

PAPELES DE ECONOMIA ESPAÑOLA

Economía del Transporte



FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS
PARA LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA es una revista que edita trimestralmente la Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas para la Investigación Económica y Social. La revista pretende ofrecer una información rigurosa y responsable de los problemas económicos españoles. Cinco son los criterios a los que PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA desea ajustar su contenido:

- La plena libertad intelectual de quienes colaboran en sus páginas.
- La responsabilidad de las opiniones emitidas y el respaldo riguroso de las afirmaciones realizadas mediante datos y pruebas que avalen los planteamientos efectuados y las soluciones propuestas.
- El compromiso de las opiniones con los problemas planteados. La economía española se encuentra ante uno de los mayores retos de su historia, y dar opiniones comprometidas en estos momentos es obligación ineludible de los profesionales más cualificados.
- La búsqueda y la defensa de los intereses generales en los problemas planteados.
- La colaboración crítica de los lectores, para que nuestros papeles se abran al diálogo y la polémica, si fuera preciso, para buscar soluciones a problemas de la economía española.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA se ofrece como un medio de expresión a cuantos se interesen por nuestros temas económicos, cumpliendo con el único requisito de la previa aceptación de las colaboraciones remitidas por el Consejo de Redacción que, sin embargo, respetuoso con la libertad intelectual no modificará las ideas, opiniones y juicios expresados por los autores ni tampoco se solidarizará con ellas.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA está abierta a la colaboración de todos los investigadores que deseen aportar sus trabajos sobre temas referentes a la economía española. Los envíos de originales deberán hacerse al Redactor-Jefe de PAPELES en la Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas, Padre Damián, 48. 28036 Madrid.

* * *

Suscripción para el año 2000 (cuatro números):

España: 8.800 ptas. (IVA incluido).

Extranjero: 10.500 ptas.

Número suelto año 2000: 2.800 ptas. (IVA incluido).

Solicitud de suscripciones e información:

Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas para la Investigación Económica y Social.

Juan Hurtado de Mendoza, 19. 28036 Madrid.

Teléfono: 91 350 44 00.

Fax: 91 350 80 40.

Correo electrónico: suscrip@funcas.ceca.es

Precio de este número 82: 2.550 ptas.

PAPELES
DE ECONOMIA ESPAÑOLA

82
—
1999

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS PARA LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

PATRONATO

MANUEL PIZARRO MORENO (Presidente)	FRANCISCO JOSÉ ISASI MARTÍNEZ
JOSÉ ANTONIO BONILLA (Secretario)	ANTONIO MARTÍN JIMÉNEZ
JULIO FERNÁNDEZ GAYOSO ALEIX GIMBERANT MARTÍ	JUAN RAMÓN QUINTÁS SEOANE PERE RIFÁ PUJOL JULIO RODRÍGUEZ LÓPEZ

PRESIDENTE DE HONOR

ENRIQUE FUENTES QUINTANA

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

CONSEJO DE REDACCIÓN

VICTORIO VALLE SÁNCHEZ (Director)	FERNANDO GONZÁLEZ OLIVARES (Redactor-jefe)
JULIO ALCAIDE INCHAUSTI	CARMELA MARTÍN GONZÁLEZ
JOSÉ ANTONIO ANTÓN PÉREZ	FERNANDO PAMPILLÓN FERNÁNDEZ
SANTIAGO CARBÓ VALVERDE	JORGE PEREIRA RODRÍGUEZ
FRANCISCO CASTELLANO REAL	JOSÉ LUIS RAYMOND BARA
MANUEL LAGARES CALVO	JOSÉ VILLAVERDE CASTRO
JUAN ANTONIO MAROTO ACÍN	

Coordinación gráfica

Cristina Ruiz Tello

Portada

Bravo-Lofish

Edita

Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas
para la Investigación Económica y Social
Padre Damián, 48. 28036 Madrid

Imprime

RAYCAR, S. A. Impresores
Matilde Hernández, 27. 28019 Madrid
Depósito legal: M. 402 - 1980
ISSN: 0210-9107

© FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente impresión, fotocopia, microfilm, offset o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor.



SUMARIO

INTRODUCCIÓN EDITORIAL

Economía política del transporte

V

I. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE TRANSPORTE

Economía y política del transporte: principios y tendencias:	2	<i>Ginés de Rus</i>
El transporte aéreo en España:	19	<i>Pedro L. Marín</i>
Las infraestructuras aeroportuarias en España:	30	<i>Roberto Rendeiro</i>
Los cambios en la política ferroviaria en España:	43	<i>Javier Campos y Pedro Cantos</i>
Análisis del transporte marítimo en España (1974-1999): competencia y regulación:	59	<i>Pablo Coto Millán y Vicente Inglada</i>
El sector portuario español: organización actual y perspectivas:	71	<i>Gustavo Nombela Merchán y Lourdes Trujillo Castellano</i>

II. DEMANDA Y FIJACIÓN DE PRECIOS

Análisis de la demanda de transporte en España:	88	<i>Juan Carlos Martín Hernández y Concepción Román García</i>
Regulación de precios en infraestructuras y servicios de transporte:	107	<i>Ginés de Rus</i>
Financiación de infraestructuras viarias:	123	<i>Germà Bel</i>
la economía política de los peajes:	140	<i>Anna Matas y José Luis Raymond</i>
Elasticidad de la demanda en las autopistas de peaje:	166	<i>Pere Riera y Tonatiuh Nájera</i>
Efectos sobre la equidad y eficiencia de la política de peajes de autopistas:	178	<i>Javier Asensio y Anna Matas</i>
El papel del transporte público en las ciudades:		

III. CAMBIOS, REGULACIÓN Y PRIVATIZACIÓN

Privatización y regulación de infraestructuras de transporte. Un panorama de las experiencias de los años noventa:	196	<i>Antonio Estache</i>
Desarrollo de la política ferroviaria en la Unión Europea:	210	<i>Chris Nash</i>
El transporte aéreo en Europa. Balance de las tendencias en el sector tras la liberalización:	225	<i>José D. Jorge y Ofelia Betancor</i>
Posibilidades de competencia en el autobús urbano:	238	<i>Francisco López y Anna Matas</i>

IV. EVALUACIÓN DE INVERSIONES Y EXTERNALIDADES

El valor del tiempo: 262 *Mar González-Savignat*

Los costes sociales de la carretera: accidentes
y medio ambiente: 276 *Francisco López del Pino*

Introducción Editorial

ECONOMÍA POLÍTICA DEL TRANSPORTE

El interés por la economía del transporte cuenta con una larga tradición en la ciencia económica. Así, el estudio de reglas de decisión óptima para la fijación de precios e inversión en carreteras fue abordado, a mediados del siglo xix, por Dupuit, y por A. C. Pigou a principios del siglo xx. Este interés, no obstante, se truncó al cabo de unos años, y no volvió a renacer hasta mediados de la década de los cincuenta, experimentando una notable expansión a partir de los setenta. En un primer momento, los aspectos normativos catalizaron el análisis, pero posteriormente se avanzó hacia cuestiones relativas a la asignación eficiente de los recursos y hacia las relacionadas con la equidad y la distribución de la renta, y más recientemente se ha extendido a los aspectos medioambientales, que ocupan actualmente una importante posición.

La creciente preocupación social por una serie de temas podría contribuir a explicar la atención que la economía del transporte suscita. Entre otros, cabría citar la presión creciente sobre las infraestructuras, con la consiguiente necesidad de inversión y de hallar formas alternativas de financiación; los problemas que en las áreas urbanas se presentan a consecuencia del excesivo uso del vehículo privado, con los consiguientes costes de accidentalidad, congestión y medioambientales; los cambios en la regulación y el papel del Estado y del mercado en la provisión de servicios de transporte o, finalmente, la necesidad de conocer las características tecnológicas de las empresas y las variables que determinan el comportamiento de los individuos por lo que a demanda de transporte se refiere.

En el caso de la economía española, el sector de los transportes absorbe más de un 4 por 100 del valor añadido bruto y del orden del 4,7 por 100 de la población ocupada, si bien estas magnitudes, por las razones

que posteriormente se comentan, infravaloran la importancia real del sector, a la vez que, atendiendo a la evidencia histórica disponible, la demanda de transporte es elástica con respecto a la renta. En función de esta elasticidad estimada, se prevé que, en un futuro, el transporte de pasajeros y de mercancías experimentarán un marcado crecimiento tendencial, en un contexto de congestión de ciertas infraestructuras, y en particular de aquellas que posibilitan el transporte aéreo, tales como los aeropuertos. Ello obliga a contemplar una política de inversiones en infraestructuras, a la vez que se plantea la necesidad de potenciar ciertos modos de transporte frente a otros, con la pretensión de reducir posibles externalidades negativas o de contribuir a evitar estrangulamientos por el lado de la oferta.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA ha elaborado este número monográfico dedicado a la *Economía del Transporte* contando con la colaboración externa de la profesora **Anna Matas**, de la Universidad Autónoma de Barcelona, y del profesor **Ginés de Rus**, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Internamente, desde la Fundación de las Cajas de Ahorros, el profesor **José L. Raymond** se ha encargado de la coordinación del número, estructurado en cuatro secciones relativas a infraestructuras y servicios de transporte, demanda y fijación de precios, cambios de regulación y privatización, y evaluación de inversiones y externalidades.

TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS: UN BALANCE DE SITUACIÓN

Seis artículos componen el primer núcleo temático de este número 82 de PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA, orientado a definir y situar, en el contexto de la economía española, la economía del transporte y las infraestructuras en las que se asienta.

El artículo del profesor **Ginés de Rus**, titulado «Economía y política del transporte: Principios y tendencias», que inicia el contenido del número, comienza destacando el peso del sector transportes en el valor añadido bruto de la economía, situado en el entorno del 4 por 100. Esta participación, aunque pudiera parecer relativamente importante, no refleja la contribución económica directa de esta actividad, ya que los criterios de contabilización de los servicios de transporte ensombrece la verdadera contribución sectorial. Por ejemplo, si un supermercado opta por tener sus propios camiones, la actividad de transportes que realiza aparece reflejada como comercio, mientras que sólo si subcontrata los servicios de transporte con una empresa externa esta actividad aparecerá adecuadamente reflejada en los datos del sector. Dada la importancia de este sector, reviste especial trascendencia examinar en qué medida la desregulación y la mayor competencia introducida en el mismo han contribuido a aumentar su eficiencia. Pero son las infraestructuras de transporte las que reciben mayor atención. El artículo pone especial énfasis en las cuestiones de regulación que actualmente ocupan la mayor parte de las agendas de los gobiernos, procurando el diseño de instituciones que permitan obtener lo mejor de la participación privada en la

construcción y explotación de las infraestructuras, evitando que la búsqueda del beneficio conduzca a unos inadecuados precios y niveles de calidad en las prestaciones.

Esta panorámica general se complementa con la consideración concreta de las cuestiones propias de los diferentes sistemas de transporte, que se aborda en las cinco colaboraciones restantes.

«El transporte aéreo en España» es examinado por el profesor **Pedro Marín**. El principal punto que se destaca en ese trabajo es que el colapso de los principales aeropuertos españoles y europeos constituye el problema básico a que se enfrenta el transporte aéreo, lo que provoca que la liberalización *per se* deje de tener sentido si no se dota al mercado de las infraestructuras adecuadas y no se liberalizan simultáneamente sectores colindantes, como pueden ser los de formación de pilotos y de controladores. En concreto, el autor revisa la evolución de precios y de estructura del mercado en las rutas internas españolas, comprobándose que después de la liberalización se produjo una rápida entrada de compañías y un descenso de precios. No obstante, el proceso de entrada de nuevas compañías y de competencia en la mejora del servicio quedó paralizado por la existencia de problemas de congestión aeroportuaria.

Adicionalmente, los aspectos más relevantes de la red de aeropuertos españoles son analizados en el artículo del profesor **Roberto Rendeiro**. Bajo el título de «Las infraestructuras aeroportuarias», el autor efectúa un repaso de la estructura de costes y sus implicaciones para las políticas de precios y de inversiones. La progresiva liberalización que se tiende a introducir en la gestión de los aeropuertos es consecuencia de la necesidad de reducir la pesada carga presupuestaria que el mantenimiento de estas infraestructuras supone. En este sentido, la idea central es la sugerencia de convertir los aeropuertos españoles en centros de negocio que se gestionen con criterios empresariales y que lleguen a ser financieramente autosuficientes. No obstante, no deben olvidarse las externalidades negativas que de la actividad aeroportuaria puedan derivarse, tales como sus efectos medioambientales. En este contexto, los precios deberían reflejar adecuadamente los efectos externos generados, si bien estos extremos no suelen contemplarse en las tarifas que los aeropuertos españoles o europeos aplican.

El segundo sistema de transportes que se considera es el ferroviario, cuyas fuertes modificaciones en los últimos diez años son analizadas en el artículo de los profesores **Javier Campos y Pedro Cantos**, bajo el título de «Los cambios en la política ferroviaria en España». Los autores señalan que estos cambios se inscriben en un proceso general de evolución reguladora de los ferrocarriles en Europa, en respuesta al nuevo entorno tecnológico. En este sentido, se ha tratado de distinguir entre los elementos intrínsecamente monopolísticos y aquellos que no lo son, pro-

curando una mayor presencia del sector privado en esta industria a través de una separación entre la gestión de infraestructuras y la prestación del servicio. El objetivo último de esta política es promover la competencia, con la finalidad de aumentar la eficiencia y reducir los costes presupuestarios injustificados que los monopolios estatales suelen representar para la sociedad. Por lo que respecta a la estructura ferroviaria española, el proceso necesita nuevos impulsos encaminados hacia una oferta adaptada a las condiciones del mercado, a través de una mayor separación entre las distintas unidades operadoras de mercancías y de pasajeros, a la vez que una separación clarificadora entre actividades económicamente rentables y no rentables, pero que se consideran socialmente deseables.

Finalmente, en el artículo «Análisis del transporte marítimo en España: Competencia y regulación», de los profesores **Pablo Coto y Vicente Ingla**da, se describen los rasgos más representativos del sector en España, separando entre los períodos previo y posterior a la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea. El artículo concluye con una serie de recomendaciones que, entre otras, incluye la necesidad de mejorar y potenciar las condiciones competitivas, favorecer fiscalmente la inversión en la flota, siguiendo similares pautas a las imperantes en otros países comunitarios, profundizar en la liberalización de tarifas y favorecer la innovación tecnológica.

Por su parte, el trabajo de los profesores **Gustavo Nombela y Lourdes Trujillo** está dedicado a los puertos. Bajo el título de «El sector portuario español: Organización actual y perspectivas de futuro», se señala que el sector portuario ha experimentado el impacto de innovaciones tecnológicas tales como la generalización del uso de contenedores o la construcción de buques especializados en cierto tipos de transportes, que se han traducido en un aumento de la competencia generadora de importantes necesidades de inversión. En este contexto, el sector portuario español se caracteriza por un funcionamiento semicentralizado, en el que una agencia pública coordina los puertos principales del país, si bien éstos son gestionados con una cierta autonomía por las autoridades portuarias. El punto relevante es que existe una cierta incompatibilidad entre el objetivo de liberalizar las tarifas portuarias y el de mantener el sistema de fondo común para la financiación de las inversiones, lo que plantea la necesidad de proceder a una revisión del actual modelo.

DEMANDA DE TRANSPORTES Y CRITERIOS DE FIJACIÓN DE PRECIOS Y TARIFAS

Las cuestiones relativas a los problemas de tarificación y a la estimación de la demanda de transportes en la economía española componen un segundo núcleo, formado también por seis colaboraciones, en el presente número de PAPELES.

Con el título de «La demanda de transporte en España», en el trabajo de los profesores **Juan Carlos Martín y Concepción Román** se revisa cuáles

son los principales factores que determinan la demanda de transporte de mercancías y de pasajeros, y se efectúa un análisis de los enfoques metodológicos más usuales para predecir la demanda. También se realiza en este artículo un examen de la evolución registrada por la demanda de transporte en España en los últimos años, y de la sustitución de unos modos de transporte por otros. Por lo que respecta a la evolución de la demanda de transporte, en los últimos años ha mostrado un crecimiento superior al experimentado por el PIB. Sin embargo, cabría señalar que estos datos se enfrentan a la dificultad estadística básica, ya indicada anteriormente, de separar con claridad la demanda de transporte de otras actividades que, aunque sean transporte, pueden aparecer imputadas a otros sectores. Por lo que respecta a modos de transporte, la carretera es la principal alternativa (participación del 58 por 100 en valor añadido), si bien, en los últimos años, tanto el transporte aéreo como por ferrocarril han experimentado un notable crecimiento.

La colaboración del profesor **Ginés de Rus**, titulada «Regulación de precios en infraestructuras y servicios de transporte», aporta criterios básicos para la política de fijación de precios. Su autor argumenta que la regulación de precios en los servicios e infraestructuras de transporte es necesaria para diversos fines; entre ellos, para igualar los costes privados a los sociales cuando existen externalidades, para acomodar las necesidades de servicio público o para evitar la explotación del consumidor en los casos de monopolio natural. En este contexto, la regulación de precios se enfrenta con un conjunto de incompatibilidades, al menos parciales, que deben ser tomadas en consideración en el momento de la puesta en práctica del sistema: eficiencia asignativa frente a eficiencia productiva, incentivos frente a restricción de participación, eficiencia asignativa frente a recuperación de costes, y eficiencia frente a equidad.

Bajo el título de «Financiación de infraestructuras viarias: La economía política de los peajes», el profesor **Germà Bel** examina el tema de la financiación de las autopistas en España, revisando la teoría de los peajes y analizando los modelos de financiación aplicados en España, discutiendo la conveniencia y viabilidad de eliminar los peajes de las autopistas, o de extenderlos a toda la red. El autor plantea la cuestión de que el actual sistema de peajes se caracteriza por un acusado desequilibrio territorial, en el sentido de que éstos están concentrados en los corredores del Mediterráneo y del Valle del Ebro, de forma que un servicio de carreteras de calidad relativamente similar es gratuito en algunos territorios mientras que en otros comporta el pago de un precio. Esta falta de homogeneidad es consecuencia de la aplicación de modelos muy distintos en la financiación de la red viaria. Eliminar esta heterogeneidad plantearía las dos alternativas posibles, consistentes en la generalización de los peajes o su eliminación en el caso de las autopistas que no tengan alternativa de gran capacidad. Entre estas dos posibilidades, el autor se inclina por la eliminación de peajes, aduciendo que ésta es la alternativa más viable y eficiente económicamente, y propo-

niendo a la vez que la eliminación de peajes se compense por la introducción de una tasa anual por el uso de las infraestructuras.

En un trabajo titulado «Efectos sobre la equidad y la eficiencia de la política de peajes de autopistas», los profesores **Pere Riera** y **Tonatiuh Nájera** abordan los efectos redistributivos de la política de peajes en España. Los autores comienzan señalando que, en general, y a menos que se alcancen niveles notorios de congestión, las autopistas de libre acceso son más eficientes que las de peaje. En relación con cuestiones de equidad, el trabajo distingue distintos criterios, y llega a la conclusión de que, en términos de equidad vertical (quienes más tienen deben ser los que más paguen), la imposición de peajes es más equitativa que la política de libre acceso. No obstante, desde la perspectiva de los beneficiarios de las infraestructuras, se llega a la conclusión de que dejar la vía de libre acceso comporta mayor equidad que el establecimiento de peajes.

Completa este conjunto de trabajos, encaminados al análisis de los peajes en autopistas, el de la profesora **Anna Matas** y el profesor **José L. Raymond** titulado «Elasticidad de la demanda en las autopistas de peaje». Mediante la formación de un panel de datos compuesto por distintos tramos de autopistas observados en el período 1980-1998, se analiza la elasticidad de la demanda de autopistas con respecto a sus principales determinantes. Se comprueba una elevada elasticidad de la demanda con respecto al nivel de actividad económica, captado por el PIB, situada en el entorno de 1,4 ó 1,5, a la vez que la elasticidad media respecto al precio se halla alrededor de 0,3. No obstante, esta elasticidad-precio varía en función de las características de la vía alternativa, pudiendo en algunos casos situarse cerca de la unidad. Las elasticidades precio estimadas ponen de manifiesto que las decisiones tomadas en materia de peajes tendrán importantes consecuencias en el trasvase de tráfico entre vías alternativas, elemento que es preciso contemplar en el momento de establecer una evaluación de los efectos de las políticas de peaje.

La «Demanda de transportes en áreas metropolitanas» es analizada por los profesores **Javier Asensio** y **Anna Matas**. En su artículo, los autores señalan que el cambio en la ubicación territorial de la población y de los centros de trabajo (progresivo desplazamiento hacia polígonos industriales) genera una mayor movilidad obligada de la población. Si este proceso no está acompañado de medidas que eviten que estos cambios se traduzcan en una menor accesibilidad de los medios de transporte públicos, la consecuencia puede ser un uso indebidamente elevado del transporte privado. Al respecto, lo acontecido en Madrid y Barcelona en el período 1980-1998 se utiliza como ilustración. En estas dos décadas, el uso del transporte público (metro y autobús) aumenta en Madrid, mientras que experimenta una reducción en Barcelona, llegándose a la conclusión de que la distinta variación que la política tarifaria y la red han experimentado en ambas ciudades explica una elevada proporción de la evolución comparativa del uso del transporte público

en ambas ciudades. La evidencia aportada en relación con las elasticidades modales muestra que una política de transporte debe actuar de manera integrada, de forma que se modifiquen simultáneamente las características de los diversos atributos modales, sobre todo teniendo en cuenta la rigidez estimada de la demanda cuando se trata de generar un cambio en las alternativas de transporte seleccionadas. También se propone el diseño de políticas, tales como los peajes urbanos, tendentes a la internalización de los costes que el transporte privado genera.

La creciente participación privada en la creación y financiación de infraestructuras de transporte obliga a considerar los temas relativos a los efectos de esa privatización y a la correlativa necesidad de regulación pública. Cinco nuevos artículos abordan estas cuestiones.

En el primero de ellos, **Antonio Estache**, economista del Banco Mundial, efectúa una presentación general de estas cuestiones bajo el título de «Privatización y regulación de infraestructuras de transporte: Un panorama de las experiencias de los años noventa». Analiza el autor los principales logros que se han conseguido recientemente en la participación privada en infraestructuras de transporte, destacando a la vez los desafíos que con mayor probabilidad deberán afrontar los gobiernos. En este sentido, se señala que las experiencias internacionales durante los años noventa sugieren que la implicación del sector privado en la financiación de las infraestructuras de transporte ha tenido efectos positivos. No obstante, según el autor, hasta el momento los gobiernos se han centrado en la fase de privatización, infravalorando la dificultad asociada a la creciente necesidad de regulación. Desde esta perspectiva, los contribuyentes y usuarios son quienes más expuestos se hallan a los posibles fallos del gobierno en la regulación, de suerte que existe el riesgo de que las ganancias de la privatización no alcancen a sus destinatarios finales si no se diseñan los adecuados mecanismos de control.

Por otra parte, en el trabajo del profesor **Chris Nash**, director del Instituto para Estudios del Transporte de la Universidad de Leeds, titulado «Desarrollo de la política ferroviaria en la Unión Europea», se plantean los problemas fundamentales que el ferrocarril ha experimentado en los países de la Unión, que podrían sintetizarse señalando que la cuota de mercado de este modo de transporte presenta una evolución menguante frente a unas subvenciones crecientes. Con objeto de solventar estos problemas, la Comisión se ha planteado distintas alternativas; entre ellas, facilitar el acceso de nuevos operadores a la utilización de infraestructuras. De hecho, se comenta que una alternativa de precios basada en el coste marginal social beneficiaría claramente al transporte ferroviario en zonas urbanas, así como al transporte de pasajeros en largas distancias, en detrimento del aéreo. Por lo que se refiere a la introducción de la competencia, la experiencia en la Unión Europea es poco alentadora,

PARTICIPACIÓN PRIVADA Y REGULACIÓN PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURAS

sobre todo por la problemática que presenta la gestión de infraestructuras y la prestación del servicio. En ese orden de cosas, se señala que la separación de ambas funciones es una condición para favorecer la eficiencia y la competencia en el sector, si bien, dadas las características que afectan al transporte ferroviario, un mantenimiento de las regulaciones se considera siempre necesario.

El economista del Banco Europeo de Inversiones **José D. Jorge** y la profesora **Ofelia Betancor** son los autores del trabajo «El transporte aéreo en Europa: Balance de las tendencias en el sector tras la liberalización», en el que se analizan las reformas liberalizadoras a que el transporte aéreo europeo se ha visto sometido en los últimos años. No obstante, según los autores, aunque la competencia ha aumentado, ésta no se ha desarrollado en el grado esperado, de forma que la industria ha tendido a ordenarse de acuerdo con un modelo de concentración geográfica basado en el dominio de los aeropuertos más importantes. En consecuencia, ello obliga a una revisión de los modelos teóricos explicativos del funcionamiento de la industria, en la medida en que el inesperado desenlace a que la desregulación ha conducido puede deberse a que la política de competencia ha adolecido de fallos, o bien a que el comportamiento intrínseco de la industria difiere del esperado. En estas circunstancias, los autores argumentan que el adecuado funcionamiento del transporte aéreo puede requerir una cierta dosis de regulación.

Finalmente, «Las posibilidades de competencia en el transporte urbano» son analizadas por los profesores **Francisco López** y **Anna Matas**. En el artículo, se expone que la falta de competencia en el transporte urbano ha originado ineficiencias y falta de adaptación de la oferta a las necesidades de la demanda. Los autores consideran mecanismos alternativos para organizar el mercado, encaminados al logro de una mayor competencia que redunde en mayor eficiencia. Introduciendo la distinción de «competencia en el mercado» y de «competencia por el mercado», señalan que la evidencia permite concluir que la competencia por el mercado permite alcanzar ganancias de eficiencia similares a las obtenidas en un mercado liberalizado sin perder las ventajas de la planificación. En concreto, defienden el abandono gradual de la gestión directa en las grandes ciudades y su sustitución por la gestión indirecta, aumentando el grado de competencia efectiva en la licitación. Ello implica cambiar el diseño del sistema de concesiones, procurando maximizar el número de empresas que se presentan al concurso, reducir la duración de las concesiones y sustituir las adjudicaciones de grandes zonas por adjudicaciones línea a línea o de pequeñas zonas. Entre otras cosas, todo ello debe ir acompañado de la introducción de adecuados mecanismos de control del comportamiento de las empresas y de sanción en caso de incumplimiento, con objeto de que las condiciones del contrato queden garantizadas.

Dos colaboraciones, la primera de ellas relativa al valor del tiempo y la segunda a las externalidades negativas (accidentes y contaminación) que el transporte por carretera genera, componen el último núcleo temático en este número de *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*.

Un elemento esencial para la determinación de los costes y beneficios de proyectos de inversión en transporte es la valoración del tiempo, cuestión de la que se ocupa el trabajo de la profesora **Mar González-Savignat**. En efecto, bajo el título de «El valor del tiempo», en el artículo se describe la relevancia de esta magnitud en el contexto de la evaluación social de inversiones de transporte, en cuestiones de tarificación óptima o a efectos de predicción de la demanda en nuevos modos de transporte. En este trabajo, se revisa la evidencia disponible a la vez que se presentan nuevos resultados. En concreto, a efectos de cuantificar el valor del tiempo de los viajeros del puente aéreo entre Madrid y Barcelona, y analizando una situación hipotética en la que el tren de alta velocidad estuviese disponible, se llega a una valoración de la hora de viaje que oscila entre las 13.000 y las 6.000 pesetas según que el motivo de viaje sea el trabajo o el ocio, mientras que la valoración del tiempo de acceso suele ser del orden de una cuarta parte del previamente estimado. Los resultados son útiles *per se*, y también porque ilustran una metodología que permite cuantificar el daño que una ineficiente gestión de modos de transporte prestados en condiciones de quasi monopolio provoca en los usuarios cautivos.

El tema de las externalidades negativas se aborda en el artículo del profesor **Francisco López** titulado «Los costes sociales de la carretera: Accidentes y medio ambiente». El autor argumenta que el transporte por carretera tiene unos elevados costes sociales, entre los que destacan los accidentes y los derivados de problemas medioambientales. Si bien las políticas basadas en la implementación de controles y reglamentaciones han reducido ambos costes, los logros conseguidos pueden resultar insuficientes, sobre todo teniendo en cuenta que las previsiones futuras de crecimiento del tráfico pueden más que compensar los logros que se derivan de las mejoras tecnológicas. Según el autor, es precisa una progresiva internalización de los costes externos del transporte mediante la potenciación del uso de instrumentos económicos que tiendan a desincentivar los modos de transporte que más deseconomías externas generan.

En conjunto, dieciocho contribuciones forman este número de *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA* dedicado, con carácter monográfico, a la *Economía del Transporte*, en el que confiamos haber tratado los temas más relevantes que afectan a esta importante parcela de la economía. Importancia que no sólo se deriva de la participación de los transportes en la producción y la renta nacionales, sino también del hecho de que un eficiente sistema de transportes constituye la base de la competitividad. En efecto, a medida que la economía se desarrolla, la introducción de nue-

LAS CUESTIONES DE LAS EXTERNALIDADES EN LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES

CONCLUSIÓN

vas tecnologías y el adecuado aprovechamiento de las economías de escala aparejadas a aquéllas pueden exigir una mayor especialización en la producción por factorías o por zonas geográficas. Esta especialización comporta una potenciación del transporte, en la medida en que un bien final producido se compone de elementos fabricados en espacios que pueden hallarse geográficamente muy distantes. Los aparatos electrónicos o los automóviles constituyen ejemplos relevantes. Sigue, sin embargo, que este impulso de los transportes no se refleja en las estadísticas oficiales por la forma como la actividad sectorial se contabiliza.

Pero cabe poca duda de que un eficiente sistema de transportes constituye la base de una economía competitiva. Y para lograr un sistema de transportes eficiente, del repaso de las contribuciones que este número de PAPELES contiene podrían derivarse, sin ánimo de exhaustividad, los siguientes tres principios generales, sobre los que parece existir un elevado grado de consenso:

1. Un sistema eficiente de transportes exige una adecuada dotación de infraestructuras. Pueden existir dudas acerca de la forma más eficiente de financiar la construcción de tales infraestructuras o acerca de los mecanismos más adecuados de gestión, pero una completa red de infraestructuras es la base en la que fundamentar un eficiente sistema de transportes. Como ilustración, se señala que una adecuada dotación de infraestructuras aeroportuarias es una condición para que la política de liberalización del transporte aéreo sea efectiva, y algo similar cabría afirmar en relación con las estructuras ferroviarias o portuarias. En este sentido, cabe también señalar que, desde una óptica macroeconómica, una adecuada dotación de infraestructuras favorece el crecimiento económico en el largo plazo, tal como multitud de estudios elaborados con macrodatos de corte transversal entre países, o con datos de panel también entre países, permiten poner de manifiesto.
2. La casi totalidad de los artículos que integran este volumen destaca la importancia que tiene promover la competencia como vía para mejorar la eficiencia. Compatibilizar la competencia con modos de transporte que en ocasiones deben prestarse en condiciones de quasi monopolio no es tarea fácil, y muchos estudios y planteamientos se efectúan al respecto, como el presente número de PAPELES permite comprobar. Pero, en cualquier caso, el objetivo final es el logro de una mayor competencia que incentive la consecución de mejoras en la eficiencia, dado que la experiencia prueba que la evolución de ambas variables suele discurrir en paralelo. Así, la importancia de aumentar la competencia se subraya en los artículos relativos a los tres tipos de transporte: el terrestre, el marítimo y el aéreo, al igual que en el transporte urbano.
3. Finalmente, y en tercer lugar, las colaboraciones que en este número se recogen insisten en la conveniencia de desincentivar los modos de transporte generadores de externalidades negativas, a través de meca-

nismos que permitan internalizar los costes externos generados. Es decir, no se trata sólo de regular, que es la vía de actuación más frecuentemente empleada, sino también, y de forma complementaria, de utilizar el mecanismo de precios. Sugerencias en tal sentido se hallan, por ejemplo, en los trabajos relativos a las deseconomías generadas por la carretera como medio de transporte, a las deseconomías que el uso del vehículo privado en el transporte urbano provoca, o a los costes medioambientales que el transporte aéreo comporta.

Cabe poca duda de que algunos temas siguen pendientes de un adecuado tratamiento económico y ciertas cuestiones permanecen abiertas; confíamos, sin embargo, en que los trabajos que este número monográfico de *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA* ofrece contribuyan a alumbrar los puntos fundamentales que la economía del transporte en España plantea, a la vez que sirvan para alimentar un necesario debate informado sobre esta importante parcela de nuestra realidad económica.

COLABORACIONES

I. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE TRANSPORTE

ECONOMÍA Y POLÍTICA DEL TRANSPORTE: PRINCIPIOS Y TENDENCIAS

Ginés DE RUS (*)

I. INTRODUCCIÓN

JUNTO a los análisis de las funciones de demanda y costes, la economía del transporte ha prestado especial atención a problemas de tarificación óptima y al tratamiento económico de la congestión, además del análisis de las inversiones en infraestructuras en diferentes escenarios; En las dos últimas décadas, se ha prestado especial atención al análisis de los efectos de la regulación y la desregulación de los transportes (véase Winston, 1985).

La economía del transporte no es mucho más que la aplicación del análisis económico a un conjunto de industrias que tienen costes irrecuperables importantes, indivisibilidades, presentan los tres tipos de rendimientos de escala, y ofrecen ejemplos de economías de producción conjunta y de densidad; pero, sobre todo, se diferencian en que requieren de manera particularmente relevante el tiempo del usuario (especialmente en el transporte de pasajeros) como *input* para obtener la producción.

En la actualidad disponemos de un excelente *survey* (Winston, 1985), selección de artículos (Mohring, 1994; Button, 1998; Oum *et al.*, 1997) y libros (De Rus y Nash, 1997) que permiten obtener una visión panorámica de cuáles son las principales preocupaciones de los académicos y de los agentes sociales que toman decisiones en materia de transporte, y sobre cuál es el estado de la cuestión en esta disciplina.

Los principios teóricos fundamentales de la economía del transporte que difunden estos trabajos tienen plena vigencia; sin embargo, la política de transporte sigue otras tendencias a finales del siglo xx, que ponen de manifiesto el dinamismo al que está sometida la economía en general y reflejan los efectos del proceso de introducción de competencia (por ejemplo, en Estados Unidos, Reino Unido, Chile y Argentina) en muchas industrias de transporte, tradicionalmente protegidas por barreras legales a la entrada y con una filosofía política que confundía los conceptos de soberanía nacional, sector estratégico y equidad con producción pública y monopolización de la actividad económica.

La competencia aérea y marítima internacional y la desregulación del transporte de mercancías y viajeros por carretera han contribuido a que las actividades de transporte aumenten su productividad y su adecuación a los requerimientos de los usuarios, y en general se han abierto nuevas opciones a empresas y particulares para satisfacer sus necesidades de transporte (Winston, 1993).

Una vez que se ha introducido competencia en la mayoría de los servicios de transporte, son las infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias las que requieren mayor atención, ya que la introducción de capital privado para su construcción, mantenimiento y operación deja sin resolver el proble-

ma frecuente de su carácter de monopolio cuando no existen alternativas para el usuario.

Este artículo pone el énfasis en las cuestiones de regulación que en la actualidad están ocupando mayor espacio en las agendas de los gobiernos que, no conformándose con privatizar las infraestructuras de transporte, realizan importantes esfuerzos en diseñar instituciones de regulación que permitan obtener lo mejor de la participación privada en la construcción y explotación de las infraestructuras, evitando al mismo tiempo que la búsqueda del beneficio conduzca a precios y niveles de calidad inferiores a aquellos que compatibilizan ganancias para los usuarios con la sostenibilidad de las inversiones privadas en el largo plazo.

II. EL TRANSPORTE EN LA ECONOMÍA

De acuerdo con las cifras de la contabilidad nacional española, los servicios e infraestructuras de transporte suponen entre el 3,8 y el 4,4 por 100 del VAB según se mida a coste de factores o a precios de mercado (Ministerio de Fomento, 1997); lo que, siendo una participación importante, no refleja la contribución económica directa de esta actividad, ya que la contabilización como servicios de transporte está condicionada por el tipo de regulación en España. El caso del transporte de mercancías puede ser un buen ejemplo para ilustrar la afirmación anterior: la Ley de Ordenación del Transporte distingue entre transporte público y privado. La denominación es algo confusa porque el público es en realidad de propiedad privada; se trata de empresas que ofrecen sus servicios al público; y el privado es también de pro-

piedad privada, pero sólo para servicios propios. Este último, que no aparece en la Contabilidad Nacional como transporte, es exactamente igual que el público, que es el único que se contabiliza como transporte. Así, por ejemplo, si un supermercado subcontrata los servicios de transporte con una empresa de transporte público, tenemos actividad de transporte; si el supermercado opta por tener sus propios camiones, no es transporte, sino comercio. En un trabajo realizado para la economía canaria, se estimó que la actividad de transporte en sentido estricto (aunque sin incluir automóviles privados, talleres, gasolineras, etcétera) ascendía al 10,5 por 100 del VAB y al 11,8 por 100 del empleo (véase De Rus *et al.*, 1997).

El papel del transporte, de la red viaria y ferroviaria, de sus puertos y aeropuertos, y de todos los servicios prestados por las empresas transportistas trasciende a la mera participación relativa en el PIB nacional. De igual manera que ocurre con la electricidad o el suministro de agua, el transporte pertenece al grupo de actividades que se denominan estratégicas y que son imprescindibles para el funcionamiento de la economía. Un sistema de transporte eficiente es una condición necesaria para el crecimiento económico y el bienestar social.

Además de su papel directo para materializar las transacciones físicas y los movimientos de personas, la contribución del transporte al crecimiento tiene otra dimensión, al facilitar el aumento de la competitividad. El transporte opera en este sentido de manera similar a la información, ya que fuerza a que bajen los precios y a que aumente la calidad y variedad de las opciones de compra abiertas al consu-

midor. Cuando no existe transporte o su precio es muy alto, las «economías de escala» predominan, y empresas pequeñas pueden actuar como monopolios en sus «zonas» o «áreas» de influencia. La accesibilidad a otras zonas mediante la oferta de transporte a bajo coste eleva las opciones para el consumidor, y se reduce la posibilidad de ejercer poder de mercado por parte de las empresas «locales» o «regionales» (Boyer, 1997).

El desplazamiento de personas y mercancías tiene efectos positivos y negativos sobre el bienestar social. La utilización generalizada de los automóviles privados ha aumentado la movilidad de los individuos de forma inconcebible antes de la aparición de los medios motorizados. Asimismo, los transportes aéreo y marítimo han facilitado la movilidad internacional de las personas y han contribuido a la especialización productiva a escala mundial.

Los efectos indeseables de las actividades de transporte no se hicieron esperar, y los accidentes, la congestión, la contaminación atmosférica y acústica y la intrusión visual han acompañado a los beneficios del transporte, reduciendo su contribución neta al bienestar social.

La existencia de distintas modalidades de transporte, con beneficios y costes sociales asociados de distinta magnitud, es el origen de un debate abierto sobre cuál debe ser la participación de cada una en el reparto del tráfico total.

El ferrocarril, el transporte marítimo y la carretera, compitiendo por el tráfico de mercancías en distancias cortas y medias; el transporte aéreo y el ferrocarril en distancias medias para el transporte de pasajeros; automó-

viles privados y autobuses en el tráfico urbano e interurbano, son manifestaciones del problema central de asignación de recursos públicos y privados entre distintas alternativas disponibles. ¿Invertir más en carreteras interurbanas o en alta velocidad? Existe cierto consenso sobre cómo contestar a preguntas como ésta: que los individuos elijan libremente el modo de transporte. Sólo se requiere que previamente los precios de cada opción reflejen los costes sociales que imponen al conjunto de la sociedad. Una vez internalizados los costes externos, la competencia intermodal e intramodal ofrecerá una estructura de «precios globales» (coste monetario más tiempo invertido) a los usuarios que permitirá a estos decidir qué modo de transporte usan y qué empresa eligen dentro de dicho modo.

III. ALGUNOS PRINCIPIOS BÁSICOS

En los años veinte, y en su obra *Economics of Welfare*, A. C. Pigou plantea lo siguiente (citado en Mohring, 1994): Suponga que hay dos carreteras, *ABD* y *ACD*, que conducen de *A* a *D*. En ausencia de intervención, el tráfico se distribuirá de tal manera que para un vehículo «representativo» será indiferente ir por una carretera o la otra. Pero, en ciertas circunstancias, será posible, desplazando algunos vehículos de la ruta *B* a la *C*, mejorar la conducción para los que utilizan *B*, empeorando sólo ligeramente a los que continúan en *C*. En estas circunstancias, una elección adecuada de imposición diferencial en contra de la carretera *B* crearía una situación «artificial» superior a la «natural». Pero la medida de diferenciación debe ser elegida correctamente.

En su crítica a la propuesta de Pigou, F. Knight sostiene que el problema surge por la ausencia de derechos de propiedad de ambas carreteras. Si las carreteras fuesen propiedad de empresarios operando en mercados competitivos, se obtendría el mismo resultado que con el impuesto de Pigou.

La intuición económica de Pigou tiene una trascendencia de primer orden, ya que destaca la importancia de variar los precios con el fin de modificar el equilibrio de mercado, con consecuencias extraordinarias para la política de inversiones públicas. Supongamos que las dos carreteras de Pigou son del siguiente tipo: una es ancha y con gran capacidad para atender todo el tráfico entre A y D , y el tiempo invertido en completar el viaje es de 1 hora; la otra es estrecha, con poca capacidad, pero con condiciones de tráfico fluido sólo se invierten 45 minutos en el viaje.

De acuerdo con Pigou, los usuarios entre A y D preferirán la carretera estrecha pero más rápida. La llegada de nuevos usuarios congestionará dicha carretera hasta que la duración del viaje se iguale en ambas (1 hora). Los usuarios no tendrían ahora incentivos para cambiar de carretera; sin embargo, hay posibilidad de realizar una mejora paretiana, ya que se podría dejar indiferentes a un grupo de usuarios desplazándolos hasta la carretera ancha (no variaría su tiempo invertido: 1 hora), mejorando a todos los que quedasen en la estrecha. ¿Cómo conseguirlo? (1). Asignando los tráficos en función de los costes marginales y no de los medios (el impuesto propuesto en Pigou, o lo que se conoce hoy como «tasa de congestión»).

Un tema de gran relevancia práctica y con atractivo teórico es

el de la inversión en obras públicas en un contexto como el anterior, y el papel que desempeña el análisis económico para discernir sobre la conveniencia o no de acometer un proyecto (véase Vickrey, 1969).

Supongamos que no se ha introducido tasa de congestión y que se proyecta ampliar la capacidad de la carretera estrecha, lo que permite duplicar el tráfico sin modificar los 45 minutos de recorrido. Si el valor del ahorro de tiempo (15 minutos) por el número total de usuarios es superior al coste de construcción, mantenimiento y operación de la carretera, el proyecto es socialmente deseable. Sin embargo, una vez construida, para los usuarios de la carretera ancha será rentable cambiar a la carretera estrecha (ampliada), con lo que inmediatamente volveremos a la situación inicial (1 hora en ambas), y la rentabilidad social será negativa e igual a todos los costes de construcción y mantenimiento.

¿Dónde está el error cometido? En primer lugar, en no tener en cuenta la existencia de la carretera ancha y la sustituibilidad de ambas opciones, y, sobre todo, en que sin tarificación la inversión en aumento de capacidad es un despilfarro de recursos.

El caso de las dos carreteras pone de manifiesto la trascendencia del racionamiento vía precios, en lugar de recurrir a mecanismos ineficientes como la congestión para asignar el espacio como recurso escaso. El que la política de inversiones se vea afectada de una manera tan notoria por la presencia o no de tarificación óptima es una llamada de atención a la política de inversiones en ingeniería civil sin un buen fundamento de análisis económico.

La mejor manera de enfocar el problema de los recursos en economía del transporte es utilizar el concepto de *coste generalizado* o el de *precio global* y admitir que en la realización de desplazamientos está el coste del productor y el del usuario (tiempo fundamentalmente).

Si consideramos de una manera justificada que el coste unitario del productor es c , el del usuario c_u , y que existen costes externos unitarios c_e , podemos expresar la función de costes como:

$$C = cq + c_u q + c_e q \quad [1]$$

El coste marginal (dC/dq) de un viaje será igual a:

$$\frac{dC}{dq} = c + \frac{dc_u}{dq} q + c_u + c_e \quad [2]$$

lo que plantea cuestiones de interés y que podemos resumir en los siguientes puntos:

1) Interesa que los costes c , c_u y c_e sean lo más bajos posible (eficiencia técnica y productiva).

2) Si c_e no es cero, habrá que introducir impuestos para internalizar las externalidades en la función objetivo de la empresa. En algunos casos, las prohibiciones y el establecimiento de estándares pueden ser una mejor solución que la fiscal.

3) El tratamiento puramente financiero del transporte puede ocultar el despilfarro de recursos valiosísimos para la sociedad ($c_u q$)

4) El comportamiento de dc_u/dq puede conducir a tres tipos de situaciones:

a) $dc_u/dq = 0$: actividades sin congestión, en las que si el productor opera en mercados competitivos ($p = c$), el usuario paga $c + c_u$ y los recursos se asignan eficientemente.

b) $dc_u/dq > 0$: congestión, y para conseguir la eficiencia se requiere un «impuesto» unitario igual a $(dc_u/dq)q$; si no es así, el usuario pagará sólo los costes medios $c + c_u$, que, en este caso, son menores que los marginales $c + c_u + (dc_u/dq)q$.

e) $dc_u/dq < 0$: externalidades positivas. La incorporación de nuevos usuarios reduce el coste unitario (en tiempo invertido). Ocurre en redes como las de autobuses (Mohring, 1972), y justifica, en principio, la subvención del transporte público en las ciudades.

5) Existen costes fijos de importancia (infraestructuras). Los costes del productor son $K + cq$. Tarificar al coste no permite recuperar K (tarificación Ramsey, en dos partes).

6) El precio igual al coste marginal que resulta para algunos grupos o zonas es socialmente inaceptable. En este caso, es preferible subvencionar al viajero en lugar de al operador.

7) Necesidad de invertir a largo plazo en capacidad. Cuanto mayor sea K y los problemas de indivisibilidad y especificidad de los activos, más importante es crear un marco que permita una combinación razonable de incentivos y riesgo para actividades de explotación en régimen de exclusividad (autopistas de peaje, aeropuertos, puertos...).

La aplicación de estos principios debe realizarse en un marco de objetivos en conflicto. Junto a los problemas derivados de las asimetrías de información, la diversidad de objetivos existentes eleva el grado de complejidad del proceso de regulación.

Una empresa privada con el derecho exclusivo de proveer un servicio de transporte en un mercado cautivo, durante un período

determinado de tiempo, tiene en principio incentivos para elevar el precio del servicio (para un nivel de capacidad ofrecida y calidad del producto fijada) con el fin de aumentar sus beneficios. Podría pensarse que la única tarea del regulador, frente a esta conducta del monopolio regulado, sería fijar administrativamente un precio que permitiese a la empresa obtener un rendimiento razonable sobre el capital y, de esta manera, evitar las ineficiencias derivadas de la fijación de un precio por encima del coste de provisión del servicio.

El problema radica en que la eficiencia económica no es el único objetivo de un gobierno. A menudo, la eficiencia es considerada por los gobiernos como un objetivo de segundo orden si se compara con la importancia concedida a las necesidades fiscales o a la distribución de la renta (Campres y Estache, 1998).

Un empresario privado operando en un puerto en régimen de monopolio, y sin competencia efectiva de otros puertos sobre su área de influencia, tiene incentivos a elevar el precio por encima del coste oportunidad de los recursos con el fin de aumentar sus beneficios. Si el precio es mayor que el coste de atender a nuevos usuarios, existirán pérdidas de eficiencia, que se evitarían obligando a la empresa a bajar el precio mediante un sistema de regulación tarifario estricto.

Si la única preocupación del gobierno fuese la eficiencia económica, no tendría sentido permitir que el empresario privado fijase un precio superior al coste; sin embargo, puede ocurrir que un precio igual al coste marginal no permita cubrir los costes de las instalaciones fijas que todavía se están amortizando; o que, en un proceso de venta de los activos públicos, el gobierno esté

interesado en maximizar el precio de venta de éstos, retrasando con éste fin la introducción de mayor competencia.

En estos casos, el gobierno estaría intercambiando eficiencia por equilibrio fiscal y, de acuerdo con la experiencia internacional, en sus prioridades no tiene por qué pesar un objetivo más que otro, a pesar de la preferencia de los economistas por el criterio de eficiencia.

En el caso de empresas que producen más de un producto, tarificar de acuerdo con el coste de oportunidad de los recursos se traduce en precios diferentes. Por ejemplo, en el caso de servicios de ferrocarril, el coste aumenta con la distancia, y en el caso de los autobuses, el coste es inversamente proporcional a la velocidad de circulación. Por tanto, una tarificación eficiente exigirá cobrar más a los usuarios de zonas rurales montañosas de baja velocidad de circulación. El gobierno podría considerar no deseable cobrar precios más altos a los usuarios de zonas rurales, y obligar al concesionario a mantener unas frecuencias de servicio y unos precios incompatibles con la eficiencia económica. Criterios de equidad prevalecerán en este caso por encima del criterio de eficiencia en la asignación de recursos.

El mundo real se caracteriza por la diversidad de objetivos, siendo la eficiencia uno de ellos y que a menudo entrará en conflicto con las restricciones presupuestarias, la equidad o la simple aceptabilidad política. En el diseño de mecanismos de regulación, el economista ha de tener presente esta situación, y los pliegos de condiciones de los sistemas de concesión reflejarán la presencia de objetivos diversos con costes evidentes en término de eficiencia.

En el ejemplo citado de las líneas rurales a las que el gobierno no acepta el cobro de acuerdo con su coste de oportunidad, tendremos que admitir subvenciones al operador, o, en el caso probable de imposibilidad por restricciones presupuestarias severas, permitir la elevación del precio por encima de su coste en otros servicios, con el fin de permitir el equilibrio financiero del conjunto de la red.

A veces el conflicto puede surgir en la consecución de un solo objetivo. Si se persigue la eficiencia, puede ocurrir que la tarificación de acuerdo con el coste de oportunidad en el corto plazo no permita un nivel de inversión en capacidad aceptable en el largo plazo, con lo que el permitir precios más altos en el corto plazo (con la consiguiente pérdida de eficiencia estática) puede ser la única vía de garantizar niveles de capacidad e innovación necesarios en el largo plazo (eficiencia dinámica). Siempre que lo que se gane en la política de mejorar la calidad y aumentar la capacidad sea superior a lo que se pierde por elevar el precio en el corto plazo, el saldo será positivo.

IV. MONOPOLIO NATURAL, COMPETENCIA Y SEPARACIÓN DE ACTIVIDADES

Etiquetar como monopolio natural una actividad de transporte ha sido, en el pasado reciente, una de las vías de argumentación más frecuente para justificar la eliminación de la competencia por imperativo legal, protegiendo de empresas rivales a un monopolio, generalmente de propiedad pública, que recurría, con frecuencia, a los presupuestos del Estado para financiar tanto

las obligaciones de servicio público como las ineficiencias derivadas de su alejamiento de la presión competitiva del mercado.

La presencia de costes decrecientes significativos, asociados a economías de escala o indivisibilidades, es casi exclusiva de las infraestructuras, ya que los servicios de transporte suelen ser susceptibles de explotación en competencia abierta sin más regulación económica que la política de competencia y, en todo caso, las obligaciones de servicio público que podrían obligar a introducir restricciones de competencia para garantizar la prestación del servicio en áreas no atractivas comercialmente.

En las infraestructuras de transporte es importante distinguir entre los componentes fijos, o infraestructura en sentido estricto, y la superestructura. Por ejemplo, en el caso de un puerto, esta clasificación permite distinguir entre los rompeolas, diques y red viaria del puerto y de acceso al puerto, y las grúas, almacenes, equipos móviles de carga y descarga, avituallamiento, etc., ya que su naturaleza económica difiere con respecto al grado de competencia que es posible y aconsejable introducir.

El tipo de competencia deseable va a depender de la importancia de la integración técnica de la actividad considerada y la oportunidad de operar con una única empresa.

En general, siempre es deseable introducir competencia, ya sea en el mercado o por el mercado. La primera consiste en libertad de entrada y salida y determinación de precios y calidad del servicio por la interacción de la oferta y la demanda, aunque es posible cierta intervención que establezca estándares de calidad, por ejemplo, sin alterar la

esencia del mecanismo competitivo.

La segunda consiste en competir por el derecho a ser el único oferente. Se trata de un concurso público mediante el cual las empresas interesadas hacen sus ofertas y la agencia pública decide, de acuerdo con criterios previamente establecidos y anunciados, quien es el mejor oferente. La competencia, por tanto, se establece antes de entrar, es una competencia *ex ante*, ya que, una vez adjudicado el servicio, una sola empresa operará de acuerdo con las bases del concurso en régimen de monopolio.

El tipo de competencia elegido depende de la respuesta a la siguiente pregunta: ¿es más barato producir con una sola empresa que con dos o más? Si la respuesta es no, lo mejor es la competencia en el mercado, y no hay en principio (exceptuando el tratamiento de las obligaciones de servicio público y las externalidades) razones para modificar los resultados del mercado.

Si la respuesta es afirmativa, y hay ganancias de eficiencia derivadas de la integración técnica, la siguiente cuestión es saber si dichas ganancias son o no significativas (Brautigan, 1989): si no lo son, es probablemente preferible acudir al modelo competitivo, ya que las ganancias derivadas de la competencia en el mercado superarán las débiles ganancias derivadas de la integración de la actividad en una sola empresa.

Incluso en el caso en que hay ventajas significativas de tener una sola empresa (la actividad es un monopolio natural), no hay por qué recurrir a la solución tradicional de eliminar la competencia y proteger a la empresa. Dos nuevas vías de regulación se abren:

En primer lugar, la separación entre infraestructura y superestructura (desintegración vertical) ha ayudado en este proceso, al crear nuevas oportunidades para la oferta competitiva de servicios de transporte tradicionalmente considerados como monopolios naturales. La introducción de competencia es también posible a través de la desintegración horizontal (por ejemplo, la separación de servicios de pasajeros y de mercancías en los ferrocarriles). La distinción entre monopolio natural y actividades competitivas dentro de una infraestructura no está siempre bien definida. Muchas veces es una cuestión de grado: algunas actividades o componentes muestran costes irrecuperables, pero su significación económica no es suficiente como para imposibilitar la entrada de nuevas empresas.

En segundo lugar, una vez que el problema se ha reducido a las actividades que son monopolio natural en sentido estricto, y nos encontramos con actividades cuyo ahorro potencial de costes, procedente de la coordinación y la integración, es mayor que las ganancias derivadas de la introducción de competencia, es posible introducir competencia *por el mercado* para que la empresa privada que gane el concurso produzca al mínimo coste en régimen de concesión, de acuerdo con lo establecido por el regulador.

Una de las razones por las que los procesos de privatización son tan complejos se debe a que, al contrario que en una transacción entre dos agentes privados, en el caso de una enajenación de activos públicos al vendedor le incumbe lo que ocurría después de la venta. Tanto si el concepto de privatización se entiende en un sentido estricto, como venta de activos públicos, como si se

emplea para denominar otros niveles de participación privada —contratos a terceros de actividades (*outsourcing*), gestión privada, etc...—, el gobierno sólo puede desinteresarse de lo que ocurre después de la venta en el caso de que la empresa privatizada opere en un mercado competitivo y en el que no se generen externalidades significativas.

Si, como ocurre con muchas de las infraestructuras de transporte y con algunos de los servicios, el operador privado tiene poder de mercado, el gobierno ha de vigilar que éste no se ejerza en perjuicio de los usuarios.

Las privatizaciones tienen causas diversas, desde la necesidad de aumentar la eficiencia en la explotación de ciertas actividades, antes sometidas a los criterios de funcionamiento del sector público, a las necesidades de nuevas fuentes de financiación para nuevas actividades e infraestructuras o para reducir el déficit público.

La privatización entendida como participación privada tiene dos modalidades básicas: la concesión por la que, manteniendo la propiedad pública de los activos, se introduce gestión privada (caso de los ferrocarriles en privatizaciones recientes), y los contratos de servicios, por los que empresas privadas realizan actividades específicas de acuerdo con lo establecido en el contrato correspondiente (servicios complementarios en puertos y aeropuertos en todo el mundo).

Tomando el sentido estricto del concepto de privatización, la venta de activos públicos por parte del gobierno supone un cambio no sólo de propiedad, sino también de la forma de gestionar la empresa y por tanto los precios y nivel de servicio. Si la privatización fuera sólo una

transferencia de renta entre el sector público y el privado, el gobierno no tendría por qué preocuparse de lo que ocurre una vez que la venta se ha producido; sin embargo, junto al precio de venta, existen otras variables que el gobierno ha de considerar cuando se privatiza una empresa en un entorno en el que no existe competencia o en el que ésta se ha limitado como consecuencia el propio proceso de privatización.

En el proceso de privatización y regulación posterior, el gobierno renuncia a la micro-gestión de la empresa, controlando algunas variables externas que impidan al abuso de posición dominante. De una manera simplificada, puede considerarse que en la regulación económica de las empresas, el gobierno puede ejercer dos tipos de control (Laffont y Tirole, 1993):

— un control externo, que afecta a aquellos elementos que vinculan a la empresa con el mundo exterior: en el caso de los consumidores (precios, calidad, selección del producto...), en el caso de los competidores (regulación de la entrada, precios de acceso a la red...) y en el de los contribuyentes (auditoría de los costes);

— un control interno, que es el control de los *inputs* de la empresa y del proceso de minimización de costes, incluyendo la influencia en la gestión a través de sistemas de incentivos, intervenciones en las decisiones de empleo, nivel, localización y tipo de inversiones y préstamos.

El gobierno se limita a ejercer el control externo mediante el diseño de un sistema de fijación de precios, vigilancia de los niveles de calidad, etc. La regulación de dichas variables externas permitirá que el valor social de la em-

presa en manos privadas no se reduzca como consecuencia de la maximización del beneficio por parte de los nuevos propietarios, sin ningún tipo de restricción en ausencia de regulación. Puede observarse cómo una regulación estricta que reduzca los beneficios hace menos atractiva la empresa que va a ser privatizada. Cuanto menor poder de mercado pueda ejercer la nueva dirección de la empresa, menor será el precio de venta que estará dispuesta a pagar al gobierno. Este *trade-off* entre precio de venta y ventajas para los consumidores, en términos de precios más bajos y/o niveles de calidad más altos, es la esencia de un proceso de privatización.

V. MECANISMOS DE REGULACIÓN

1. Agentes económicos que intervienen en el juego

Considerar los procesos de privatización y regulación como un juego entre el gobierno, como defensor de los intereses de los usuarios, y las empresas es una simplificación que impide ver el alcance de los intereses en juego y, por tanto, evaluar los apoyos y la oposición a una propuesta de política económica que a priori puede beneficiar al conjunto de la sociedad.

Cuando una actuación o política mejora a un grupo de ciudadanos sin empeorar a otro, se dice que se ha producido una mejora en el sentido de Pareto. Aunque a priori pueda pensarse que aquellas medidas económicas que supusieran mejoras paretianas no deberían encontrar oposición social, en la práctica no ocurre así. En Stiglitz (1998) se exponen las razones que explican esta paradoja.

La incapacidad del gobierno para comprometerse de una manera creíble explica la oposición de grupos de interés aparentemente beneficiados por una propuesta. Cuando se contempla la mejora como un proceso dinámico, pueden entenderse mejor las consecuencias a largo plazo de aceptar una mejora que sólo lo es a corto si el gobierno no puede garantizar su actuación en un periodo de tiempo más dilatado.

Es frecuente, además, que los ganadores de muchas de las actuaciones de política económica sean numerosos y dispersos, y que, aun siendo teóricamente posible la compensación, no lo sea en términos prácticos, al ser muy difícil organizar al grupo numeroso de beneficiarios frente al pequeño y concentrado de perdedores, que ejercen una acción social de oposición mucho más efectiva.

Si, a pesar de tratarse de mejoras paretianas, hay grupos que se oponen a las medidas propuestas, en los procesos de privatización existen ganadores y perdedores de manera más evidente que en los procesos dinámicos anteriormente descritos. Además del gobierno y la gerencia de la empresa, hay otros jugadores, como el regulador, los trabajadores, los usuarios y los contribuyentes, cuyos intereses son contradictorios, y que explican el desarrollo de muchos de los procesos de privatización y regulación.

En Gómez-Ibañez y Meyer (1993) se subraya que el éxito de los procesos de privatización no sólo depende de las ganancias de eficiencia que se obtengan, sino también de las transferencias de renta que se produzcan. La viabilidad de una política de privatización está correlacionada con las ganancias de eficiencia que se esperan, lo que depende

de las diferencias de eficiencia entre el sector público y el privado.

Las ganancias de eficiencia que se obtienen rara vez se distribuyen entre los distintos grupos sociales sin generar controversia y oposición. Aunque las ganancias netas obtenidas sean positivas, la reducción de costes laborales o el cierre de algunos servicios pueden poner en peligro la aplicación de un programa de reforma económica si no se establecen compensaciones a los perdedores.

De igual manera, la concesión de subvenciones a la empresa privatizada puede generar resistencias y oposición política, con independencia de la racionalidad económica que pueda aconsejar la financiación pública. Es más fácil privatizar cuando la empresa cubre sus costes cobrando por los servicios que presta.

Una vez privatizado, la regulación de un monopolio natural privado no puede explicarse sólo por la búsqueda de ganancias de eficiencia. El peso de los intereses de los trabajadores y la presión que éstos ejercen como grupo social puede explicar que en un sistema de concesión se contemple la contratación de más empleados de los que la nueva dirección estaría dispuesta a contratar. Aunque la eficiencia económica puede resultar incompatible con la fijación de un precio único en servicios con costes diferentes, el gobierno puede exigir que se cobre un precio único para favorecer a un determinado grupo social por razones de equidad o por simple pragmatismo político.

El regulador puede permitir precios superiores al coste, con el fin de garantizar inversiones en ampliaciones de capacidad o mejoras de la calidad de las in-

<p>fraestructuras, en áreas en las que la falta de inversión en reposición ha ocasionado deterioros de las prestaciones básicas de las infraestructuras.</p>	<p>dos de un aumento del riesgo, y si el nivel de riesgo es elevado, puede comprometerse la participación privada o, en el mejor de los casos, elevar el coste del capital.</p>	<p>al mismo tiempo, conservar los incentivos en aquellas unidades de coste cuyos incrementos son total o parcialmente endógenos.</p>
<p>Evaluar quiénes son los ganadores y los perdedores en los procesos de privatización y regulación, así como la magnitud de estas ganancias y pérdidas, es muy útil en términos de la política económica de estos procesos. La información sobre los apoyos y resistencias que previsiblemente surgirán de la implantación de políticas que aumentan el bienestar social puede ser tan relevante como el conocer la magnitud total de las ganancias de eficiencia esperadas.</p>	<p>Considérese el caso de una empresa que puede producir a un coste medio de 110 o de 90, dependiendo del esfuerzo que realiza. El regulador desconoce el esfuerzo realizado por la empresa por reducir sus costes. El sistema tradicional de regulación de precios <i>cost-plus</i> permite a la empresa a fijar un precio que le permita recuperar sus costes y un beneficio razonable. Es previsible que en este sistema la empresa produzca a 110, ya que estamos ante el caso extremo de indexación de costes (<i>cost-passthrough</i>), donde se permite un precio tan alto como el coste medio, y por tanto no hay incentivos para la reducción de costes.</p>	<p>Este tipo de regulación de precios hace normalmente necesario el establecimiento de estándares o controles de calidad y penalizaciones, para evitar que la presión sobre los costes incentive una reducción en la calidad. Cuanto menos observable sea la calidad, más serio es el problema. Éste es el caso de la seguridad del transporte en su sentido más amplio (costes de mantenimiento, horas de conducción, conocimiento del sistema, etcétera).</p>
<h2>2. Incentivos y riesgo</h2>		
<p>Los mecanismos de regulación que se diseñen para que la actuación de la empresa privada no se aleje en exceso del objetivo del regulador deben incluir incentivos que hagan rentable a la empresa emprender o rechazar acciones determinadas en beneficio del interés general de los consumidores. Cuando se establecen en un contrato con empresas ferroviarias penalizaciones por incumplimiento de los horarios, se están introduciendo incentivos para que la empresa se esfuerce en ser puntual, aunque esto suponga costes adicionales. Podría ocurrir que, con un contrato de concesión en sus últimos años de vigencia, una empresa poco interesada en renovar la concesión redujera costes mediante un recorte en su política de mantenimiento o renovación de flota, lo que podría aumentar los incumplimientos de horarios. Solo un sistema de penalizaciones bien diseñado evitaría este comportamiento.</p>	<p>Supóngase que el regulador autoriza un precio máximo de 100, que se mantendrá fijo cualquiera que llegue a ser el coste medio de la empresa. En este caso, la empresa tiene un fuerte incentivo a realizar esfuerzos por reducir costes (suponiendo un juego de un solo período). Es muy probable que la empresa produzca a un coste de 90, obteniendo un beneficio unitario de 10.</p>	<p>Si se acepta el hecho de que el coste medio podría ser de 110 por causas exógenas a la empresa, aparece claro que un sistema de incentivos más potente (precio máximo igual a 100) es el que más riesgo entraña para la empresa. Existen soluciones intermedias consistentes en compartir el riesgo entre el operador y el gobierno; por ejemplo, indexando aquellas unidades de coste que no son controladas por la empresa. Esto tiene la ventaja de reducir el riesgo de la empresa y,</p>

3. El papel del regulador

La figura del regulador ha cobrado una importancia decisiva en la nueva regulación económica. Desde el momento en que se abandona por irreal la idea de un gobierno perfectamente informado que persigue el interés general, hay que recurrir a nuevas formas de entender la relación entre el sector privado de la economía y el gobierno en las actividades económicas caracterizadas como monopolio natural.

En la medida en que hay que conseguir participación privada para la construcción y explotación de las infraestructuras de transporte y, al mismo tiempo, que dicha participación no suponga ineficiencias asociadas al ejercicio del poder de mercado, se requiere el establecimiento de reglas de juego claras y firmes, con el fin de eliminar incertidumbre y reducir el coste del capital.

El gobierno debería garantizar que la provisión de los servicios se ajuste a las consideraciones de equidad que se establezcan, que los costes de producción sean los mínimos técnicamente po-

sibles, que los precios se ajusten a dichos costes, que la calidad sea la óptima de acuerdo con las preferencias de los consumidores, y que se garantice la inversión en capacidad y la incorporación de nuevas tecnologías. Sin embargo, la experiencia práctica ha demostrado que el gobierno no debe asumir directamente estas funciones, y que es preferible que un regulador independiente del gobierno y de los agentes privados desempeñe la labor de aplicar las normas establecidas, con el fin de conseguir que los operadores privados tengan los incentivos adecuados para acercar los resultados de la industria a los socialmente óptimos.

El regulador tiene que ser independiente y autónomo, y ha de justificar sus decisiones. La independencia se entiende en el sentido de evitar las presiones del poder político, de las empresas reguladas y de los propios usuarios, ya que, de otra manera, la captura del regulador por los grupos de interés acabaría con el papel de la agencia reguladora en la búsqueda de sus objetivos más generales. Por esta razón, es crucial que el poder político no pueda cesar a los reguladores arbitrariamente.

La autonomía significa que la agencia reguladora tiene sus propios recursos y decide sobre la contratación de su personal técnico. Ni la independencia ni la autonomía significan que el regulador no tenga que dar cuenta de sus actos; por el contrario, el regulador ha de ajustarse a un conjunto de reglas que fijen plazos para las decisiones, que exijan justificación de éstas y que aseguren que todas las partes interesadas son escuchadas y que pueden recurrir en caso de desacuerdo. Finalmente, deberán existir normas que regulen el cese del regulador en caso de desvío probado de las normas.

4. Distintos sistemas de participación privada

La introducción de capital y gestión privada en las infraestructuras y servicios de transporte puede realizarse a distintos niveles. El mayor grado de participación se obtiene en los procesos de privatización en sentido estricto, combinados con un régimen de competencia en el mercado. Éste es el caso de la privatización y desregulación de los servicios de transporte urbano en el Reino Unido (excepto Londres) o de los puertos en Argentina. La intervención estatal se limita en estos casos a que se cumpla la legislación mercantil y laboral y a la política de defensa de la competencia.

En el otro extremo se sitúa la empresa de propiedad pública gestionada por equipos nombrados por el gobierno. La propiedad de los activos y la gestión están dentro del sector público, e incluso en el caso de que la empresa sea autónoma suelen tener como característica singular la imposibilidad real de quebrar, y la mezcla de objetivos comerciales y políticos en su gestión. La participación del sector privado se limita en este caso a suministrar *inputs* y servicios mediante contratos establecidos de acuerdo con la normativa general del país.

Entre estos dos casos polares, hay diferentes grados en la intensidad de la participación privada (Gwilliam, 1998):

Contratos-programa. Consiste en formalizar un acuerdo entre la empresa pública autónoma y la agencia pública correspondiente mediante el cual los gestores de la empresa se comprometen a alcanzar ciertos objetivos, generalmente concretados en alcanzar determinados niveles de *output*, productividad

o contención en los costes. A cambio, la empresa es recompensada con subvenciones.

El sistema descrito no es en realidad de participación privada, aunque podría considerarse como el primer paso para introducir ciertos incentivos similares a los que operan en el mercado. En la práctica, es un sistema poco satisfactorio, ya que el acuerdo vincula a dos agentes públicos, y su incumplimiento no suele tener consecuencias significativas. Separar a la empresa pública del patrimonio del Estado convirtiéndola en autónoma, y posteriormente vincularla a un contrato-programa puede utilizarse como un paso en la transición hacia un sistema de participación privada efectivo.

Contratos de gestión. Los activos de la empresa siguen siendo propiedad pública; la gestión pasa a manos del sector privado, que recibe un pago fijo a cambio de sus servicios, sin hacerse cargo ni de los costes ni de los ingresos de empresa. Generalmente, se introduce un pago variable en función de los resultados obtenidos.

Este sistema supone, indudablemente, un paso adelante con respecto a los contratos-programa, ya que involucra al sector privado en la gestión de la empresa; sin embargo, la empresa sigue siendo pública, siendo el incentivo del gestor privado y sus posibilidades de actuación bastante débiles.

Concesiones globales. Aunque los activos siguen siendo de propiedad pública en el caso de las infraestructuras de transporte, puede también ocurrir que el concesionario aporte activos físicos, como por ejemplo ocurre en una empresa privada concesionaria de transporte público urbano. En el caso más interesante

<p>de puertos, carreteras o vías de tren, el sector público cede al sector privado la utilización de los activos, de acuerdo con lo establecido en el pliego de condiciones de la concesión, durante un período de tiempo superior a los veinte años y con libertad de gestión y de decisión sobre la contratación de <i>inputs</i>, al hacerse responsable el concesionario de los costes y los ingresos. Se trata de un sistema con ventajas notables sobre los anteriores, y es el más extendido en las infraestructuras de transporte. En la medida en que confiere derechos exclusivos durante un largo período de tiempo, es muy importante diseñar un sistema de regulación basado en incentivos, de manera que impida que el concesionario se convierta en un monopolista de hecho, sin interés en reducir costes o producir servicios de calidad.</p> <p><i>Contratos de prestación de servicios.</i> Son parecidos al sistema de concesión, aunque la duración y el alcance es menor. El gobierno saca a concurso público la adjudicación de un servicio que debe prestar el sector privado con sus propios activos o con activos públicos. El mejor oferente se hace cargo de la prestación de dicho servicio durante el tiempo y en las condiciones estipuladas en el concurso. La empresa adjudicataria se hace cargo de los ingresos y los costes (contrato de servicios de coste neto) o sólo de los costes (contrato de servicios de coste bruto). La prestación de servicios portuarios de carga y descarga utilizando grúas de propiedad privada, y en el que la empresa se hace cargo de costes e ingresos, es un ejemplo de contrato de servicios de coste neto. El caso de una prestación de servicios de transporte escolar al gobierno, en el que la empresa privada no puede cobrar por los servicios, es</p>	<p>un ejemplo de servicio de coste bruto.</p> <p>Ambos sistemas tienen ventajas e inconvenientes. En el contrato de coste bruto, la empresa puja ofreciendo el servicio al menor coste, desentendiéndose del lado de los ingresos y por tanto de la incertidumbre asociada a la evolución de la demanda, con mayor probabilidad sin embargo de perder el interés por el aumento de los pasajeros o la carga transportada. Problema que desaparece cuando el operador es responsable de costes e ingresos (contrato de coste neto); sin embargo, la desventaja de este tipo de contrato estriba en que el operador es sensible a los efectos que sobre sus ingresos tiene la demanda de servicios complementarios o sustitutivos de otros operadores, induciendo comportamientos predatores, o incluso dificultando el establecimiento de sistemas de integración de redes de transporte (por ejemplo, una aérea urbana con servicios prestados por varios operadores).</p>	<p>Los elementos básicos son los siguientes (Shaw, Gwilliam y Thompson, 1996; Kerf <i>et al.</i>, 1998, y Campres y Estache, 1998):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>Actividad objeto de la concesión.</i> El primer elemento de un contrato de concesión es la descripción de la actividad sobre la que se concursa y el alcance y tamaño de la actividad objeto de concesión. En el caso de los servicios de autobús, se pueden sacar a concurso líneas o zonas geográficas que no tienen por qué coincidir con el total de la actividad que se va a privatizar. De esta manera, se consigue una mayor competencia en la fase de concurso y una menor dependencia de la empresa, que en el caso de un único concesionario elevaría sustancialmente los costes de rescate de la concesión. <p>Otra ventaja de limitar los contratos a partes del conjunto que se va a conceder consiste en el desarrollo de un tejido empresarial más amplio, con las ventajas consiguientes en términos de disponer de más alternativas para la creación de nuevos servicios y la renovación de los existentes.</p> <p>Divisiones similares de tipo horizontal también se dan en los ferrocarriles, como es el caso de Argentina o Chile, países en los que se han sacado a concurso varias concesiones por zonas geográficas, o donde se han separado los servicios de pasajeros y mercancías.</p> <p>También pueden hacerse separaciones de tipo vertical, concediendo distintas actividades a distintas empresas dentro de una misma infraestructura. Éste es el caso de los puertos y aeropuertos, donde pueden concederse separadamente actividades como la carga/descarga, el <i>handling</i> de pasajeros o las zonas comerciales.</p>
---	--	--

Es muy importante que la actividad objeto de concurso se describa con exactitud para evitar problemas posteriores de interpretación sobre qué servicios se prestan en exclusiva y cuáles no.

2) *Exclusividad*. Los términos del contrato pueden dar al concesionario el derecho a ser el único oferente del servicio durante el tiempo que dure la concesión. Esto puede ser interesante en el caso de actividades muy deficitarias, o de infraestructuras que han de construirse y mantenerse a pesar de su escaso atractivo comercial.

La exclusividad, sin embargo, no siempre es necesaria y, en la medida en que crea poder de mercado para el concesionario, deben sopesarse los pros y los contras antes de introducir las barreras a la entrada que suponen las concesiones con exclusividad.

Cuanto menos duración tenga el contrato (tres años, por ejemplo), menos riesgos se corren con la exclusividad; con contratos de 25 ó 30 años los riesgos son, obviamente, mucho más altos. En el caso de las redes ferroviarias, en las que se separa la infraestructura de las operaciones, hay que garantizar que el acceso de los operadores a la infraestructura no sea discriminatorio para evitar abusos monopolísticos que podrían derivarse del control de las vías, estaciones, sistemas de tracción y señalización.

La exclusividad puede incluso evitarse en infraestructuras y servicios aparentemente menos susceptibles de ser prestados en competencia. El caso del puerto de Buenos Aires, con varias terminales en régimen de concesión, es un buen ejemplo de las posibilidades que ofrecen contra-

tos imaginativos que atraen capital privado a pesar de la mayor incertidumbre que supone no ofrecer exclusividad.

3) *Propiedad de los activos*. Dependiendo de la duración del contrato, de la existencia de un mercado de segunda mano amplio, de la especificidad y recuperabilidad de los activos, y también por razones estratégicas, el gobierno puede retener la propiedad de los activos que se conceden.

En puertos y aeropuertos, las concesiones no implican el cambio de titularidad de los activos cuando se refieren a la infraestructura en sentido estricto. En muelles, zonas de almacenamiento, pistas de aterrizaje, etcétera, sin embargo, la superestructura, remolcadores, grúas, instalaciones y equipos móviles pueden ser propiedad del concesionario, y los son en muchos contratos, aunque podrían ser de propiedad pública para facilitar la renovación de los contratos, reducir su duración y en general introducir mayor competencia.

El *trade-off* al que se enfrenta el regulador cuando evalúa el cambio de la titularidad pública de los activos consiste en comparar los beneficios de la mayor competencia y flexibilidad que supone alquilar los activos al concesionario con la pérdida de incentivos para mantener y renovar unos equipos que no son de su propiedad, especialmente conforme se vaya acercando la fecha de terminación del contrato.

Cuando se trata de servicios de autobús, y excepto en casos de transición de propiedad pública a privada con un sector empresarial privado poco desarrollado, lo más habitual es que el concesionario sea el propietario de los vehículos y que se man-

tenga la titularidad pública de las estaciones, que incluso podrían ser concedidas a una empresa diferente, especialmente cuando existan varios concesionarios que comparten su uso.

4) *Precios e ingresos*. (Véase artículo sobre regulación de precios en este mismo número).

5) *Duración y tamaño del contrato*. La duración del contrato de concesión es uno de los elementos más importantes en la especificación del pliego de condiciones que vinculará a la empresa concesionaria con el gobierno. Puede afirmarse que cuanto más corto sea el contrato mejor para los consumidores, ya que la amenaza para el concesionario de ser sustituido por otra empresa rival es mucho más real y cercana. Una empresa concesionaria con 20 ó 30 años de contrato puede convertirse, en la práctica, en un monopolista con relaciones muy estrechas con el gobierno y la agencia de regulación que pueden hacer muy difícil su sustitución.

El tamaño de la concesión tampoco tiene por qué ser igual al conjunto de la actividad o de la zona que va a privatizarse. Puede ser aconsejable reducir el tamaño de la concesión con el fin de aumentar el número de concesionarios, reduciendo así el riesgo y creando un tejido empresarial más amplio para concursos futuros. También puede introducirse competencia *por y en el mercado*, como ocurrió con la decisión del gobierno argentino al dividir el puerto de Buenos Aires en varias terminales: las empresas compiten por adjudicarse una terminal, y posteriormente compiten los concesionarios entre sí para ganar tráfico.

La única limitación para reducir los paquetes concedidos es, además de los costes adminis-

trativos del proceso, la posible pérdida de integración y coordinación. Una agencia pública con funciones de coordinar el conjunto puede ser una mejor solución que la monopolización de la actividad por una sola compañía.

¿Por qué no hacer contratos de dos o tres años y someter frecuentemente a competencia su renovación? La razón fundamental estriba en los incentivos para invertir en activos de larga vida y con pocos usos alternativos. Las infraestructuras portuarias o las autopistas exigen duraciones más largas, ya que de otra manera sería muy difícil recuperar la inversión. Tampoco hay que olvidar los costes asociados a la preparación, fase de concurso, evaluación de las ofertas presentadas, adjudicación, garantías y establecimiento del nuevo operador; sin embargo, cuando los activos son móviles y divisibles, es muy probable que las ventajas de las concesiones de corta duración superen ampliamente los costes asociados a la mayor frecuencia de los concursos públicos. Éste es el caso de los servicios de autobús en zonas urbanas en Europa, donde los contratos tienen normalmente duraciones en torno a cinco años (tres años en el área de Londres).

Como contrapunto, tenemos la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre en España que permite concesiones de duración entre 8 y 20 años para las empresas de transporte en autobús. No hay razones económicas que justifiquen esta duración en una industria bien capitalizada, con un amplio sector empresarial privado, dotado de gran experiencia y competencia profesional.

Concesiones de tan larga duración sólo se justificarían en condiciones extremas de caren-

cia de inversión y alto riesgo asociado a la actividad o la situación económica y política del país. Un gobierno motivado por el interés general debería evitar duraciones excesivas en actividades con pocos costes irrecuperables y baja especificidad de los activos.

Incluso en el caso en que los activos sean muy específicos y de larga vida, no hay por qué igualar la vida del activo con la duración de la concesión. Si el gobierno se compromete a comprar el activo una vez deducida la depreciación o bien el gobierno es propietario de los activos, el riesgo desaparece para la empresa y también para los consumidores, que no tienen por qué ver interrumpido el servicio por disputas sobre la propiedad de los activos más difíciles de reponer.

Como norma general, y teniendo en cuenta que en el caso de las infraestructuras los gobiernos mantienen la propiedad de la tierra, puede afirmarse que no hay razones para alargar las concesiones más allá del límite en el que los inversores recuperan el capital invertido y una remuneración razonable de éste.

Determinar dicho límite suele ser muy difícil en el caso de infraestructuras de larga vida y cuya demanda es muy difícil de estimar. En estos casos, una solución consiste en hacer variable el plazo de la concesión.

La dificultad de hacer predicciones de tráfico para tan largos períodos temporales (y, por tanto, estimar los ingresos que se obtendrían de la explotación de la infraestructura), y la existencia de *shocks* de demanda por razones completamente ajenas al concesionario, han propiciado la renegociación de muchos contratos de carreteras en el mundo. Engel, Fischer y Galetovic (1996)

proponen como solución un sistema concesional en el que se fija el peaje por parte del regulador y el proceso de licitación consiste en que los interesados presenten ofertas de valores presentes de los ingresos a recibir (el regulador también fija la tasa de descuento), de tal manera que el oferente que gana el concurso es aquel que pide el menor valor actualizado de los ingresos futuros.

El plazo de concesión se hace variable, ya que la carretera reverte al Estado una vez que el concesionario ha recibido el valor actual de los ingresos con los que ganó el concurso. Esto puede ocurrir antes o después, dependiendo de la evolución de la demanda, que ya no es necesario predecir.

Hay ventajas y desventajas en este sistema concesional con duración variable. Entre las ventajas, cabe destacar el que no se produzcan pérdidas por *shocks* externos de demanda y, por tanto, se reduzca la prima de riesgo y, consiguientemente, el coste del capital; los proyectos no rentables socialmente se detectan con más facilidad, ya que nadie se presentaría al concurso si fuera imposible recuperar la inversión por muy largo que fuese el plazo concesional; es más fácil finalizar un contrato si así interesa al Estado (por ejemplo, para ampliar la capacidad de la instalación), ya que sólo habría que indemnizar la diferencia todavía no cobrada por el concesionario; se reducen las ofertas temerarias para ganar el concurso con la esperanza de renegociar después alegando que no se acertó en la estimación de la demanda, y vuelve a tener sentido el proceso de licitación, ya que el incumplimiento y la renegociación de los contratos daña seriamente la credibilidad de los procesos de privatización.

El inconveniente más notorio surge del menor interés que el concesionario tendrá para mantener la calidad de la infraestructura, ya que, al tener asegurada la cifra de ingresos con la que ganó el concurso, se reducen los incentivos para realizar gastos en mantenimiento y mejora de la instalación. La regulación específica de la calidad es absolutamente necesaria en este sistema concesional.

6) *Inversiones.* En el contrato de concesión pueden especificarse las obras, las instalaciones y, en general, las inversiones en capacidad que el concesionario tendría que realizar. Especialmente en el caso de infraestructuras en situación precaria que requieran inversiones de choque.

En el caso de construcción de nuevas infraestructuras, es más fácil especificar los parámetros de los proyectos y las calidades de los materiales, especialmente cuando existan opciones de diferente coste y calidad.

Cuando los contratos son de larga duración, es muy importante establecer mecanismos que impidan el abandono del mantenimiento de las instalaciones y el recorte en los gastos de inversión necesarios para mantener las instalaciones en buen estado. Las obligaciones del concesionario con respecto al cumplimiento de los indicadores de calidad y capacidad han de establecerse con mucha claridad para evitar que el desinterés de una empresa que no espera la renovación de su concesión repercuta en el estado de conservación y buen funcionamiento de los activos.

7) *Control y sanciones.* Una empresa concesionaria sujeta a precios máximos autorizados y con un plan de inversiones acordado, puede intentar reducir cos-

tes mediante recortes en los niveles de calidad; lo que, en términos prácticos, significa no terminar las obras en los tiempos previstos, reducir la vigilancia y la seguridad, aumentar los tiempos de espera, descuidar el mantenimiento de los activos.

El control de calidad es, probablemente, uno de los principales retos de la regulación en el futuro próximo, ya que es difícil en muchos casos detectar que la calidad ha bajado por causas imputables al concesionario y no por causas ajenas a éste. Por ejemplo, en situaciones de congestión, un incumplimiento de tiempos de paso de los autobuses puede deberse a las dificultades del tráfico o a falta de celo del operador en el planeamiento de su cuadro de servicios en horas punta.

Una solución es una combinación de incentivos a los cumplimientos de indicadores de calidad acordados y sanciones a las desviaciones más notorias.

8) *Renegociación.* La renegociación de los contratos de concesión puede ser necesaria por dos razones. En primer lugar, porque, una vez terminado el período concesional, el gobierno considere de interés la renovación de la concesión, renegociando algunos aspectos de la misma; en segundo lugar, porque la empresa incumpla alguna de las cláusulas del contrato de concesión por razones de baja demanda, imposibilidad de ajustarse al plan de inversiones, costes más altos que los inicialmente previstos, etc. El problema al que se enfrenta el gobierno es el de determinar la responsabilidad del incumplimiento y evaluar los costes y beneficios de rescatar la concesión frente a la renegociación y continuidad del anterior concesionario.

La legitimidad de los concursos públicos, y en general la credibilidad de los procesos de privatización, dependen en gran medida de cómo se resuelvan los casos de renegociación y de los contratos de concesión.

VII. OBLIGACIONES DE SERVICIO PÚBLICO, COMPETENCIA Y EQUIDAD

1. Eficiencia y equidad

La distinción entre eficiencia y equidad es muy clara entre los economistas. En el comportamiento de los agentes económicos y el funcionamiento de los mercados, los economistas advierten del despilfarro que suponen las intervenciones del Estado, que provocan situaciones de ineficiencia; no obstante, la sociedad puede optar por dichas actuaciones públicas de acuerdo con sus criterios de justicia social. La mayoría de los economistas están de acuerdo en que el salario mínimo genera desempleo en los trabajadores de menor cualificación y en los más jóvenes, al provocar que a un salario «artificialmente» alto exista un mayor número de personas dispuestas a trabajar que empresas dispuestas a contratar; sin embargo, la mayoría de los gobiernos consideran indiscutible, como parte de su política social, la existencia de un salario mínimo.

La eficiencia está en el núcleo de los modelos de los economistas, lo que convierte su consejo en incómodo en muchas ocasiones, ya que las políticas suelen tener otros objetivos, entre los que la eficiencia se sitúa en un segundo plano.

Un ejemplo ilustrativo de la argumentación anterior concierne

<p>a la regulación de los monopolios (Campres y Estache, 1998). El economista y el político están en contra del monopolio, pero por diferentes razones. El economista, porque el monopolio produce menos de la cantidad óptima, lo que genera una pérdida de excedente social; el economista no entra, en principio, a valorar quién se apropia de las ganancias. Para el gobierno, el monopolio no es deseable porque produzca poco, sino porque fija precios elevados, apropiándose del excedente en perjuicio de los consumidores.</p> <p>Ambos parecen coincidir al pedir que se baje el precio y que se aumente la producción; sin embargo, es posible encontrarnos con nuevas divergencias al aplicar estas políticas. Por ejemplo, el político estará satisfecho con reducciones de precio manteniendo el mismo nivel de producción, lo que implica necesariamente un racionamiento del bien o servicio por vías diferentes a los precios y, probablemente, una pérdida de excedente social si sujetos que valoran menos el bien desplazan a los que más lo valoran.</p> <p>El economista aceptaría permitir al monopolista la discriminación de precios de primer grado como solución óptima, ya que, en el caso de poder cobrar a cada individuo su disposición a pagar, se aumentaría la producción hasta que se atendiera al último usuario cuya disposición a pagar fuese igual al coste de oportunidad (una solución eficiente). Esta solución es inaceptable para el político, ya que se cobrarían precios distintos a cada usuario y además la empresa tendría beneficios muy elevados, en detrimento de las rentas de los usuarios.</p> <p>La consecuencia es clara: político y economista coinciden en</p>	<p>la necesidad de regular los monopolios, aunque el economista buscará soluciones que promuevan la eficiencia y el político estará más inclinado a aquellas soluciones socialmente equitativas, siempre que no condicen su reelección.</p> <p>En este sentido, el sistema concesional ha ganado popularidad por ser un procedimiento de provisión de servicios públicos por empresas privadas que satisface a economistas y políticos. Es un sistema que permite introducir competencia <i>por el mercado</i> y modificar la conducta del monopolista mediante incentivos que conduzcan a una mayor eficiencia, y además permite introducir obligaciones de servicio público, como la universalidad en la provisión del servicio, y retener la propiedad pública de los activos, lo que políticamente suele ser menos costoso que una privatización en sentido estricto.</p>	<p>El gobierno no tiene que subvencionar al concesionario, que cubre sus costes, a pesar de que la línea A tiene pérdidas equivalentes a 25 u.m. por cada usuario que la utiliza. En realidad, la línea A está siendo subvencionada de manera implícita o cruzada por la línea B, cuyo coste unitario de 50 u.m. permite un beneficio unitario de 25 u.m., que el concesionario destina a sufragar las pérdidas de la línea A.</p> <p>Este mecanismo de financiación interna, conocido como subvención cruzada, tiene la ventaja de no necesitar recursos públicos extras para sostener servicios deficitarios. Los inconvenientes son notables: en primer lugar, es un mecanismo poco transparente de trasvasar fondos de unos individuos a otros, no siendo el resultado necesariamente progresivo en términos fiscales; en segundo lugar, es ineficiente porque al aumentar la demanda más allá del nivel óptimo en la línea A (punto donde el precio es igual a 100 u.m.) como consecuencia de la reducción del precio hasta 75 u.m., se produce un despilfarro de recursos, al producirse unidades de servicio que los usuarios valoran por debajo de su coste de provisión; de igual manera, en la línea B se reduce la demanda de manera ineficiente.</p> <p>Otros efectos indirectos indeseables por el lado de la eficiencia pueden aparecer al limitar la demanda de B o expandir la de A. Puede ocurrir que otros bienes o servicios sustitutivos o complementarios se vean afectados de manera indeseable; por ejemplo, si la línea B es una línea interurbana con congestión del tráfico privado y la línea A una línea rural de demanda débil, puede ocurrir que la elevación del precio en la línea B para subvencionar a la línea A reduzca el atractivo de dicho servicio para los automovilistas.</p>
---	---	---

tas que utilizan el coche privado en el mismo pasillo de tráfico.

En general, puede afirmarse que la subvención cruzada es un mecanismo poco transparente, ineficiente y con resultados de equidad discutibles para aproximarse al tratamiento de las obligaciones de servicio público, y parece preferible subvencionar de manera explícita los servicios que, a pesar de su carácter deficitario, sean considerados de interés público. Sin embargo, en casos extremos de carencia de fondos públicos y cuando sea muy difícil resolver el problema mediante el proceso de licitación, la organización de paquetes concesionales que combinen servicios rentables y deficitarios puede ser una solución preferible a la no prestación del servicio a los individuos o zonas más necesitados.

3. Las obligaciones de servicio público y el sistema de concesión

En la provisión de servicios de transporte que son considerados básicos para los individuos (servicios de autobús, trenes de cercanías, etc.), garantizar el acceso a los centros de producción, de enseñanza y de salud y otros servicios de una sociedad moderna a un precio razonable condiciona el diseño del contrato de concesión.

La garantía de accesibilidad a un precio asequible para los grupos más desfavorecidos obliga a incluir lo que se denomina obligaciones de servicio público (OSP) en el contrato.

Las OSP implican la provisión de servicios más costosos, o tener que venderlos a un precio inferior a su coste. La razón por la que estas infraestructuras y servicios suelen ser más costosos

en términos unitarios puede encontrarse en la vertiente de la demanda, en la de los costes o en ambas. La demanda débil o el carácter disperso de la población rural puede explicar el elevado coste de las líneas regulares de autobuses; la construcción de un puerto provincial en zonas de poca actividad económica eleva el coste medio por tonelada movida en dicha infraestructura. Los costes más altos de construcción y explotación suelen estar ligados a la orografía y condiciones de construcción de áreas menos accesibles. Un servicio de autobús que conecta con una zona rural montañosa suele ser más costoso por operar con una menor velocidad de circulación.

Cuando coinciden estos sobrecostes por el lado de la producción con una demanda de baja intensidad, el coste medio unitario de provisión del servicio se eleva sustancialmente.

Si el gobierno, por razones de justicia social o simplemente políticas, decide que hay que dar servicio a todas las zonas e individuos con independencia de su coste y/o que hay que cobrar el mismo precio con independencia del coste unitario, hay dos alternativas dentro del sistema concesional.

La primera, y muy extendida, consiste en ofrecer paquetes con servicios rentables y deficitarios, de manera que los operadores potenciales pujen por el conjunto y resolviendo internamente la financiación de los servicios que generan pérdidas. El mecanismo de subvención cruzada es la única alternativa si se fija un único precio para todos los usuarios.

La segunda alternativa consiste en separar los servicios no susceptibles de explotación comercial sin acceso a subvención externa o interna y sacarlos a

concurso independientemente, adjudicándolos a la empresa que solicite menos subvención, lo que elimina el recurso a la subvención cruzada, introduciéndose mayor transparencia sobre el coste de la política social del gobierno.

VIII. CONCLUSIONES

Los principios fundamentales en economía del transporte permanecen intactos y prácticamente indiferenciados de los que constituyen el referente de los economistas cuando analizan el funcionamiento de cualquier industria caracterizada por inversiones costosas y de larga duración, y en las que se incluyen algunas actividades que son monopolio natural.

El reconocimiento de la importancia de las infraestructuras y servicios de transporte para el funcionamiento de una economía moderna no tiene por qué ser incompatible con una visión menos intervencionista en el diseño de los elementos claves para el desarrollo de la actividad económica que se desarrolla en los diferentes mercados e industrias de transporte.

La experiencia internacional ha mostrado que es posible y deseable la competencia en muchas actividades de transporte que tradicionalmente se consideraban monopolios naturales, y que el interés público era en muchas ocasiones un objetivo de segundo orden en las empresas públicas reguladas.

La entrada progresiva de capital privado en la construcción, mantenimiento y operación de infraestructuras plantea nuevos retos a los poderes públicos, que están encontrando respuesta en la «nueva regulación económica» basada más en el reconoci-

miento de fuertes asimetrías de información y en la utilización de contratos que en la discrecionalidad en el diseño de la actividad reguladora.

En España se evoluciona muy lentamente en la adaptación de los esquemas tradicionales de regulación, y aunque las empresas que compiten a escala internacional han ido adaptándose a las nuevas condiciones de los mercados, las que tenían una orientación mayor hacia los usuarios domésticos siguen protegidas por legislaciones obsoletas (plazos concesionales muy largos en autobuses), diseño muy mejorable del sistema de concursos para la construcción y operación de las autopistas, puertos con tráficos cautivos, etc. Esta protección, lejos de beneficiar a largo plazo, está retrasando innecesariamente su proceso de reconversión.

La actual configuración de RENFE y su separación contable en infraestructuras y operaciones, la creación de la empresa que gestiona la infraestructura de alta velocidad, la estructura de Puertos del Estado, AENA, o la actuación reguladora del gobierno en autopistas de peaje responden a un esquema en el que el sector público sigue sin delimitar con claridad sus funciones de regulador, y de productor.

Una vez iniciados los procesos de privatización en transportes, hay que completarlos y, al mismo tiempo, facilitar la competencia tanto como sea posible, en el mercado o *ex ante*, mediante sistemas de concesión diseña-

dos para beneficiar al interés general, y no como mecanismo de protección para monopolios privados. La «nueva regulación económica», basada en el reconocimiento de la existencia de fuertes asimetrías de información, en la utilización de contratos bien diseñados y en la constitución de agencias de regulación independientes y autónomas, puede ser hoy en España el marco referencial para completar la reforma tímidamente iniciada en las diferentes industrias que componen lo que se conoce genéricamente como transporte.

NOTAS

(*) Este artículo está parcialmente basado en el trabajo «Participación privada y regulación en infraestructuras y servicios de transporte», capítulo 2 del libro *Privatization and Regulation in Transport Infrastructure: Guidelines for Policymakers and Regulators*, editado por Antonio Estache y Ginés de Rus y de próxima publicación por el Instituto del Banco Mundial. En la preparación de este artículo he contado con la ayuda de Pilar Socorro, como ayudante de investigación, a la que agradezco sus comentarios y sugerencias.

(1) Véase mi artículo sobre regulación de precios en este mismo número.

BIBLIOGRAFÍA

- BOYER, K. D. (1997), *Principles of Transportation Economics*, Addison-Wesley, USA.
- BRAUTIGAN, R. (1989), «Optimal policies for natural monopolies», *Handbook of Industrial Organization*, vol. II, North Holland.
- BUTTON, K. J. (1998), *Transport Policy*, The International Library of Comparative Public Policy, An Elgar Reference Collection, USA.
- CAMPRES, C., y ESTACHE, A. (1998): «Regulatory trade-offs in the design of concession contracts», *Utilities Policy*, n.º 7, páginas 1-13.
- DE RUS, G., y NASH, C. (1997), *Recent Developments in Transport Economics*, Ashgate, Reino Unido.
- DE RUS, G.; LÓPEZ, F.; ROMÁN, C.; TOVAR, B., y TRUJILLO, L. (1997), «La importancia económica del transporte en Canarias», *Fundación Canaria de Transporte*.
- ENGEL, E.; FISCHER, R., y GALETOVIC, A. (1996), «Licitación de carreteras en Chile», *Estudios Públicos*, n.º 61.
- GÓMEZ-IBÁÑEZ J. A., y MEYER, J. R. (1993), *Going Private: The International Experience with Transport Privatization*, The Brookings Institution.
- GWILLIAM, K. (1998), *EDI Regulation Course*, The World Bank, Washington.
- KERF, M.; GRAY, R. D., IRWIN, T.; LÉVESQUE, C., y TAYLOR, R. R. (1998), «Concessions for infrastructure. A guide to their design and award», *World Bank Technical Paper*, número 399.
- LAFFONT, J. J., y TIROLE, J. (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, The MIT Press.
- MINISTERIO DE FOMENTO (1997), *Los transportes y las comunicaciones*, Informe anual 1996, Secretaría General Técnica, Madrid.
- MOHRING, H. (1972), «Optimization and scale economies in urban bus transportation», *American Economic Review*, septiembre, páginas 591-604.
- (1994), *The Economics of Transport*, Introduction, Edward Elgar, vol. I.
- OUM, T. H.; DODGSON, J. S.; HENSHER, D. A.; MORRISON, S. A.; NASH, C. A.; SMALL, K. A., y WATERS II, W. G. (1997), *Transport Economics*, Harwood Academic Publishers, Holanda.
- SHAW, N. L.; GWILLIAM, K. M., y THOMPSON, L. S. (1996), «Concessions in transport», *TWU Papers*, n.º 27, The World Bank.
- STIGLITZ, J. (1998), «The private use of public interests: Incentives and institutions», *Journal of Economic Perspectives*, volumen 12, n.º 2, págs. 3-22.
- VICKREY, W. S. (1969), «Congestion theory and transport investment», *American Economic Review*, LIX (2), mayo, páginas 251-60.
- WINSTON, C.M. (1985), «Conceptual developments in the economics of transportation: An interpretative study», *Journal of Economic Literature*, vol. 23, marzo, páginas 57-94.
- (1993), «Economic deregulation: Days of reckoning for microeconomist», *Journal of Economic Literature*, n.º 31, páginas 1263-89.

Resumen

La competencia aérea y marítima internacional, y la desregulación del transporte de mercancías y viajeros por carretera han contribuido a que las actividades de transporte aumenten su productividad y su adecuación a los requerimientos de los usuarios, y en general se han abierto nuevas opciones a empresas y particulares para satisfacer sus necesidades de transporte.

Una vez que se ha introducido competencia en la mayoría de los servicios de transporte, son las infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias las que requieren mayor atención, ya que la introducción de capital privado para su construcción, mantenimiento y operación deja sin resolver el problema frecuente de su carácter de monopolio cuando no existen alternativas para el usuario.

Este artículo pone más el énfasis en las cuestiones de regulación que en la actualidad están ocupando mayor espacio en las agendas de los gobiernos, que no se conforman con privatizar las infraestructuras de transporte y que, por el contrario, realizan importantes esfuerzos para diseñar instituciones de regulación que permitan obtener lo mejor de la participación privada en la construcción y explotación de las infraestructuras, evitando al mismo tiempo que la búsqueda del beneficio conduzca a precios y niveles de calidad inferiores a aquellos que compatibilizan ganancias para los usuarios y sostenibilidad de las inversiones privadas en el largo plazo.

Palabras clave: transporte, infraestructura, regulación.

Abstract

Competition in international air and sea transport and deregulation of road goods and passenger transport have helped to boost the productivity of transport activities and to bring them into line with user requirements and, in general, new options have opened up for companies and individuals to meet their transport needs.

Now that competition has been brought into the majority of transport services, road, rail, port and airport infrastructure are what require the greatest attention, as the introduction of private capital for their building, maintenance and operation has failed to solve the common problem of their monopolistic nature when no alternatives exist for the user.

This article lays emphasis on the questions of regulation that are currently taking up more space on the agendas of governments that are not just content to privatise transport infrastructure but, to the contrary, devote considerable effort to designing regulation institutions that make it possible to get the best out of private participation in infrastructure building and operation, while at the same time preventing the search for profit from leading to price and quality levels inferior to those that render benefits for users compatible with the sustainability of private investments in the long term.

Key words: transport, infrastructure, regulation.

JEL classification: L91, L51, H54.

EL TRANSPORTE AÉREO EN ESPAÑA

Pedro L. MARÍN

I. CAMBIOS REGULATORIOS: EL INICIO DE LA COMPETENCIA

La apertura de las rutas aéreas de un país a la competencia de empresas tanto nacionales como extranjeras es el elemento final de cualquier proceso de liberalización. La posibilidad de que una compañía abastezca una ruta interior de otro país se denomina derecho de cabotaje, y nunca se había producido hasta la apertura de los mercados internos de los países de la Unión Europea llevada a cabo entre 1993 y 1997. No obstante, al restringirse únicamente a compañías de otros países de la UE, no puede considerarse realmente distinta de la producida en el mercado interior de los Estados Unidos, donde cualquier compañía norteamericana puede entrar.

Sin duda, el antecedente más próximo a la liberalización del espacio aéreo europeo es el del mercado interior de Estados Unidos. En 1978, tras un período de rígida regulación, durante el cual el organismo regulador fijaba los precios, distribuía las rutas y controlaba la entrada de nuevos competidores, la *Airline Deregulation Act* eliminó gradualmente todas las restricciones. Hasta aquel momento, el mercado aéreo interno había estado dividiendo en áreas geográficas en las que cada compañía actuaba como un monopolista. De ahí el nombre de las compañías: *Southern, Northwest, Eastern,...* Por su parte, las rutas internacionales estaban reservadas a otras

compañías distintas: Pan Am y Trans World Airlines.

La estricta regulación del sector se apoyaba en las características de éste. El transporte aéreo se enfrenta a un problema de indivisibilidad de la producción. Si una compañía decide volar en una ruta, una vez asignado un avión a ésta, tiene que producir un número fijo de unidades, medidas por asientos/km desplazados, independientemente del número de pasajes vendidos. Una vez se incurre en los costes de desplazar el avión en el espacio a lo largo de la ruta y en presencia de asientos vacíos, al ser el coste adicional de transportar un pasajero más próximo a cero, resulta óptimo para la compañía intentar vender sus asientos en el último momento a cualquier precio positivo. Esto conduciría a una situación de competencia destructiva en que ninguna empresa podría sobrevivir en el mercado en ausencia de regulación. Si bien esto pudo ser un problema en los primeros momentos de la historia de la aviación civil, el gran tamaño de los mercados actuales en relación con el tamaño de los aviones utilizados, el elevado número de rutas en que una misma empresa compite y las posibilidades de combinar distintos tipos de avión hacen que esta característica sea un problema fácilmente superado por las aerolíneas en entornos competitivos.

Así pues, la liberalización de este mercado supuso la libertad de fijación de precios, capacidades y frecuencias, y la apertura de todas las rutas a cualquier competidor nacional. En cual-

quier caso, dado el tamaño del mercado de EE.UU., la liberalización supuso un cambio radical en el comportamiento de las empresas. Así, tras un período de fuerte entrada —entre 1978 y 1985 se pasa de 36 a 123 compañías—, la competencia en precios y frecuencias se hizo tan fuerte que la mayoría de las aerolíneas iniciaron una fase de pérdidas a pesar del fuerte incremento de la demanda, que crece en un 50 por 100 en cuanto a número de pasajeros transportados. La solución a este problema vino del propio mercado, mediante la aparición de un conjunto de 'innovaciones' que cambiaron la forma de competir y favorecieron a las grandes compañías.

Estas innovaciones fueron las siguientes:

1) Organización centro-radio (*hub-and-spoke*) de la red de rutas. Las compañías dirigieron todos sus vuelos hacia un gran aeropuerto, o *hub*, en el que redistribuían a los pasajeros hacia sus destinos finales. La reducción en el número de rutas directas y el uso de aviones mayores implicaba enormes reducciones en costes. Los pasajeros, a su vez, veían cómo las frecuencias aumentaban notablemente, y aunque el tiempo de viaje real aumentaba, la diferencia entre las horas deseadas de salida y llegada y las que ahora podía ofrecer una compañía se reducía ostensiblemente.

2) Sistemas computerizados de reservas. La inclusión de toda la información de precios y frecuencias y la posibilidad de hacer reservas, emitir o cancelar billetes con un programa informático centralizado, al que tienen acceso directo las agencias de viaje, facilita enormemente las ventas. Estos programas suponen fortísimas inversiones en costes irrecuperables que tan só-

lo compañías muy grandes pueden permitirse, como indica el hecho de que en Europa se hayan tenido que crear consorcios de compañías para poder formar dos únicos sistemas: *Galileo* que agrupa a Aer Lingus, Alitalia, British Airways, KLM, Olympic Airways y Swissair, y *Amadeus* que pertenece a Air France, Iberia, Lufthansa y SAS. En sus inicios, la compañía propietaria podía presentar su propia información en pantalla de forma claramente discriminatoria, relegando la de sus competidores a segundas o tercera pantallas, tamaños de letra inferiores o colores poco visibles. Aunque en la actualidad todos estos elementos están regulados, Williams (1993) afirma que el 50 por 100 de las reservas realizadas en una agencia de viajes son para la compañía cuyos datos aparecen en la primera línea de la primera pantalla, que obviamente es la empresa propietaria del sistema. Aparte de esto, los sistemas son una fuente de información perfecta e instantánea sobre los precios, horarios y plazas ofrecidas por todos los competidores, lo cual permite el ajuste instantáneo a cualquier cambio observado.

3) Los programas para pasajeros frecuentes. Tratan de fidelizar a los clientes de la compañía y se dirigen principalmente a los viajeros de negocios, cuyas empresas pagan sus billetes.

A estos elementos se une lentamente un aspecto clave que ayuda a salvaguardar a las compañías establecidas de la presión de una mayor competencia: la congestión aeroportuaria. El incremento del tráfico provoca que, a principios de los noventa, los seis mayores aeropuertos empiecen a dar claros síntomas de congestión. Esta situación es mucho más dramática en Europa, donde todos los grandes aeropuertos estaban al límite de su

capacidad antes de producirse la liberalización, el sistema de control del tráfico aéreo no está centralizado ni coordinado entre países y existen fuertes restricciones ecológicas y medioambientales por la mayor densidad de población.

A pesar de estos elementos, que de alguna manera han limitado o suavizado la competencia, el saldo de la liberalización del mercado interior norteamericano puede considerarse favorable. Los precios medios son más bajos aunque existe mucha más discriminación, siendo las diferencias entre los precios máximos y mínimos en una ruta mucho mayores que antes (1). Asimismo, las frecuencias y el número medio de competidores en las rutas son mayores.

La segunda experiencia de liberalización de un mercado doméstico fue la del Reino Unido, que tampoco incorporaba la posibilidad de cabotaje. En 1984 se liberaliza el mercado en lo referente a entrada y fijación de precios, y en 1987 se privatizan la compañía de bandera, *British Airways*, y los aeropuertos. El reducido tamaño del mercado doméstico, apenas tres rutas de más de 350 km, y la congestión de los aeropuertos londinenses limitaron ampliamente los efectos de esta liberalización.

La liberalización del mercado interno español es el último paso del proceso de liberalización gradual impulsado por las autoridades comunitarias (Marín, 1994, realiza una revisión de este proceso de liberalización). En concreto, el tercer paquete de medidas de la UE establece libertad de entrada y de fijación de frecuencias y capacidades, y libre competencia en precios, excepto para aquéllos considerados demasiado altos, de forma que puedan resultar de la colusión de las

compañías, o demasiado reducidos y que, por consiguiente, pongan en peligro la viabilidad del sector. Estos derechos se restringen a compañías de la UE, y entran en vigor en enero de 1993, pudiendo los países miembros aplazarlos para las rutas internas hasta abril de 1997. Aunque en este caso se da derecho de cabotaje a empresas extranjeras, debemos recordar que dentro de la UE nos encontramos en un entorno económico similar al del mercado interior de EE.UU.

En este contexto, la posición adoptada en España al respecto es de una apertura gradual en el período 1993-1997. Así, cualquier compañía española puede volar en rutas internas de forma regular a partir de 1993; poco después lo podrán hacer otras compañías europeas, cuando su vuelo interior forme parte de una ruta internacional, y en 1997 se liberaliza totalmente el mercado.

II. LAS EMPRESAS ESTABLECIDAS Y LOS NUEVOS COMPETIDORES

1. La compañía de bandera

La regulación de los servicios aéreos internos regulares en todos los países europeos durante los ochenta era similar a la del mercado interior de los EE.UU. antes de 1978. La entidad reguladora, dependiente del ministerio encargado del transporte, fijaba precios, frecuencias y capacidades en cada ruta y controlaba la entrada de nuevas compañías. La única diferencia estribaba en que dado el menor tamaño de los mercados, existía una gran compañía, posiblemente apoyada por algunas filiales, que servía al mercado en régimen de monopolio. A diferencia de EE.UU., esta compañía oficial

o de bandera, ya que ostentaba los colores nacionales, era de carácter público.

La compañía de bandera española es Iberia, y junto a sus filiales Aviaco, Viva Air, Binter Canarias y Binter Mediterráneo, forma el Grupo Iberia. Aunque no es posible distinguir claramente el reparto del mercado que se ha producido entre estas compañías, porque ha ido variando a lo largo del tiempo, podríamos asociar Iberia a las rutas internacionales, Aviaco a las nacionales, Viva Air a vuelos chárter, Binter Canarias al tráfico aéreo de las islas Canarias y Binter Mediterráneo a algunas rutas regionales que en sus últimos tiempos se redujeron a Málaga-Valencia, Málaga-Melilla y Almería-Melilla.

Como ya se ha mencionado, las compañías de bandera europeas estaban acostumbradas a funcionar en régimen de monopolio en su mercado interno y a compartir en régimen de duopolio regulado las rutas internacionales, en las que fijaban precios de acuerdo con la compañía de bandera del otro país y repartían capacidades y frecuencias a partes iguales. En los años ochenta, la falta de competencia ya había distorsionado totalmente los incentivos de las empresas, que empezaban a enfrentarse a problemas de gestión importantes. Uno de sus principales problemas era su estructura de costes. Los sueldos que cobraban todos sus empleados eran demasiado elevados. Neven y Röller (1996) muestran que en industrias reguladas de estas características los trabajadores consiguen incorporar a sus salarios una parte de los beneficios de la empresa; de esta forma, los costes de producción son indirectamente determinados por los propios precios y los beneficios. Cuando estos beneficios se reducen, es difícil convencer a los

empleados de que sus salarios también deben reducirse. La mayoría de las líneas aéreas americanas pasaron por este tipo de situaciones. Al ser empresas privadas, entraron en procesos de suspensión de pagos, cuando no de quiebra, que convencieron a su personal de la necesidad de volver a negociar desde el principio sus condiciones laborales. Neven y Röller analizan empíricamente este tipo de situaciones utilizando datos de las compañías de bandera europeas, y demuestran que existe un claro componente endógeno en la determinación de los salarios. Asimismo, la política seguida para la compra de aeronaves parecía no seguir ninguna visión estratégica. Esto se reflejaba en flotas con demasiados tipos de avión y escasa flexibilidad.

Otro problema era una política expansiva siguiendo criterios de carácter más político que económico. Así, sin definir claramente el papel de cada una de sus filiales, sin organizar previamente su red de rutas y sin reducir su estructura de costes a la par que algunos de sus competidores europeos, Iberia se embarca a principios de los noventa en la compra de aerolíneas sudamericanas que están siendo privatizadas. Llega a controlar la mayor parte del capital (entre un 30 y un 85 por 100 en distintos momentos del tiempo) y a gestionar Aerolíneas Argentinas y su filial Austral, y compra porciones significativas del capital de Ladeco y Viasa. En cierto sentido, la compra de estas participaciones estaba dirigida a hacer a la compañía más atractiva de cara a una posible privatización y a la firma de alianzas estratégicas con otras líneas aéreas del Norte de Europa o de Estados Unidos.

La estrategia que distintos países europeos siguieron pa-

ra promover las mejoras en la eficiencia y la productividad fueron varias. Desde mediados de los ochenta, y sobre todo con la implantación en 1987, por parte de la UE, de un primer paquete de medidas liberalizadoras dirigido a aumentar paulatinamente la competencia, era fácil prever que en no más de diez años el sector iba a liberalizarse totalmente y la competencia reinaría en Europa. También se sabía ya entonces que, como resultado de este proceso, únicamente las compañías más eficientes sobrevivirían, y las restantes serían absorbidas en mejores o peores condiciones por alguna de las supervivientes.

La estrategia de algunos países en aquel momento fue la de introducir competencia en su mercado progresivamente y por delante de la normativa europea. El ejemplo paradigmático es el del Reino Unido, que en 1982 firmó acuerdos bilaterales liberalizadores con los EE.UU. en los que se permitía la libre competencia en tarifas, sujetas a doble desaprobación de los dos países firmantes, la libertad de frecuencias y capacidades y la libertad de entrada en la ruta. Otros países europeos como Holanda, Alemania e Irlanda siguieron iniciativas parecidas. Además, este conjunto de países firmaron acuerdos que liberalizaron el tráfico internacional existente entre ellos y concedieron el derecho de abastecer estas rutas a las compañías norteamericanas (quinta libertad) que desearan hacerlo. Marín (1995) analiza el efecto que esta liberalización parcial tuvo sobre el comportamiento de las empresas en estas rutas internacionales, y observa que la competencia en precios se hizo más intensa, las compañías iniciaron nuevas estrategias para aumentar sus ventas y aumentaron el control sobre sus costes. A pesar de todo esto, las cuotas de

mercado apenas se vieron alteradas. Simultáneamente, Reino Unido liberalizó su mercado interior y privatizó su compañía de bandera y sus aeropuertos.

Frente a esta estrategia, otros países europeos mantuvieron sus rutas, tanto interiores como internacionales, cerradas a la competencia en espera de la apertura gradual prometida por la Comisión Europea. La idea subyacente consistía en restaurar la rentabilidad de sus poco competitivas compañías de bandera al abrigo de una regulación proteccionista. Marín (1998) estima cuidadosamente la productividad y la eficiencia de la mayoría de las compañías europeas y norteamericanas durante los ochenta, y analiza la trayectoria de tres grupos de aerolíneas: las norteamericanas, las pertenecientes a países que habían iniciado una liberalización parcial durante los ochenta y las del resto de países europeos, entre los que se encuentra España. La tendencia general parece ser una reducción de la eficiencia inmediatamente después de la introducción de un proceso liberalizador. Esto indica que existen costes de ajuste relacionados con las dotações de factores productivos, de forma que las compañías pueden cambiar rápidamente su nivel producción y su red de rutas, pero necesitan tiempo antes de poder ajustar su flota y, sobre todo, su nivel de empleo. Esta tendencia se mantiene durante aproximadamente cinco años, período tras el cual la productividad de las compañías aumenta y supera los niveles de partida.

Así, a finales de los ochenta, la eficiencia de las aerolíneas de Estados Unidos se encuentra por encima de la de todas sus rivales, y la de las compañías de países europeos que iniciaron liberalizaciones parciales a mediados de los ochenta está recu-

perando sus niveles iniciales y sigue una tendencia creciente. Sin embargo, las empresas de otros países europeos se encuentran por debajo de todas las restantes aerolíneas y aún no han iniciado ningún proceso de reorganización interna. Si extrapolamos esta situación a los años noventa, era de esperar que, tras la liberalización de 1993, estas compañías redujeran su eficiencia en el corto plazo para empezar a recuperarla sólo a partir de 1998 o 1999. En resumen, la estrategia proteccionista no estaba dando incentivos suficientes para que las empresas aumentaran su competitividad, y todo el ajuste quedaba pospuesto para un período de mayor competencia internacional y más dificultades para recibir subvenciones públicas. Esto parece describir bastante bien la evolución de Iberia durante los últimos años.

Iberia recibe varias inyecciones de dinero público en 1992, 1994 y 1995, y vende buena parte de sus participaciones en Sudamérica para obtener el capital adicional necesario para enjugar sus deudas. Además, a partir de 1992, inicia una política de reajuste de sus factores productivos. Por una parte, renueva la mayor parte de su flota, reduciendo considerablemente la gran variedad de modelos de avión que utiliza. De diez tipos de avión distintos, Iberia reduce su flota a un máximo de cuatro tipos. Por otra parte, congela primero y reduce después los salarios de todo su personal y reduce su número en más de 7.000 empleados entre 1992 y 1996.

2. Los nuevos competidores

La existencia de una fuerte regulación dio lugar al desarrollo de un mercado de vuelos no regulares, conocidos como chárter,

necesario para abastecer la creciente demanda del sector turístico. Estos vuelos eran cubiertos por compañías privadas y estaban exentos de la regulación previa. Sin embargo, las posibilidades de este segmento del mercado estaban limitadas porque los vuelos debían estar orientados a turistas, y al menos el 80 por 100 de las ventas de cada avión debían formar parte de un paquete turístico incluyendo servicios adicionales como el alojamiento. Esta segmentación del mercado permitía a las compañías de vuelos chárter ofrecer precios inferiores sin temor a la represalia de las empresas oficiales. Además, la entrada en cualquier ruta internacional intraeuropea requería únicamente la aprobación por parte del país de destino, fácil de conseguir puesto que servía para potenciar el desarrollo de su sector turístico.

En EE.UU., este segmento del mercado quedó limitado a un 5 por 100 del tráfico aéreo tras el proceso de liberalización. Sin embargo, en Europa constituía la única posibilidad para escapar a la regulación, por lo que durante la década de los ochenta llegó a representar más del 80 por 100 de los vuelos en países como España, Grecia y Portugal, y más del 50 por 100 en Austria, Italia y Reino Unido. Esto hace que en los años noventa nos encontramos con un elevado número de líneas aéreas de cierta entidad dedicadas a esta actividad desde hace años, y que pueden introducirse fácilmente en el segmento de vuelos regulares. La realidad es que a pesar de los enormes flujos turísticos entre otros países europeos y España, la mayoría de las compañías chárter tienden a ser de la misma nacionalidad que los turistas que transportan. A principios de los noventa, aproximadamente tan sólo el 15 por 100 de los vuelos

chárter con salida o llegada en un aeropuerto español pertenecían a compañías españolas. Éstas eran las primeras candidatas para entrar en el mercado interior de vuelos regulares tras la liberalización.

Esta entrada no se produjo hasta finales de 1993. Las compañías culparon de este retraso a problemas con el *handling*. Hasta entonces existía un solo operador en cada aeropuerto, Iberia, y según las compañías rivales los precios que fijaba eran demasiado elevados para hacer beneficiosa la entrada.

El caso de entrada más conocido es sin duda el de Air Europa, compañía asociada a Viajes Halcón. Esta aerolínea, de gran tradición en el mercado chárter, inicia operaciones en el mercado regular en noviembre de 1993, cuando cuenta aproximadamente con 1.000 empleados, 13 aviones de 148 asientos y 4 de 228 asientos. Inicialmente, entra en algunas rutas entre la península y los archipiélagos, pero su verdadero despegue se produce con la entrada en el puente aéreo el 31 de enero de 1994, con nueve vuelos diarios en cada

sentido y unas tarifas claramente inferiores a las de Iberia. Esta compañía había además conseguido convertirse en segundo operador del *handling* en la mayoría de los grandes aeropuertos españoles como Mallorca, Madrid, Tenerife y Barcelona.

La compañía Spanair tiene unas características y una trayectoria similares. Participada por Viajes Marsans y la aerolínea escandinava SAS, entra en el puente aéreo el 8 de marzo de 1994, con 7 vuelos diarios de lunes a viernes y la misma tarifa que Air Europa. Posteriormente, se expande en el mercado de vuelos regulares, sobre todo en las rutas entre Madrid y los archipiélagos. El cuadro n.º 1 recoge la evolución de estas dos compañías en cuanto a facturación, número de pasajeros transportados y número de empleados hasta 1996.

Un conjunto de compañías distinto lo forman las llamadas regionales, compañías nuevas sin vocación de competir con Iberia, que sólo tratan de alimentar sus grandes rutas con otras de menor entidad. El caso ejemplar de este tipo de aerolíneas lo

constituye la valenciana Air Nostrum, que empieza sus operaciones en junio de 1994 conectando Valencia a las Baleares y Barcelona inicialmente, y posteriormente, a Madrid, Zaragoza y Bilbao. Unos pocos años después, Air Nostrum conseguirá un contrato de franquicia con Iberia que le permite funcionar de forma rentable en éstas y otras muchas rutas utilizando el nombre de Iberia Regional. La clave de este tipo de compañías es el uso de aviones de menor capacidad, 50 pasajeros, con costes muy inferiores. Menos éxito tuvieron otras aerolíneas que intentaron seguir estrategias parecidas, como Líneas Aéreas de Navarra o Líneas Aéreas Guipuzcoanas.

Un último grupo de compañías lo forman las filiales de compañías previamente existentes que se dedicaban a segmentos del mercado distintos y, tras la liberalización, deciden entrar en el de tráfico regular de pasajeros. Así, Seur utiliza su filial Swiftair para transportar pasajeros entre Badajoz y Madrid y entre Badajoz y Barcelona en aviones de 19 plazas. Seur rentabiliza de esta forma los aviones que utiliza para transportar mercancía y que

CUADRO N.º 1

EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES DE IBERIA

Año	Compañía	Facturación (millones ptas.)	Número de Pasajeros	Número de empleados
1992	Air Europa	25.100	2.200.000	701
	Spanair	26.200	1.937.000	645
1993	Air Europa	29.659	3.021.322	782
	Spanair	28.539	2.105.746	715
1994	Air Europa	38.000	3.436.025	1.193
	Spanair	33.207	2.806.140	1.156
1995	Air Europa	48.300	4.300.000	1.500
	Spanair	43.900	3.332.616	1.280
1996	Air Europa	62.790	No disponible	1.950
	Spanair	48.000	No disponible	1.500

Fuente: *El País*, domingo 27 de octubre de 1996.

permanecen disponibles a determinadas horas del día. Otra empresa de mensajería que inició operaciones como ésta fue Pan Air, que creó su filial Paukn Air para cubrir rutas entre Melilla y Málaga, Almería y Madrid. En la misma línea, Gestair, la primera empresa española de aero-taxis, crea una filial, Regional Líneas Aéreas, para expandir su negocio de tráfico de pasajeros de negocios hacia rutas no cubiertas por ninguna otra compañía como Madrid-Reus.

La incursión de compañías extranjeras en el tráfico interior español ha sido anecdótica. La escandinava SAS inicia operaciones en el puente aéreo en noviembre de 1993, pero se retira cuando su filial Spanair consolida posiciones. El resto de ejemplos consisten en tramos de rutas internacionales.

III. CAMBIOS EN LOS PRECIOS Y LA ESTRUCTURA DE MERCADO

1. La estrategia de precios

Desde 1993 hasta la actualidad podemos distinguir claramente dos períodos marcados por un cambio radical en la estrategia de la compañía de bandera, Iberia. Durante el primer período, que dura hasta abril de 1997, la aerolínea mantiene un comportamiento agresivo en un mercado que se le escapa de las manos a gran velocidad. Vemos que durante este período la compañía utiliza todos los medios a su alcance para detener a sus rivales, y llega a ser acusada de comportamientos depredadores ante las autoridades europeas por varias compañías y por la propia Asociación Española de Compañías Aéreas, AECA. A

partir de la conocida subida conjunta de precios que se produce en abril de 1997, por la que se le abre un expediente sancionador por parte del Tribunal de Defensa de la Competencia, por comportamiento colusivo con sus rivales Air Europa y Spanair, la política de la compañía pasa a ser más conciliadora.

La entrada en 1994 de varias compañías españolas en la ruta Madrid-Barcelona, compitiendo con el puente aéreo de Iberia, supuso un gran golpe para ésta, que obtenía aproximadamente un 10 por 100 de sus ingresos únicamente de esta ruta, y una parte aún más importante de sus beneficios. En 1994, Iberia ofrecía únicamente una tarifa de 29.900 pesetas por un trayecto de ida y vuelta con un billete tipo puente aéreo, es decir, sin reserva, del tipo «llegue y vuele». Existía un total de 28 a 30 vuelos diarios en cada sentido, que se correspondían con 15 minutos de espera entre un vuelo y otro en las horas punta y 30 a 60 minutos en horas valle.

Air Europa inicia operaciones en la ruta Madrid-Barcelona el 31 de enero de 1994 con 9 vuelos, y declara que su cuota de mercado objetivo está entre el 15 y el 20 por 100. La tarifa básica que ofrece es de 20.000 pesetas, con un descuento del 10 por 100 si se adquiere un bono de diez viajes y una tarifa reducida de 13.800 pesetas para los menores de 25 años y los mayores de 60. Exactamente en la misma fecha, Iberia comienza a ofrecer cinco vuelos diarios con reserva en esta ruta, es decir, fuera del puente aéreo, a 17.900 pesetas, recortando marginalmente la tarifa de Air Europa. Asimismo, introduce tarifas reducidas en el puente aéreo a 23.900 pesetas en horas valle. Apenas dos meses después, Spanair entra en la ruta con 7 vuelos diarios y los mismos

precios que Air Europa. En mayo, Air Europa se ve obligada a reducir sus frecuencias en cuatro vuelos diarios y en junio rebaja sus precios a 17.000 pesetas. Un lento pero continuo recorte de tarifas se va produciendo hasta que en 1996 se han alcanzado unas tarifas mínimas de 15.800 pesetas para Air Europa y Spanair y 17.900 para Iberia, para estancias entre 4 y 14 días y compra con al menos dos días de antelación. Éste es un claro ejemplo de incremento de capacidad y reducción de tarifas por parte de Iberia ante la llegada de la competencia.

Se denomina comportamiento depredador a cualquier actividad seguida por una empresa con el fin de expulsar a sus competidores del mercado, y sus formas más características son el recorte de precios y el incremento de la capacidad ofrecida tras producirse la entrada del rival en el mercado. La compañía agresora espera volver a una situación de monopolio tras expulsar a sus competidores. Una empresa puede encontrar rentable esta estrategia, a pesar de las pérdidas que le puede suponer en el corto plazo, si considera que puede crearle una reputación que aleje a otros rivales potenciales de sus mercados. Este tipo de comportamiento siempre se dirige a rivales considerados más débiles y está fuertemente penalizado por las leyes de defensa de la competencia.

En Estados Unidos, tras la liberalización del mercado interno, se produjeron varios casos en los que una compañía aérea fue penalizada por seguir este tipo de comportamiento. En algunos casos, la nueva compañía ni siquiera invadió una ruta existente, sino que había iniciado operaciones en una nueva ruta. Ante el temor de que el rival se consolidara y expandiera paulatinamen-

te su red de rutas, una de las grandes compañías iniciaba operaciones en el nuevo mercado haciendo que nadie obtuviera beneficios en la ruta. Esto no suponía ningún problema para una gran compañía aérea, porque podía subvencionar las pérdidas con sus beneficios en otras rutas, pero sí para la nueva compañía, que se veía obligada a suspender operaciones. A continuación, también la empresa grande abandonaba la ruta.

Durante el período 1994-1996, las compañías del Grupo Iberia protagonizaron, aparte del ejemplo de la ruta Madrid-Barcelona, otras situaciones ambiguas. Air Nostrum inició operaciones en la ruta Valencia-Bilbao en marzo de 1995, con dos vuelos de 50 per-

sonas. A continuación, Aviaco, que ya tenía un vuelo diario en la ruta, introdujo otro. En abril de ese mismo año, Líneas Aéreas Navarras, LAN, inició sus operaciones en la ruta Pamplona-Madrid; Aviaco tenía 2 vuelos de 120 pasajeros, uno por la mañana y otro por la noche y LAN añade 3 vuelos de 48 pasajeros, mañana, tarde y noche. Aviaco responde incluyendo un vuelo por la tarde de 120 pasajeros. Como resultado LAN suspende sus planes de expansión a la ruta Pamplona-Reus y realiza una primera denuncia de competencia desleal. Durante todo ese año y el siguiente se suceden numerosas denuncias de todas las compañías, y la propia AECA, que acusan a Iberia de precios

depredadores. Las denuncias se basan en que Iberia es una compañía pública y sigue recibiendo subvenciones para llevar a cabo su reestructuración.

El cuadro n.º 2 ilustra la evolución de los precios en las principales rutas españolas hacia tarifas cada vez más reducidas. Como se puede observar, en 1996 el 30 por 100 de las rutas que habían sido monopolio de Iberia se habían abierto a la competencia.

El cambio en la estrategia de Iberia se produce en abril de 1997. Las tarifas de Iberia, Air Europa y Spanair aumentan simultáneamente alrededor de un 30 por 100 en todas las rutas donde compiten. Las razones

CUADRO N.º 2

TARIFAS DOMÉSTICAS POR COMPAÑÍA DE 1996 (EN PESETAS)

Ruta	Compañía	Turista normal	Tarifa reducida	Super reducida	Tarifa mínima
Madrid-Palma de Mallorca	Iberia/Aviaco	32.200	21.000	16.100	11.900
	Air Europa	18.900	17.900	15.800	10.900
	Spanair	19.800	17.800	15.800	11.800
	Air Nostrum	31.350			15.100
Madrid-Santiago de Compostela ..	Iberia	34.400	19.800	17.200	11.900
	Air Europa	18.900	17.800	15.800	10.900
	Spanair	19.800	17.800	15.800	11.800
Madrid-Málaga	Iberia	33.800	26.100	16.900	11.900
	Air Europa	18.900	17.800	15.800	10.900
	Spanair	19.800	17.800	15.800	11.800
Madrid-Bilbao	Iberia	32.400	25.000	16.900	11.900
	Air Europa	18.900	17.800	15.800	10.900
	Spanair	19.800	17.800	15.800	11.800
	Air Nostrum	25.000			11.900
Madrid-Las Palmas	Iberia	59.200	38.500	29.600	23.900
	Air Europa	35.800	32.900	27.900	23.500
	Spanair	37.800	32.900	27.900	23.800
Madrid-Barcelona	Iberia	31.400			17.900
	Air Europa	19.800			15.800
	Spanair	19.800			15.800
Barcelona-Málaga	Iberia	46.600	35.900	23.800	18.900
	Air Europa	25.900	22.900	19.900	17.900
	Spanair	25.800	22.900	19.900	18.800
Barcelona-Las Palmas	Iberia	74.300	48.300	37.200	27.000
	Air Europa	42.900	37.900	32.900	26.900
	Spanair	43.800	37.900	32.900	27.800

Fuente: Elaboración propia a partir de *El País*, domingo 27 de octubre de 1996 y *Actualidad Económica*, lunes 28 de octubre de 1996.

aludidas son el encarecimiento del dólar y del petróleo. El Ministerio de Economía y Hacienda solicita una investigación al Tribunal de Defensa de la Competencia. Coincidiendo con esta subida de tarifas, las tres compañías firman un acuerdo interlínea por el cual hacen equiparables algunos de sus billetes para facilitar la movilidad de sus clientes cuando se cancela un vuelo o pierden el avión. El cuadro n.º 3 recoge las nuevas tarifas y el incremento producido con respecto a la situación anterior.

La subida de precios, junto al colapso inminente de Barajas y la mayoría de los aeropuertos españoles, llevan al mercado interior español a una nueva situación de calma. Las nuevas aerolíneas renuncian a sus planes de expansión por falta de derechos de aterrizaje y despegue y, consistentemente, renuncian a una política de precios a la baja cuyo único objetivo era aumentar su cuota de mercado.

En lo que respecta a las rutas de baja intensidad, en las que estaban apareciendo nuevas compañías locales, Iberia firma un contrato de franquicia con Air Nostrum, la mayor de las regionales, hasta el año 2002 (2), por el que esta última puede utilizar el nombre de Iberia Regional, con todo lo que esto representa: sistema computerizado de reservas, *handling*, etc.. De esta forma, Iberia puede entrar a competir en estas rutas con los aviones de menor tamaño y coste de Air Nostrum. Esto supone un enorme crecimiento para Air Nostrum, que reemplaza a Aviaco en las rutas de menor tráfico y entra en nuevas rutas antes de que lo haga otra compañía regional. Con esta estrategia, Iberia consigue hacer desaparecer al resto de compañías regionales, que no pueden competir frente a una igual en costes, pero con la garantía y la infraestructura de Iberia detrás.

2. La estructura de mercado

La entrada de nuevos competidores—principalmente Air Europa, Spanair y Air Nostrum—se centra en las rutas con los archipiélagos y las peninsulares que cubren distancias superiores a los 400 km. El cuadro n.º 4 recoge la evolución de las rutas donde se produce la entrada entre 1993 y 1997. Como puede observarse, la mayor parte de las entradas se produce en invierno de 1994. A partir de ese momento, la situación se estabiliza y el número medio de competidores permanece en torno a tres empresas en media. El cuadro n.º 5 recoge la evolución de las cuotas de mercado en estas mismas rutas. En general, se observa una caída paulatina de las cuotas de mercado de las empresas del grupo Iberia que se reduce hasta un 50 por 100 en algunas rutas y a un 70 por 100 en media. Air Europa y Spanair alcanzan cuotas entre un 15 y un 30 por 100 en las numerosas rutas

CUADRO N.º 3

REVISIÓN DE TARIFAS EN ABRIL DE 1997 (EN PESETAS)

Ruta	Compañía	TURISTA NORMAL		TURISTA REDUCIDA		TURISTA MÍNIMA	
		Tarifa	Incremento (*)	Tarifa	Incremento (*)	Tarifa	Incremento (*)
Madrid-Barcelona	Iberia	32.000	0,00	25.600	14,00	16.700	26,35
	Air Europa	27.200	25,76	22.950	20,70	15.100	0,00
	Spanair	27.200	25,74	23.000	20,87	15.200	19,74
Madrid-Palma de Mallorca	Iberia	33.300	0,00	23.400	-8,12	16.100	23,60
	Air Europa	28.300	31,10	21.000	12,86	15.200	25,66
	Spanair	28.400	28,17	21.000	22,86	15.200	19,74
Barcelona-Canarias	Iberia	60.800	0,00	42.600	8,69	29.600	17,91
	Air Europa	51.700	29,59	38.350	13,17	27.150	11,97
	Spanair	51.600	25,58	38.300	26,11	27.200	11,03
Madrid-Canarias	Iberia	48.600	0,00	38.900	12,85	23.700	18,57
	Spanair	41.300	35,84	35.000	33,14	22.000	16,82
Madrid-Málaga	Iberia	35.100	0,00	28.100	5,34	16.900	27,22
	Air Europa	29.800	31,54	25.300	27,67	15.400	20,78
	Spanair	29.800	34,56	25.300	27,67	15.300	21,14

Nota: (*) Incremento con respecto al año anterior en porcentaje.

Fuente: *Actualidad Económica*, lunes 5 de mayo de 1997.

CUADRO N.º 4

NÚMERO DE COMPAÑÍAS POR RUTA

Ruta	Verano 1993	Invierno 1993-94	Verano 1994	Invierno 1994-95	Verano 1995	Invierno 1995-96	Verano 1996	Invierno 1996-97	Verano 1997
Barcelona-Málaga	1	1	1	2	2	2	3	3	4
Barcelona-Sevilla	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Madrid-Barcelona	1	1	3	3	3	3	3	3	3
Madrid-Alicante	1	1	1	2	2	2	3	2	1
Madrid-Bilbao	1	1	1	2	2	2	3	4	4
Madrid-Málaga	2	2	1	2	2	2	3	4	4
Madrid-Santiago	1	1	1	3	3	3	3	3	3
Madrid-Sevilla	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Madrid-Valencia.....	1	1	1	2	3	3	2	2	2
Madrid-Palma	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Madrid-Tenerife	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Madrid-Las Palmas ..	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Media.....	1,25	1,41	1,75	2,50	2,60	2,60	2,72	3,00	2,92

Fuente: REY (1999).

que abastecen, y Air Nostrum y Paukn Air se especializan en un menor número de rutas y mantienen cuotas menores. La situación de Air Nostrum cambiará notablemente tras el acuerdo de franquicia con Iberia, ya que sustituirá muchos vuelos del grupo y ampliará notablemente sus cuotas de mercado.

Según Rey (1999) la movilidad de las compañías ha sido particularmente elevada en España. Esta situación ha sido bastante peculiar si la comparamos con los restantes países europeos, que liberalizaron sus mercados domésticos al mismo tiempo que España. En buena parte, esto es debido a las características geográficas del territorio nacional. España es uno de los pocos países donde existe un amplio número de rutas con distancias claramente superiores a los 400 km. A esto debemos unir la importancia de las rutas con los archipiélagos canario y balear y la escasez de una red de ferrocarriles de alta velocidad y autopistas que conecten las grandes ciudades. Todo esto determina

na la existencia de un amplio número de rutas con suficiente volumen de tráfico para resultar rentables aun en presencia de dos o tres competidores. A esto ha contribuido la débil posición de Iberia, que debía asumir simultáneamente un complicado proceso de reestructuración interna, el desmantelamiento de la mayor parte de su red en Sudamérica y la búsqueda de socios extranjeros para no quedar fuera de las grandes alianzas internacionales que se estaban formando durante el período.

IV. CONCLUSIONES

Tras un período de intensa competencia, hemos alcanzado una fase de calma tarifaria. Las tarifas actuales son bajas en comparación con las de rutas parecidas en otros países europeos, y los empresarios del sector declaran que apenas pueden cubrir costes. El número de pasajeros en rutas nacionales se ha casi duplicado desde 1993. Air Nostrum es la compañía regional de mayor crecimiento en Europa

y se ha convertido en un fabuloso alimentador para los vuelos de Iberia; Air Europa y Spanair se mantienen en la retaguardia como una amenaza creíble, aunque latente, para Iberia, e Iberia, que trata de consolidar sus alianzas internacionales, espera recibir una última inyección de dinero del Ministerio, cada vez más difícil de justificar ante la Comisión Europea, antes de ser privatizada.

Todo parece funcionar bien en el sector excepto que los aeropuertos están totalmente colapsados y lo estarán durante los próximos diez años, según las predicciones más optimistas, que los pilotos de Iberia nunca llegan a ponerse de acuerdo del todo con la compañía y reabren las negociaciones en cuanto se aproxima un nuevo período vacacional, que no existe ninguna coordinación entre los países en lo que respecta al espacio aéreo europeo, y que los controladores que se ocupan del espacio aéreo español son claramente insuficientes. Todo esto se resume en falta de planificación e incapaci-

CUADRO N.º 5

CUOTA DE MERCADO DE LAS COMPAÑÍAS (PORCENTAJE)

Ruta	Compañía	Verano 1993	Invierno 1993-94	Verano 1994	Invierno 1994-95	Verano 1995	Invierno 1995-96	Verano 1996	Invierno 1996-97	Verano 1997
Barcelona-Málaga	Iberia	100	100	100	92,6	87,4	91,3	71,8	74,3	66,2
	Air Europa				7,4	12,6	8,7	18,2	9,8	15,2
	Spanair							6,2	16,0	12,2
	Paukn Aair							3,9		6,1
Barcelona-Sevilla	Iberia	100	100	100	83,2	82,2	84,4	82,0	83,0	81,24
	Air Europa				16,8	17,8	15,6	18,0	17,0	18,2
	Spanair							61,1	69,6	
Madrid-Barcelona	Iberia	100	100	68,3	70,9	68,4	66,8	70,1	61,1	69,6
	Air Europa			15,2	11,2	13,5	14,7	12,8	16,0	7,9
	Spanair			16,6	18,0	18,0	18,4	17,1	22,9	22,5
Madrid-Alicante	Iberia							11,0	11,8	
	Aviaco	100	100	100	85,4	97,6	100	88,9	88,2	100
	Air Europa				14,6	2,4		0,1		
	Spanair								19,0	17,4
Madrid-Bilbao	Iberia	100	100	100	90,7	98,2	94,9	96,4	61,2	74,9
	Air Europa				9,3	1,8			17,2	7,2
	Spanair								19,0	
	Air Nostrum							5,1	3,6	0,5
Madrid-Málaga	Iberia	98,2	95,4	100	91,7	90,9	82,4	78,0	64,0	67,4
	Aviaco	1,8	4,6			8,3	9,1	17,6	16,9	13,5
	Air Europa								17,8	13,7
	Spanair								16,7	
Madrid-Santiago	Iberia	100	100	100	80,8	78,5	69,1	61,8	51,3	55,6
	Air Europa				7,8	11,6	19,2	17,2	18,4	17,2
	Spanair				11,4	9,9	11,7	20,9	30,3	27,2
	Paukn Aair							5,0	4,7	2,2
Madrid-Sevilla	Iberia	100	100	100		100	95,3	100	98,5	100
	Air Nostrum						4,7		1,5	
Madrid-Valencia	Iberia	100	100	100	91,2	79,6	90,8	90,4	90,1	84,7
	Air Europa				8,8	9,5				
	Air Nostrum					11,0	9,2	9,6	9,9	15,3
Madrid-Palma	Iberia	75,8	50,1	46,1	36,5	44,3	37,3	43,4	32,0	36,9
	Aviaco	24,2	36,4	19,6	28,0	15,9	14,3	16,1	14,2	14,4
	Air Europa		13,5	19,1	15,8	23,3	22,9	13,9	22,8	20,7
	Spanair			15,2	19,7	16,4	25,2	26,6	31,1	28,0
Madrid-Tenerife	Iberia	100	87,5	89,4	75,8	79,5	72,0	69,0	69,9	75,6
	Air Europa		12,5	10,6	15,9	13,7	18,4	20,6	20,7	14,4
	Spanair				8,3	6,8	9,7	10,4	9,4	1,0
Madrid-Las Palmas ..	Iberia	90,7	88,3	75,1	68,7	67,3	60,5	61,2	66,4	69,2
	Aviaco	9,3	11,7	5,4	8,8	7,3	6,9	6,4	6,7	7,3
	Air Europa			11,1	9,3	1,0	11,9	12,6	9,8	7,6
	Spanair			8,4	13,2	15,3	20,6	19,9	17,1	15,9
Media.....	Iberia	97,0	93,1	80,5	73,9	74,2	71,4	71,2	63,5	68,4
	Aviaco	3,0	4,5	1,9	3,3	2,2	1,8	2,1	1,7	1,9
	Air Europa		2,4	9,2	11,7	12,5	13,4	12,6	14,9	10,5
	Spanair				8,4	8,1	10,3	12,6	13,0	7,8
	Air Nostrum						0,8	0,8	0,6	0,9

Fuente: REY (1999).

dad para predecir la evolución de los precios, el consiguiente incremento en la demanda y el efecto que esto podría tener sobre un

espacio aéreo congestionado ya antes de producirse la liberalización. Así pues, la liberalización del tráfico aéreo comercial en

Europa y en España puede dejar de tener sentido si no se dota al mercado de las infraestructuras adecuadas y no se liberalizan si-

multáneamente sectores colindantes, como los de formación de pilotos, controladores, etcétera. Por el momento, habrá que esperar a que todos estos problemas se resuelvan antes de seguir adelante con el proceso competitivo.

NOTAS

(1) Véase EVANS y KESSIDES (1993) para un análisis detallado de este efecto.

(2) Este contrato ha sido tan exitoso que las partes acaban de renovarlo hasta el 2008 (*El Mundo*, 2-09-99).

BIBLIOGRAFÍA

- EVANS, W. N., y KESSIDES, I. (1993), «Structure, conduct, and performance in the deregulated airline industry», *Southern Economic Journal*, págs. 450-467.
- MARÍN, Pedro L. (1994), «Liberalización y competencia en los mercados aéreos europeos», *Economistas*, 60, páginas 412-417.
- (1995), «Competition in European aviation: pricing policy and market structure», *Journal of Industrial Economics*, 43 (2), páginas 141-160.
- (1998), «Productivity differences in the airline industry: partial deregulation versus short-run protection», *International Journal of Industrial Organization*, 16, páginas 395-414.
- NEVEN, Damien, y RÖLLER, Lars H. (1996), «Rent sharing in the European airline industry», *European Economic Review*, 40, págs. 933-940.
- REY, Belen, (1999), *Efectos de la liberalización del transporte aéreo sobre el mercado español de vuelos regulares (1989-1997)*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- WILLIAMS, G. (1993), *The airline industry and the impact of deregulation*, Ashgate Publishing Limited, Cambridge.

Resumen

En este trabajo se analiza la evolución de los precios y la estructura de mercado del sector aéreo en las rutas internas españolas. Se observa que tras la liberalización se produjo una fuerte y rápida entrada de compañías en la mayoría de las rutas. Estas compañías eran empresas chárter ya existentes o líneas aéreas regionales de nueva creación. La primera respuesta de la compañía de bandera fue bastante agresiva en términos de precios y frecuencias, pero a partir de 1997 se volvió más cooperativa. A continuación, la entrada se paralizó por problemas de congestión aeroportuaria.

Palabras clave: líneas aéreas, liberalización, predación, colusión.

Abstract

In this study we analyse the price trends and market structure of the air sector on Spanish domestic routes. We see that following on from liberalisation a swift heavy influx of companies took place on the majority of routes. These carriers were existing charter companies or newly established regional air lines. The initial response of the flag company was fairly aggressive in terms of prices and frequencies, but it became more cooperative after 1997. The influx was then brought to a halt by airport congestion troubles.

Key words: air lines, liberalisation, depredation, collusion.

JEL classification: L19, L93.

LAS INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS EN ESPAÑA

Roberto RENDEIRO

I. INTRODUCCIÓN

AEROPUERTOS Españoles y Navegación Aérea (AENA) es el ente público responsable de las operaciones de control del tráfico aéreo y de la administración de los 41 aeropuertos españoles. En el año 1998, AENA dio empleo a aproximadamente 10.000 personas, manejó alrededor de 120 millones de pasajeros y generó unos beneficios de casi 18.000 millones de pesetas. La importancia que tiene la red de aeropuertos en el desarrollo económico de un país es algo que está fuera de toda duda. Una serie de estudios sobre el impacto de los aeropuertos en el desarrollo económico lo pone de relieve. Ginés de Rus *et al.* (1996) evaluaron el impacto económico del aeropuerto de Gran Canaria. Sus estimaciones arrojaron un valor de 39.000 millones de pesetas. Sin embargo, esta cifra no considera el valor social de las instalaciones aeroportuarias y los servicios prestados en ellas. La significación económica de los aeropuertos sobrepasa los efectos económicos directos, indirectos o inducidos. Su importancia está estrechamente ligada al papel estratégico que juegan dentro del sistema económico y social. Estudios similares se realizaron para los aeropuertos de Barcelona, Tenerife, Málaga y Alicante. Estos trabajos son el resultado del esfuerzo que está realizando AENA en el sentido de mejorar los conocimientos acerca de la importancia de las infraestructuras aeroportuarias en el desarrollo económico de las regiones.

La organización de este trabajo es la siguiente: el apartado II describe, en términos generales, los aspectos relacionados con la estructura de costes y sus implicaciones para la política de inversiones y precios. El III se centra en la descripción de una serie de aspectos relevantes de los aeropuertos españoles; se pone de relieve el modelo de gestión de AENA, resaltando el proceso de cambio en el que está inmersa la organización, y se analiza, además, la estructura de costes e ingresos, así como el resultado financiero de los aeropuertos mediante una serie de indicadores; se describe también la estructura de precios vigente. Por último, en el apartado IV, se destacan las conclusiones del trabajo.

II. COSTES, INVERSIONES Y POLÍTICAS DE PRECIOS

Cuando se analiza la estructura de costes de los aeropuertos, conviene clasificar tales costes en dos clases diferenciadas: los relacionados con el edificio terminal y aquellos asociados al campo de vuelo o sistema de pistas de aterrizaje (1). Los primeros dependen del flujo de pasajeros procesados y los segundos del volumen de aeronaves.

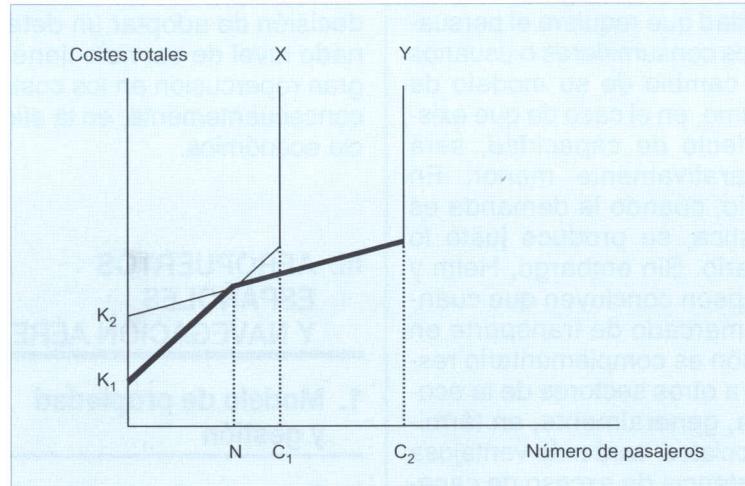
Walters (1978) destaca que el modelo de costes de los aeropuertos es de difícil generalización. La especificidad geográfica y la dificultad de comparación son los principales problemas a la hora de establecer un modelo común, señala. La estructura de costes de los aeropuertos está

globalizada en tres conceptos: costes de factor capital, de explotación y de factor trabajo. Respecto al campo de vuelo, los dos primeros conceptos tienen mayor importancia que el último; en cambio, en el edificio terminal adquieren mayor relevancia los gastos de los factores trabajo y capital. El perfil de la curva de costes totales para el sistema de pistas de aterrizaje presenta una pendiente positiva para los volúmenes de tráfico que no superan la capacidad disponible. Una vez alcanzado el nivel de tráfico correspondiente a la capacidad plena, la curva de costes crece verticalmente de forma asintótica (véase Walters, 1978). El perfil de la curva de costes quedaría ilustrada en el gráfico 1.

La línea en trazo grueso representa el coste mínimo para los diferentes niveles de tráfico (en este caso, número de pasajeros). En ese tramo, la curva de costes marginales estará siempre por debajo de la curva de costes medios. El coste marginal en el corto plazo es cercano a cero (ver Forsyth, 1972). Dicho valor, en cambio, en el largo plazo, cuando la demanda excede la capacidad, es muy grande. Por ejemplo, si la capacidad del campo de vuelo de un determinado aeropuerto corresponde a un volumen de tráfico de n aeronaves, incrementar dicho volumen en una unidad $n + 1$ implicaría ampliar la capacidad, es decir, construir una pista de aterrizaje nueva.

La evidencia empírica señala la existencia de economías de escala en las operaciones de aterrizaje. En contrapartida, existen deseconomías de escala en los servicios desarrollados en el edificio terminal. El tiempo requerido para procesar un pasajero a través del mismo aumenta con el tamaño del aeropuerto (Walters, 1978). Hay, por tanto,

GRÁFICO 1
FUNCIONES DE COSTES (PISTAS DE ATERRIZAJE)



K₁: Coste de capital de la pista pequeña.
K₂: Coste de capital de la pista grande.
C₁: Capacidad de la pista pequeña.

C₂: Capacidad de la pista grande.
K₁ a X: Coste total de la pista pequeña.
K₂ a Y: Coste total de la pista grande.

del *output* en los diferentes escenarios alternativos. En el caso del tercer aeropuerto de Londres, se asumió la hipótesis de constancia, a lo largo del período de análisis, del sistema de precios vigente. Sin embargo, como señala Forsyth, esta hipótesis es poco realista. Lo más probable, sostiene dicho autor, es que un incremento del tráfico en los aeropuertos existentes en el área de Londres ocasiona un aumento en la congestión, obligando a una racionalización vía modificación del sistema de precios, lo cual, a su vez, modificaría la estimación del beneficio derivado de la construcción del tercer aeropuerto londinense.

Littlechild y Thompson (1977) observan que la mayoría de los economistas están a favor de una estructura de precios basada en el coste marginal a corto plazo, más un *plus* que refleje los costes de congestión, donde sea necesario, y un aumento basado en la elasticidad de la demanda donde haya necesidad de incrementar los ingresos. La justificación para este tipo de política es la relativa infrecuencia de la decisión de invertir en capacidad adicional y el deseo de utilizar la capacidad existente de forma plena. Sin embargo, ambos autores argumentan que, dado el crecimiento generalizado del tráfico de pasajeros y la escasa capacidad existente en el sistema aeroportuario europeo, es necesario considerar la capacidad como un elemento variable y, en estas circunstancias, es de gran importancia incorporar los costes de capacidad en la estructura de precios. Ello induciría a las compañías aéreas, y por tanto a la industria aeronáutica, a tener en cuenta los costes derivados de la inversión en capacidad adicional. En ese sentido, Doganis (1992) destaca que uno de los objetivos de una estructura de precios

economías de densidad de tráfico en los edificios terminales de los aeropuertos. En definitiva, Walters argumenta que el balance entre estos dos efectos constituirá, en el futuro, un factor relevante en la determinación de la dimensión óptima en la industria.

Los criterios de inversión dependen de forma directa de la estructura de costes que subyace a la actividad productiva. Dicha estructura de costes, a su vez, incide sobre el sistema de tarifas. Walters (1978) subraya que una tarifa fija basada en el coste marginal a corto plazo proporcionaría una regla adecuada para las decisiones de inversión en infraestructura aérea. Dicho autor añade que si la industria aeroportuaria verificara rendimientos constantes a escala y si hubiese divisibilidad en las inversiones, el criterio para expandir la capacidad sería simple: ésta debería ser expandida siempre y cuando los usuarios, bajo el sistema de

tarifas antes señalado, cubrieran la totalidad de los costes de la expansión. Si los *inputs* fueran tasados de acuerdo con sus costes de oportunidad, esta regla proporcionaría el mejor criterio de inversión, dado que aseguraría la completa cobertura de los costes. En cambio, si existen rendimientos decrecientes a escala en el largo plazo, la inversión en capacidad adicional debe posponerse hasta que se obtengan ingresos suficientes para financiar dicha inversión. Finalmente, si hay rendimientos crecientes a escala, ello constituiría, a primera vista, una razón para subsidiar la industria.

Existe, por otro lado, una relación estrecha entre el sistema de precios y la determinación del *timing* óptimo para la inversión en capacidad adicional. Forsyth (1972) argumenta que el resultado de muchos análisis coste-beneficio depende, de forma crítica, de la hipótesis acerca del precio

orientada comercialmente es asegurar una asignación eficiente de los recursos aeroportuarios. Tal asignación requiere que el precio que pagan los usuarios refleje los verdaderos costes que ellos imponen sobre el aeropuerto. En ese caso, el nivel de demanda generada respondería a las verdaderas necesidades del mercado y, por consiguiente, no distorsionaría el modelo de inversiones.

Los costes marginales a largo plazo reflejan los costes generados por futuras inversiones en capacidad adicional. Establecer un sistema de precios sobre la base del coste marginal a largo plazo sería un *input* importante en el programa de inversiones en capacidad aeroportuaria concluye Doganis. Resulta, por tanto, de importancia crucial para el desarrollo posterior del sistema aeroportuario la aplicación de una estructura de precios que genere un nivel real de demanda y que facilite la planificación y dimensionamiento de los proyectos de inversión en capacidad adicional, en orden a evitar un aumento precipitado y brusco de la capacidad.

Por otro lado, las indivisibilidades de las inversiones en la industria aeroportuaria, conducen, generalmente, a una situación de exceso de capacidad. Si los planes de inversión dan lugar a una expansión de la capacidad muy superior a las necesidades actuales, en el corto y medio plazo, se producirá un aumento considerable en los costes medios o unitarios. La pregunta relevante en ese caso sería: ¿resulta igualmente desventajosa la existencia de exceso o defecto de capacidad? Helm y Thompson (1991) destacan que el coste social derivado de ambas situaciones depende de la elasticidad del tramo relevante de la función de demanda. Cuando la demanda es

elástica, la infrautilización del exceso de capacidad instalada será comparativamente mayor, mientras que la degradación en la calidad que requiere el persuadir a los consumidores o usuarios en el cambio de su modelo de consumo, en el caso de que existe defecto de capacidad, será comparativamente menor. En cambio, cuando la demanda es inelástica, se produce justo lo contrario. Sin embargo, Helm y Thompson concluyen que cuando el mercado de transporte en cuestión es complementario respecto a otros sectores de la economía, generalmente, en términos sociales, será más ventajosa la existencia de exceso de capacidad.

Finalmente, conviene señalar que los aeropuertos prestan un servicio público, y por ello persiguen objetivos más complejos que la «simple» maximización del beneficio. Además, están inmersos en una serie de condicionantes que inevitablemente afectan a su gestión. Por ejemplo, la ausencia de un entorno competitivo estimula el distanciamiento de los principios de eficiencia económica. La característica fluctuante de la demanda de servicios aeroportuarios obliga a la sobrecapacidad y, en consecuencia, a una utilización inevitablemente deficitaria de la misma. Otro aspecto conflictivo es el de las externalidades. El ruido, por ejemplo, restringe las operaciones nocturnas y, por otro lado, crea la necesidad de mecanismos de control que permitan su regulación por parte del gobierno. En muchos casos, la imposición de directrices políticas impide la consecución de determinados objetivos con la eficacia deseada. Por ejemplo, el control de la estructura de tarifas de los aeropuertos por parte del gobierno afecta a la capacidad de generar ingresos e interfiere en sus

objetivos financieros. La existencia de subsidios, directos o indirectos, distorsiona los costes de los servicios desarrollados. La decisión de adoptar un determinado nivel de servicio tiene una gran repercusión en los costes y, consecuentemente, en la eficiencia económica.

III. AEROPUERTOS ESPAÑOLES Y NAVEGACIÓN AÉREA

1. Modelo de propiedad y gestión

Desde el principio de esta década, AENA se encuentra inmersa en un proceso de profundos cambios. La razón fundamental que ha motivado dichos cambios es la necesidad de tener mayor independencia financiera para reaccionar ante los cambios del mercado del transporte aéreo. En el año 1991 se crea el Ente Público Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA). Este organismo tiene encomendadas las funciones de ordenación, dirección, coordinación, explotación, conservación y administración de los aeropuertos de carácter civil, de las zonas civiles de las bases aéreas abiertas al tráfico civil, de las instalaciones y redes de sistemas de telecomunicación aeronáuticas, y de las ayudas a la navegación y control de la circulación aérea. Para llevar a cabo estas funciones, han sido creadas dos unidades de gestión diferenciadas (UGD): una correspondiente a la red de aeropuertos (Dirección General de Aeropuertos) y otra encargada de los centros de control y ayuda a la navegación aérea (Dirección General de Navegación Aérea); ambas integradas en la estructura funcional básica de AENA, y concebidas como

unidades con características y resultados propios.

El nuevo diseño de la estructura organizativa de AENA está orientado a conseguir una descentralización progresiva y ordenada de la gestión. La autosuficiencia financiera, y la preocupación por un mayor desarrollo y aprovechamiento de las actividades comerciales llevadas a cabo en el recinto aeroportuario, son también dos elementos claves en los planes estratégicos a desarrollar por AENA. La estrategia perseguida supone un incremento de la participación privada, mediante la constitución de empresas de capital mixto no sólo en las áreas comerciales, sino también en aquellos campos donde se pueda mejorar la eficiencia de los recursos utilizados. En resumen, podemos decir que la estructura organizativa y las pautas de gestión propugnadas por el entonces Ministerio de Transporte a través de AENA conducen a la descentralización de la gestión, fomentando además actitudes independientes y de carácter marcadamente comercial.

Esta reestructuración que está sufriendo AENA es similar a la que se ha experimentado en otros países. Entre los modelos adoptados se destacan aspectos tales como la separación de las actividades de navegación aérea de las aeroportuarias, permaneciendo las primeras bajo la responsabilidad de una empresa estatal gestionada por el gobierno central, la creación de autoridades aeroportuarias regionales con participación en la propiedad por parte de los gobiernos locales o regionales, organizaciones del sector privado (cámaras de Comercio) y del sector financiero, y la introducción de participación privada mediante esquemas BOT (2) o similares.

La liberalización de las actividades de *handling* es un ejemplo de este proceso de cambio que está sufriendo AENA. Hasta 1992, Iberia explotaba el poder de monopolio que le otorgaba el ser el único operador de *handling* de los aeropuertos españoles. Sin embargo, la eliminación de la cláusula de exclusividad para un determinado concesionario supuso la posibilidad de establecer competencia en este servicio. Desde octubre de 1994, los aeropuertos de Gran Canaria, Tenerife y Barcelona están funcionando con operadores privados de *handling*. La mayor dificultad que ha tenido AENA en este proceso de liberalización ha sido el conflicto creado con los trabajadores de la compañía, debido a que ello supuso una importante reducción de la plantilla de trabajadores que Iberia tenía destinados a proveer los servicios de *handling* en los aeropuertos españoles. El establecimiento de operadores privados de *handling* en determinados aeropuertos españoles es sólo el primer paso hacia una mayor liberalización del mercado de los servicios aeroportuarios en España.

El aeropuerto de Barcelona constituye otro ejemplo a destacar dentro de este proceso de cambio. Su gestión ha sido desarrollada mediante la aplicación de un enfoque claramente comercial. Los ingresos provenientes de las explotaciones comerciales se ha incrementado en más de dos veces y media en el período de tiempo comprendido entre los años 1992 y 1995, existiendo todavía, según el departamento de marketing, un potencial importante sin explotar. Por otro lado, AENA ha autorizado el desarrollo de un esquema BOT para la construcción de un nuevo edificio terminal de carga. La justificación para este proyecto se basa en la posibilidad de que el

aeropuerto de Barcelona se convierta en un serio competidor para los aeropuertos del sur de Francia, tales como el de Toulouse o Lyon en el mercado europeo de transporte de carga por vía aérea. Por último, el aeropuerto de Palma de Mallorca, el segundo en importancia en términos de volumen de tráfico, también verifica un incremento de la participación del sector privado en la industria aeroportuaria española. Esta participación se ha concretado mediante un esquema BOT. La concesión para la construcción de un complejo hotelero y la expansión del área comercial y de aparcamientos fue concedida a un consorcio formado por dos empresas españolas y AENA.

2. Estructura de costes e ingresos de los aeropuertos españoles (3)

A) Costes

En el cuadro n.º 1 se presenta la composición de los costes de la red de aeropuertos españoles.

Los valores porcentuales medios de la composición de costes para el año 1997 fueron los siguientes: coste de capital 36,1 por 100, coste de personal 31,5 por 100 y coste de operaciones 32,4 por 100. Esta estructura de costes, aunque está en consonancia con la de la mayoría de los aeropuertos europeos, muestra un mayor equilibrio en cuanto a su distribución respecto aquella (Doganis 1992). Este equilibrio se pierde, en cambio, cuando descomponemos estos costes por aeropuertos. Como se comprueba en la tabla anterior, el coste de personal, para el grupo de aeropuertos deficitarios, es muy superior al correspondiente coste de capital. En algunos casos la proporción

CUADRO N.º 1

INDICADORES DE COSTES

AEROPUERTOS	COSTE TOTAL/UT (*)		COSTE DE PERSONAL COMO PORCENTAJE DE LOS COSTES TOTALES		COSTE DE CAPITAL COMO PORCENTAJE DE LOS COSTES TOTALES	
	1994	1997	1994	1997	1994	1997
Aeropuertos con superávit						
Barajas	664	669	28	20	38	40
Palma de Mallorca	491	654	37	24	28	31
Barcelona	782	669	27	23	38	39
Gran Canaria	746	803	37	30	35	36
Tenerife-Sur	582	664	46	37	28	35
Málaga	1.145	970	38	32	32	34
Alicante	911	891	50	37	31	32
Lanzarote	494	511	54	42	28	35
Ibiza	801	787	45	37	34	38
Fuerteventura	582	789	51	31	27	36
Menorca	953	700	45	41	33	36
Aeropuertos con déficit						
Tenerife-Norte	873	979	51	41	31	36
Valencia	1.530	1.502	48	37	32	36
Bilbao	1.034	1.025	47	31	35	37
Sevilla	2.635	2.223	34	29	42	42
Santiago	2.152	1.748	53	44	30	36
Almería	2.205	2.070	55	47	31	34
La Palma	1.433	1.690	52	44	30	34
Asturias	2.052	2.012	56	43	30	30
Gerona	4.299	3.199	45	38	40	49
Reus	1.537	1.309	57	41	27	32
Vigo	2.403	1.756	53	42	33	40
Granada	2.890	2.538	42	43	32	36
Jerez	2.966	2.451	42	39	32	27
La Coruña	2.801	2.225	57	45	28	31
Melilla	2.802	1.928	61	54	27	33
Pamplona	5.061	2.562	54	50	31	29
Zaragoza	2.860	2.969	65	50	25	24
Santander	4.327	4.119	54	47	34	40
Valladolid	2.346	1.821	61	58	21	27
San Sebastián	4.273	3.464	56	50	30	36
Vitoria	8.130	4.202	48	42	36	31
Hierro	3.707	4.693	50	47	33	37
Murcia/San Javier	5.978	5.725	63	58	22	26
Salamanca	8.948	7.761	49	45	40	44
Badajoz	6.303	8.048	31	34	32	36

(*) 1 UT = un pasajero + Kgs. de carga/100. Unidad de medida: pesetas/UT. (UT: unidades de tráfico).

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por AENA.

es de casi el doble. La situación es similar para los aeropuertos con superávit, aunque las diferencias entre los dos tipos de coste es menor. Los aeropuertos deficitarios son más intensivos en factor trabajo que los aeropuertos rentables. Sin embargo,

la tendencia para toda la red aeroportuaria española es, según se ve en el cuadro n.º 1, que los costes relativos de personal disminuyen.

B) *Ingresos*

Los ingresos generados en un aeropuerto se dividen en dos categorías: aeronáuticos y no aeronáuticos (patrimoniales). Los ingresos aeronáuticos incluyen las tasas de aterrizaje, tarifas por es-

tacionamiento de aeronaves, suministro de combustible, tarifa de salida de pasajeros, tarifas de utilización de pasarelas telescopicas y manipulación de mercancía. Los ingresos no aeronáuticos están relacionados, en su mayoría, con las actividades comerciales desarrolladas en el recinto aeroportuario y comprenden los ingresos por arrendamiento, exposiciones comerciales, *handling* (4), tiendas libres de impuestos, *catering*, bares y restaurantes, publicidad, coches de alquiler, aparcamiento, y otros.

La composición de los ingresos para los diferentes aeropuertos varía de forma sustancial. En el cuadro n.º 2 mostramos el flujo de pasajeros e ingresos de la red de aeropuertos españoles separando los aeropuertos con superávit de los deficitarios.

Comprobamos que existe una correlación positiva entre el tamaño del aeropuerto y su capacidad para generar ingresos. Los aeropuertos pequeños dependen en gran medida de sus ingresos aeronáuticos, mientras que los aeropuertos de grandes dimensiones, dado el elevado volumen de tráfico que circula por sus terminales, sobre todo de procedencia internacional, desarrollan un potencial comercial extraordinario. No obstante, los ingresos no-aeronáuticos para la totalidad de los aeropuertos españoles en el año 1997 constituyeron el 38 por 100 de los ingresos totales. Un porcentaje razonable si lo comparamos a los aeropuertos europeos, que verifican un promedio de 43 por 100; sin embargo, si lo comparamos a los aeropuertos de América del Norte —donde, por término medio, los ingresos no aeronáuticos alcanzan un porcentaje de hasta un 75 por 100—, resulta un porcentaje muy bajo (Doganis, 1992).

En el cuadro n.º 3 comparamos la composición de ingresos para algunos aeropuertos europeos. En el promedio, aproximadamente el 57 por 100 de los ingresos totales son aeronáuticos y el resto (43 por 100) provienen de actividades no aeronáuticas.

Como resultado de la presión de las compañías aéreas, las tarifas aeronáuticas disminuyeron durante la década de los ochenta y se puso énfasis en la maximización de los ingresos provenientes de las actividades comerciales. Los aeropuertos británicos que pertenecen a la *British Airport Authority* (BAA), en su informe anual señaló que los ingresos aeronáuticos no fueron suficientes para cubrir los costes relacionados con las operaciones aeronáuticas, pero, en cambio, las actividades comerciales de la mayoría de los aeropuertos de BAA se tornaron rentables. Concretamente, los cuantiosos beneficios provenientes de las actividades comerciales en los aeropuertos de *Heathrow* y *Gatwick* permitieron compensar las pérdidas de la parte aeronáutica en los demás aeropuertos propiedad de BAA. Estos resultados parecen justificar el hecho de que es necesario poner más énfasis sobre la generación de ingresos no aeronáuticos. Como se comprueba en el cuadro n.º 3, además de los aeropuertos londinenses, únicamente los aeropuertos de Ginebra y Niza mostraron unos ingresos comerciales superiores al 50 por 100. La mayoría de los aeropuertos europeos necesitan aumentar sus ingresos aeronáuticos en orden a cubrir sus costes; sin embargo, muchos de estos aeropuertos operan bajo las restricciones de frecuencia y nivel de incremento de sus tasas aeronáuticas. Por tanto, donde existan limitaciones a los incrementos de las tasas aeronáuticas, la única solución

es generar suficiente ingresos comerciales para compensar las pérdidas de la parte aeronáutica. En definitiva, existe la necesidad de subsidiar de forma cruzada a las operaciones aeronáuticas con los ingresos comerciales.

Respecto a los aeropuertos españoles, los que generaron más ingresos provenientes de concesiones por pasajero transportado, en el año 1997 (ver cuadro n.º 4), fueron Málaga, Alicante, Ibiza y Menorca. Conviene destacar que a pesar de la envergadura del aeropuerto de Barajas, su capacidad generadora de esta clase de ingresos fue inferior a la de los aeropuertos antes mencionado, cuyos tráficos de pasajeros, tomados conjuntamente, alcanza aproximadamente el 70 por 100 del tráfico manejado por el aeropuerto de Barajas.

Con la aplicación del Acta Única Europea, se suprime las barreras aduaneras entre los países miembros de la UE. Como consecuencia, el 30 de junio de 1999 han dejado de tener sentido, en el entorno de los países de la Unión Europea, las tiendas libres de impuestos. Como se observa en el cuadro n.º 4, los aeropuertos españoles dejarán de ingresar una importante suma de dinero. No obstante lo anterior, la existencia de esta clase de servicio no está exenta de polémicas. Entre otras cosas, se cuestiona el efecto discriminatorio que produce en el pequeño comercio local. Asimismo, cabría discutir, además, si premiar a los usuarios del transporte aéreo con esta clase de servicio supondría cumplir con los criterios de equidad respecto a los usuarios de los otros modos de transporte.

Cabe destacar la importancia que tienen los aeropuertos de los dos archipiélagos (canario y ba-

CUADRO N.º 2

COMPOSICIÓN DE LOS INGRESOS Y PASAJEROS (EN MILES)
(Año 1997)

Aeropuertos	Pasajeros totales	Pasajeros internacionales	Ingresos aeronáuticos (*)	Ingresos no aeronáuticos (*)
Aeropuertos con superávit				
Barajas	21.452	10.223	17.008.667	12.376.399 (42)
Palma de Mallorca.....	15.267	11.338	9.294.459	5.166.275 (36)
Barcelona	12.919	5.357	9.079.202	6.095.425 (40)
Gran Canaria.....	7.656	5.217	4.922.935	2.359.215 (32)
Tenerife-Sur.....	7.112	5.979	4.769.982	1.941.676 (29)
Málaga	6.579	4.780	4.518.629	3.739.967 (45)
Alicante	4.025	3.033	2.647.040	2.050.320 (44)
Lanzarote	3.785	2.770	2.301.142	672.095 (23)
Ibiza.....	3.277	879	1.946.940	1.243.449 (39)
Fuerteventura	2.350	1.861	1.431.277	580.498 (29)
Menorca	2.021	1.313	1.179.991	736.758 (38)
Aeropuertos con déficit				
Tenerife-Norte	1.964	8	685.400	407.603 (37)
Valencia.....	1.853	476	1.148.771	765.216 (40)
Bilbao	1.747	405	969.244	527.666 (35)
Sevilla	1.453	274	926.295	692.942 (43)
Santiago	1.299	214	696.092	444.390 (39)
Almería	711	509	400.870	188.553 (32)
La Palma	669	230	246.975	120.193 (33)
Asturias	552	32	214.404	180.930 (46)
Gerona	455	454	308.221	158.895 (34)
Reus	451	427	317.728	106.248 (25)
Vigo	439	21	246.774	123.809 (33)
Granada	416	17	168.311	119.045 (41)
Jerez	393	139	230.683	183.948 (44)
La Coruña	363	12	169.407	102.986 (38)
Melilla	341	0	103.353	25.134 (20)
Pamplona	240	3	118.770	49.356 (29)
Zaragoza	211	36	204.930	82.848 (29)
Santander	199	4	90.271	34.881 (28)
Valladolid	163	28	103.115	23.064 (18)
San Sebastián	152	1	72.908	31.563 (30)
Victoria	143	13	345.486	101.580 (23)
Hierro	99	0	19.251	30.234 (61)
Murcia/San Javier	98	59	58.265	24.235 (29)
Salamanca	43	0	34.640	12.012 (26)
Badajoz	18	0	9.774	5.411 (36)
TOTAL	102.769	56.588	68.143.505	42.276.396 (38)

(*) Los ingresos están expresados en miles de pesetas. Los pasajeros están expresados en miles. Las cifras entre paréntesis, de la columna de los ingresos no aeronáuticos corresponden a estos ingresos como porcentajes de los ingresos totales.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por AENA.

lear) en la generación de ingresos en el sistema aeroportuario español. A excepción de los dos aeropuertos *hub*, Madrid y Barcelona, los demás aeropuertos rentables tienen características

turísticas, es decir, el tráfico internacional supera con creces el tráfico nacional. Se verifica, por tanto, una dependencia significativa, en lo que a generación de ingresos se refiere, respecto al trá-

fico internacional. Únicamente once aeropuertos de la red española generan suficientes ingresos para cubrir los costes incurridos (ver cuadro n.º 5). Debido a que el resultado financiero se

CUADRO N.º 3

COMPOSICIÓN DE LOS INGRESOS PARA ALGUNOS AEROPUERTOS EUROPEOS (AÑO 1995)

País	Aeropuertos	Ingresos Aeronáuticos (*)	Ingresos no Aeronáuticos (*)
Holanda	Amsterdam (Schipol)	78	22
Alemania.....	Dusseldorf	71	29
Alemania.....	Frankfurt	67	33
Suiza.....	Ginebra	49	51
Suecia.....	Estocolmo	67	33
Portugal	Lisboa	72	28
Gran Bretaña	Londres (Gatwick)	35	65
Gran Bretaña	Londres (Heathrow)	40	60
Gran Bretaña	Manchester	64	36
España	Madrid	57	43
España	Barcelona	57	43
Italia	Milán (Linate)	78	22
Noruega	Oslo	69	31
Francia	Nice	45	55
Austria	Viena	66	34
Dinamarca	Copenhague	57	43
PROMEDIO		57	43

(*) Los ingresos aeronáuticos y no aeronáuticos están expresados en porcentajes sobre el total de ingresos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Doganis (1995).

evalúa para la red en su conjunto, esto significa que el resto de los aeropuertos españoles están siendo subsidiados implícitamente.

Por último, el incremento del superávit que viene obteniendo AENA en los últimos años ha posibilitado que gran parte de las inversiones se realicen con recursos propios. El programa de inversiones para el quinquenio 1994-98 fue de 460.000 millones de pesetas. En los planes de AENA estaba previsto financiar un total de 175.000 millones de pesetas con recursos externos; el resto sería financiado con fondos propios y con fondos provenientes del sector privado utilizando modelos tipo BOT.

3. La estructura de precios de AENA

Aviación Civil es un departamento del Ministerio de Fomento

que actúa como regulador en el sector del transporte aéreo en España. Este organismo regula las actividades aeronáuticas tales como las licencias de vuelo, las certificaciones de los aviones, inspecciona las infraestructuras e investiga los accidentes. Asimismo, regula las tasas y tarifas cobradas por el sistema aeroportuario español.

La estructura de tarifas de AENA consta de una tasa (5) para los derechos de aterrizaje, precios públicos derivados de la utilización del dominio público y precios privados relacionados con actividades en las que no predomina la ocupación del dominio público y desarrolladas en régimen de competencia (6).

La tasa de aterrizaje y los precios públicos están sujetos a regulación económica y, por tanto, sujetos a la aprobación del Consejo de Ministros, previa consideración del Departamento

de Aviación Civil. A diferencia de las tasas de aterrizaje, los precios públicos son establecidos de una forma más flexible que permita relacionarlos más estrechamente con los cambios en la estructura de costes de los servicios ofrecidos. Dichos servicios son: aparcamiento de aeronaves, tarifa cobrada a los pasajeros, servicios de *handling*, *catering*, arrendamiento de locales, etcétera. En cambio, los precios privados no están sujetos a regulación. Dependen, para su aprobación, del Consejo de Administración de AENA. Los servicios que responden a esos precios son: aparcamiento de coches, servicios de bancos, publicidad y otros.

La conveniencia de adecuar la tasa de aterrizaje al proceso de liberalización del transporte aéreo en Europa, iniciado a partir del año 1987, obliga a la modificación del Real Decreto (7)

CUADRO N.º 4

INDICADORES DE GENERACIÓN DE INGRESOS (a)

AEROPUERTOS	INGRESO TOTAL/UT (b)		INGRESOS DE CONCESIONES/ PASAJERO (c)		INGRESOS DE LAS TIENDAS LIBRES DE IMPUESTOS	
	1994	1997	1994	1997	1994	1997
Aeropuertos con superávit						
Barajas	1.111	1.140	158	231	2.259.682	3.324.205
Palma de Mallorca	814	867	163	202	1.827.216	2.497.239
Barcelona	971	987	130	191	728.503	1.479.827
Gran Canaria	801	876	54	144	0	0
Tenerife-Sur	840	890	77	122	0	0
Málaga	1.045	1.136	244	342	983.625	1.594.588
Alicante	855	1.052	208	337	589.716	1.075.938
Lanzarote	680	729	54	95	0	0
Ibiza	810	895	170	252	390.672	592.127
Fuerteventura	708	815	64	143	0	0
Menorca	808	843	169	239	265.141	347.542
Aeropuertos con déficit						
Tenerife-Norte	438	492	33	72	0	0
Valencia	932	951	99	171	54.486	93.656
Bilbao	696	738	63	101	1.211	27.897
Sevilla	1.062	1.020	94	129	23.627	28.820
Santiago	919	850	104	129	7.518	7.973
Almería	750	818	128	175	56.595	83.237
La Palma.....	486	516	34	107	0	0
Asturias.....	473	658	63	144	0	0
Gerona	934	920	163	216	44.178	80.203
Reus	835	818	110	170	32.332	75.642
Vigo.....	594	645	76	113	0	0
Granada	569	640	45	96	0	0
Jerez	802	900	107	200	0	19.116
La Coruña.....	478	674	28	78	0	0
Melilla	355	357	15	16	0	0
Pamplona	656	577	52	69	0	0
Zaragoza.....	770	766	41	90	0	0
Santander	594	579	46	80	0	0
Valladolid	707	654	33	73	0	0
San Sebastián	601	593	51	103	0	0
Vitoria	727	973	30	76	0	0
Hierro	322	500	18	253	0	0
Murcia/San Javier	845	751	51	95	0	0
Salamanca	1.390	1.060	9	9	0	0
Badajoz.....	651	843	50	53	0	0

(a) Los ingresos de las tiendas libres de impuestos están expresados en miles de pesetas.

(b) 1UT = 1 pasajero + (Kgs. de carga/100) Unidades: pesetas/UT.

(c) Unidades: pesetas/pasajero.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por AENA.

sobre derechos aeroportuarios. En ese sentido, los vuelos internacionales quedan desglosados en intracomunitarios y extracomunitarios. La primera categoría hace referencia a los vuelos cu-

yo origen y destino sea un aeropuerto situado dentro de la Unión Europea, asimilándose a ellos los que se realicen entre estados pertenecientes al espacio económico europeo (8), mientras que

los extracomunitarios son los vuelos internacionales cuyo origen o destino sea un aeropuerto situado fuera del espacio económico europeo. A efectos de la aplicación de la tasa de aterri-

je, los aeropuertos nacionales están clasificados, en función del volumen de tráfico y grado de estacionalidad de éste, en las siguientes categorías:

1.ª Categoría: Madrid-Barajas, Barcelona, Gran Canaria, Málaga, Palma de Mallorca, Tenerife Sur, Alicante, Lanzarote, Sevilla, Valencia, Menorca e Ibiza. Estos dos últimos aeropuertos son considerados en esta categoría únicamente en el período comprendido entre el 1 de abril y el 30 de septiembre.

2.ª Categoría: Bilbao, Santigo, Fuerteventura, Tenerife Norte, Menorca e Ibiza. Estos dos últimos aeropuertos están considerados en esta categoría únicamente en el período comprendido entre el 1 de octubre y el 31 de marzo.

3.ª Categoría: Almería, Asturias, Gerona, Granada, La Palma, Santander, Zaragoza, Córdoba, La Coruña, El Hierro, Madrid-Cuatro Vientos, Melilla, Pamplona, San Sebastián, Vigo, Vitoria, Badajoz, Jerez, Murcia-San Javier, Reus, Valladolid, Salamanca, Sabadell y San Bonet.

Cada grupo de aeropuertos que pertenece a una categoría determinada presenta un nivel diferente de precios. Aeropuertos pertenecientes al grupo A (elevado volumen de tráfico) cobran unos precios mayores que los aeropuertos del grupo D. Esta discriminación de precios permite reflejar la diferencia relativa del impacto de los costes fijos y de las inversiones en cada aeropuerto.

Las cuantías exigibles por derechos de aterrizaje para los vuelos intracomunitarios según la categoría de los aeropuertos se detallan en el cuadro n.º 6.

Como se observa en la tabla anterior, los factores concernien-

CUADRO N.º 5

RESULTADO FINANCIERO (AÑO 1997)

Aeropuertos	Ingreso total/coste total	Superávit o déficit/UT
Aeropuertos con superávit		
Barajas	2,05	471
Palma de Mallorca	1,64	213
Barcelona	1,81	318
Gran Canaria	1,42	73
Tenerife-Sur	1,83	226
Málaga	1,54	166
Alicante	1,61	161
Lanzarote	2,02	218
Ibiza	1,55	108
Fuerteventura	1,36	26
Menorca	1,20	143
Aeropuertos con déficit		
Tenerife-Norte	0,71	-487
Valencia	0,86	-551
Bilbao	0,94	-287
Sevilla	0,59	-1.203
Santiago	0,70	-898
Almería	0,58	-1.252
La Palma.....	0,43	-1.174
Asturias.....	0,47	-1.354
Gerona	0,39	-2.279
Reus	0,88	-491
Vigo.....	0,52	-1.111
Granada	0,36	-1.898
Jerez	0,50	-1.551
La Coruña	0,44	-1.551
Melilla	0,28	-1.571
Pamplona	0,34	-1.985
Zaragoza.....	0,38	-2.203
Santander	0,21	-3.540
Valladolid.....	0,56	-1.167
San Sebastián.....	0,25	-2.871
Vitoria	0,33	-3.229
Hierro	0,16	-4.193
Murcia/San Javier	0,20	-4.974
Salamanca	0,20	-6.701
Badajoz	0,14	-7.205

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por AENA.

tes al peso de la aeronave y frecuencia de operaciones son los determinantes de los derechos de aterrizaje. A medida que aumenta la frecuencia de las operaciones disminuye la tarifa a pagar para una misma porción de peso. Esto refleja la disponibilidad a pagar una tarifa más elevada por parte de los vuelos de larga distancia. Aunque no exis-

te penalización por la utilización de las infraestructuras aeropuertuarias en las horas de mayor afluencia de tráfico, los aeropuertos de 1.ª categoría, los de mayor volumen de tráfico, cobran unos derechos de aterrizaje por tonelada superiores a los de las otras dos categorías.

La fuente más importante de ingresos en la mayoría de los ae-

CUADRO N.º 6

VUELOS INTRACOMUNITARIOS (AÑO 1996)

Frecuencia de operaciones durante un mes: «f»	Porción de peso menor que 10 toneladas métricas ptas/t.m.	Porción de peso comprendido entre 10 y 100 toneladas métricas ptas/t.m.	Porción de peso superior a 100 toneladas métricas ptas/t.m.
Aeropuertos de 1.ª categoría			
f < 50	660	756	849
51 < f < 100	602	690	774
101 < f < 150	545	624	700
151 < f < 200	487	558	626
f > 201	429	491	552
Aeropuertos de 2.ª categoría			
f < 50	593	680	764
51 < f < 100	541	621	696
101 < f < 150	490	561	630
151 < f < 200	438	502	563
f > 201	386	442	497
Aeropuertos de 3.ª categoría			
f < 50	494	567	637
51 < f < 100	452	518	580
101 < f < 150	408	468	525
151 < f < 200	365	418	469
f > 201	321	369	414

Nota: t.m. significa toneladas métricas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AENA.

ropuertos corresponde a las tarifas cobradas a los pasajeros como derecho de utilización de las infraestructuras del edificio terminal, tales como los medios complementarios para el embarque y desembarque, movimientos de equipajes, urbanización y accesos al aeropuerto. Es exigible en el momento de formalizarse la salida de los pasajeros. No están obligados al pago de esta tarifa los pasajeros de un vuelo directo que haga escala en un aeropuerto español y no desembarquen en el mismo. En cambio, sí están obligados aquellos que embarquen en un aeropuerto español, independientemente de las etapas posteriores, intermedias, que pueda realizar dicho vuelo y del destino del mismo. La cuantía de esta tarifa debe ser incluida en el precio del transporte, y el particular, organismo, o la compañía aérea transportista la liquidarán

al ente público Aeropuerto Españoles y Navegación Aérea. El volumen de ingresos generado por la tarifa cobrada a los pasajeros por la utilización de la infraestructura aeroportuaria en el año 1997 correspondió al 29 por 100 de los ingresos aeronáuticos. La tasa de aterrizaje es el segundo concepto en importancia en la generación de los ingresos aeronáuticos. Ese mismo año se recaudaron más de 27.000 millones de pesetas (25 por 100 de los ingresos aeronáuticos).

IV. CONCLUSIONES

En Europa, la actitud de los gobiernos hacia enfoques orientados comercialmente y hacia una mayor liberalización es consecuencia de la necesidad de una mayor autosuficiencia financiera de los aeropuertos, con el

objetivo de liberarlos de la pesada carga que supone el mantenimiento de esta clase de infraestructura. La actividad comercial es una de las áreas de la gestión aeroportuaria donde se han producido los mayores cambios en los últimos años. Los aeropuertos han dejado de ser meros oferentes de un servicio público para pasar a ser considerados verdaderos centros de negocio generadores de actividad económica.

Los ingresos de la red de aeropuertos españoles provienen en mayor medida de las tasas y tarifas aeronáuticas. Por tanto, AENA debe fomentar las actividades comerciales con el objetivo de equilibrar la relación entre ingresos aeronáuticos y no-aeronáuticos. La idea central es convertir los aeropuertos españoles en auténticos centros de negocio, gestionados con criterios

comerciales, y que lleguen a ser, en un futuro no muy lejano, financieramente autosuficientes. La posibilidad, como ocurre en gran parte de los aeropuertos de Europa occidental, de subsidiar las operaciones de la parte aeronáutica con los ingresos provenientes de las actividades comerciales constituye un argumento de peso para el Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que recomienda estimular las actividades comerciales en los aeropuertos.

Si tomamos como referencia lo que está ocurriendo desde hace unos años en Europa, la experiencia de la incorporación del sector privado en los aeropuertos españoles es todavía incipiente. No obstante, la necesidad de alcanzar una mayor autonomía financiera, con la finalidad de disponer de los fondos necesarios para ampliar la capacidad de la red de aeropuertos españoles y de utilizar de forma más eficiente y racional los recursos disponibles, constituye la razón primordial para progresar en el camino hacia la reestructuración.

Las indicaciones de los organismos internacionales (ICAO e IATA) respecto a la estructura de precios implica que la mayoría de los aeropuertos del mundo aplican una tarifa basada en el coste medio y en la disponibilidad a pagar. Aspectos tales como el impacto medioambiental o la racionalización de la capacidad instalada no quedan reflejados en la estructura de tarifas actual. Sin embargo, el medio ambiente que rodea los aeropuertos es un aspecto de gran relevancia en su

planificación. En ese contexto, una política de precios que refleje los costes originados por los efectos externos generados en el entorno aeroportuario constituiría un sustancial avance en el empeño de paliar tales efectos. Por otra parte, la introducción de tarifas diferenciadas en horas punta o la penalización del tiempo de estacionamiento de aeronaves ayudaría a mejorar la gestión de la capacidad, evitando la congestión y los consiguientes retrasos. Sin embargo, la estructura de tarifas de los aeropuertos españoles y de la mayoría de los europeos no contempla ninguno de los aspectos anteriormente enunciados.

NOTAS

(1) Un sistema de pista de aterrizaje incluye las pistas de aterrizaje o despegue y las calles de rodadura.

(2) BOT (*Build Operate Transfer*). En este modelo de participación privada, el gobierno correspondiente garantiza una concesión o franquicia a una empresa privada para que financie, construya o modernice ciertas instalaciones que serán también explotadas por la compañía durante cierto tiempo (de 20 a 50 años). La empresa privada obtiene los ingresos respectivos y asume todo el riesgo comercial. Al final del período de concesión, la instalación reverte al gobierno.

(3) En los cuadros que se muestran en este epígrafe se excluyen, por falta de datos, los aeropuertos de Córdoba, Cuatro Vientos, Sabadell y Gomera.

(4) Si los servicios de *handling* son prestados por el propio aeropuerto, los ingresos procedentes de esta actividad son clasificados como aeronáuticos; en cambio, si dichos servicios son prestados por una compañía aérea o agente, los ingresos son considerados como no aeronáuticos (ver Doganis, 1992).

(5) Las tasas son tributos cuyo hecho imponible consiste en la prestación de servicios o la realización de actividades en régimen de derecho público, que se refieran, afecten o beneficien a los sujetos pasivos. La tasa tiene el carácter de obligatoriedad para

el sujeto pasivo y, además, el servicio o actividad que se presta por parte del ente público no puede ser prestado por el sector privado. En cambio, si el servicio o actividad es susceptible de ser prestado por el sector privado o bien no existe obligatoriedad en su recepción, estaremos ante un precio público. También estaremos ante un precio público cuando la actividad consista en la concesión de la utilización privativa o aprovechamiento especial del dominio público.

(6) Las tasas y precios públicos están regulados por la ley 8/1989, de 13 de abril.

(7) Real Decreto 1064/1991, de 5 de julio.

(8) Es decir, los vuelos intracomunitarios que procedan de un aeropuerto situado en algún estado que, aún no siendo miembro de la Unión Europea, forme parte del espacio económico europeo.

BIBLIOGRAFÍA

- ASHFORD, N., y WRIGHT, P. H. (1992), *Airport Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., EE.UU.
- DE RUS, G. et al. (1996), *Impacto económico del aeropuerto de Gran Canaria*, Editorial Civitas.
- DOGANIS, R. (1992), *The Airport Business*, Routledge Editions.
- FORSYTH, P. J. (1972), «The timing of investments in airport capacity», *Journal of Transport Economics and Policy*, (enero), páginas 51-68.
- HELM, D., y THOMPSON, D. (1991), «Privatised transport infrastructure and incentives to invest», *Journal of Transport Economics and Policy*, (septiembre), págs. 231-246.
- ICAO (1991), *Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos*, publicado por ICAO.
- LITTLECHILD, S. C., y THOMPSON, G. F. (1977), «Aircraft landing fees: A game theory approach», *The Bell Journal of Economics*, número 8, págs. 186-204.
- MATAS, A.; ASENSIO, J., y RENDEIRO, R. (1997), *Direct user charges for transport infrastructures in the European Union*, Comisión Europea, DG II.
- RENDEIRO, R. (1996), *Ánalisis económico de la Red de Aeropuertos Españoles*, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, tesis doctoral.
- WALTERS, A. A. (1978), «Airports-An Economic Survey», *Journal of Transport Economics and Policy*, (mayo), páginas 125-160.

Resumen

Este trabajo trata de realizar una descripción de los aspectos más relevantes de la red de aeropuertos españoles. Comienza efectuando un repaso a la estructura de costes y su implicación respecto a las inversiones y políticas de precios y, seguidamente, describe los aspectos más relevantes de los aeropuertos españoles. El modelo de propiedad y gestión, la estructura de costes e ingresos y el sistema de precios son los temas desarrollados por este estudio.

Palabras clave: gestión aeroportuaria, sistema de precios, costes, ingresos.

Abstract

This article tries to carry out a description of the most relevant aspects of the Spanish airport network. It starts off by reviewing the cost structure and its implication for investments and price policies and then goes on to describe the most relevant aspects of Spanish airports. The ownership and management model, the cost and revenue structure, and the price system are the subjects developed by this study.

Key words: airport management, price system, costs, revenues.

JEL Classification: L93.

LOS CAMBIOS EN LA POLÍTICA FERROVIARIA EN ESPAÑA

Javier CAMPOS
Pedro CANTOS (*)

I. INTRODUCCIÓN

HASTA hace cincuenta años, el ferrocarril representaba la vanguardia de la tecnología de transporte terrestre a media y larga distancia en Europa, sin que existiesen modos alternativos capaces de cuestionar esta hegemonía. En este contexto, se consideraba mayoritariamente que las empresas ferroviarias privadas, guiadas por su afán de lucro, podrían tratar de establecer los servicios que desearan ofrecer sin necesidad de considerar las preferencias de sus cautivos usuarios, fijando además los precios sin necesidad de relacionarlos directamente con los costes. Además, la presencia de indivisibilidades, la existencia de importantes economías de escala y alcance, junto con altos costes de entrada e inversiones irrecuperables en activos específicos, hacían pensar que la competencia no era factible, ni real ni potencialmente. En consecuencia, la industria ferroviaria europea se organizó alrededor de grandes monopolios públicos integrados de carácter nacional.

Sin embargo, los avances económicos y tecnológicos de las últimas décadas, la revolución logística que han comportado, junto con un mejor entendimiento por parte de los economistas de las implicaciones del concepto de monopolio natural y de los costes de su regulación, han cambiado el marco de competencia en el que tradicionalmente era analizada la industria ferroviaria. Hoy en día, las empresas de este sector se enfrentan a una

competencia intermodal intensa en la mayoría de los mercados en los que ofrecen sus servicios. El transporte de carga por carretera constituye una alternativa factible y competitiva para muchos tipos de mercancías, mientras que la popularización del transporte aéreo ha hecho que éste compita con éxito en distancias medias y largas por el tráfico de pasajeros. La competencia por el mercado, a través de contratos de prestación de servicios por duración limitada, y los nuevos mecanismos de provisión privada de infraestructuras que han desarrollado los gobiernos para hacer frente a sus restricciones presupuestarias han conducido a que el carácter de monopolio natural de la industria haya quedado muy debilitado.

Actualmente, las condiciones políticas, económicas y sociales que originaron o transformaron los monopolios ferroviarios nacionales después de la Segunda Guerra Mundial han desaparecido en gran parte, y este modo de transporte muestra una capacidad creciente para organizar su producción de servicios de una manera más orientada al mercado, abriendo paso tanto a una creciente participación de la iniciativa privada como a la introducción de competencia en muchas de sus actividades a partir de la separación entre las infraestructuras y los servicios.

Estos cambios han dado lugar a la necesidad de reorientar tanto la estructura del sector ferroviario como su regulación económica, generando un nuevo marco de desarrollo para la polí-

tica ferroviaria (1). El objetivo del siguiente apartado de este trabajo es analizar dichos cambios a partir de un esquema general que identifica los distintos tipos de reestructuración ferroviaria que se han producido en los últimos años en el mundo. En el apartado III estudiamos cómo dichos cambios han sido implementados en la Unión Europea; en el IV, se analizan con más detalle, dentro de esta tendencia internacional, los cambios en la política ferroviaria española, mientras que en el V se ofrecen algunas reflexiones y conclusiones.

II. MODELOS DE REORGANIZACIÓN FERROVIARIA

Durante los últimos quince años, la industria ferroviaria ha vivido un proceso de transformación en dos direcciones, aunque posiblemente el movimiento no ha tenido la misma velocidad en ambas. La primera dirección ha sido hacia la introducción de un grado creciente de *participación privada* en el transporte ferroviario, a través de diversas fórmulas, desde la privatización completa de los activos y de la prestación de servicios (Reino Unido) hasta la simple transformación de departamentos ministeriales en empresas todavía públicas, pero con objetivos y formas de gestión de empresa privada (como en algunos países de Europa del Este). En una posición intermedia, la utilización de concesiones y licencias para explotar de manera privada los servicios de transporte o la infraestructura, aunque manteniendo la titularidad pública de éstos, ha sido uno de los modelos más utilizados en los últimos años.

La segunda de las direcciones hacia las que se ha movido recientemente la industria ferrovia-

ria es la *desintegración vertical* o separación de la infraestructura y los servicios, reconociendo que el carácter de monopolio natural de la primera y la naturaleza potencialmente competitiva de los segundos conllevaban necesidades de regulación distintas. De nuevo, las opciones elegidas han variado entre países, desde la separación total (Reino Unido o Suecia) a simples divisiones contables obligadas por la normativa superior (como en el resto de países de la Unión Europea).

A partir del estudio de Kopicki y Thompson (1997) sobre las principales experiencias recientes de reestructuración ferroviaria en el mundo, resulta posible identificar al menos cinco modelos de organización, los cuales —aun sin resultar totalmente excluyentes entre sí— permiten analizar las distintas características de la industria ferroviaria en relación con el grado de participación privada y desintegración

vertical, como resume el esquema 1.

Como punto de partida, el *monopolio público integrado* constituye aún el *status quo* en muchos países. En este tipo de organización ferroviaria, todas las funciones y servicios son tradicionalmente realizados por una única entidad, sin que necesariamente se otorgue un tratamiento diferenciado a los distintos mercados servidos. Desde el punto de vista organizativo, un monopolio público integrado está compuesto típicamente por varios departamentos funcionales que ejercen responsabilidades indiferenciadas sobre los servicios, careciendo de los incentivos financieros y de la suficiente información desagregada por mercados para llevar a cabo una gestión de la actividad ferroviaria orientada a los clientes. Esta estructura corresponde, por ejemplo, al modelo ferroviario aún dominante en los países de Europa del Este.

La *organización por unidades de negocio* constituye un primer paso en la transformación de los monopolios integrados. Se trata de una reorganización funcional en la que se asignan responsabilidades financieras por líneas de negocio, con el fin de incentivar decisiones más eficientes en cada una de estas áreas. Por ejemplo, antes de su privatización en 1996, British Rail fue dividida en cinco líneas de negocio que «compraban» sus servicios mediante contratos a un departamento central operativo. Con esta ficción de mercado interno, se perseguía dar objetivos de rentabilidad a los sectores comerciales de la empresa e inducir a las líneas de negocio no comerciales a reducir sus pérdidas. Como analizaremos con detalle en el apartado IV, el proceso de transformación emprendido por RENFE a partir de 1989 también se basó en la creación de diferentes unidades de negocio.

ESQUEMA 1
LOS MODELOS DE REESTRUCTURACIÓN FERROVIARIA (*)



(*) Este esquema sitúa cada uno de los modelos de organización ferroviaria con respecto a las dos variables clave del proceso de transformación: el grado de desintegración vertical y nivel de participación privada.

Como tercer modelo, el *acceso competitivo a la infraestructura ferroviaria* implica que distintas empresas competidoras pueden mantener control exclusivo sobre alguna parte de la infraestructura, pero también pueden obtener el derecho a acceder competitivamente a las vías de otras empresas, como ocurre en el tráfico de mercancías y pasajeros en Estados Unidos. Una posible variante surge cuando coexisten operadores regionales y el operador nacional tiene que acordar con ellos los derechos de acceso locales. Dependiendo de las condiciones económicas de los países que adopten este modelo y, en particular, de la competencia intermodal o intramodal existente, puede ser necesario establecer ciertas regulaciones con el objetivo de evitar la discriminación entre operadores e incentivar la fijación eficiente de los precios de acceso a la infraestructura.

La reorganización de la industria a través de una *empresa ferroviaria mayorista* constituye la cuarta posibilidad. En este caso, la compañía ferroviaria puede poseer y operar la infraestructura (con lo cual el grado de desintegración es mínimo), pero siempre realizaría las operaciones en nombre de otras empresas. Por tanto, la empresa ferroviaria mayorista vende sus servicios a otras empresas minoristas, quienes se encargan de la comercialización final. Este modelo se ha puesto en marcha con relativo éxito en Estados Unidos (por ejemplo, en la American President Line) y en Australia, donde cierto número de empresas multimodales compran los servicios de transporte de carga a los ferrocarriles estatales, quienes actúan como simples mayoristas del servicio. El objetivo perseguido es fomentar la competencia entre «minoristas» abaratando

así el coste del servicio ferroviario al usuario final.

Una última opción que se deduce del análisis de las experiencias recientes viene dada por el modelo sueco y británico de *ferrocarril con peaje*, el cual ha recibido numerosa atención por parte de los economistas, aunque sus resultados prácticos no son siempre mejores que en el resto de modelos. En este caso, la infraestructura ferroviaria es gestionada por un único ente (público, en el caso del sueco *Banverket*; privado, en el caso del *Railtrack* británico) quien vende el acceso a los operadores (de nuevo, públicos en Suecia; privados, en el Reino Unido) a cambio de un precio controlado. Aunque este modelo incluye algunos aspectos de acceso competitivo y ambos pudieran verse como iguales, las dos aproximaciones difieren en el énfasis: en el modelo de ferrocarril con peaje la gestión de la infraestructura y las operaciones tienen que ser realizadas por empresas diferentes, mientras que en el de acceso competitivo este requisito no es obligatorio, aunque ello facilitaría la supervisión y control de los acuerdos de acceso.

Es evidente que todas estas opciones presentan ventajas y desventajas, y todas ellas tienen consecuencias de regulación diferentes. El tradicional ferrocarril integrado obtiene, en principio, buenos resultados en los aspectos relacionados con la coordinación de los recursos, aunque su excesiva regulación puede hacer que los resultados globales sean ineficientes. El ferrocarril reorganizado a través de líneas de negocio permite un tratamiento más diferenciado de los mercados y facilita, por tanto, una mayor responsabilidad financiera de cada unidad. Sin embargo, este modelo también refleja crecientes conflictos operativos y de coordi-

nación, conjuntamente con mayores costes de transacción. La opción de ferrocarril mayorista permite una descentralización de la venta de los servicios, pero esencialmente las operaciones continúan siendo integradas. El establecimiento de acceso competitivo facilita la introducción de competencia intramodal en ciertos mercados, permitiendo simultáneamente un control unitario sobre la mayor parte de las operaciones ferroviarias. Igualmente, el modelo de ferrocarril con peaje puede resultar muy efectivo para especializar a los distintos operadores ferroviarios y fomentar la competencia por el mercado, aunque requiere cierto nivel de desarrollo institucional que no es inmediatamente accesible a todos los países.

En definitiva, el modelo de reorganización ferroviaria no es único. Existen diversas alternativas y cada una de ellas conlleva ventajas e inconvenientes. Por tanto, la verdadera opción que se plantea en materia de política ferroviaria a todos los países no es saber qué modelo deben elegir, sino anticipar y asumir las consecuencias regulatorias y organizacionales que cada tipo de reestructuración conlleva. En los siguientes apartados veremos cómo se ha llevado a cabo este proceso tanto en la Unión Europea como en España.

III. EL MARCO NORMATIVO DEL FERROCARRIL EN EUROPA

Tradicionalmente, la Unión Europea no ha tenido grandes competencias en materia de ferrocarril, ya que siempre se ha considerado que las decisiones de gestión en este sector quedaban reservadas a los estados y a las propias compañías ferroviarias nacionales. Así, más allá del simple desarrollo de la normati-

va básica del Tratado de Roma, hasta 1985 no existen decisiones integradas en esta industria. El cambio de tendencia comienza en febrero de 1984, a través de una propuesta de modificación de la Decisión 75/327, que trataba sobre el saneamiento de la situación financiera de los ferrocarriles. En aquel momento, la Comisión admite que buena parte de los problemas que sufría el sector ferroviario se debía a la política desintegrada desarrollada hasta entonces por los estados, reconociendo por tanto la necesidad de crear una política común en materia de transporte ferroviario.

A pesar de este compromiso, hasta la década de 1990 no comienzan a promulgarse normas de suficiente alcance en el sector. De hecho, no es posible hablar de un comienzo real de la política ferroviaria europea hasta la *Directiva 91/440*, de 1991, en la que se establecían como principios generales de esta política los siguientes:

- Necesidad de acometer una reorganización de las empresas ferroviarias nacionales, redefiniendo las responsabilidades genéricas de los estados y de las compañías.

- Establecimiento del concepto de libertad de acceso a las infraestructuras ferroviarias, tanto para las empresas nacionales como para las multinacionales, públicas o privadas. De este modo, la empresa explotadora de las infraestructuras tendría que abonar un canon por su utilización, y éstas dejarían de verse como un bien privativo de una u otra empresa.

- Implantación de medidas para garantizar la seguridad, mejorar la circulación y promover el desarrollo de nuevas tecnologías.

- Potenciación del transporte combinado, favoreciendo los intercambios de mercancías entre la carretera y el ferrocarril, planteando además la creación de una red de transporte combinado en el ámbito comunitario.

- Protección del medio ambiente, destacando las ventajas en materia de ecología del ferrocarril frente a la carretera.

- Desarrollo y reestructuración de la industria relacionada con el ferrocarril, reforzando la posición de la industria comunitaria frente a las de terceros países.

- Reconocimiento de la función social que cumple el ferrocarril, tanto por su capacidad de transporte como por el volumen de personas que trabajan en él.

- Necesidad de desarrollar la red europea de alta velocidad, para lo cual se haría imprescindible la unificación de infraestructuras y equipos en el medio plazo.

La principal novedad de la *Directiva 91/440* fue la exigencia de la adopción obligatoria de los principios anteriores por parte de las legislaciones nacionales de los estados miembros a partir del 1 de enero de 1993. En términos de la clasificación metodológica propuesta en el apartado anterior, el modelo ferroviario comunitario apostaba por un sistema de *acceso competitivo a las infraestructuras* que tuviera en cuenta el diferente estado de desarrollo y condiciones iniciales a las que se enfrentaban los estados miembros. La *Directiva 91/440* consagraba además el principio de la desintegración vertical de las infraestructuras, separándolas de su explotación comercial. Esta separación era obligatoria en el aspecto contable —permitiendo una asignación separada de costes— y voluntaria desde el

punto de vista de la organización de las empresas. Una vez conseguida la desintegración, la directiva promovía además la creación de contratos de servicio público entre los estados y las compañías para regular las actividades de gestión de la infraestructura y los servicios de regionales y cercanías. El resto de los servicios de transporte ferroviario debería autofinanciarse. La desintegración llevaba también asociada la garantía de libre acceso y tránsito a las infraestructuras ferroviarias de los países europeos, en un principio para determinados tráficos y condiciones de empresas.

A partir de la entrada en vigor de la *Directiva 91/440* se aceleró la evolución de la normativa comunitaria. En 1995 el Consejo adoptó dos directivas que desarrollaban los principios anteriores en lo referente a los derechos de acceso a las infraestructuras ferroviarias. Así, ante la necesidad de conseguir una aplicación uniforme y no discriminatoria en toda la Comunidad de estos derechos, la *Directiva 95/18* creó una licencia de ámbito comunitario para las empresas ferroviarias cuando éstas realizasen los servicios contenidos en la *Directiva 91/440*. Además, se estableció el carácter obligatorio de la obtención de estas licencias, prohibiendo expresamente la prestación de los servicios de transporte ferroviario si no se había recibido el permiso correspondiente al servicio de que se tratase. A partir de este momento, cualquier empresa tendría derecho a solicitar, y en su caso recibir, una licencia en el estado miembro en el que se encontrase establecida. Las empresas ferroviarias solicitantes deberían acreditar una serie de requisitos relativos a la honorabilidad, capacidad financiera y competencia profesional, así como cobertura de su res-

<p>ponsabilidad civil. La licencia tendría validez mientras la empresa cumpliese estos requisitos, correspondiendo a la autoridad otorgante la comprobación de su cumplimiento. En caso de incumplimiento, la autoridad podría suspender o revocar la licencia.</p> <p>Por su parte, la <i>Directiva 95/19</i> tenía por objeto definir los principios y procedimientos que deberían seguirse para la adjudicación de las capacidades de la infraestructura ferroviaria y la percepción de los correspondientes cánones de utilización. Según esta directiva, correspondería a los estados la designación del organismo encargado de la adjudicación de las capacidades de infraestructura. Su misión se concretaba en dos principios: 1) garantizar que las infraestructuras ferroviarias se adjudicasen con procedimientos equitativos y no discriminatorios, y 2) asegurar que el procedimiento de adjudicación permitiera una utilización eficaz y óptima de las infraestructuras.</p> <p>La <i>Directiva 95/19</i> establecía también la necesidad de que las cuentas del administrador de la infraestructura estuvieran equilibradas, debiendo figurar por separado los ingresos por cánones percibidos más las contribuciones estatales, por un lado, y los gastos de mantenimiento de la infraestructura, por otro. Se planteaba asimismo un principio genérico relativo a la fijación del precio de utilización de las infraestructuras, según el cual los cánones percibidos por el administrador de éstas se fijarían por los países atendiendo a la naturaleza del servicio, su duración, la situación del mercado y la naturaleza y estado de deterioro de las infraestructuras. Correspondría a los estados miembros la adopción de disposiciones legales, reglamentarias y administrativas para adaptar las normativas na-</p>	<p>cionales al ordenamiento comunitario. El plazo inicial previsto para esta adaptación finalizó en junio de 1997.</p> <p>A partir de las directivas de los años 1994 y 1995, las líneas de actuación más recientes de la política ferroviaria comunitaria han venido definidas en el <i>Libro Blanco</i> presentado por la Comisión Europea en julio de 1996 titulado <i>Una estrategia para revitalizar los ferrocarriles comunitarios</i>. La Comunidad entendía en esta declaración de principios que el ferrocarril deberían tener un papel más importante en la movilidad de la sociedad europea, para lo cual se consideraba que deberían aprobarse una serie de medidas encaminadas a la revitalización del sector (Comisión Europea, 1996a). Estas medidas se agrupaban en cinco grandes áreas:</p> <p>1) <i>Cargas financieras del ferrocarril</i>. El objetivo de la Comisión es que en el futuro las empresas ferroviarias puedan desarrollar una gestión independiente respecto a los estados, lo cual es posible únicamente con una estructura financiera saneada y con un sistema de subsidios transparentes. Se señala que los estados tienen la responsabilidad de conseguir la viabilidad financiera de las empresas, para lo cual deberían asumir la deuda histórica de las mismas. Además se establece la necesidad de desarrollar un sistema de fijación de precios común para los diferentes modos de transporte, si se desea lograr una competencia intermodal sin distorsiones (2).</p> <p>2) <i>Establecimiento de un mercado competitivo para el transporte ferroviario</i>. El <i>Libro Blanco</i> planteaba la necesidad de extender los derechos de acceso a las infraestructuras establecidos en la <i>Directiva 91/440</i> a todos los tráficos de mercancías y ser-</p>	<p>vicios internacionales de viajeros (3). En el caso específico de los servicios interiores de viajeros, la Comisión acordó estudiar propuestas concretas para introducir la competencia en este tipo de tráficos, entendiendo que debería compatibilizarse la necesidad de una mayor competencia con el carácter de servicio público de determinados tráficos. Además de esto, el <i>Libro Blanco</i> entendía que se hacía necesario profundizar en la separación entre las actividades de gestión de la infraestructura y las de prestación de servicios de transporte, para lo cual propuso que la separación no fuera sólo contable, sino que incluyese también la división de las empresas en unidades orgánicas diferentes, con una gestión y cuentas anuales diferenciadas. De esta manera, el modelo de acceso competitivo se acercaría más al de ferrocarril con peaje de Suecia o el Reino Unido. Simultáneamente, una tercera propuesta era el desarrollo de un nuevo marco institucional para la regulación ferroviaria, considerando la posibilidad de crear una Agencia de los Ferrocarriles Europeos.</p> <p>3) <i>El ferrocarril como servicio público</i>. El <i>Libro Blanco</i> se muestra a favor de un planteamiento del ferrocarril como servicio público, según el cual los estados garantizarían la prestación del servicio de transporte ferroviario en mercados no rentables, pero de interés social. Para ello, la Comunidad plantea la necesidad de que se establezcan contratos de servicio público que regulen la prestación de dichos servicios, eliminando las tradicionales imposiciones unilaterales de los estados. Se pretende incrementar así la transparencia y la eficacia de los ferrocarriles europeos, ya que a través de esos contratos se pueden establecer los objetivos en términos de <i>output</i> y</p>
---	---	--

calidad que deben cumplir las empresas y cuantificar la remuneración que obtienen los estados o los subsidios que deben pagar por la prestación de los servicios específicos pactados.

4) *Integración de los sistemas nacionales.* El *Libro Blanco* planteaba la necesidad de desarrollar una colaboración entre las diferentes partes implicadas (estados, Comunidad Europea, empresas ferroviarias e industrias suministradoras) para conseguir esta integración supranacional. En el marco de esta colaboración, deberían elaborarse medidas que facilitasen la interoperabilidad y la armonización técnica ferroviaria, permitiendo así crear también un mercado único de equipamientos ferroviarios.

5) *Política social.* Finalmente, el *Libro Blanco* reconocía que la mejora de la competitividad de muchas empresas ferroviarias europeas pasaba por una reducción de plantillas. La Comisión planteaba que la responsabilidad de afrontar el coste de estos procesos debía ser asumido por los estados, si bien podrían tenerse en cuenta las ayudas comunitarias.

La respuesta al *Libro Blanco* de las empresas ferroviarias

agrupadas en la Comunidad de los Ferrocarriles Europeos (CER) fue positiva en términos generales, si bien no hubo unanimidad de criterios y se plantearon numerosas objeciones a algunos de los puntos expuestos por la Comisión. En particular, existía una opinión favorable al acceso libre a las infraestructuras, pero lógicamente desfavorable a todas las medidas destinadas a aumentar la responsabilidad que debían asumir los operadores. El debate continúa abierto en muchos de los aspectos planteados por el *Libro Blanco*, lo cual ha impedido que en los últimos dos años se hayan tomado nuevas medidas efectivas encaminadas a su desarrollo. Durante este período, las diferentes legislaciones nacionales han ido adaptando los principios comunitarios, avanzando a diferente velocidad en ellos. El siguiente apartado resume ese proceso de adaptación en el caso de España.

IV. EL MARCO NORMATIVO DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA

En este apartado haremos un repaso de los principales rasgos que caracterizan la situación del

sector ferroviario y su normativa en España (4). Para ello, comenzaremos por la descripción de la evolución reciente del transporte ferroviario a partir del análisis de diferentes indicadores (epígrafe 1). En el epígrafe 2, se describe la evolución normativa del sector, así como los principales aspectos que caracterizan a su organización. Finalmente, en el epígrafe 3 se presentan los principales esfuerzos de adaptación del sector a las nuevas directrices europeas.

1. Evolución del transporte ferroviario en España

Los datos relativos a la evolución del transporte por ferrocarril en España muestran un importante deterioro del sector, sobre todo durante las tres últimas décadas, tendencia que se suaviza ligeramente en los últimos años. El cuadro n.º 1 muestra que, a pesar de la enorme expansión que ha caracterizado la demanda de transporte en los últimos veinte años, el tráfico, tanto de viajeros como de mercancías, por ferrocarril ha permanecido prácticamente estancado.

En 1955, el ferrocarril absorbía en España el 52 por 100 del

CUADRO N.º 1

DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO INTERIOR DE VIAJEROS Y MERCANCÍAS

TRANSPORTE DE VIAJEROS (DATOS EN MILLONES DE VIAJEROS-KM)					TRANSPORTE DE MERCANCÍAS (DATOS EN TONELADAS-KM)				
	1985	1990	1995	1997		1995	1990	1995	1997
Carretera	153.680	209.395	250.104	271.559	Carretera	110.500	151.000	183.155	196.388
Ferrocarril	17.066	16.736	16.582	17.883	Ferrocarril	12.075	11.613	10.419	11.488
Aéreo	5.216	7.050	10.033	13.201	Marítimo	31.288	33.048	37.984	36.530
Marítimo.....	888	1.057	1.032	1.160	Otros.....	3.242	4.306	5.969	6.634
TOTAL	176.850	234.238	277.751	303.803	TOTAL.....	157.105	199.967	237.527	251.040

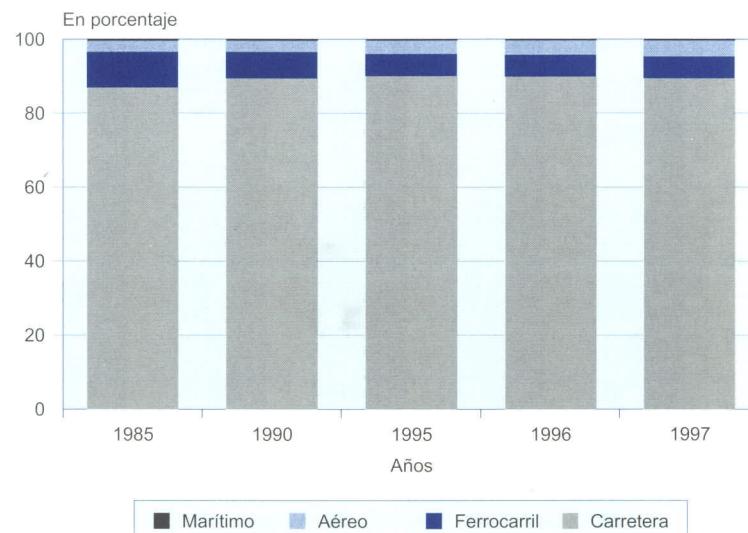
Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998).

tráfico de pasajeros y el 32 por 100 del de mercancías. La cuota de mercado ha seguido desde entonces una tendencia fuertemente decreciente, si bien parece haberse frenado en los tres últimos años, con una cuota en 1997 cercana al 6 por 100 en el tráfico de pasajeros y al 4,5 por 100 en el de mercancías (gráficos 1 y 2).

Las principales características del total de la red ferroviaria española aparecen en el cuadro n.º 2. Sin embargo, junto a la gestión de la Red Nacional Integrada que corresponde a RENFE (5), coexisten algunas redes ferroviarias de carácter regional que —reproduciendo en mayor o menor medida el modelo de ferrocarril integrado— son gestionadas por compañías públicas dependientes de los respectivos gobiernos autónomos donde operan. Se trata de los Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE), Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana, Euskotren y Serveis Ferroviaris de Mallorca. Relativamente, son redes de pequeña dimensión, complementarias a las líneas de RENFE, y que, en su mayoría, satisfacen necesidades de transporte urbano y suburbano. Por esta razón, en la mayor parte de este trabajo se analizará la problemática y evolución de RENFE, la cual operaba en el año 1997 el 95,6 por 100 del total de la red ferroviaria española, transportando el 93 por 100 del total de viajeros-km y el 96 por 100 de las toneladas-km de la industria.

Dentro del proceso descrito al comienzo de este trabajo, la evolución reciente de RENFE se caracteriza por un importante proceso de racionalización y reorganización de sus recursos, traducido en una notable reducción de los elementos de transporte y de la dimensión de la red

GRÁFICO 1
CUOTA DE MERCADO DE PASAJEROS



viaria, pero, sobre todo, del número de empleados. También merece atención el fuerte proceso de inversión producido en los primeros años de esta década, proceso que ha facilitado una importante modernización de la red viaria.

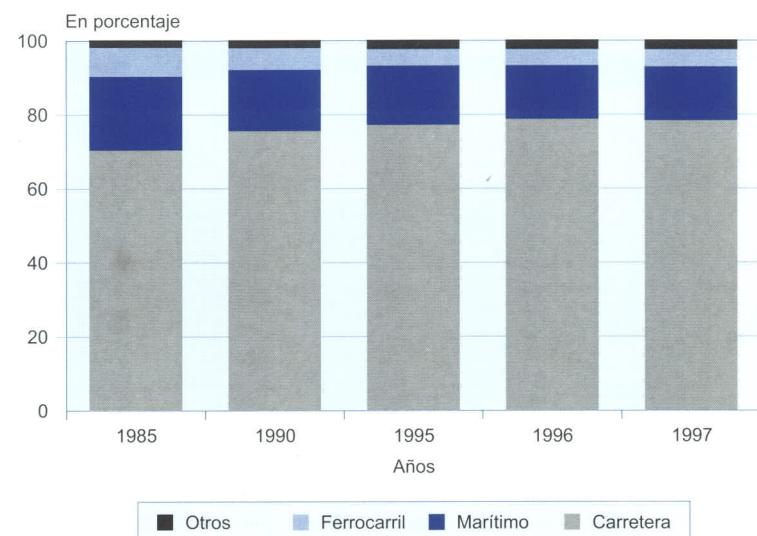
2. RENFE: Características y organización

De hecho, la historia de RENFE en los últimos quince años, como operador ferroviario dominante, es la de una muy lenta, aunque continua, adaptación a las directrices marcadas por la normativa europea, así como a las exigencias de un mercado de transporte cada vez más competitivo. Una de las primeras iniciativas legales que facilitó este proceso fue la promulgación de la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre (LOTT), de 1987. Esta norma estableció un marco de libre competencia entre todos los modos de transporte, desapare-

ciendo la obligada coordinación entre los medios que favorecía el desarrollo del transporte ferroviario. En lo concerniente a la propia RENFE, a partir de ese momento, ésta quedaba definida como una sociedad estatal, adscrita al Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (actualmente, Ministerio de Fomento), con personalidad de derecho público independiente del Estado y sometida al derecho privado, civil y laboral, salvo en lo referido a la Ley General Presupuestaria.

La LOTT abrió las primeras puertas a la participación privada, estableciendo que la construcción y explotación de nuevas líneas podía llevarse a cabo por personas jurídicas o físicas no necesariamente públicas. Se reconocía además que la gestión del servicio ferroviario debía conducir hacia el equilibrio financiero. Paralelamente a la introducción de esta ley, en abril de 1987, se aprobó el *Plan de Transporte Ferroviario*, cuyo objetivo era an-

GRÁFICO 2
CUOTA DE MERCADO DE MERCANCÍAS



ticipar las actuaciones necesarias para que el ferrocarril pudiera adaptar su estructura y su funcionamiento a un mercado caracterizado por su creciente competencia e intermodalidad.

Un segundo elemento importante en la modernización del sector ferroviario español ha si-

do la efectiva puesta en marcha de los *contratos-programa*. La filosofía de esta figura era la de clarificar las relaciones entre la administración y RENFE, pero también la de establecer un mecanismo de control sobre la actividad y los resultados de la compañía. Hasta el momento, son tres los contratos-programa

que se han firmado (1984-1986, 1988-1991 y 1994-1998). El primero de ellos pretendía frenar la escalada de pérdidas económicas que la compañía sufría año tras año. El segundo contrato-programa se caracterizó por la necesidad de concebir el ferrocarril como un medio de transporte especializado en un entorno de fuerte competencia intermodal. Asimismo, preveía fuertes inversiones tanto en la construcción de nuevas líneas y modernización de las existentes como en la adquisición de nuevos equipos de transporte.

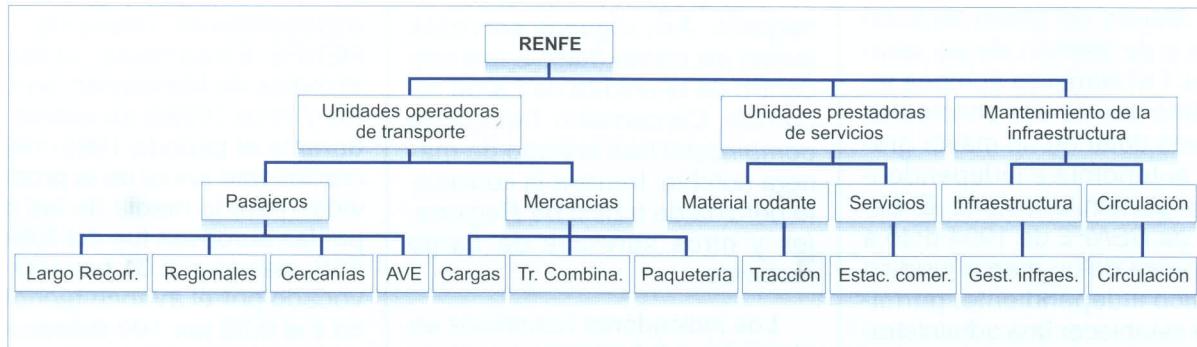
En 1989, antes de la firma del tercer contrato-programa, la compañía fue radicalmente reestructurada, anticipando en parte algunos de los cambios que luego realizarían otras compañías europeas. Siguiendo el modelo definido en el apartado II, se diseñó un marco descentralizado por áreas o unidades de negocio, distinto al antiguo modelo basado en unidades geográficas. Los objetivos eran, por un lado, agilizar la gestión de la compañía y, por otro, hacerla más compatible con los principios de competencia que emergían en la industria. También se pretendía definir una

CUADRO N.º 2
CARACTERÍSTICAS DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Número empleados	72.931	72.931	55.551	44.277	42.693	41.635
Número locomotoras	1.206	1.385	1.287	1.042	981	974
(kw x 100)	1.932	2.637	2.517	2.359	2.302	2.300
Número automotores	654	723	785	1.054	1.116	1.115
(kw x 100)	498	650	763	1.267	1.355	1.321
Número vagones	41.007	42.032	37.235	27.863	26.920	26.541
(miles de toneladas)	1.332	1.450	1.362	1.163	1.159	1.145
Inversiones (millones pesetas).....	66.793	89.994	257.181	179.771	169.421	128.975
Trenes-km pasajeros (miles)	94.856	103.162	120.449	121.133	122.571	124.894
Trenes-km mercancías (miles).....	42.311	48.854	48.631	39.940	37.004	40.146
Kilómetros de vía	15.724	14.804	14.539	14.291	14.293	14.294

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998).

ESQUEMA 2
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE RENFE BASADA EN LA DESCENTRALIZACIÓN
POR UNIDADES DE NEGOCIO



estructura de empresa que permitiera un mejor control sobre sus resultados, tal como aparece en el nuevo organigrama del esquema 2.

En cuanto al último contrato-programa (1994-1998), su característica más relevante fue el establecimiento de objetivos específicos para cada unidad de negocio, intentando frenar el creciente endeudamiento de la compañía, no logrado por los anteriores contratos. Asimismo, dentro de las unidades operadoras de transporte, y por su carácter de servicio público, se separaron las unidades de *Cercanías* y *Regionales*. También se estableció una subvención específica por viajero-km para la unidad de *Cercanías* que equilibrarse el estado financiero de este servicio. Las características específicas del transporte urbano, los problemas de congestión, y el hecho que el transporte privado no soporte íntegramente la totalidad de los costes que genera, fueron los argumentos utilizados para justificar esta subvención. Para la unidad de *Regionales* no se estableció una subvención específica por viajero-km, sino una

subvención de cuantía fija, únicamente si las pérdidas reales superaban a las previstas. En cualquier caso, el contrato especificaba el objetivo de reducir aquellos tráficos menos rentables, incluso con la posibilidad de cerrar determinados trayectos. Para el resto de unidades de negocio, se establecieron objetivos tendentes hacia su equilibrio financiero.

El tercer hito importante de la reciente evolución de la política ferroviaria española lo constituye la aprobación del nuevo *Estatuto de RENFE* (1994), cuyo objetivo era establecer un marco organizativo interno compatible con la LOTT y con el contexto de creciente competencia y liberalización en Europa, consolidando formalmente algunos de los cambios promovidos por los contratos-programa. El estatuto consagró la naturaleza jurídica de RENFE establecida por la LOTT, asignando a la compañía fundamentalmente las funciones de administración de la infraestructura (mantenimiento, regulación y seguridad de las líneas viarias), construcción de nuevas líneas encomendadas al sector público

y explotación de las líneas y servicios de su competencia. Para realizar estas funciones, el estatuto estableció que la compañía debía estructurarse en unidades corporativas y operativas, de manera similar a las unidades de negocio de 1989. Se abrió incluso la posibilidad de que se produjera una separación jurídica de determinadas unidades y, por tanto, de potenciales privatizaciones. La compañía dispone ahora de una amplia libertad tarifaria para cada una de las unidades de negocio, salvo para las de *Cercanías* y *Regionales*, cuyas tarifas deben someterse a los límites impuestos por el Ministerio.

3. La adaptación española a la normativa comunitaria

Tal como se describió en el apartado III, la normativa europea planteó en 1994-1995 un conjunto de medidas de política ferroviaria que debían introducirse obligatoriamente dentro del sector ferroviario de cada país, con el objetivo de que éste pudiera sobrevivir y competir con el resto de modos de transporte. La incorporación de estas medidas

a la legislación española condicionó la reestructuración emprendida en el sector, produciendo cambios en al menos cuatro grandes direcciones.

1) *Mejora del grado de autonomía y de gestión de las compañías.* La normativa europea tenía como uno de sus principales objetivos dotar de un mayor grado de autonomía e independencia a la gestión ferroviaria. El *Estatuto de RENFE* de 1994 dotó a la empresa de un marco jurídico y político independiente, permitiendo establecer una administración y gestión similar a la de las sociedades mercantiles, con patrimonio, contabilidad y presupuestos propios, diferentes de los del Estado.

Este mayor nivel de autonomía en la gestión ha permitido a la empresa reorientar su producción, persiguiendo unos fines con una mayor visión comercial y de mercado. Este hecho parece haber sido favorecido por el proce-

so de reestructuración de la compañía basado en la separación entre las diversas unidades de negocio. En el cuadro n.º 3 se observa la evolución del tráfico a nivel desagregado por unidades de negocio. Así, algunos servicios (como los trenes Talgo e Intercity dentro de la unidad de *Largo recorrido*, *Cercanías* o *Transporte combinado*) han crecido de manera notable, frente a la constante pérdida de tráfico de *Regionales* y otros servicios de *Largo recorrido*.

Los indicadores resumidos en el cuadro n.º 4 permiten evaluar las consecuencias que el proceso de reorganización ha tenido sobre la productividad de RENFE. Aunque ésta ha mejorado sus índices, esto se debe sobre todo al proceso de racionalización de recursos y a las nuevas inversiones realizadas. Sin embargo, los trabajos que descomponen con detalle las mejoras de productividad en ganancias de eficiencia, o avances

derivados del progreso tecnológico, muestran que los principales incrementos de productividad para las compañías europeas se han producido gracias al desarrollo tecnológico (6), lo cual es especialmente relevante para RENFE. En particular, utilizando el índice de Malmquist, en Cantos y otros (1999) se estima que durante el periodo 1985-1995 el crecimiento anual de la productividad para la media de las compañías europeas fue del 2,64 por 100, siendo el 2,31 por 100 provocado por el avance tecnológico y el 0,33 por 100 debido a las mejoras en la eficiencia y en la gestión. Para el caso de RENFE, el crecimiento anual de la productividad fue de un 1,64 por 100, siendo de un 2,32 por 100 debido a las mejoras en la tecnología y de un -0,68 por 100 debido a las mejoras en la eficiencia. Este resultado indica claramente que el incremento de la productividad para RENFE, además de ser inferior a la media europea, se ha producido gracias a la mo-

CUADRO N.º 3

RENFE: PASAJEROS Y CARGA POR UNIDAD DE NEGOCIO
(Datos en millones)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
PASAJEROS						
AVE.....	—	—	—	1.294	1.350	1.461
Talgo	938	1.338	2.121	1.719	1.944	2.091
Rápido-expres	6.748	7.793	5.251	3.221	2.995	3.265
Electrotrén	601	685	1.083	873	889	877
Largo recorrido	8.287	9.816	8.455	5.813	5.828	6.366
Regionales	5.240	6.163	2.426	2.074	2.109	2.208
Cercanías	—	—	4.595	6.132	6.318	6.544
TOTAL VIAJEROS-km	13.527	15.979	15.476	15.313	15.605	16.579
MERCANCÍAS						
Cargas	8.664	8.677	7.745	6.709	6.473	7.142
Transporte combinado	931	2.029	2.473	3.095	3.262	3.814
Transporte interno	610	335	464	66	59	71
TOTAL TONELADAS-km	10.205	11.041	10.682	9.870	9.794	11.027

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998).

CUADRO N.º 4

RENFE: ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Tren-km por empleado	1.771,7	2.084,4	3.043,7	3.637,8	3.737,7	3.963,9
Pasajeros-km por empleado	191,5	234,0	301,2	374,5	393,6	429,5
Toneladas-km por empleado	145,7	165,5	209,0	235,3	244,7	275,9
Toneladas-km/vagón de mercancía	275,1	287,3	311,9	373,9	388,1	432,8
Pasajeros-km/ vagón de pasajero	3.984,1	4.277,2	4.248,8	4.341,6	—	—
Índice de variación de productividad (*)	100	113,4	132,0	134,1	—	—
Índice de cambio técnico (*)	100	110,8	128,2	139,1	—	—
Índice de variación de la eficiencia (*) ..	100	99,3	97,9	91,7	—	—

(*) Se trata de índices acumulados de variación de la productividad, cambio técnico y eficiencia obtenidos para la compañía RENFE a partir del trabajo de Cantos y otros (1999). Se toma como índice base el año 1980.

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998) y CANTOS Y OTROS (1999).

dernización y al progreso tecnológico experimentado por la compañía, llegando a compensar las deficiencias en la gestión que provocaron pérdidas de eficiencia en el periodo analizado. A su vez, denota que todavía existen potenciales ganancias de productividad mediante la mejora de la calidad y eficiencia de la gestión de RENFE.

2) Introducción de un *mecanismo transparente de financiación* de las diversas actividades ferroviarias. Tanto los contratos-programa como el estatuto de la compañía resaltan la necesidad de distinguir entre líneas o servicios de carácter público y aquellas que no lo son. De este modo, los servicios de *Cercanías*, debido a los beneficios de carácter social que reporta este tipo de tráfico, son subvencionados por pasajero-km transportado, mientras que los servicios de *Regionales* (caracterizados en ocasiones por la presencia de medios de transporte alternativos con un menor coste generalizado) son subvencionados mediante un montante fijo que cubre las pérdidas de explotación. Resulta obvio —y ésta es una dirección en la que se puede avanzar más— que en muchos de estos trayectos debe

realizarse un cuidadoso análisis coste-beneficio para evaluar la pertinencia de su continuidad. Para el resto de las unidades de negocio, se ha establecido la condición de que deben estar equilibradas financieramente.

El cuadro n.º 5 muestra que los déficit se han ido reduciendo en cada una de las unidades. Resalta, sobre todo, la mejora de los resultados de explotación producidos en las unidades operadoras de mercancías. Junto a un importante avance en los ingresos durante los últimos años (que en buena medida pueden estar asociados a la favorable coyuntura económica existente), se ha producido también una notable contención de los costes. La desaparición de la unidad de *Paquetería* en el año 1997 parece haber sido beneficiosa, dada las difíciles condiciones de competencia en que se encontraba dicho servicio. En el caso de las unidades operadoras de viajeros, es de destacar un importante crecimiento de los ingresos, si bien el esfuerzo en la reducción de los costes es probablemente insuficiente (en el periodo de vigencia del último contrato-programa los gastos de explotación han caído sólo un 2 por 100). La

unidad de AVE presenta resultados económicos positivos, como consecuencia de su elevado nivel de competitividad en el corredor para el que fue diseñada. Es de destacar también que la unidad de *Largo recorrido (Grandes líneas)* ha reducido sus pérdidas, pero en una cantidad claramente insuficiente si se desea que pueda competir en condiciones de libre mercado con el resto de medios de transporte.

Es importante destacar, dentro de este análisis financiero, que los costes de infraestructura no son imputados entre las diferentes unidades operadoras de transporte. Los problemas de este procedimiento contable son descritos en Dogson y Rodríguez (1996). Por un lado, existe un riesgo de desviar la atención de la situación financiera real de cada una de las unidades operadoras, así como de generar un mecanismo que provoque inefficiencias en el uso de la infraestructura, no sólo por el hecho de que el nivel de provisión no se corresponda con los beneficios, tanto privados como sociales que de él se generan, sino también por el hecho de que dicha provisión no se produzca al menor coste posible.

CUADRO N.º 5

RENFE: RESULTADOS DE EXPLOTACIÓN POR UNIDADES DE NEGOCIO
(En millones de pesetas corrientes)

	Año	Ingresos	Gastos	Saldo	Índice de cobertura (porcentaje)
Largo recorrido	1997	47.026	56.947	-9.921	74,0
	1998	49.828	58.438	-8.610	76,2
Cercanías	1997	43.148	66.492	-23.344	53,6
	1998	43.873	66.696	-22.824	56
Regionales	1997	18.198	25.550	-7.352	71
	1998	19.082	26.257	-7.175	73
AVE	1997	24.227	20.144	4.083	120,3
	1998	26.115	20.859	5.256	125,2
TOTAL UNIDADES DE PASAJEROS ..	1997	132.599	169.133	-36.534	78,4
	1998	138.898	172.250	-33.352	80,6
Cargas	1997	38.640	41.928	-3.288	92,1
	1998	40.517	43.078	-2.561	94
Transporte combinado	1997	18.711	19.838	-1.127	94,3
	1998	19.636	20.641	-1.005	95,1
TOTAL UNIDADES DE MERCANCÍAS	1997	57.351	61.766	-4.415	92,8
	1998	60.153	63.719	-3.566	94,4
TOTAL PASAJEROS Y MERCANCÍAS	1997	189.950	230.899	-40.949	82,2
	1998	199.051	235.969	-36.918	84,3

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998) y Líneas de Tren (n.º 190).

En cuanto a las aportaciones del Estado y a los resultados económicos globales de RENFE, el cuadro n.º 6 describe su evolución durante los últimos años. Se aprecia que las cargas derivadas de las obligaciones de servicio público se han reducido notablemente. No obstante, las contribuciones derivadas del Plan de Viabilidad, así como otro tipo de compensaciones (fundamentalmente, subvenciones de capital), hacen que la reducción de las aportaciones estatales sea todavía insuficiente.

De este modo, parece evidente que la estructura basada en las unidades de negocio y en los contratos-programa, a pesar de sus positivos resultados, está prácticamente agotada (7). La incapacidad para reducir de manera notable el déficit de la compa-

nia, así como para mejorar la eficiencia de su gestión, y por tanto su productividad, denotan la necesidad de poner en marcha una reestructuración más profunda en el sector. En este sentido, los dos puntos siguientes son fundamentales para entender los principios elementales de la futura estructura del sector ferroviario en nuestro país.

3) *La profundización en la separación entre la infraestructura y los servicios* era uno de los objetivos básicos de la Directiva 91/440. La reestructuración por unidades de negocio iniciada por RENFE en 1989 ya cumplía ese objetivo, por lo que la normativa europea no creó excesivos problemas de adaptación. De hecho, la reorganización ya hizo necesaria una separación contable entre la infraestructura y los

servicios, como demandaba la norma europea; sin embargo, en España no se produjo un proceso de separación orgánica —e incluso privatización— como la realizada en otros países, como el Reino Unido o Suecia.

Los estudios europeos más recientes (SORT-IT, 1998) parecen favorecer una vía similar a la sueca, puesto que permite competir al ferrocarril en condiciones más ventajosas e igualitarias frente a la carretera. En el medio plazo, este tipo de sistema permite una fácil apertura a la participación privada en la explotación de los servicios, que podría producirse bien mediante la *competencia por el mercado* (a través de establecer un mecanismo de concurso entre diferentes compañías) o la *competencia en el mercado* (mediante la libre entra-

CUADRO N.º 6

RENFE: RESULTADOS Y APORTACIONES ESTATALES
(En millones de pesetas constantes de 1992)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998 (*)
Ingresos	2.105	1.976	1.758	1.734	1.685	1.750	1.834
Gastos	3.848	5.089	3.797	4.354	4.050	3.849	3.743
(1) RESULTADOS	-1.743	-3.113	-2.039	-2.620	-2.365	-2.099	-1.993
Compensaciones por:							
Obligaciones servicio público	896	619	391	416	409	367	391
Normalización cuentas	220	29	9	0	0	0	0
Cargas infraestructura	627	761	772	962	902	892	851
Otras compensaciones	0	993	628	695	626	527	439
Plan viabilidad	0	0	0	596	485	379	287
(2) TOTAL COMPENSACIONES	1.743	2.401	1.800	2.669	2.422	2.166	1.968
TOTAL (1) - (2)	0	-712	-239	49	56	67	24

(*) Los datos del año 1998 corresponden a la última previsión anual realizada por la compañía.

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO (1998) y *Líneas de Tren* (n.º 190).

da de operadores en las líneas viarias). La libre entrada de empresas podría producirse únicamente en líneas rentables de alta densidad de tráfico, mientras que las concesiones se establecerían para las líneas menos rentables y de menor flujo de tráfico. Incluso, como ocurre en el Reino Unido, podrían establecerse franquicias otorgadas al postor que demandase menor nivel de subvención. La propiedad de la infraestructura quedaría en manos de una entidad de carácter público, que se encargaría de su administración y de su tarificación, basada fundamentalmente en los principios de eficiencia, equidad y recuperación de las inversiones.

Los últimos pasos dados por la legislación ferroviaria española parecen ir en esta dirección. De hecho, debe destacarse en este sentido la creación del ente público *Gestor de Infraestructuras Ferroviarias* (GIF), cuyo estatuto fue aprobado el 25 de abril de 1997. Se trata de una entidad

de derecho público, dotada de personalidad jurídica propia, adscrita al Ministerio de Fomento y cuyo objeto es doble. Por un lado, se encarga de la construcción y, en su caso, la administración de las nuevas infraestructuras ferroviarias que sean competencia del Estado y que expresamente le atribuya el gobierno. Por otro, el GIF también gestiona las infraestructuras preexistentes que sean competencia del Estado y las que expresamente le atribuya el gobierno. La administración de las infraestructuras comprende su explotación mediante el cobro del correspondiente canon, su mantenimiento y la gestión de los sistemas de seguridad de regulación del tráfico. Además, el GIF se compromete a facilitar, en condiciones equitativas y no discriminatorias, el derecho de acceso y tránsito a todas las empresas que tengan reconocido este derecho.

4) La última línea de avance de la política ferroviaria española en los últimos años ha consis-

tido en *liberalizar el acceso de la infraestructura a nuevos operadores*, iniciando algunos tímidos intentos de colaboración con el sector privado. En general, el acceso a la infraestructura por parte de nuevos operadores ferroviarios se puede realizar, básicamente, desde dos modalidades distintas: estableciendo un procedimiento de concurso mediante el que una empresa obtiene el derecho de explotación de un determinado servicio o línea, o permitiendo la libre entrada de operadores con una asignación de tiempos y trayectos gestionadas por el gestor de infraestructuras. El *Libro Blanco* establecía que las grandes líneas de carácter internacional, sobre todo en el sector de mercancías, parecen adecuadas para permitir la libre entrada de operadores. Se trata de un tipo de servicio en el que si se desea competir con la carretera, se deben establecer convenios entre compañías de diferentes países y fomentar grupos empresariales, de modo que el paso de los trenes a través de di-

ferentes redes se realice al menor coste posible. Por otro lado, el *Libro Blanco* también proponía el tráfico urbano como ejemplo para que el servicio se siga manteniendo en condiciones de monopolio. Para este tipo de tráfico, los problemas que supondría la entrada de potenciales operadores a una red saturada (por ejemplo, problemas de coordinación o la posibilidad que los operadores se centrasen únicamente en aquellas líneas o servicios más rentables) aconsejarían establecer un procedimiento de concesión o franquicia, mediante el cual la empresa que la obtiene adquiere el derecho exclusivo a la explotación del servicio bajo unas determinadas obligaciones contractuales.

Finalmente, sobre el transporte internacional de mercancías en el ámbito europeo, las directivas 95/18 y 95/19, antes descritas, han sido incorporadas recientemente a la legislación española mediante el Real Decreto 2111/1998, de 2 de octubre. Para la realización de servicios de transporte internacional, las agrupaciones internacionales de empresas establecidas en la Unión Europea en las que participe alguna empresa ferroviaria establecida en España tendrán derecho de acceso y tránsito a las infraestructuras españolas. Si en dichas agrupaciones internacionales no participan empresas españolas, el derecho será sólo de tránsito, no pudiendo realizar operaciones de carga o descarga. Además, las empresas ferroviarias establecidas en países de la Unión Europea tendrán derecho de acceso a las infraestructuras españolas para la explotación de los servicios de transporte combinados internacionales de mercancías.

V. CONCLUSIONES

1. En la mayoría de los países del mundo, el transporte de carga y viajeros por ferrocarril ha sido históricamente una de las industrias sometidas a mayor nivel de regulación, y la industria en su conjunto ha sido tradicionalmente percibida como un monopolio natural cuyo control por el Estado era absolutamente necesario. Sin embargo, durante los últimos diez años, la industria ferroviaria en el mundo ha vivido un amplio movimiento de reestructuración caracterizado por un creciente nivel de participación privada y un progresivo avance hacia la separación de las infraestructuras (con características de monopolio natural) de los servicios de transporte (potencialmente competitivos). Este movimiento ha sido paralelo al desarrollado en otras industrias de infraestructura, como la electricidad o las telecomunicaciones.

2. El objetivo de este cambio ha sido promover la introducción de competencia en el sector, buscando el doble resultado de aumentar la eficiencia y reducir la carga fiscal que los tradicionales monopolios integrados suponían para la sociedad. El ferrocarril monolítico tradicional, organizado de forma estrictamente jerárquica a lo largo de líneas departamentales, producía con *inputs* mínimos el nivel máximo de un *output* relativamente indiferenciado. Sin embargo, lo que los clientes quieren no siempre responde a esta opción, especialmente cuando los precios fijados no señalan el valor relativo de los recursos. Por ello, los distintos modelos de reestructuración ferroviaria —cuálquiera que sea la profundidad elegida en las líneas de participación privada y desintegración vertical— buscan servir a cada mercado de manera que se maximicen sus

beneficios dentro de las limitaciones establecidas en sus acuerdos con los estados.

3. Estos factores han hecho que tanto la Unión Europea como España hayan modificado su política ferroviaria en los últimos diez años, siguiendo los principios surgidos en esta dirección. El modelo ferroviario europeo ha buscado una delimitación clara de las responsabilidades del Estado y de las compañías ferroviarias tradicionales estableciendo la obligatoriedad de una separación —como mínimo, contable— entre la gestión de las infraestructuras y la prestación de los servicios. Además, el modelo comunitario de los noventa apuesta por una integración de las vías europeas, promoviendo el libre acceso a las redes nacionales para determinados tipos de tráfico y la interoperabilidad de los servicios.

4. La reestructuración ferroviaria española comienza unos años antes, debido a la existencia de notables pérdidas de cuota de mercado de los ferrocarriles durante los años ochenta. Los contratos-programa entre RENFE y el Estado, así como la reestructuración de la compañía en diferentes unidades de negocio, han sido medidas positivas, pues han permitido incrementar la responsabilidad en la gestión y han favorecido una mayor comercialización del servicio. No obstante, esta estructura parece ya prácticamente agotada, pues todavía persisten importantes desequilibrios que deben resolverse si se desea una red ferroviaria moderna y compatible con las necesidades del mercado. Las pérdidas económicas que sufren las unidades de negocio como *Largo recorrido* y, en menor medida, las unidades operadoras de mercancías son uno de estos desequilibrios, agravados todavía más por la práctica de no

contabilizar los gastos de infraestructura en las cuentas de las unidades operadoras de transporte.

5. En el futuro, la política ferroviaria española va a necesitar de nuevos impulsos que favorezcan el proceso hacia una oferta adaptada a las nuevas condiciones de mercado. En este sentido, y siguiendo las pautas marcadas por la política europea, parece inevitable una mayor separación entre la infraestructura y los servicios, ampliando el papel del GIF no sólo como administrador, sino posiblemente también como propietario de la infraestructura, lo cual favorecería una gestión y una tarificación más eficiente de la misma, abriendo paso a una futura introducción de competencia en las vías. De hecho, para fomentar esta última, el proceso de *desintegración vertical* podría completarse con una mayor *desintegración horizontal* o separación entre distintas unidades operadoras de mercancías y de pasajeros y, dentro de éstas últimas, de aquellas que son económicamente rentables de las que no lo son, pero son socialmente deseables. Según algunos autores (Preston y Nash, 1996), una fragmentación tan elevada como la del Reino Unido (más de 25 operadores de trenes de pasajeros) podría ser ineficiente en nuestro país, sugiriendo que tres o cuatro sería un número adecuado para la dimensión de la red española. En cualquier caso, la profundización en ambos procesos de desintegración comporta medidas que el sector debería considerar, independientemente del nivel de participación privada que

se decida mantener en el futuro en los ferrocarriles españoles.

NOTAS

(*) Los autores agradecen los comentarios y opiniones recibidos de G. de Rus, A. Estache y J. Strong, así como de otros compañeros en la Universidad de Valencia y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Sin embargo, las opiniones expresadas en este trabajo, así como cualquier error u omisión que pudiera existir en él, son responsabilidad únicamente de los autores.

(1) Puede encontrarse un análisis detallado de los cambios más recientes en la regulación de la industria ferroviaria en CAMPOS y CANTOS (1999).

(2) Éstos eran precisamente los principios defendidos en el *Libro Verde* de 1996 (Comisión Europea, 1996b), que planteaba por primera vez la utilización de instrumentos económicos para armonizar las condiciones de concurrencia entre los distintos modos de transporte.

(3) Esta modificación fue aprobada en 25 de octubre de 1996 por el Parlamento Europeo, siendo finalmente aceptada por la Comisión el 13 de febrero de 1997.

(4) Una extensa y detallada situación de la evolución normativa de RENFE desde su fundación hasta fechas recientes aparece en COMÍN y otros (1998) y GARCÍA (1996).

(5) La Red Nacional Integrada la conforman todas las líneas y servicios ferroviarios de transporte público que formen parte de la estructura básica del sistema general de transporte ferroviario. Es el gobierno quien determina las líneas y servicios que la componen, previo informe de las comunidades autónomas que pudieran verse afectadas.

(6) Ver GATHON y PESTIEAU (1995), CANTOS y MAUDOS (1999), y CANTOS y otros (1999).

(7) De Rus (1993) anticipó ya que esta estructura difícilmente daría más de sí, proponiendo un nuevo modelo ferroviario que separe, a nivel orgánico, la explotación de la infraestructura y la titularidad y gestión de las infraestructuras.

BIBLIOGRAFÍA

CAMPOS, J. y CANTOS, P. (1999), «Regulating privatized rail transport», *Policy Research Working Paper*, n.º 2064, The World Bank, Washington DC. También disponible en www.worldbank.org/html/dec/Publications.

CANTOS, P., y MAUDOS, J. (1999), «Efficiency, technical change and productivity in the

European rail sector: A stochastic frontier approach», *International Journal of Transport Economics* (en prensa).

CANTOS, P.; PASTOR, J. M., y SERRANO, L. (1999), «Productivity, efficiency and technical change in the European railways: A non-parametric approach», *Transportation* (en prensa).

COMÍN, F.; MARTÍN, P.; MUÑOZ, M., y VIDAL, J. (1998), «150 años de historia de los ferrocarriles españoles», Anaya.

COMISIÓN Europea (1996a), *Libro blanco. Una estrategia para revitalizar los ferrocarriles comunitarios*, Bruselas.

— (1996b), *Libro Verde. Hacia una tarificación equitativa y eficaz del transporte. Opciones para la internalización de los costes externos del transporte en la Unión Europea*, Bruselas.

DE RUS, G. (1993), «Los servicios de transporte aéreo, marítimo y terrestre: estructura económica y regulación», FEDEA, *Documento de Trabajo*, 93-08.

DIRECCIÓN DE COMUNICACIÓN INTERNA DE RENFE (1999), «Estrategias de la gestión para 1999: Principales hitos y objetivos de la UN», *Líneas del tren*, n.º 190.

DOGSON, J., y RODRÍGUEZ, P. (1996), «La rentabilidad de los diversos servicios de RENFE», en J. A. HERCE y G. DE RUS (eds.), *La regulación de los transportes en España*, págs. 313-388. Editorial Civitas. Madrid.

GARCÍA, J. (1996), «Régimen jurídico del transporte por ferrocarril», Fundación de los Ferrocarriles España, y Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales, S. A.

GATHON, H. J., y PESTIEAU, P. (1995), «Decomposing efficiency into its managerial and its regulatory components: The case of European railways», *European Journal of Operational Research*, 12, páginas 500-507.

KOPICKI, R., y THOMPSON, L. S. (1997), «Best methods of railway restructuring and privatization», *CFS Discussion paper Series*, 11, The World Bank, Washington DC.

MINISTERIO DE FOMENTO (1998), *Los transportes y las comunicaciones. Informe anual 1997*, Madrid.

PRESTON, J. M., y NASH, C. A. (1996), «El transporte por ferrocarril en Europa y el futuro de RENFE», en J. A. HERCE y G. DE RUS (eds.), *La regulación de los transportes en España*, págs. 263-312, Editorial Civitas. Madrid.

SORT-IT (1998), *Strategic Organisational Regulation In Transport-Interurban Transport*, Deliverables 1-5, Proyecto Europeo número ST-95-SC-402, Bruselas.

Resumen

Este artículo analiza los cambios que han tenido lugar en la política ferroviaria española durante los últimos diez años. Los autores muestran que dichos cambios se enmarcan dentro del proceso general de evolución regulatoria de los ferrocarriles en Europa y en el mundo como adaptación al nuevo entorno tecnológico y económico en el que se encuentra este modo de transporte. La promoción de los aspectos competitivos del transporte ferroviario a través de la separación de elementos monopolísticos de aquéllos que no lo son, junto con la creciente presencia del sector privado en muchas de sus actividades son las dos dimensiones en las que ha evolucionado la industria. El trabajo analiza las principales medidas adoptadas por RENFE en estas direcciones desde 1989, además de adelantar potenciales escenarios futuros para el desarrollo del transporte ferroviario en España.

Palabras clave: Regulación, monopolio natural, integración vertical, descentralización.

Abstract

This article analyses the changes that have taken place in Spanish rail policy over the last ten years. The authors show that these changes form part of the general process of change taking place in railway regulations both in Europe and in the world in adaptation to the new technological and economic environment facing this means of transport. The promotion of the competitive aspects of rail transport by separating the monopolistic from the non-monopolistic elements, together with the growing presence of the private sector in many of its activities, are the two dimensions in which the industry has evolved. The article examines the main measures adopted by RENFE in these directions since 1989, besides putting forward potential future scenarios for the development of rail transport in Spain.

Key words: regulation, natural monopoly, vertical integration, decentralisation.

JEL classification: L51, L92.

ANÁLISIS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO EN ESPAÑA (1974-1999): COMPETENCIA Y REGULACIÓN

Pablo COTO MILLÁN
Vicente INGLADA

I. TRANSPORTE MARÍTIMO EN EL MUNDO: DEMANDA, OFERTA Y FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO

LA industria del transporte marítimo mundial está altamente condicionada por los ciclos económicos, especialmente por los ciclos de la industria de la construcción naval, por la evolución de la economía internacional y por los cambios tecnológicos.

El mercado mundial del transporte marítimo funciona en un marco altamente competitivo. Las estadísticas internacionales de la actividad marítima mundial ofrecen datos de la evolución reciente para tres tipos de mercancías: graneles líquidos, graneles sólidos y otros (principalmente carga general). A estos indicadores de demanda efectiva se les suelen contraponer los indicadores de oferta, de los cuales el principal es la flota total (aunque existen otros como desguaces de buques, flota amarrada,...) desglosada en tres grandes tipos: petroleros, graneleros y otros (carga general principalmente). Si se compara la evolución de la flota mundial en millones de toneladas de peso muerto (TPM) con la demanda de transporte marítimo en billones de toneladas por milla, en el gráfico 1, se puede observar que de una situación de ajuste oferta/demanda con anterioridad a 1974 se pasa a situaciones de exceso de flota, que han sido

muy preocupantes en el período 1981-1986, y que afortunadamente presentan una tendencia al ajuste oferta/demanda para los años 2002-2005. Para tal período, es posible que pasen a existir excesos de demanda en carga general y graneles sólidos, y de menor entidad en graneles líquidos.

Para analizar lo ocurrido desde 1974 hasta la actualidad también es posible acudir a la evolución de los fletes de petroleros (gráfico 2) y de los fletes de carga seca (gráfico 3).

Los fletes de petroleros fluctúan casi a la par con los precios del crudo, mientras que los fletes de carga seca funcionan paralelamente a los precios de las principales mercancías: cereales, mineral de hierro, carbón y madera principalmente.

En el año 1998, la crisis asiática y la caída de la moneda (sobre todo en Corea) han provocado un importante descenso del tráfico de graneles sólidos. Como consecuencia de esto, se experimentó una caída de demanda, y los fletes de carga seca se han mantenido desde entonces a la baja.

Los fletes de petroleros, que habían experimentado un repunte en el año 1997, han descendido en el año 1998 como consecuencia de un aumento de las entregas de buques nuevos de esta naturaleza. Actualmente existe una importante cartera de pedidos de buques petroleros que

hace augurar fletes estables a la baja para los próximos años.

Los grandes tráficos mundiales de petróleo y graneles sólidos funcionan competitivamente (en navegación *tramp*) con contratos por viaje o por tiempo de los buques para cargamentos completos de alguna de estas mercancías.

Los tráficos mundiales de mercancía general funcionan en navegación regular (*liner terms*), esto es, itinerarios fijos para los buques con contratos de transporte de mercancías para un espacio de la bodega del buque. Estos últimos tráficos regulares (o de línea regular) también funcionan de un modo altamente competitivo. Las empresas navieras se agrupan, para crear una línea regular, estudiar la viabilidad de otras posibles líneas y fijar precios y cantidades, en conferencias de fletes. Por otro lado, las conferencias de fletes fijan acuerdos para la maximización conjunta de beneficios de todas las navieras que operan en una línea regular, y algunas navieras (o todas, dependiendo de su tamaño) pueden tener incentivos para incumplir los acuerdos, con lo cual cabe esperar inestabilidad en los comportamientos colusivos, con tendencia hacia el comportamiento competitivo.

Aunque con frecuencia se mencionan las barreras de entrada de las conferencias de fletes, tales barreras de entrada son poco efectivas; esto hace que el mercado marítimo de línea sea altamente inpugnable (*contestable market*) y, por tanto, cabe de nuevo esperar funcionamientos competitivos.

El transporte marítimo mundial ha crecido, en los últimos veinticinco años, más del doble en volumen de mercancías transportadas, lo cual da idea del pa-

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA FLOTA Y DEMANDA MUNDIAL DE TRANSPORTE MARÍTIMO

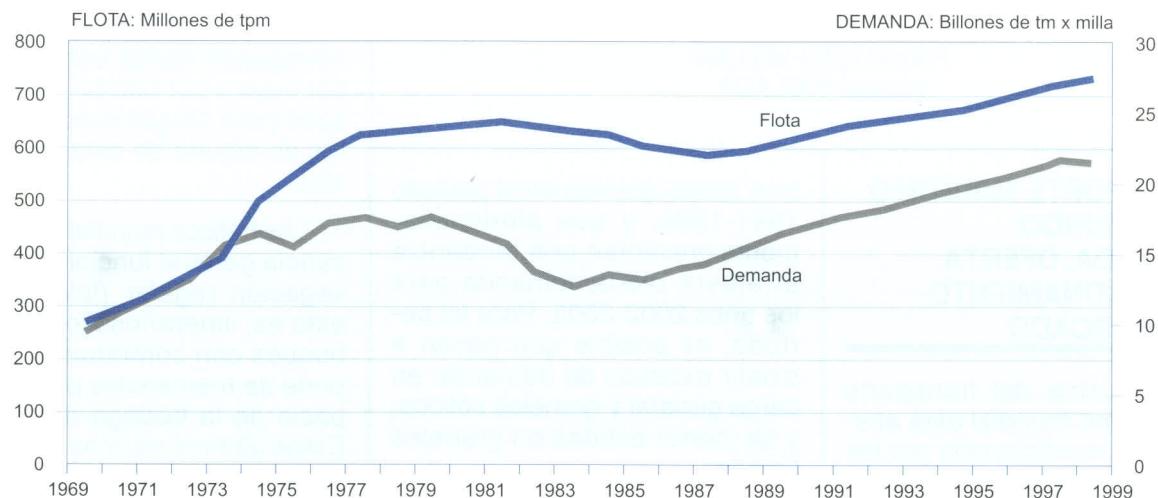
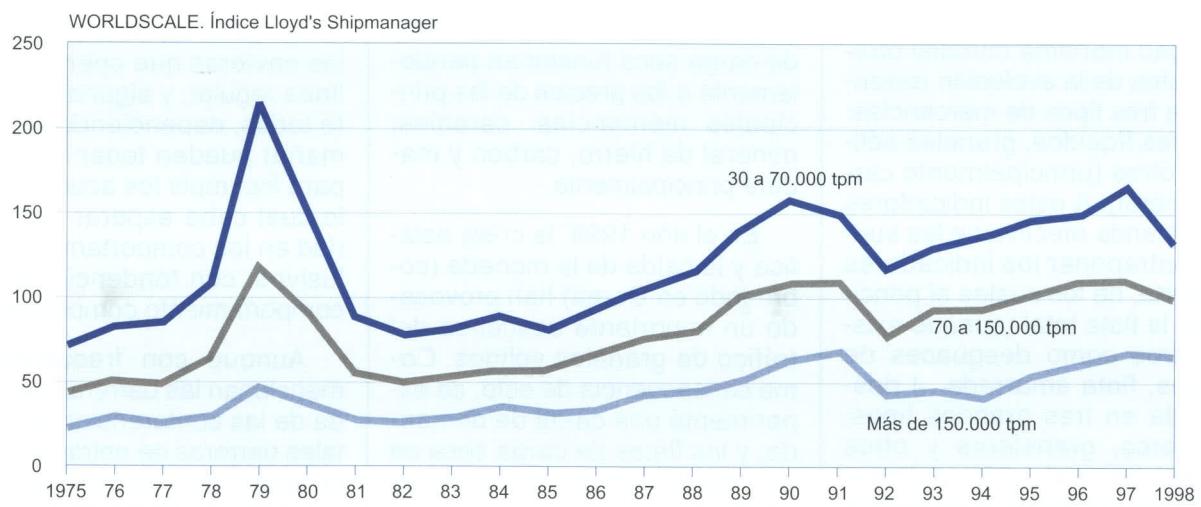


GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LOS FLETES DE PETROLEROS



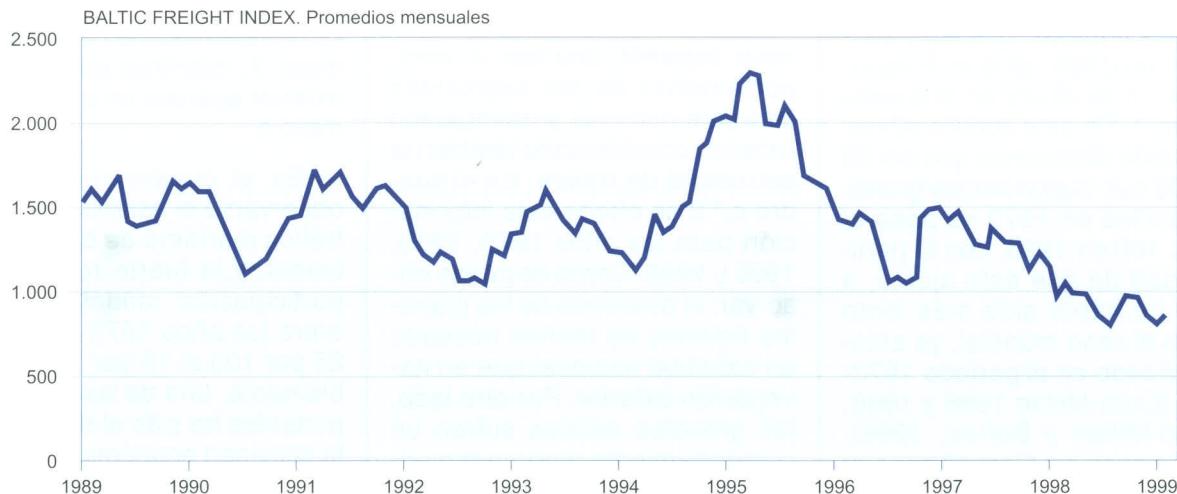
pel creciente desempeñado por este modo para el comercio internacional de mercancías. Esto es consecuencia del propio incremento comercial y del aumento de fiabilidad y seguridad en el

transporte y la manipulación de mercancías.

Así, ha tenido un crecimiento sostenido desde la mitad de la década de los ochenta hasta al-

canzar los máximos en los años 1988 y 1989, con crecimientos del 6,2 por 100 y del 5 por 100, en términos de toneladas transportadas, y del 7 por 100 y 7,2 por 100, en términos de tonela-

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN DE LOS FLETES DE CARGA SECA



das por milla, respectivamente. En el año 1998, el crecimiento económico, en términos de PIB mundial, ha sido del 3,2 por 100, lo que se ha traducido en un crecimiento mundial del tráfico marítimo, para este mismo año, del 4,5 por 100 en el transporte de toneladas y del 3,9 por 100 en toneladas por milla.

La estructura del tráfico marítimo mundial puede dividirse, como se ha señalado, para la información estadística disponible, en tres grandes grupos: petróleo y derivados, principales graneles y otras mercancías. En cuanto a la estructura de tráfico, se puede destacar que mientras en 1973 el petróleo y derivados suponían el 52,6 por 100 del tráfico mundial expresado en toneladas, en 1998 ese tráfico representó únicamente el 36 por 100. Por el contrario, los principales graneles, que en 1973 representaban el 17,3 por 100, en el año 1998 representaron el 24 por 100; y otras mercancías, que representaban en 1973 el 30,1 por 100, en 1998 representaron el 40 por 100. Las

explicaciones a estas modificaciones tendenciales en la estructura de tráficos mundiales han de buscarse en la tendencia a sustituir el consumo de petróleo y sus derivados, a escala mundial, por otras energías alternativas.

Por otro lado, el valor de la mercancía transportada en el año 1998 es más de nueve veces superior al del año 1973, debido fundamentalmente al incremento de valor que ha representado la mayor utilización de contenedores, pues este último tráfico se ha multiplicado por quince.

También es destacable que se ha producido una creciente concentración de empresas navieras en el mundo; de hecho, las veinte mayores controlan el 46 por 100 del tráfico de contenedores y un 57 por 100 de los buques portacontenedores recientemente construidos o en fase de construcción.

II. TRANSPORTE MARÍTIMO EN ESPAÑA: RASGOS CARACTERÍSTICOS, PERÍODOS 1974-1985 Y 1986-1999

Los tráficos españoles (al igual que los correspondientes a otros países) se dividen en dos grandes segmentos: navegación exterior y cabotaje nacional. En navegación exterior se incluye todo el transporte marítimo de importación y exportación de mercancías, con independencia de que se realice en flota española o extranjera. En el cabotaje nacional se incluye el transporte marítimo con puerto origen y destino en territorio nacional, también con independencia de que se realice en flota nacional o extranjera. En este último segmento, en España, ocupa un lugar destacado el tráfico con las islas Canarias y Baleares, así como con las plazas de Ceuta y Melilla.

No obstante, a efectos de comparación con el comportamiento mundial, se examinará en primer

lugar el comportamiento agregado del tráfico marítimo español, es decir, sin segmentación y desglosando la estructura de tráfico, se divide en tres grandes grupos: graneles líquidos, graneles sólidos y mercancía general. Esta información se ofrece en el cuadro número 1. En este cuadro número 1 puede observarse que del 59 por 100 que suponían los graneles líquidos en 1973 se pasa al 42 por 100 en 1998, con la particularidad de que este ajuste, a pesar de haber sido más lento que en el caso mundial, ya estaba realizado en el período 1973-1983, (Coto-Millán 1986 y 1996, y Coto-Millán y Baños, 1996), pues se pasó del 59 al 48 por 100 en participación de tráfico. Los graneles sólidos, en el período estudiado, aumentaron en un 3 por 100 de participación, y la mercancía general pasa de una participación del 16 por 100 al 30 por 100. Al igual que en el panorama mundial, el crecimiento de este tráfico ha tenido mucha importancia.

El comportamiento es muy similar entre la estructura del tráfico español y el mundial, aunque los cambios en el ámbito na-

cional son más suaves y con cierto retraso, debido esencialmente a los retrasos en los ajustes de los setenta y ochenta.

Procede sin embargo, para el caso español, analizar el comportamiento de los segmentos cabotaje nacional y navegación exterior, considerando también la estructura de tráfico. En el cuadro n.º 2 se ofrece esta información para los años 1973, 1985, 1995 y 1998. Como se puede observar, el descenso de los graneles líquidos es menos acusado en cabotaje nacional que en navegación exterior. Por otro lado, los graneles sólidos sufren un comportamiento moderadamente creciente en navegación exterior. Quizá el tráfico con más futuro es el de mercancía general, tanto a escala nacional como exterior, puesto que la tendencia es claramente creciente; así en cabotaje nacional pasa de poseer una participación del 17 por 100 a una del 31 por 100, y en navegación exterior, del 15 por 100 al 24 por 100.

Sin embargo, ha de analizarse este comportamiento por segmentos, y en términos modales,

para apreciar el verdadero retroceso del transporte marítimo en España. Así, en términos de distribución modal, el tráfico interior de mercancías en España aparece representado en el cuadro número 3, mientras que el tráfico exterior aparece en el cuadro número 4.

En el cuadro n.º 3, puede observarse el estancamiento del tráfico marítimo de cabotaje nacional, y la fuerte regresión en participación modal, pasando, entre los años 1973 a 1997, del 25 por 100 al 15 por 100. Probablemente, una de las causas importantes ha sido el descenso de la actividad económica en Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla, dentro de los sectores no turísticos. Esto ha hecho descender el transporte marítimo de cabotaje, ya que el peso del tráfico marítimo con origen y/o destino en dichos lugares ha sido muy importante. Este descenso de actividad económica ha sido debido, entre otras causas, a la supresión de ventajas comparativas en el comercio de dichos territorios. Por el contrario, el sector de transporte de viajeros en estos lugares, esto es marítimo y aé-

CUADRO N.º 1
ESTRUCTURA DEL TRÁFICO MARÍTIMO ESPAÑOL AGREGADO
(Miles de Tm y porcentaje)

Años	Graneles líquidos	Graneles sólidos	Mercancía general	Total
1973	74.752	31.878	20.198	126.828
1973	(59)	(25)	(16)	(100)
1983	100.890	66.090	43.190	210.170
1983	(48)	(31)	(21)	(100)
1994	115.491	69.849	61.631	241.971
1994	(47)	(28)	(25)	(100)
1995	116.459	78.979	66.548	261.986
1995	(44)	(30)	(26)	(100)
1998	105.468	70.686	77.108	253.262
1998	(42)	(28)	(30)	(100)

Fuente: Elaboración a partir de datos de PUERTOS DEL ESTADO (1998), MINISTERIO DE FOMENTO (1997), SUBDIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVA Y ESTUDIOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS ECONÓMICO (1998).

CUADRO N.º 2

ESTRUCTURA DE TRÁFICO MARÍTIMO ESPAÑOL SEGMENTADO
(Miles de Tm y porcentaje)

AÑOS	GRANELES LÍQUIDOS		GRANELES SÓLIDOS		MERCANCÍA GENERAL	
	Nacional	Exterior	Nacional	Exterior	Nacional	Exterior
1973	22.015	52.737	9.057	22.821	6.472	13.726
1973	(59)	(59)	(24)	(26)	(17)	(15)
1985	46.135	64.667	18.752	47.890	15.339	29.987
1985	(57)	(45)	(23)	(34)	(20)	(21)
1994	30.324	85.167	10.068	59.781	20.967	40.664
1994	(50)	(46)	(16)	(32)	(34)	(22)
1995	42.363	85.543	10.003	69.111	23.948	47.700
1995	(56)	(42)	(13)	(34)	(31)	(24)
1998	12.964	92.504	6.882	63.804	13.591	63.517
1998	(12)	(88)	(10)	(90)	(18)	(82)

Fuente: Elaboración propia, y PUERTOS DEL ESTADO (1998).

CUADRO N.º 3

DISTRIBUCIÓN MODAL DEL TRÁFICO INTERIOR DE MERCANCÍAS
(Millones de Tm-km y porcentaje)

Años	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Tubería	Total
1973	70.800	12.002	28.916	44	2.054	113.816
1973	(62)	(11)	(25)	(0,03)	(1,97)	(100)
1985	110.500	12.076	31.288	77	3.165	159.780
1985	(70)	(8)	(20)	(0,04)	(1,96)	(100)
1993	164.200	8.000	28.885	94	5.555	206.734
1993	(79)	(4)	(14)	(0,04)	(2,9)	(100)
1995	174.741	8.702	37.962	101	5.885	227.391
1995	(77)	(4)	(17)	(0,04)	(1,96)	(100)
1997	196.388	11.488	36.530	100	6.534	251.040
1997	(78)	(4,96)	(15)	(0,04)	(2)	(100)

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO. *Informes anuales* (1997).

reo, ha aumentado notablemente como consecuencia del aumento del turismo.

Opuesto al retroceso marítimo se encuentra el avance de la participación del modo carretera, ya que pasa del 62 por 100 al 78 por 100 en el mismo período de estudio considerado.

En el cuadro n.º 4 se presenta la distribución modal del tráfico exterior de mercancías; aquí

el tráfico marítimo crece más del doble del año 1973 al año 1996; sin embargo, la participación modal desciende del 93 por 100 al 76 por 100.

En el tráfico exterior de mercancías ha sido determinante la incorporación de España a la CEE; para comprobar este hecho se ha elaborado el cuadro n.º 5, en el que se ofrecen los valores monetarios de las mercancías en pesetas corrientes para las im-

portaciones y exportaciones entre los grandes grupos aduaneros: marítimo, terrestre y aéreo.

El comercio exterior español se intensifica en orígenes y destinos comunitarios, más fáciles de sustituir con el transporte terrestre, frente a la diversificación internacional de períodos anteriores. Ésta puede ser una de las causas del declive del transporte marítimo internacional español; sin embargo, no es la única ni la

CUADRO N.º 4

DISTRIBUCIÓN MODAL DEL TRÁFICO EXTERIOR DE MERCANCÍAS
(Millones de toneladas y porcentaje)

Años	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total
1973	4.700	2.293	85.146	67	92.206
1973	(5)	(2)	(92,93)	(0,07)	(100)
1985	13.850	2.558	137.002	159	153.569
1985	(9)	(2)	(88,9)	(0,10)	(100)
1993	51.385	2.406	151.753	361	206.117
1993	(25)	(1)	(73,82)	(0,18)	(100)
1995	66.800	2.887	202.691	378	272.756
1995	(24)	(1)	(74)	(1)	(100)
1996	69.130	396	219.825	490	289.841
1996	(23,70)	(0,13)	(76)	(0,17)	(100)

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO. *Informes anuales* (1997).

CUADRO N.º 5

COMERCIO EXTERIOR EN VALOR MONETARIO
(Miles de millones de pesetas corrientes y porcentaje)

MODO	MARÍTIMO		TERRESTRE		AÉREO		TOTAL	
	Años	Import.	Export.	Import.	Export.	Import.	Export.	Import.
1982.....	2.292	1.213	1.034	888	247	134	3.573	2.235
1982.....	(64)	(54)	(29)	(40)	(7)	(6)	(100)	(100)
1985.....	3.102	2.037	1.694	1.807	312	92	5.108	8.952
1985.....	(61)	(23)	(33)	(20)	(6)	(56)	(100)	(100)
1988.....	2.340	1.620	4.142	2.869	506	235	6.988	4.724
1988.....	(33)	(34)	(59)	(61)	(8)	(5)	(100)	(100)
1990.....	2.509	1.423	5.739	3.972	649	280	8.897	5.675
1990.....	(28)	(25)	(65)	(70)	(7)	(5)	(100)	(100)
1992.....	2.422	1.178	7.011	5.253	776	225	10.209	6.656
1992.....	(24)	(18)	(69)	(80)	(7)	(2)	(100)	(100)
1995.....	2.784	1.565	5.792	3.446	786	246	9.362	5.257
1995.....	(30)	(30)	(62)	(65)	(8)	(5)	(100)	(100)
1996.....	2.991	1.721	9.825	8.881	519	445	13.335	11.047
1996.....	(22,4)	(15,5)	(73,6)	(80,3)	(4)	(4,2)	(100)	(100)

Nota: El tráfico terrestre se divide en un 80 por 100 y 20 por 100, para 1982, entre carretera y ferrocarril, y en un 90 por 100 y 10 por 100 para 1996, aproximadamente.
Fuente: Centro de Proceso de Datos de la Subd. Gral. de AA. e II. EE.

más importante; los orígenes de la crisis del sector en España deben buscarse además en la falta de competitividad y en el marco institucional. En este sentido, pueden distinguirse dos períodos con bastante nitidez: 1974-1985 y 1986-1999.

1. Período 1974-1985

El primer período (1974-1985) se inicia con la crisis energética y llega hasta la incorporación de España en la CEE. Este período ha estado caracterizado por los siguientes rasgos:

1) Una atomización empresarial que no permitía aprovechar las economías de tamaño y alcance adecuadamente por las empresas navieras.

2) Una creciente sobrecapacidad de la flota española petro-

<p>lera y, en menor grado, graneleira, especialmente intensiva en el bienio 1978-1979, y mucho más ajustada en 1985.</p> <p>3) Un comportamiento de hospital de empresas por parte de la Administración pública, que ha llevado a nacionalizar la Compañía Transmediterránea en 1977 (dejó de percibir aportaciones en 1998, coincidiendo con el final del contrato-programa, ya que el Consejo de Ministros de 26 de mayo de 1995 denunció el contrato regulador de los Servicios de Concesión Marítima de Interés Nacional), y a que existieran también otras empresas públicas importantes del sector como Compañía Trasatlántica (privatizada en 1994) y ELCANO que tenían fuerte implantación. A las anteriores es preciso añadir un rosario de empresas participadas por la Administración y otras creadas ad hoc, como la Sociedad de Gestión de Buques, cuya finalidad fue gestionar los buques hipotecados por el BCC (Banco de Crédito a la Construcción) primero y del BCI (Banco de Crédito Industrial) después, para gestionar los impagos de créditos de los armadores en un entorno fuertemente recesivo, como el que sucedió en España a los dos <i>shocks</i> de los precios de petróleo.</p> <p>4) Una enredada tela de medidas protectoras e intervenciones de la Administración que, comenzando por la protección a la industria de la construcción naval y considerando subsidiario de ésta al sector del transporte marítimo, realizó protecciones como reserva de carga, fletes protegidos y subvenciones a determinados tráficos para intentar compensar con ellas la pérdida de competitividad a la que se veían sometidos los agentes del sector como resultado de la obligación de los armadores de adquirir buques construidos en astilleros</p>	<p>nacionales, de contratar tripulaciones españolas más caras que las extranjeras,...etc; en definitiva, de contratar <i>inputs</i> nacionales poco competitivos. Se trató de compensar con medidas proteccionistas al mercado de transporte marítimo de flota nacional, frente a la pérdida de competitividad generada por la adquisición de <i>inputs</i>. Las medidas protectoras, en algunos casos, fueron, paradójicamente, instrumentos de estrangulamiento más que salvavidas, como ocurrió con la fijación de fletes en muchos casos inferiores a los internacionales.</p> <p>5) La ausencia de economías de costes y de una regulación adecuada del mercado de transporte marítimo ha dado lugar a unos elevados niveles de endeudamiento, que han propiciado la descapitalización de las empresas.</p> <p>Los resultados de estos rasgos definitorios y caracterizadores configuraron un mercado protegido, ineficiente, poco competitivo y con escasa respuesta a un marco liberalizador que se inicia con la incorporación de España a la CEE. Comienza en este período un proceso autófágico, cuyo signo más significativo es el declive de la flota a partir del año 1980.</p>	<p>ticularidad de que en este período la presencia pública se reduce notablemente.</p> <p>2) <i>Shock</i> negativo de la incorporación de España a la CEE para el transporte marítimo. La entrada de España en la CEE dio lugar a una intensificación del comercio exterior con los países comunitarios, y esto generó un importante incremento del transporte terrestre, que fue realizado a costa del estancamiento progresivo del transporte marítimo.</p> <p>3) Se refuerza la tendencia al descenso de flota, iniciada en 1979, que va más allá de los ajustes de sobrecapacidad, intentando buscar competitividad, con el abandono del pabellón nacional y el registro en pabellones de conveniencia de los buques de armadores nacionales. Esto ha generado una pérdida de empleo en buques españoles muy importante, como prueban los datos del cuadro n.º 6.</p> <p>4) Se crea, por la Ley de Puertos y M.M., en 1992, un marco más competitivo con la apertura de un segundo Registro en Canarias, que comienza a ser efectivo en 1994 y 1995. A pesar de esto, los niveles de competitividad sólo se alcanzan en fechas muy recientes.</p> <p>5) Liberalización gradual del transporte marítimo, con un calendario bien definido para los diferentes países comunitarios. Las liberalizaciones desde 1993 hasta 1999 aparecen en el cuadro n.º 7.</p> <p>En el gráfico 4 puede observarse cómo la flota controlada por los países principales de nuestro entorno está esencialmente en pabellones extranjeros. Esto es debido a que el transporte marítimo de mercancías ha estado sujeto a regulaciones proteccionistas (reserva de tráficos, compras de buques de construc-</p>
--	--	--

CUADRO N.º 6

DESCENSO DE EMPLEO DE MARINOS ESPAÑOLES

Años	N.º de buques	Miles de TRB	Empleo
1987	510	3.995	19.200
1991	410	3.055	13.150
1995	230	934	7.600

Fuente: ANAVE, y estimación para 1987.

ras de costes diferentes y dos tratamientos fiscales también diferentes. Para corregir este hecho, los países de nuestro entorno han ido creando registros especiales, generalmente en islas, que intentaban proporcionar las mismas condiciones que los pabellones de conveniencia.

En España se tardó en seguir esta opción, aunque, como se ha comentado, en la Ley 19/1994, de 6 de julio, de modificación del Régimen Económico y Fiscal de Canarias, se crea el Registro Especial de Buques y Empresas Canarias, aplicable a los tripulantes, buques y empresas navieras españolas, en el que se establece la exención del impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentales.

ción nacional, acuerdos bilaterales,...) que en unos casos asfixiaban al sector y en otros lo alentaban. Con la posibilidad de cambiar al buque de pabellón y pasar a pabellón de conveniencia en Panamá, Liberia... (*flagging out*), los navieros que no encontraron claras las políticas

nacionales abandonaron el pabellón nacional y adoptaron banderas de conveniencia. En estas banderas, se puede contratar a tripulaciones con inferiores costes y se obtienen ganancias fiscales. El resultado que aparece en el gráfico 4 es un mercado dual: un sector con dos estructu-

CUADRO N.º 7

FECHAS DE APERTURA Y NORMATIVA DE TRIPULACIONES APLICABLES A LOS TRÁFICOS DE CABOTAJE EN LA UE

TRÁFICO	FECHA DE APERTURA	Desde 1.1.93		Desde 1.1.95		Desde 1.1.97		Desde 1.1.98		Desde 1.1.99		
		ARQUEO BRUTO	< 650 GT	> 650 GT	< 650 GT	> 650 GT	< 650 GT	> 650 GT	< 650 GT	> 650 GT	< 650 GT	
Continental				F (+)		F		F	H	F	H	F
Cruceros						F		F	H	F	H	F
Prod. energéticos								F	H	F	H	F
Islas reservadas (<i>ferry</i> y pasaje)										H (*)	H (*)	
Islas reservadas (carga) tráf. interno										H (*)	H (*)	(?)
Islas reservadas (carga) tráf. consecutivo										H (*)	H (?)	
Islas no reservadas (&) (<i>ferry</i> y pasaje)			H		H		H	H	H	H	H (?)	
Islas no reservadas (&) (carga) tráf. interno..			H		H		H	H	H	H	H	
Islas reservadas (&) (carga) tráf. consecutivo			H		H		H	H	H	H	H	

Claves :

Sombreado: Tráficos que, para Francia, Grecia, Italia, Portugal y España, se mantendrán reservados hasta las fechas indicadas.

F: Normativa del país de bandera (*flag*).

H: Normativa del país en el que se prestan los servicios (*host*).

(+): Mediante la aplicación de la cláusula de salvaguardia, España pudo mantener la reserva sobre este tráfico, hasta 18.02.94 en tres sectores.

(*) En Grecia, este tráfico sigue reservado hasta el 1.01.2004.

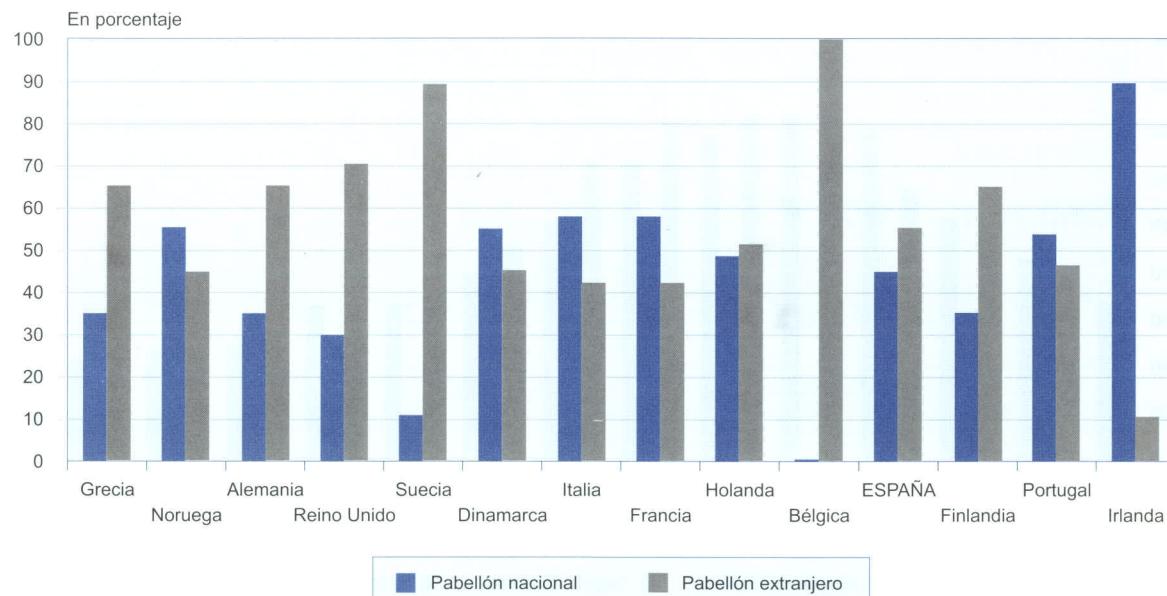
(?) En principio, se aplicarán las normas indicadas en la tabla. No obstante, a la vista de un estudio de la Comisión, el Consejo deberá decidir antes del 1.01.99 las condiciones que se apliquen definitivamente.

(&) No se mantendrán reservados todos los tráficos con islas, sino sólo las islas del Mediterráneo, Canarias, Azores, Madeira, Ceuta, Melilla y las posesiones francesas de ultramar (Guadalupe, Martinica,...). Los tráficos con otras islas, como las de Dinamarca, por ejemplo, se abrieron a partir del 1.01.93, en las condiciones indicadas en la tabla.

Fuente: ANAVE.

GRÁFICO 4

REGISTRO DE LA FLOTA CONTROLADA POR LOS PRINCIPALES PAÍSES DE NUESTRO ENTORNO



tados, se excluye del IRPF el 15 por 100 de los rendimientos íntegros de los tripulantes y se bonifica en un 35 por 100 la porción de la cuota del Impuesto de Sociedades.

En la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, se modifican artículos de la anterior Ley para establecer una bonificación del 90 por 100 en la cuota empresarial a la seguridad social para los tripulantes de los buques inscritos en el Registro Especial de Canarias; se considera renta exenta del IRPF el 50 por 100 de los rendimientos de dichos tripulantes y se bonifica el 90 por 100 de la cuota del Impuesto de Sociedades.

En el Real Decreto 1466/1997, de 19 de septiembre, por el que se determina el régimen jurídico de las líneas regulares de cabotaje marítimo y de las navegaciones de interés público, se

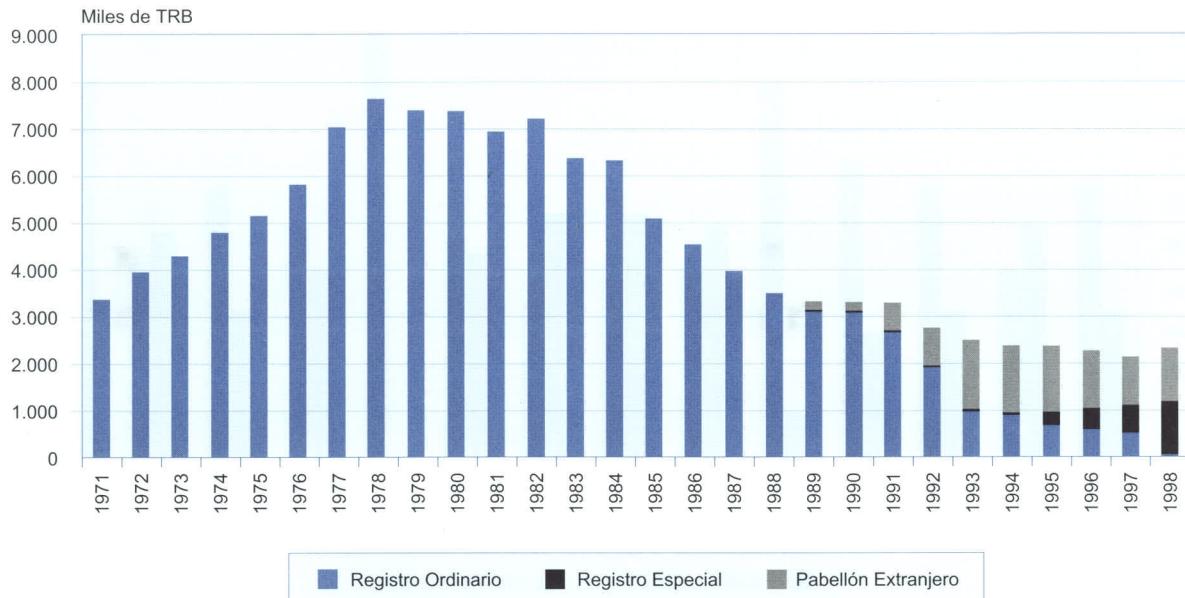
adapta la normativa del tráfico marítimo de cabotaje a la correspondiente comunitaria, quedando sujetas al régimen de autorización administrativa previa sólo las líneas regulares de cabotaje insular, mediante procedimiento breve y reglado. Posteriormente, el Real Decreto 2221/1998, de 16 de octubre, por el que se autoriza la inscripción en el Registro Especial de Buques y Empresas Navieras a los buques y empresas destinados a la navegación de cabotaje, se realiza una extensión del ámbito de actuación de dichos buques y empresas a todas las navegaciones, completando así las máximas posibilidades de este Registro.

Todas estas medidas han posibilitado un desarrollo positivo de la flota mercante española (gráficos 5 y 6) y de la evolución del Registro Especial de Buques y Empresas Navieras de Canarias (gráfico 7).

III. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

En el año 1998, las empresas navieras españolas han armado y equipado para navegar a veinte buques nuevos, lo cual da idea del importante esfuerzo del sector. Hoy, con el Registro Especial de Buques y Empresas Navieras de Canarias, el sector presenta una situación más saneada, con unas expectativas más favorables para el futuro. La regulación de la Administración marítima de los últimos tiempos ha ayudado proporcionando una Ley de Puertos y Marina Mercante, creando el Registro Especial de Buques y Empresas Navieras de Canarias y desarrollando puntualmente medidas que permitan funcionar a nuestras empresas navieras en un marco de neutralidad competitiva con las empresas de nuestro entorno. Sin embargo, para que las perspectivas de futuro sean más claras

GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DE LA FLOTA MERCANTE DE PABELLÓN ESPAÑOL (*)



(*) A partir de 1995 cambiaron la unidades de arqueo de TRB a GT. Para mostrar gráficamente la evolución de la flota en unidades consistentes, este gráfico se ha elaborado totalmente en TRB.

GRÁFICO 6
FLOTA ESPAÑOLA

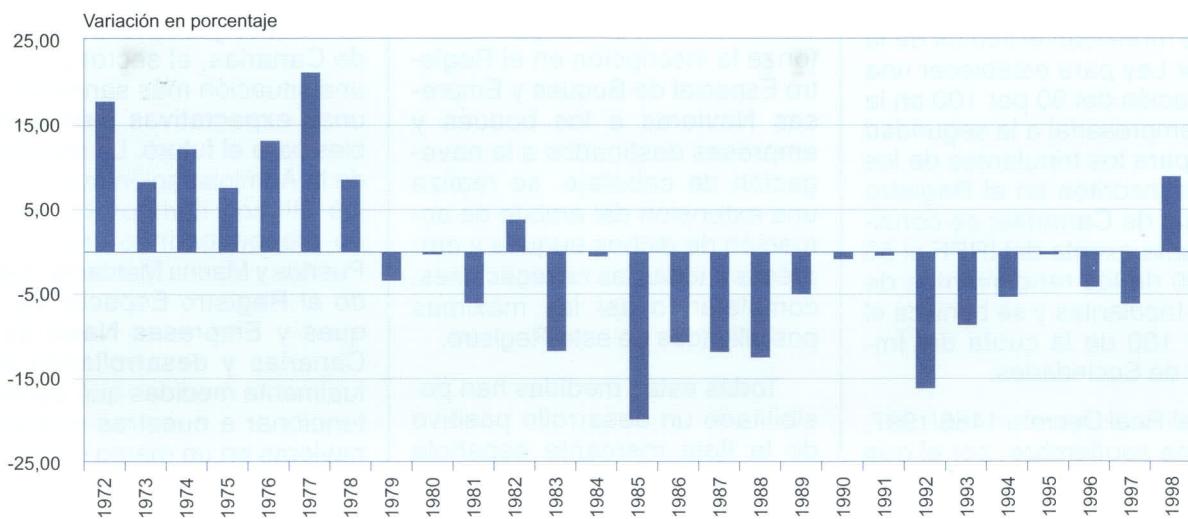
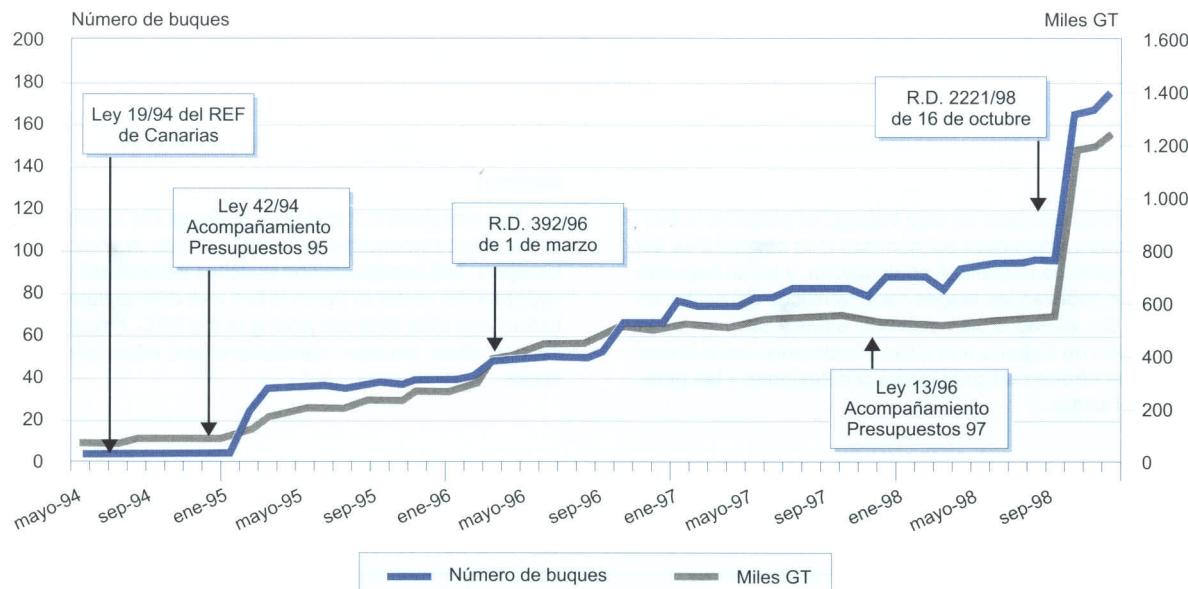


GRÁFICO 7
REGISTRO DE CANARIAS



aún quedan algunas actuaciones pendientes:

- Mejorar aún más las condiciones competitivas del Registro Especial de Buques y Empresas Navieras de Canarias.

- Definir un nuevo marco sobre tripulaciones, ahora que los tráficos con las islas se han liberalizado y se permite la realización de estos tráficos de cabotaje insular a los buques de pabellón comunitario. Subsisten problemas documentales y de negociación de las condiciones laborales entre las partes.

- Impulsar fiscalmente la inversión en flota como en otros países del entorno comunitario. Tales incentivos han sido utilizados y lo son actualmente en Alemania, Dinamarca, Holanda, Francia y Noruega con resultados positivos, y pueden hacer posible la renovación de la flota. La puesta en marcha del aval estatal para la financiación de

buques en la Ley de Presupuestos de 1998 debe desarrollarse flexiblemente para ser operativa.

- Profundizar más en el tema de la liberalización de tarifas portuarias, ya que existe competencia con otros puertos, como por ejemplo Rotterdam, que tienen unos sistemas de tarifas muy diferentes. Aunque se han dado pasos muy importantes hacia la mejora de la organización del sistema portuario español, todos los esfuerzos encaminados a proporcionar más eficiencia acabarán teniendo una influencia positiva sobre el transporte marítimo español.

- Favorecer la innovación tecnológica en sector portuario y marítimo, para aumentar su nivel de competencia con otros modos de transporte, es una actuación de sumo interés. La innovación tecnológica puede reducir tiempos, facilitar operaciones inter-

modales con otros medios de transporte, proporcionar más eficiencia en las operaciones de carga y descarga e incrementar la competitividad de la flota y los puertos españoles.

- Potenciar el *Short Sea Shipping* entre los diferentes países comunitarios.

Afrontar estas actuaciones y realizar un debate profundo en nuestra sociedad sobre cuál creemos que ha de ser la Marina Mercante española, dentro del nuevo marco comunitario e internacional, es otra tarea de interés público que habrá de afrontarse con sensatez próximamente.

BIBLIOGRAFÍA

- ANAVE (1999), «Editorial», *Boletín Informativo de Anave*, marzo y abril de 1999.
- COTO-MILLÁN, P. (1986), *El transporte marítimo en España 1974-1983*, Instituto Europeo de Estudios Marítimos, 1997.

— (1996), «Maritime transport policy in Spain (1974-1995)», *Transport Policy*, volumen 3, n.º 1/2, págs. 37-41.

COTO-MILLÁN, P., y BAÑOS PINO, José (1996), «Derived demands for "general cargo" shipping in Spain, 1975-1992, an econo-

mic approach», *Applied Economics Letters*, vol. 3, págs. 175-179.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVA Y ESTUDIOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS ECONÓMICO (1998), «Los transportes y las comunicaciones en 1997. Un primer avance de re-

sultados», *Estudios de Transportes y Comunicaciones*, vol. 71, págs. 7-50.

MINISTERIO DE FOMENTO (1997), *Informe Anual 1998*, Madrid.

PUERTOS DEL ESTADO (1998), *Memoria de Actividades 1998*, Madrid.

Resumen

En el primer apartado de este trabajo, se presenta la evolución reciente y los hechos económicos más destacables del transporte marítimo mundial. A continuación, y en un segundo apartado, se esbozan los rasgos característicos del sector en España en dos períodos bien distintos: antes y después de la incorporación de España a la CEE. Finalmente, en el tercer apartado, se ofrecen las principales conclusiones y las perspectivas del sector.

Palabras clave: transporte marítimo, regulación y política marítima.

Abstract

The first section of this work presents the recent evolution of the most remarkable economic events in world maritime transport. The second section sketches the features which characterise the sector in Spain in two well differentiated periods: before and after Spanish joining to the EEC. Finally, the third section offers the main conclusions and expectations of the sector.

Key words: maritime transport, regulation and maritime policy.

JEL classification: L51, L91.

EL SECTOR PORTUARIO ESPAÑOL: ORGANIZACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Gustavo NOMBELA MERCCHÁN
Lourdes TRUJILLO CASTELLANO (*)

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La importancia de los puertos para el funcionamiento de una economía se deriva del papel destacado que en casi todos los países del mundo tiene el transporte marítimo de mercancías, especialmente para el comercio internacional. Así, por ejemplo, el 90 por 100 del comercio de la Unión Europea con el resto del mundo se realiza por vía marítima, y un 35 por 100 del comercio interno europeo utiliza este modo de transporte. En el caso de España, en torno al 85 por 100 de las importaciones y al 70 por 100 de las exportaciones utilizan los puertos nacionales.

Debido a este papel fundamental de los puertos dentro de la cadena de transporte, los servicios portuarios se convierten en un *input* intermedio para la producción de una gran cantidad de bienes. Dada su amplia repercusión, resulta vital para una economía garantizar que sus puertos funcionen de forma eficiente, en el sentido de que provean sus servicios al menor coste posible y los tiempos de operación de los buques se reduzcan al mínimo factible.

El sector portuario se halla actualmente en fase de transformación en todo el mundo, debido al impacto que han tenido diversos cambios tecnológicos que se han producido en el sector del transporte marítimo de mercancías en las últimas décadas. Estos cambios han llevado, por un lado, a

modificaciones del tipo de actividad que se lleva a cabo en los puertos, en el sentido de alterar las demandas de factores productivos. Por otra parte, la existencia de un entorno más competitivo ha llevado también a revisar los modelos de organización portuaria y a cuestionar cuál es el papel que debe jugar el sector público en esta industria.

En este trabajo, se trata de dar una visión panorámica de cuál es la situación de la industria portuaria a escala mundial, y cuál es el modelo y las tendencias del sistema portuario español. Para ello, se estudian en primer lugar las transformaciones recientes que el sector del transporte marítimo de mercancías está generando en los puertos, y se realiza una revisión de los modelos existentes de organización portuaria. En un apartado posterior se describe cuál es la situación de los puertos españoles, en términos de organización del sistema, financiación de sus inversiones y resultados obtenidos. Finalmente, se presentan unas previsiones sobre cuál puede ser la evolución en un futuro próximo de nuestro sistema portuario, y los problemas que pueden surgir, encuadrando los puertos dentro del contexto de la Unión Europea y de las tendencias del sector a nivel mundial.

II. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA PORTUARIA

Los puertos tienen un papel básico de conexión entre el trans-

porte terrestre y el marítimo, pero sus funciones son más amplias. Además de la simple carga y descarga de bienes, en los puertos se presta toda una serie de servicios a los buques, a la mercancía y a los pasajeros, que hacen que la actividad portuaria sea más compleja de lo que a simple vista pueda pensarse. El papel de un puerto puede ser sintetizado en la siguiente definición de la UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development): «Los puertos son intercambiadores entre varios modos de transportes y por tanto son centros de transportes combinados. A su vez, son mercados multifuncionales y áreas industriales donde las mercancías no sólo están en tránsito sino que también son manipuladas, manufacturadas y distribuidas. De hecho, los puertos son sistemas multidimensionales, los cuales para funcionar adecuadamente deben estar integrados en una cadena logística integral».

La diversidad de actividades portuarias relacionadas con el transporte marítimo de mercancías hace que, en general, no pueda considerarse que un puerto en su conjunto presente las condiciones necesarias para ser un monopolio natural, ya que buena parte de los servicios portuarios pueden ser prestados en régimen de competencia por más de una empresa.

Sin embargo, si se considera sólo lo que es infraestructura portuaria (muelles, diques, etc.), separándola de los servicios que presta un puerto (carga y descarga, remolque de buques, suministros, etc.), se observa que si existen características que pueden dar como resultado una posición de monopolio. Estas características serían los elevados costes fijos asociados a la construcción de infraestructuras y un alto grado de indivisibilidad del

capital, ya que los activos físicos básicos de los puertos sólo pueden expandirse en incrementos discretos.

Estos dos aspectos implican que la construcción de infraestructura portuaria, y su posterior explotación para los servicios básicos de carga y descarga o almacenamiento de mercancías, podrían proporcionar a una empresa una situación de monopolio natural, ya que es posible que existan rendimientos crecientes a escala en determinados tramos de la función de costes. Esto es especialmente relevante en el caso de puertos relativamente pequeños, donde el tamaño mínimo de un muelle puede superar la demanda efectiva. No obstante, para que un puerto goce de una posición de monopolio para la provisión de servicios a las empresas exportadoras/importadoras de una región, deben darse otras circunstancias, como la no existencia de puertos competidores cercanos o la posibilidad de disponer de regiones cautivas, como en el caso de puertos insulares.

En general, las reducciones de los costes del transporte terrestre y de los tiempos de conexión entre ciudades han generado un entorno más competitivo para los puertos, de forma que hoy en día un exportador puede optar por puertos más lejanos que el de su ciudad si aquéllos le ofrecen tarifas más reducidas o tiempos más cortos. El impacto de las mejoras en el transporte terrestre y la existencia de una fuerte competencia entre las compañías navieras que ofertan servicios regulares ha reducido la zona de influencia de cada puerto (conocida como *hinterland*) a un radio de pocos kilómetros, lo cual limita en gran medida la posibilidad de que un puerto explote su posible posición de monopolio.

El sector portuario ha estado caracterizado tradicionalmente, en la mayoría de los países del mundo, por la existencia de un elevado grado de intervención pública en la construcción y gestión de los puertos. La justificación de esta intervención se sustentaba sobre la idea de evitar comportamientos monopolísticos por parte de empresas privadas dedicadas a la explotación de los puertos. Dado que, como hemos visto, en la construcción de infraestructuras pueden existir ventajas de costes que proporcionen posiciones de monopolio natural, al menos en un ámbito local, se trataba de evitar estos problemas mediante la construcción pública de estas infraestructuras y su posterior cesión a empresas o agencias públicas para su explotación.

No obstante, dada la complejidad de la actividad portuaria, este elevado grado de intervención pública ha convivido en muchos puertos con la existencia de empresas privadas trabajando como proveedores de distintos servicios a los usuarios. Hoy en día, este modelo mixto de «construcción pública de infraestructura / explotación pública de las actividades principales / participación privada en servicios complementarios» se halla en revisión por parte de muchos países, y se está dando cada vez más una mayor participación a la iniciativa privada, tanto para la provisión de servicios básicos de manipulación de mercancías como para la construcción de infraestructuras.

La experiencia internacional en materia de privatización ha puesto de manifiesto que la sustitución de la explotación pública por la privada en determinados servicios portuarios ha producido resultados positivos sobre la eficiencia del sector, mejorando notablemente la productividad y

reduciendo los tiempos de espera de los buques.

La introducción de la iniciativa privada en la industria portuaria para la construcción y explotación de infraestructuras lleva asociada la necesidad de establecer algún tipo de regulación sobre los operadores privados. En algunas regiones, la competencia entre puertos hace que sea innecesario ningún tipo de intervención pública, y que el propio mecanismo de mercado limite los precios y los beneficios de los operadores portuarios. En particular, en algunos puertos de tamaño grande la competencia puede establecerse incluso entre empresas que oferten servicios similares *dentro de un mismo puerto* (como, por ejemplo, en el caso del puerto de Buenos Aires, donde actualmente existen varias terminales de contenedores explotadas por empresas independientes).

Mientras, en otros casos donde los puertos mantienen un grado de monopolio local, seguirá existiendo la necesidad de regulación pública de la actividad portuaria. Esta necesidad de regulación se halla justificada por el impacto que un comportamiento monopolista en la fijación de precios de los servicios portuarios puede tener sobre el conjunto de una economía. En particular, para un país con un grado de apertura amplio, la elevación artificial de las tarifas portuarias por encima de su nivel eficiente supondría un aumento generalizado de los costes de transporte de las mercancías importadas, que acabaría repercutiéndose sobre casi todos los bienes producidos en la economía (considérese por ejemplo, el caso de España, donde prácticamente la totalidad de productos petrolíferos debe entrar a través de los puertos).

III. LAS «REVOLUCIONES» EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO DE MERCANCÍAS

La industria portuaria mundial se ha visto profundamente alterada en las últimas décadas por una serie de innovaciones tecnológicas que se han producido en el transporte marítimo de mercancías. Estas innovaciones han alterado significativamente el tipo de actividad que se lleva a cabo en los puertos, de forma que en un período relativamente corto de tiempo se ha pasado de una actividad intensiva en el uso del factor trabajo a un tipo de actividad altamente mecanizada.

Existen diversas causas que han producido estas modificaciones, y pueden destacarse dos de ellas que han constituido pequeñas «revoluciones» del sector de transporte marítimo: el desarrollo de los contenedores y el aumento de tamaño de los buques.

El uso de contenedores para el transporte de mercancías se inició en Estados Unidos, Japón y Europa hace varias décadas, para extenderse rápidamente como forma de transporte estándar para el comercio internacional en todo el mundo. Las tasas de crecimiento del número de contenedores transportados en distintas regiones indican la rapidez con la que se ha introducido esta forma de transporte por parte de los operadores. Así, entre 1980 y 1995 el número de contenedores transportados en todo el mundo aumentó de 36,4 a 141,6 millones, y en algunas regiones, como Latinoamérica o el Sudeste de Asia, las tasas de crecimiento superan el 500 por 100 (Ocean Shipping Consultants, 1996). En España, en 1997, el índice de contenedorización de la mercancía general que pasa por los puertos se situó en el 60 por 100.

La utilización de contenedores para el transporte de mercancía ha mejorado notablemente la productividad de los servicios de carga y descarga. El diseño de tamaños estándar para los contenedores a escala mundial (1) ha permitido el desarrollo de equipos especializados en su manejo (grúas y elementos de transporte terrestre). Igualmente, el uso de contenedores permite un almacenamiento relativamente sencillo en los puertos o en estaciones de almacenamiento en el interior, mediante su distribución apilada, si bien requiere de superficies suficientemente amplias.

Pero probablemente la ventaja principal que ha supuesto el uso de contenedores para el transporte es la facilidad con la que la mercancía puede ser transbordada desde los barcos a otros modos de transporte (ferrocarril y camiones), y viceversa. Gracias a la estandarización de las medidas de los contenedores, resulta inmediato el traspaso de mercancía desde un buque a un camión, por ejemplo, sin necesidad de tener que desembalar la mercancía y volver a cargarla, lo cual implica que, en condiciones de máxima eficiencia, el tiempo de transbordo de la carga general se reduce al tiempo mínimo de la operación de descarga de un contenedor y su puesta sobre un medio de transporte terrestre.

La industria portuaria ha respondido a esta demanda creciente de transporte de contenedores con la construcción de terminales especializadas. Estas terminales son muelles con características especiales: superficies amplias para el almacenamiento, pavimentación y líneas de atraque reforzadas, y equipamiento altamente especializado (grúas diseñadas específicamente para el manejo de contenedores). Hoy

en día cualquier puerto de tamaño mediano/grande que deseé ser competitivo necesita tener al menos una terminal de estas características. En puertos de tamaño grande es habitual que existan varias terminales de contenedores, que incluso pueden funcionar de forma competitiva si pertenecen a distintas empresas.

La segunda transformación del transporte marítimo de mercancías que ha afectado a los puertos es la construcción de buques cada vez mayores, con el objetivo de aprovechar las economías de escala derivadas de la tecnología (los costes de movimiento de un buque aumentan mucho menos que proporcionalmente a lo que aumenta su capacidad para transportar carga). Igualmente, se está produciendo, cada vez más, una especialización en el tipo de buques, de forma que su diseño se hace específico para determinados tipos de mercancías (portacontenedores, petroleros, graneleros, etcétera).

El tamaño de las últimas generaciones de barcos es enorme: existen ya buques portacontenedores cuyas dimensiones les impiden utilizar el Canal de Panamá. La capacidad de estos buques (denominados Post-Panamax) está por encima de los 6.000 TEUS, y en el sector se considera que ya existen naves que podrían transportar hasta 8.000 TEUS, aunque esta información no se revela abiertamente, ya que la capacidad de la que disponen las compañías navieras puede constituir un arma estratégica para la competencia entre ellas. De la misma manera, para el transporte de petróleo y otras mercancías líquidas existen buques-cisterna con capacidades por encima de las 300.000 toneladas (Hayuth y Hilling, 1992).

La utilización creciente por parte de las compañías navieras de este tipo de buques ha generado importantes necesidades de inversión en los puertos. En particular, para atender a buques de gran tamaño, es necesario disponer de muelles apropiados, y realizar operaciones de dragado para garantizar la existencia de una profundidad suficiente para permitir la entrada y salida de las naves. No todos los puertos están capacitados para dar servicio a estos grandes buques, lo que lleva a las navieras a la utilización de redes de tipo radial (*hub-and-spoke*) para sus servicios. Esto genera una oportunidad para algunos puertos de convertirse en centros distribuidores a escala regional (*hubs*) con capacidad suficiente para servir a los grandes buques que operan en las rutas transoceánicas. Desde estos centros se distribuye la mercancía a la región, mediante transbordo a barcos menores o a medios de transporte terrestre.

La competencia por ganar estas posiciones de privilegio es muy fuerte en determinadas regiones del mundo. Así, por ejemplo, en el Norte de Europa hay varios puertos con instalaciones adecuadas para atender grandes buques y que constituyen alternativas para los propietarios de mercancías del interior del continente (Bremerhaven, Hamburgo, Amberes, Rotterdam, Zeebrugge o Le Havre). Dado que el coste del transporte terrestre para llegar a cualquiera de estos puertos desde el centro de Europa puede ser aproximadamente similar, una empresa que desee exportar o importar bienes escogerá aquel puerto que le ofrezca un mejor servicio, en términos de tiempo y coste. De este modo, los puertos compiten entre sí por atraer a las compañías navieras que ofertan servicios regulares,

y tratan de que sus tarifas sean lo más bajas posible para captar clientes.

En este contexto, cualquier pequeña ventaja de costes hace que un puerto pueda ser capaz de realizar ofertas de precios menores y consiga así «robar» clientes a puertos vecinos. Por ello, actualmente hay un debate abierto en el seno de la Unión Europea sobre cuál debe ser la forma de financiación adecuada para los puertos europeos, puesto que mientras algunos países subsidian la construcción de grandes infraestructuras o el dragado de los canales de acceso (por ejemplo, Bélgica o Alemania), en otros países los puertos se autofinancian completamente (caso del Reino Unido).

La Comisión Europea pretende llegar a una solución de consenso para el sistema portuario de la Unión, si bien en su reciente *Libro Verde sobre Puertos* (Comisión Europea, 1997) aboga por la eliminación de las subvenciones públicas y la fijación de tarifas con criterios de recuperación de costes totales (para una discusión más detallada sobre este debate, veáse Nombeila, Trujillo y Matas, 1998).

El impacto que estas transformaciones tecnológicas están teniendo sobre los puertos no se limita sólo a unas mayores necesidades de inversión o al nuevo tipo de configuración física de las instalaciones. Las revoluciones del sector del transporte marítimo han tenido también en todos los puertos del mundo un efecto importante sobre el colectivo de trabajadores. En general, el uso de nuevas tecnologías ha creado excesos de mano de obra y problemas sociales que los diferentes países han tenido que afrontar. La transformación de los puertos, normalmente, genera empleo en todo ese conjunto

de actividades complementarias que surgen alrededor de la actividad principal, pero habitualmente estos puestos de trabajo no son suficientes para absorber los excedentes laborales derivados de una menor necesidad de mano de obra para las labores de movimiento de carga. El problema de los trabajadores portuarios, unido a la existencia habitual de fuertes sindicatos, está aún presente en muchos países que se hallan en pleno proceso de transformación de sus sistemas portuarios.

IV. LOS MODELOS DE ORGANIZACIÓN PORTUARIA

La organización interna de cada puerto suele ser responsabilidad de una institución, habitualmente, pública (aunque también existen ejemplos de organizaciones privadas) que, en general, siguiendo la tradición anglosajona, se denomina autoridad portuaria (*port authority*). Dependiendo del grado de participación de la autoridad portuaria en el conjunto de la actividad de un puerto, se pueden distinguir básicamente tres tipos de organización portuaria: puertos tipo *landlord*, tipo *tool*, o tipo *services* (Juhel, 1997).

En los puertos de tipo *landlord*, la infraestructura es propiedad de la autoridad portuaria, que se ocupa exclusivamente de su gestión, pero no actúa como un operador, de ahí su caracterización como un simple *landlord*, o arrendador de los activos. En este tipo de puertos, los servicios portuarios se prestan por empresas privadas, que además son propietarias de los activos que conforman la superestructura y de aquellos otros equipos necesarios para la producción de servicios (grúas, etc.). Ejemplos de este tipo de organización portua-

ria pueden ser Buenos Aires (Argentina) y los puertos españoles. En general, ésta es la forma de organización más habitual en puertos de tamaño grande.

En puertos de organización tipo *tool*, la autoridad portuaria posee la infraestructura, pero también es propietaria y gestiona la superestructura (edificios) y los equipamientos (grúas y equipos móviles). Como en el caso anterior, el sector privado provee los servicios portuarios utilizando los activos mediante contratos de concesión o licencias. Ejemplos de esta categoría de puertos son Amberes (Bélgica) y Seattle (Estados Unidos).

Por último, en los puertos con una organización tipo *services*, la autoridad portuaria es la responsable del puerto en su conjunto, es decir, es propietaria de la infraestructura y se encarga de la provisión de todos los servicios portuarios. El puerto de Singapur es, tradicionalmente, un ejemplo de este tipo de organización; de manera que la autoridad portuaria presta los servicios de manipulación de mercancías y es la propietaria de instalaciones y elementos fijos, como por ejemplo las grúas de contenedores (no obstante, ya existen planes en este puerto para introducir operadores privados).

Aunque existen ejemplos a escala mundial de puertos con organización puramente pública y un elevado grado de eficiencia, como es el caso del de Singapur anteriormente citado, en general los resultados obtenidos por puertos de tipo *services* no son altamente satisfactorios. La propiedad pública en la industria portuaria suele ir asociada a ineficiencia, en el sentido de ofertar servicios más caros, y tiempos de espera y operación más largos para los buques.

Debido a esta característica, existe una tendencia en la industria hacia la introducción de empresas privadas como operadores portuarios y hacia la transformación de los puertos en organizaciones de tipo *landlord*, en los cuales sigue habiendo propiedad pública de los activos básicos (infraestructura), mientras que los servicios son prestados por empresas privadas. El reto que se plantea en la actualidad es diseñar cuáles son los mecanismos de regulación más adecuados para garantizar un funcionamiento eficiente de los puertos, en términos tanto de provisión de servicios como de decisiones sobre inversión en infraestructura.

Una de las fórmulas que se está aplicando en la industria portuaria con un mayor grado de éxito es la utilización de concesiones de duración larga para la construcción y explotación de infraestructuras portuarias. Mediante este instrumento, se incentiva a que sean empresas privadas quienes realicen las elevadas inversiones necesarias para la modernización y el mantenimiento de los puertos. Las empresas tienen que acometer los costes de la construcción de las infraestructuras, pero tienen el atractivo de que pueden explotar dichos activos en exclusiva durante períodos largos, lo cual permite la recuperación de los costes de inversión, así como la obtención de una rentabilidad. Finalizado el período de concesión, la empresa está obligada a transferir los activos a la autoridad portuaria, que recupera o adquiere la propiedad de éstos y puede realizar un nuevo concurso para seleccionar un operador privado. Esta fórmula se conoce en la literatura anglosajona como un esquema de tipo BOT (*build, operate and transfer*).

Resulta evidente que las concesiones realizadas mediante

este tipo de esquema deben llevar aparejada una regulación sobre las tarifas que pueden cobrar los operadores privados que dispongan de un cierto grado de monopolio, así como una regulación sobre la calidad de los servicios y aspectos relacionados con la seguridad. En caso de que estas regulaciones no se establezcan correctamente, los operadores privados tratarán de obtener un mayor beneficio mediante el cobro de tarifas elevadas, o la reducción de los aspectos de calidad y seguridad.

Generalmente, la regulación de tarifas se establece mediante la fijación de precios máximos, que en ocasiones son determinados directamente por el organismo regulador. En otros casos, la tarifa puede ser la variable utilizada en el concurso público para la selección del concesionario, de forma que las empresas realizan ofertas por el precio a cobrar, y obtiene la concesión aquella empresa que oferta un precio inferior. En cuanto a la regulación de calidad, ésta suele establecerse en términos de objetivos de tiempos de operación y espera máximos, así como obligaciones de mantenimiento e inversión en los equipos. Para la imposición de regulación sobre seguridad y de impacto medioambiental, existen normas ISO desarrolladas específicamente para el sector portuario, que son incluidas habitualmente en los contratos de concesión (por ejemplo, una cláusula estándar es la obligación de que los operadores privados obtengan las certificaciones ISO-9.000 e ISO-14.000).

V. EL MODELO PORTUARIO ESPAÑOL

El sistema portuario español vigente actualmente es el resul-

tado de la ordenación que introdujo en la industria la Ley de Puertos de 1992, que fue modificada posteriormente en algunos aspectos en 1997. La red de puertos principales del país se considera propiedad del Estado, y es gestionada por un ente público que actúa como coordinador y regulador del sistema en su conjunto (Puertos del Estado). No obstante, pese a su apariencia centralizada, la reforma de 1992 concedió un elevado grado de autonomía a cada autoridad portuaria en la toma de decisiones para la gestión de los puertos bajo su control.

Con anterioridad a los cambios introducidos por la Ley de Puertos, el sistema portuario se basaba en la existencia de dos modelos paralelos de gestión. Por un lado, había cuatro puertos autónomos (Barcelona, Bilbao, Valencia y Huelva), cuya actividad estaba regulada por «estatutos de autonomía» propios. El resto de los puertos principales era gestionado por las denominadas juntas de puertos, y conformaba una red centralizada para la toma de decisiones sobre tarifas e inversiones.

La reforma de 1992 tuvo como objetivo descentralizar el sistema portuario y conceder a todos los puertos un *status* similar al que tenían los cuatro puertos autónomos citados. La transformación fundamental, no obstante, fue un cambio de orientación en la gestión de los puertos, pasándose de un sistema público con criterios básicamente administrativos a un concepto comercial de los servicios portuarios. Así, por ejemplo, se pasó de utilizar una contabilidad pública a otra de tipo privado, lo que en muchos casos dificulta la posibilidad de hacer comparaciones del sistema portuario español pre- y post-1992.

En la actualidad existen en España 27 autoridades portuarias, que gestionan una red de 47 puertos propiedad del Estado. El criterio para determinar qué puertos se incluyen en la red del Estado es fundamentalmente la importancia del puerto para la economía. Así, se considera un puerto principal aquel que tiene una actividad relevante de cara al comercio internacional o una posición estratégica en términos de seguridad, y también aquellos puertos con un área de influencia que abarca más de una comunidad autónoma. Los puertos de menor tamaño, puertos pesqueros, así como las instalaciones para embarcaciones de recreo o deportivas, se transfirieron a las comunidades autónomas para su gestión.

Las modificaciones introducidas en 1997 en la Ley de Puertos van en la línea de descentralizar aún más el funcionamiento de los puertos y determinar el papel de las comunidades autónomas en relación con los puertos propiedad del Estado. El objetivo es que las autoridades portuarias dispongan de mayor autonomía para la determinación de las tarifas, para las decisiones sobre las inversiones a acometer, y para tratar de captar una mayor participación de empresas privadas en la actividad portuaria.

1. Descripción del tráfico portuario

La red de puertos estatales gestionada por las autoridades portuarias movió en 1997 un volumen total de mercancías de 291,5 millones de toneladas, y 14,4 millones de pasajeros, lo cual da una imagen de la relevancia de los puertos para la economía española. Del conjunto de autoridades portuarias, hay cuatro que superan los 20

millones de toneladas anuales, destacándose como puertos principales del país, en cuanto al volumen de mercancías (en cifras de 1997), los puertos de Algeciras (40,1 millones toneladas), Tarragona (31,1), Barcelona (25,5) y Bilbao (23,1).

En el cuadro n.º 1 se presenta un desglose del total de mercancías transportadas por la red de puertos, según el tipo de bienes, y según su destino. Así, puede observarse que los graneles líquidos (petróleo, productos químicos, etc.) constituyen el tipo de mercancía con mayor importancia dentro del tráfico de mercancías, con un 43,4 por 100 del total. Dentro de los graneles líquidos, es naturalmente el petróleo la mercancía más relevante, de forma que aproximadamente un tercio del total de toneladas movidas en los puertos se deben al transporte de crudo y otros productos derivados del petróleo. Prácticamente la totalidad de este transporte se realiza en ocho puertos (Tarragona, Algeciras, Bilbao, Santa Cruz de Tenerife, Coruña, Cartagena, Huelva y Castellón), todos los cuales se encuentran situados en las proximidades de una refinería.

En cuanto al resto del tipo de productos, los graneles sólidos (áridos, minerales, etc.) suponen cerca de un 25 por 100 del total de toneladas, mientras que la mercancía general abarca un 28 por 100. De este último tipo de bienes, un 60 por 100 fue transportado en contenedores, alcanzándose una cifra cercana a los 5 millones de TEUS movidos por los puertos españoles en 1997. La tasa media de crecimiento del tráfico de contenedores durante los años noventa es muy elevada: entre 1992 y 1997 el total de TEUS transportados se incrementó en un 75,5 por 100. El principal puerto de contenedores

CUADRO N.º 1

DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO DE MERCANCÍAS
RED DE PUERTOS DEL ESTADO (1997)

TIPO DE PRODUCTO	Toneladas (millones)	Porcentaje	DESTINO	Toneladas (millones)	Porcentaje
Graneles líquidos	126,4	43,4	Exterior.....	207,2	71,1
Productos petrolíferos	95,2	32,7	Cabotaje.....	73,4	25,2
Graneles sólidos	71,5	24,5	Transbordo.....	0,2	0,0
Mercancía general	82,9	28,4	Otros	10,7	3,7
Tráfico local.....	2,6	0,9			
Avituallamiento	7,7	2,6			
Pesca	0,4	0,1			
TOTAL	291,5	100,0	TOTAL	291,5	100,0

Fuente: PUERTOS DEL ESTADO (1998).

en España es Algeciras, con una cifra anual de 1,5 millones de TEUS en 1997, gran parte de los cuales son movidos por las compañías navieras internacionales Maersk y Sea-Land en operaciones de transbordo.

En relación con el destino de las mercancías, puede observarse que un 71 por 100 corresponde al tráfico exterior, mientras que sólo un 25 por 100 de los movimientos son tráfico interior (cabotaje). Dada la forma física de la Península Ibérica y las redes de infraestructura de transporte terrestre, el transporte por mar entre ciudades dentro del país no resulta una opción competitiva para muchos desplazamientos. Gran parte de los movimientos de cabotaje corresponde a los tráficos Península-Canarias y Península-Baleares, siendo, por otro lado, de vital importancia para estas dos comunidades autónomas.

2. Resultados económicos y decisiones de inversión

El sistema portuario español en su conjunto obtuvo en 1997 unos ingresos totales por la pro-

visión de servicios de 83.075 millones de pesetas. Estos ingresos proceden en un 83 por 100 de las tarifas que las autoridades portuarias cobran a los usuarios de los puertos, por los distintos conceptos que se contemplan en el esquema tarifario vigente (2), entre los cuales los más importantes son las tarifas sobre las mercancías (36.048 millones) y las tarifas sobre los buques (15.375 millones).

El resto de ingresos del sistema portuario procede del cobro de cánones a las empresas privadas que actúan como proveedores de servicios dentro de los recintos portuarios, bajo un régimen de concesión o licencia. En 1997, el importe por este concepto ascendió a 14.440 millones de pesetas, y se observa una tendencia creciente desde 1993, lo cual es un indicador de que la iniciativa privada está participando cada vez más en los puertos españoles.

En el gráfico 1 puede observarse cómo los ingresos que obtiene el conjunto del sistema portuario son suficientes para cubrir los costes de operación, e incluso permiten obtener un beneficio

de explotación positivo, que en 1997 ascendió a 14.127 millones de pesetas (3). La evolución de los ingresos durante el período 1993-1997 refleja la reducción de tarifas que se introdujo a partir de 1996, con lo que se produjo una disminución notable de los ingresos del sistema portuario. No obstante esta reducción, los puertos españoles en su conjunto obtienen un superávit de explotación de forma sistemática, de manera que el propio sistema se autofinancia sin necesidad de subvenciones públicas en lo referente a las operaciones corrientes.

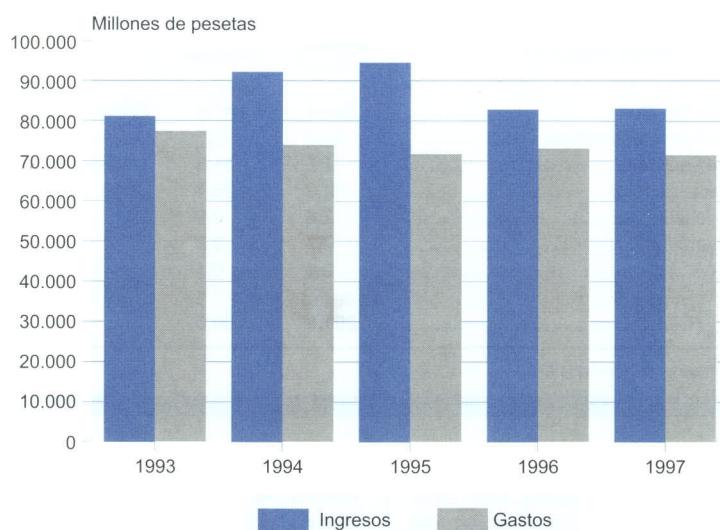
Otro dato interesante que puede extraerse del gráfico 1 es la reducción de costes que se observa, medidos los gastos en términos nominales, lo cual indica que se ha conseguido una disminución mayor aún en términos reales. Dado que el nivel de servicio de los puertos se ha mantenido constante o ha aumentado, el hecho de que los costes se reduzcan indica que el sistema portuario español en su conjunto ha ganado en eficiencia durante el período analizado. Dentro del total de gastos en 1997 (71.397 millones), las partidas más ele-

vadas son las dotaciones para amortización (41 por 100) y los costes del personal (35,6 por 100).

El gráfico 2 muestra las inversiones realizadas en el conjunto de los puertos del Estado, que en 1997 ascendieron a 59.414 millones de pesetas, y los recursos generados por el sistema portuario para la financiación de estas obras. Como puede observarse, el ritmo de crecimiento de las inversiones ha sido muy elevado durante el período 1993-1997, habiendo aumentado en dicho período un 15,5 por 100. Las inversiones realizadas por las autoridades portuarias en los puertos españoles van destinadas fundamentalmente a las grandes obras de infraestructura (diques de abrigo, canales de navegación, accesos terrestres, etcétera), mientras que las empresas privadas están participando de forma creciente en la adquisición de equipamiento.

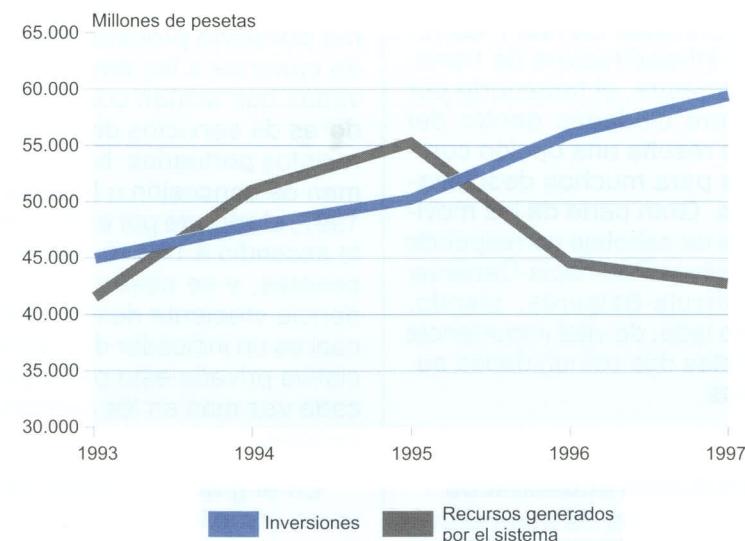
Si se comparan las cifras de inversiones con las de los recursos generados por los puertos (beneficios de explotación más las dotaciones para amortización), se observa que la reducción de tarifas introducida en 1995 ha generado una brecha entre los recursos disponibles y la inversión que se está llevando a cabo. Pese a que el sistema portuario es capaz de generar recursos para financiar sus gastos corrientes, el superávit obtenido no alcanza para poder acometer las obras de inversión, si éstas se mantienen al ritmo actual. En 1997, la diferencia entre inversiones y recursos generados ascendió a 16.674 millones de pesetas, que fueron financiados básicamente con deuda a largo plazo (7.006 millones) y con subvenciones de capital (8.403 millones). Estas últimas subvenciones han sido obtenidas en gran parte a través de los fondos co-

GRÁFICO 1
DATOS FINANCIEROS RED DE PUERTOS DEL ESTADO



Fuente: Puertos del Estado (1998).

GRÁFICO 2
FINANCIACIÓN DE INVERSIONES



Fuente: Puertos del Estado (1998).

munitarios (FEDER), y han permitido realizar aproximadamente el 15 por 100 del volumen de inversión total llevado a cabo por el sistema de puertos españoles.

En cuanto a la distribución de las inversiones entre los diferentes puertos, los proyectos de inversión en infraestructuras son elaborados por las autoridades portuarias en función de sus necesidades y su plan estratégico, pero las decisiones finales son consensuadas con el ente coordinador Puertos del Estado, que igualmente toma decisiones con respecto a la financiación de dichas obras. El sistema portuario es gestionado como una red, de forma que los beneficios de puertos con superávit sirven para cubrir las pérdidas de aquellos otros puertos deficitarios, y algunas de las inversiones son realizadas a partir de un fondo común diseñado para ese fin. En el cuadro n.º 2 se detalla cuáles fueron los puertos del sistema con un mayor volumen de inversión durante el período 1992-1997.

La Ley de Puertos de 1992, y su desarrollo posterior a partir de reglamentos y normas, ha configurado un sistema en el cual las autoridades portuarias aportan un porcentaje de sus beneficios a Puertos del Estado, con los que se constituye el denominado Fondo de Contribución. Actualmente, existe una fórmula que determina la aportación de cada autoridad portuaria a ese Fondo de Contribución, que utiliza cifras de tráfico, gastos e ingresos. Esta contribución viene a suponer para los puertos con mayores beneficios sobre un 25-35 por 100 de aportación neta, ya que parte de la contribución al Fondo les es devuelta como recursos destinados para acometer proyectos de inversión en sus propios puertos.

En 1997, el total de recursos que movió este Fondo de Contri-

CUADRO N.º 2

PRINCIPALES PUERTOS ESPAÑOLES EN CUANTO A VOLUMEN DE INVERSIÓN, 1992-1997

Autoridad Portuaria	Inversión media anual (millones pesetas)
Bilbao	6.398
Valencia	5.997
Barcelona	5.429
Algeciras	3.937
Tarragona	3.403
Las Palmas	3.189
Santa Cruz de Tenerife	2.283

Fuente: PUERTOS DEL ESTADO (1998).

bución ascendió aproximadamente a 8.800 millones de pesetas. Utilizando este fondo, Puertos del Estado financia los gastos en los que se incurre para la coordinación del sistema portuario y la prestación de servicios comunes a las autoridades portuarias. Además de esta finalidad de cobertura de los gastos comunes, el Fondo de Contribución se utiliza para realizar subvenciones entre puertos de cara a acometer algunas obras de inversión específicas. Las decisiones sobre estas inversiones a partir del Fondo de Contribución se toman en un comité donde negocian los responsables de Puertos del Estado y de todas las autoridades portuarias.

Para limitar de algún modo que se disparen las aportaciones de las autoridades portuarias al Fondo de Contribución, existen dos límites legales establecidos. Por una parte, los recursos destinados a los gastos propios de funcionamiento de Puertos del Estado y las actividades de I+D que lleva a cabo no pueden superar el 4 por 100 de los ingresos totales del sistema. Una segunda limitación es que la parte del fondo que está dedicada a las inversiones específicas a realizar por las autoridades portuarias

seleccionadas por el comité de inversiones no puede ser mayor del 5 por 100 sobre el total de ingresos del conjunto del sistema.

En resumen, se puede concluir que las inversiones que realiza el sistema portuario español se financian básicamente con recursos que generan los propios puertos, si bien hay una parte que es financiada a partir de subvenciones recibidas de fondos comunitarios. La toma de decisiones sobre qué puertos deben acometer obras de inversión se realiza de forma semi-centralizada, ya que si bien las autoridades portuarias disponen de un elevado grado de autonomía y recursos para acometer obras, estas decisiones son coordinadas por Puertos del Estado, que además dispone de un margen de maniobra para conceder o limitar las ayudas para obras. De este modo, se puede observar que algunos puertos del sistema, altamente rentables, están financiando a otros que no lo son, ya sea para cubrir sus gastos de explotación, ya para acometer obras de inversión en grandes infraestructuras.

3. La regulación de las actividades portuarias

La Ley de Puertos de 1992 establece el modelo básico de organización para los puertos de titularidad estatal, y determina las condiciones bajo las cuales los agentes privados pueden participar en la provisión de servicios portuarios. En este modelo, la figura de la autoridad portuaria se configura como la institución principal que va a gestionar los puertos que se encuentran bajo su influencia y va a actuar como regulador de aquellas empresas privadas que participan en la provisión de servicios en los puertos. Las autoridades portuarias son entidades de derecho público con autonomía de gestión, dotadas de personalidad jurídica y presupuesto propio, que operan bajo la coordinación y control del ente público Puertos del Estado. Este organismo es el que ejecuta la política portuaria que establece el Gobierno a través del Ministerio de Fomento.

La reforma de 1997 de la Ley de Puertos tuvo como objetivo básico determinar un mayor grado de participación de las comunidades autónomas en la gestión de los puertos, y así, por ejemplo, se les otorgó la potestad para designar a los presidentes de las autoridades portuarias y para determinar la composición última de los consejos de administración de estas instituciones. En cualquier caso, se garantiza que en dichos consejos siempre deben estar presentes representantes de las administraciones locales y central, así como de las cámaras de comercio, industria y navegación, las organizaciones empresariales y los sindicatos representativos.

El sistema portuario se halla en una fase de transición en lo

referente a la determinación de las tarifas que las autoridades portuarias cobran a los usuarios de los puertos por la utilización de la infraestructura común y por la provisión de determinados servicios. Habitualmente, estas tarifas han sido determinadas por el gobierno como parte de la política portuaria, y así, por ejemplo, la reducción de tarifas introducida en 1995 (ver gráfico 1) fue una decisión centralizada que afectó por igual a todos los puertos. No obstante, se pretende reformar esta forma de determinación de las tarifas portuarias, e ir hacia una liberalización de estos precios, de forma que sea cada autoridad portuaria quien los fije en función de su política comercial. No obstante, en principio se mantendría la estructura tarifaria común que existe actualmente (conceptos por los que se cobran las distintas tarifas), y quedaría únicamente el nivel de precios a la discreción de las autoridades portuarias.

Así, en la reforma de 1997 de la Ley de Puertos se establece que las autoridades portuarias podrán fijar libremente sus tarifas, «...sin más límites que los que se desprenden del objetivo de autofinanciación y los que resulten del mantenimiento de un marco de libre y leal competencia». Evidentemente, si al final del período transitorio establecido se alcanzase una situación de liberalización completa de tarifas, será necesaria en cualquier caso una supervisión por parte de algún organismo público (Puertos del Estado o Tribunal de Defensa de la Competencia) para evitar situaciones de abuso de poder dominante en relación con tráficos cautivos, así como cualquier práctica discriminatoria contra el libre funcionamiento del mercado.

En relación con la provisión de servicios, la Ley de Puertos

establece que las autoridades portuarias deben garantizar en primer lugar que en cada puerto se presten determinados servicios básicos auxiliares, entre los cuales cabe destacar los servicios de practicaje (se denomina así la ayuda para la entrada y salida de buques a un puerto, realizada por un técnico especializado o práctico), remolque y amarre. La prestación de estos servicios puede ser realizada directamente por las autoridades portuarias, o mediante concesiones o contratos con agentes privados.

En cuanto a los servicios portuarios principales sobre la mercancía, como son las labores de carga/descarga y estiba/desestiba (4), la realización de operaciones de movimiento de mercancías tiene la consideración de «servicio público esencial de titularidad estatal». Esta norma permite el acceso a esta actividad portuaria a empresas, denominadas empresas estibadoras, que deseen realizarla mediante el sistema de contratación administrativa. Las tarifas que estas empresas cobran a los usuarios de sus servicios están reguladas por las autoridades portuarias, con un sistema de establecimiento de precios máximos.

Todas las empresas que deseen intervenir en el servicio público de estiba y desestiba están obligadas a participar en el capital social de las sociedades estatales de estiba de cada puerto, en las cuales la autoridad portuaria de cada puerto posee siempre más de un 50 por 100. Estas organizaciones son sociedades anónimas que tienen por objeto asegurar la profesionalidad de los trabajadores que realizan actividades portuarias y el reparto equitativo de las ofertas de trabajo entre el personal censado. Las sociedades de estiba han servido en España como instrumento

para resolver el problema de los excedentes laborales generados en los puertos, al igual que en muchos otros países, por los cambios tecnológicos comentados en una sección anterior.

En el conjunto del sistema portuario español, la reforma del sector de estiba ha reducido el total de trabajadores desde un censo de 12.500 personas hasta los 3.900 aproximadamente que se hallan actualmente empleados por las sociedades de estiba. Esta reducción de personal se ha llevado a cabo en un período de diez años, a través de jubilaciones anticipadas y planes de indemnización, y la conflictividad social ha sido escasa. Los costes de esta reforma han sido financiados por el conjunto del sistema portuario, a partir de los recursos generados por los propios puertos. Esto implica que han sido los usuarios de los puertos (compañías navieras y empresas exportadoras/importadoras) quienes han asumido los costes derivados de los excedentes laborales.

VI. EL FUTURO DE LOS PUERTOS ESPAÑOLES

En este último apartado se pretende realizar un ejercicio de predicción de las líneas futuras por las que puede evolucionar la industria portuaria española. El objetivo es tratar de señalar los efectos que pueden tener los factores clave que van a marcar el rumbo del sector en el corto y medio plazo.

Por un lado, estarían las tendencias del transporte marítimo, a las cuales los puertos deben adaptarse necesariamente: utilización de barcos especializados de tamaños cada vez mayores, demanda de servicios de mani-

pulación de contenedores en terminales eficientes, y un grado más elevado de concentración entre las empresas navieras de transporte regular de mercancías. Todo este conjunto de factores obliga a los puertos a realizar cuantiosas inversiones en la modernización de sus infraestructuras y su equipamiento. Como ejemplo, cada vez se está generalizando más en la industria la utilización de sistemas electrónicos de intercambio de datos (EDI, *Electronic data interchange*), para agilizar los trámites administrativos y reducir los tiempos de espera de los buques. Todos aquellos puertos que aspiren a atraer tráficos regulares y volúmenes de mercancías importantes están obligados a incorporar esta innovación tecnológica, ya que de lo contrario se arriesgan a perder clientes.

Un segundo conjunto de factores que va a determinar la evolución de la industria portuaria sería el de las normas o acuerdos que puedan alcanzarse en el ámbito de la Unión Europea. Así, por ejemplo, el debate abierto que existe actualmente en el seno de la Unión sobre el modelo de financiación de los puertos puede marcar las reglas que deberán seguir los puertos españoles en cuanto a sus tarifas y a sus inversiones. Igualmente, el resultado que se derive de este debate afectará al grado de competencia que se va a establecer entre el sistema portuario español y los puertos europeos, y también dentro del propio sistema portuario nacional.

Podemos considerar dos escenarios posibles como extremos de la posible «política común sobre puertos» que la Comisión Europea pudiera diseñar en un futuro. En un primer caso, consideremos que se aceptan las posiciones de la visión comercial de los puertos y se

prohíbe la financiación de las infraestructuras portuarias con ayudas públicas (*escenario de autofinanciación*). Si esta política se impusiera en la Unión, sería con el objetivo de introducir competencia entre los puertos en igualdad de condiciones de financiación, lo cual probablemente iría también asociado a una prohibición de realizar subsidios cruzados entre puertos, como es el caso del actual sistema español.

Bajo este escenario, el sistema portuario español tendría que ser modificado hacia un entorno más competitivo, en el que cada puerto determinaría sus tarifas y regularía la actividad de las empresas privadas, y tomaría decisiones de forma independiente sobre sus necesidades de inversión en infraestructura. Dada la posición geográfica de la Península Ibérica, es probable que en este escenario la competencia más intensa se establecería entre puertos nacionales para ganar mayores cuotas de mercado dentro del ámbito peninsular, ya que es difícil que exista una competencia por parte de puertos extranjeros. Algunos puertos de tamaño mediano/grande —Algeciras, Barcelona, Valencia, Bilbao o Las Palmas— podrían competir con puertos extranjeros, como puntos de transbordo de contenedores para tráficos transoceánicos.

Un segundo escenario que podría plantearse sería el caso en que la Comisión Europea no logre un consenso entre los países miembros, y la industria portuaria siga, como hasta ahora, fuera de cualquier política comunitaria (*escenario actual*). Hay que señalar que consideramos muy probable que ésta sea la situación que finalmente se produzca, dado que las posiciones de los países con respecto al concepto económico de puerto

son difíciles de conciliar, y la Comunidad Europea lleva ya varias décadas tratando de definir un modelo común para los puertos europeos.

En este segundo escenario, no existiría una imposición exterior para modificar el sistema organizativo actual de los puertos españoles, pero, no obstante, es previsible también que en un futuro cercano sea necesario introducir cambios en el modelo actual. Esto es así porque el objetivo de liberalizar las tarifas portuarias para que sean determinadas por cada autoridad portuaria no sería compatible con el mantenimiento de un sistema de subsidios entre puertos para financiar obras de inversión.

En un entorno fuertemente competitivo, cualquier diferencia en cuanto a la dotación de infraestructuras, o menores costes en su financiación, supondría una ventaja para un puerto frente a los rivales. Dado que puede esperarse que la competencia más fuerte se produzca entre los propios puertos españoles, más que con puertos extranjeros, difícilmente va a ser aceptable para un puerto eficiente y rentable estar aportando financiación para construir infraestructuras en un puerto vecino menos eficiente, que en un futuro pueda suponer una amenaza. Pretender, como se sugiere en el «Marco estratégico» (Puertos del Estado, 1998) que la competencia entre los puertos nacionales se regule mediante un «código deontológico que garantice la libre y leal competencia» es diseñar un modelo alejado de la realidad. Si los puertos van a funcionar como entidades comerciales independientes, su comportamiento esperable será el de cualquier empresa de otro sector, y raramente las empresas financian voluntariamente a sus competidores.

Por tanto, se muestra que en los dos escenarios considerados se puede prever que será necesario introducir alguna modificación en el actual modelo semi-centralizado de toma de decisiones sobre la financiación de las obras de infraestructura portuaria, si se pretende liberalizar las tarifas y profundizar en la autonomía de gestión de las autoridades portuarias.

Un último aspecto a comentar sobre la posible evolución futura del sistema portuario español sería el relacionado con el papel que van a jugar las comunidades autónomas en la industria portuaria. Como se ha indicado, la reforma de la Ley de Puertos realizada en 1997 ya ha introducido elementos que apuntan hacia una descentralización de los puertos y a una mayor intervención por parte de los gobiernos de las distintas autonomías en los puertos de titularidad estatal dentro de su área geográfica.

Si continúan las dos tendencias señaladas (liberalización del sistema portuario y descentralización hacia las comunidades autónomas), debería plantearse a escala nacional el mismo tipo de debate abierto en la Unión Europea, ya que una cesión de competencias sobre los puertos principales a los gobiernos autonómicos —objetivo que, por otro lado, ya está en la agenda política de muchos gobiernos— podría generar un problema de sobreinversión y exceso de capacidad en los puertos.

Si planteamos un posible escenario con una red descentralizada de puertos y competencias transferidas, y un entorno liberalizado de competencia entre los puertos, tendríamos que cada gobierno autonómico trataría de potenciar la competitividad de sus puertos frente a rivales de otras autonomías. Esto significa-

ria que aquellos gobiernos autonómicos con mayor disponibilidad de recursos financieros obras de infraestructura en sus puertos, y les concederían una ventaja de costes frente a puertos rivales de comunidades con menos recursos, o que tengan más dificultades para endeudarse. Sobre el conjunto del sistema, esto generaría incentivos a que todos los gobiernos llevaran a cabo una política de subsidios a los puertos, lo cual elevaría los niveles de inversión por encima de los óptimos.

Por tanto, como conclusión, se puede afirmar que es probable que el modelo actual de organización de los puertos españoles deba ser modificado en un futuro cercano, a la vista de las tendencias que existen en la industria portuaria a escala mundial. Dado el objetivo de generar un entorno competitivo dentro del ámbito nacional, liberalizando las tarifas portuarias y concediendo un alto grado de autonomía a las autoridades portuarias, el actual sistema de un fondo común y compensación de beneficios es difícilmente sostenible en un futuro. Por otra parte, se advierte el riesgo de que los gobiernos autonómicos puedan ejercer una influencia negativa sobre la industria, en el sentido de distorsionar el mercado con la financiación de determinados costes de los puertos. Por ello, se sugiere que, previamente a que se produzca un proceso de descentralización de la red de Puertos del Estado, debería abrirse un debate para diseñar el modelo hacia el cual se desea ir. Si, como se ha planteado, se desea dejar que sean las leyes del mercado las que determinen el funcionamiento de los puertos, debería limitarse la posibilidad de que instituciones públicas aporten financiación para la construcción

de grandes obras de infraestructura portuaria.

Una última recomendación para garantizar un entorno verdaderamente competitivo sería plantear un modelo transparente de participación de las empresas privadas en la provisión de servicios. En la actualidad, la fórmula empleada para regular esta participación es la concesión o autorización administrativa, lo cual deja en manos de las autoridades portuarias un gran margen de maniobra, y en general no existe excesiva transparencia en los procesos por los cuales se seleccionan estas empresas. Dado que en muchos casos los períodos de concesión son muy largos (habitualmente, 30 años para las empresas estibadoras, con posibilidades de renovación automática), existe también un problema potencial de «captura del regulador», suficientemente estudiado en la literatura sobre regulación.

Sobre este punto, sería deseable que el sistema portuario tuviera unas reglas claras sobre cuál debe ser el proceso de selección de operadores privados (por ejemplo, podría imponerse la obligatoriedad de realizar concursos públicos para otorgar todas las concesiones que lleven unida la utilización de infraestructuras básicas). Igualmente, deberían determinarse los períodos máximos de concesión, que a nuestro entender deberían acortarse para garantizar que las empresas tengan incentivos correctos a incrementar su eficiencia. La renovación de las concesiones también debería hacerse más estricta, y ser abierta a nuevos concursos en los cuales pudieran intervenir potenciales competidores, en lugar del sistema actual de renovación semi-automática.

VII. CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha pretendido dar una visión panorámica de cuál es la situación de la industria portuaria a escala mundial, y cuáles son el modelo y las tendencias del sistema portuario español. Las principales conclusiones pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. En las últimas décadas, se han producido algunas innovaciones tecnológicas en el sector del transporte marítimo de mercancías que han tenido un impacto significativo sobre los puertos. Las más relevantes serían: la generalización del uso de contenedores para el transporte de mercancía general, y la construcción de buques altamente especializados y de enormes dimensiones.

2. Estos factores han generado un entorno muy competitivo en la industria portuaria. El descenso de los costes de transporte terrestre ha reducido las zonas de influencia de los puertos a radios de pocos kilómetros, de forma que tanto las compañías navieras como los exportadores/importadores disponen de alternativas dentro de una misma región.

3. Los cambios tecnológicos del sector y el entorno competitivo crean importantes necesidades de inversión en infraestructura y equipamiento en los puertos. Esto ha llevado a una revisión de los modelos tradicionales de organización portuaria, y a una tendencia hacia el modelo *landlord*, en el cual se mantiene la propiedad pública de las infraestructuras portuarias, pero son empresas privadas las que proveen los servicios en un régimen de concesión. En muchos países del mundo, la iniciativa privada está también participando en la inversión en infraestruc-

tura a través de contratos de concesión.

4. El modelo portuario español está basado actualmente en una red de puertos principales gestionada de forma semi-centralizada por el ente público Puertos del Estado, y una red secundaria transferida a las comunidades autónomas. Los puertos principales son responsabilidad de las autoridades portuarias, que dependen de Puertos del Estado, aunque gozan de un elevado grado de autonomía.

5. Los resultados del modelo actual son satisfactorios desde un punto de vista económico: no se necesitan subvenciones del Estado para cubrir los costes de operación del sistema, y éste genera beneficios. Actualmente, se están realizando importantes inversiones en infraestructura financiadas casi en su totalidad por el propio sistema portuario, aunque también se reciben ayudas comunitarias (15 por 100 del total de inversión en 1997).

6. El sistema portuario se gestiona en forma de red única, de manera que los beneficios de puertos con superávit financian aquellos otros con pérdidas. Las decisiones sobre proyectos de inversión a acometer se toman en comités donde participan las autoridades portuarias y Puertos del Estado, y son financiadas en parte con los recursos propios de cada puerto y en otros casos con recursos procedentes de un Fondo de Contribución generado con aportaciones de todas las autoridades portuarias.

7. En la Unión Europea existe un debate actualmente sobre la financiación de infraestructuras portuarias, con el objetivo de crear un marco en el que los puertos europeos compitan en igualdad de condiciones (Comisión Europea, 1997). En el caso

de que finalmente se diseñara una política comunitaria sobre puertos, es probable que el modelo español de subsidios cruzados se viera afectado, ya que se limitaría la posibilidad de utilizar ayudas públicas para la construcción de nuevas infraestructuras.

8. En cualquier caso, si la Unión Europea permanece, como hasta ahora, sin una política común para el sector de puertos, es predecible que el modelo actual de financiación de obras a través del Fondo de Contribución deba ser modificado en un futuro cercano. Esto es así porque es difícilmente compatible crear un entorno competitivo dentro de la industria portuaria, con tarifas liberalizadas y determinadas por cada autoridad portuaria, y simultáneamente mantener un sistema de subsidios cruzados a través del cual los puertos más eficientes ayuden a aquellos otros menos eficientes a ser más competitivos.

9. Otra tendencia que se observa es hacia la descentralización del sistema portuario. Actualmente, las comunidades autónomas ya tienen algún tipo de influencia sobre los puertos nacionales de su territorio a través de los órganos de decisión de las autoridades portuarias. De proseguir esta tendencia, es probable que en el futuro se transfieran más competencias y, en ese caso, debería limitarse de algún modo la posibilidad de que los

gobiernos autonómicos financien obras en sus puertos, ya que si se deja abierta esa posibilidad, se corre el riesgo de que se sobreinvierta en el sector y se genere un exceso de capacidad en los puertos. En un sistema descentralizado sin limitaciones al uso de recursos públicos en la financiación de obras, se abriría pronto en el interior de España la misma discusión que existe ahora en Europa sobre la financiación de las infraestructuras portuarias.

NOTAS

(*) Los autores desean expresar su agradecimiento a la Autoridad Portuaria de Las Palmas por la ayuda prestada para la elaboración de este documento. No obstante, cualquier error u omisión que pudiera existir es de nuestra exclusiva responsabilidad.

(1) Existen básicamente dos tamaños estándar de contenedores: la caja de 20 pies de longitud (6 m) y la de 40 pies (12 m). Una fórmula habitual en la industria portuaria para calcular el total de contenedores que mueve un puerto es contar los contenedores grandes como dos pequeños y obtener así el equivalente en cajas de 20 pies, medida conocida como TEU (*twenty-feet equivalent unit*).

(2) En la actualidad, hay diez tipos diferentes de tarifas por las que las autoridades portuarias cobran a los usuarios de los puertos por la utilización de la infraestructura y por la provisión de servicios. Los conceptos por los que se aplican son los siguientes: señalización marítima (tarifa T-0), buques (T-1), pasaje (T-2), mercancías (T-3), pesca fresca (T-4), embarcaciones deportivas y de recreo (T-5), grúas de pórtico (T-6), almacenaje (T-7), suministros (T-8) y servicios diversos (T-9).

(3) Este beneficio de explotación de 1997 corresponde a la cifra neta del conjunto del sistema, añadiendo a los ingresos indicados por provisión de servicio otros ingresos de explotación obtenidos en dicho ejercicio (2.412 millones), y sumando a los costes de operación de las autoridades por-

tuarioas los gastos del ente público Puertos del Estado (3.019 millones).

(4) Existe una división tradicional en los servicios de manipulación de mercancía, de forma que se denomina carga y descarga a las operaciones que se realizan para el traslado de la mercancía por la superficie del muelle hasta el costado del buque, y estiba y desestiba a las operaciones de movimiento de la carga desde el costado hasta las bodegas del buque, y viceversa. Esta separación tiene un motivo histórico, ya que la labor de estiba era en el pasado muy intensiva en trabajo y los propietarios de los buques necesitaban emplear mano de obra local para su realización. Debido a que la oferta de trabajo, y por tanto sus ingresos, podían fluctuar mucho, los trabajadores portuarios (estibadores) se organizaron a través de sindicatos fuertes en casi todos los puertos del mundo, para monopolizar la actividad y limitar así el acceso a los puestos de trabajo. La existencia de estos sindicatos les permitía obtener unos salarios elevados que les compensaran los períodos de inactividad.

BIBLIOGRAFÍA

COMISIÓN EUROPEA (1997), *Green Paper on Sea Ports and Maritime Infrastructure*, COM(97), 678 final, Bruselas.

HAYUTH, Y., y HILLING, D. (1992), «Technological change and seaport development», en HOYLE, B. S., y PINDER, D. A. (eds.), *European Port Cities in Transition*, Belhaven Press, Londres.

JUHEL, M. (1997), «Government regulation of port activities: What balance between public and private sectors?», *II Course on Privatization and Regulation of Transport Services*, mimeo, Banco Mundial, Washington.

NOMBELA, G.; TRUJILLO, L., y MATAS, A. (1998), *The Economic Aspect of Charging for Trans-European (TEN) Seaport Infrastructure in the European Union*, Comisión Europea, Final Report, Bruselas.

OCEAN SHIPPING CONSULTANTS (1996), «The world container port market to 2010: Competition, investment, capacity utilization and prospects», *Ports and Harbors*, vol. 41, n.º 4, págs. 18-19.

PUERTOS DEL ESTADO (1998), *Marco estratégico. Sistema portuario de titularidad estatal*, Madrid.

Resumen

El modelo portuario español se caracteriza por un funcionamiento semicentralizado, en el que una agencia pública (Puertos del Estado) coordina los puertos principales del país, aunque éstos son gestionados por las autoridades portuarias con cierta autonomía. A la vista de las tendencias de la industria a escala mundial, y del debate abierto en la Unión Europea sobre el modelo de financiación de los puertos, se plantea que existe una incompatibilidad entre el objetivo de liberalizar las tarifas portuarias y el de mantener el sistema de un fondo común para financiar inversiones. Por ello, se considera que este modelo actual deberá probablemente ser revisado a medio plazo.

Palabras clave: infraestructuras portuarias, financiación, regulación, participación privada.

Abstract

The distinguishing feature of the Spanish port model is its semi-centralised working, in which a public agency (State Ports) coordinates the country's most important ports, although their management by the port authorities is to some extent autonomous. In the light of the trends in the industry on an international level and the open discussion that is taking place in the European Union on the port financing model, the issue arises as to whether there is incompatibility between the aim of liberalising port dues and maintaining the system of a common fund for financing investments. It is therefore considered that the current model will probably have to be revised in the medium term.

Key words: port infrastructure, financing, regulation, private participation.

JEL classification: L91, L51, H54.

COLABORACIONES

II. DEMANDA Y FIJACIÓN DE PRECIOS

ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE EN ESPAÑA

Juan Carlos MARTÍN HERNÁNDEZ
Concepción ROMÁN GARCÍA

I. INTRODUCCIÓN

El análisis y predicción de la demanda es un elemento esencial en el estudio de los sistemas económicos. En este sentido, el transporte no es una excepción. Muchas son las necesidades que requieren realizar una buena predicción de demanda. Para establecer una correcta planificación de los servicios de transporte que operan en un área determinada, es preciso conocer en qué medida éstos van a ser utilizados. A la hora de implantar una política de precios, se hace necesario saber cómo responden los usuarios ante cambios en las tarifas y en las condiciones de servicio. También, una correcta predicción de la demanda es una pieza clave cuando lo que se desea es evaluar los beneficios derivados de un proyecto de inversión determinado.

La demanda de transporte posee características que la diferencian claramente de la demanda de otros bienes y servicios. El primer elemento a destacar es su carácter derivado. Generalmente, no se demanda viajar por sí, sino que se hace con el objetivo de realizar una actividad localizada en el espacio y en el tiempo. Los flujos de la demanda de transporte, tanto de pasajeros como de mercancías, varían a lo largo del tiempo. Esto es debido, fundamentalmente, a las variaciones del crecimiento económico, del sistema de transporte del país, y de la economía en general. Cuando se construye una infraestructura nueva o se amplia la capacidad de una ya existente, se producen alteraciones en los flujos de transporte que deben ser tenidas en cuenta. Por ejemplo, si se construye una nueva autopista en un corredor determinado, el reparto modal existente puede verse alterado debido a las variaciones que se producen sobre el coste generalizado, que incluye no sólo el precio, sino también la valoración subjetiva de todos aquellos atributos que condicionan la decisión de un usuario: tiempo, frecuencia, fiabilidad, confort, etc. Éste va a ser diferente tanto para los nuevos usuarios de la nueva autopista como para los usuarios que se quedan en la antigua carretera.

Para satisfacer la demanda de servicios de transporte, se requiere la interacción de tres elementos: la infraestructura o red, el conjunto formado por los distintos servicios y un sistema de gestión que abarca desde las normas de circulación hasta la regulación económica del sector. Normalmente, las infraestructuras y los servicios no son propiedad ni son operados por los mismos agentes económicos. En muchos casos, la oferta requiere una combinación de capital público y privado, que da lugar a un conjunto complejo de interacciones entre las agencias gubernamentales, las empresas constructoras, los operadores de los servicios y los usuarios.

La provisión de infraestructuras de transporte es especialmente importante desde el punto de vista de la oferta. Éstas poseen un alto grado de indivisibilidad y requieren grandes inversiones de dinero, por lo que la planificación de un proyecto determinado debe ser considerada a largo plazo. Por otra parte, la oferta de servicios de transporte debe ser consumida en el instante y en el lugar en que es producida; de no ser así, los ingresos derivados de la venta se pierden. Los aspectos señalados justifican que las predicciones de la demanda se lleven a cabo con un alto nivel de fiabilidad con el fin de realizar una asignación óptima de los recursos.

Este artículo pretende poner énfasis en la importancia que tiene predecir de forma adecuada la demanda de transporte cuando se trata de realizar la evaluación de un proyecto determinado, de analizar los efectos derivados de los cambios de política de regulación, de los cambios de precios, etcétera. En el apartado II, se estudia cuáles son los factores determinantes de la demanda de transporte de mercancías y de viajeros; en el III, se realiza una revisión de los distintos enfoques metodológicos empleados para el análisis y predicción de la demanda; en el IV, se analiza la tendencia experimentada por la demanda de transporte de pasajeros y mercancías en los distintos modos de transporte en España; por último, en el V, se presentan las conclusiones más relevantes que se desprenden de este trabajo.

II. LOS FACTORES DETERMINANTES DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE

Demandas de transporte es el nombre que se le da a la disposición a pagar por un determinado servicio de transporte o una infraestructura, y su análisis es el de cómo esta disposición puede cambiar cuando el precio o el coste del servicio de transpor-

CUADRO N.º 1

EVOLUCIÓN DEL PIB Y DEL VAB DEL SECTOR TRANSPORTES

Años	PIB pm PRECIOS CONSTANTES 1986		VAB TRANSPORTES PRECIOS CONSTANTES 1986		
	Miles de millones	Porcentaje Δ año anterior	Miles de millones	Porcentaje Δ año anterior	Porcentaje sobre el PIB
1986	32.324,0	—	1.250,6	—	3,87
1987	34.147,5	5,64	1.323,7	5,85	3,88
1988	35.910,0	5,16	1.368,9	3,41	3,81
1989	37.611,4	4,74	1.422,6	3,92	3,78
1990	39.018,3	3,74	1.459,0	2,56	3,74
1991	39.903,2	2,27	1.484,4	1,74	3,72
1992	40.177,4	0,69	1.547,3	4,24	3,85
1993	39.710,0	-1,16	1.450,4	-6,26	3,65
1994	40.604,0	2,25	1.666,5	14,90	4,10
1995	41.706,9	2,72	1.739,0	4,35	4,17

Fuente: INE.

CUADRO N.º 2

EVOLUCIÓN DEL VAB DEL SECTOR TRANSPORTES POR MODOS
VAB A PRECIOS DE MERCADO (PRECIOS CONSTANTES 1986)
(Miles de millones)

Años	Total sector transportes	TIPO DE TRANSPORTE				
		Ferrocarril	Carretera	Marítimo	Aéreo	Serv. Anex.
1986	1.250,6	7,4	745,0	74,2	127,4	296,6
1987	1.323,7	6,9	787,2	72,7	147,4	309,5
1988	1.368,9	3,2	818,5	70,4	146,6	330,2
1989	1.422,6	3,7	859,4	68,9	149,4	341,1
1990	1.459,0	3,9	887,5	57,5	152,4	357,7
1991	1.484,4	3,3	900,9	60,9	151,6	367,8
1992	1.547,3	3,2	928,7	63,4	178,7	373,3
1993	1.540,4	2,7	929,9	60,5	181,7	365,6
1994	1.666,5	11,2	985,6	73,8	203,5	392,4
1995	1.739,0	23,8	1.007,4	82,1	214,7	411,1

Fuente: INE.

te cambian. El nivel de gasto en un determinado servicio de transporte aporta información valiosa acerca de la demanda de transporte, pero en realidad no revela la información pertinente acerca de cómo pueden los cambios en la demanda de transporte responder a los cambios de los precios. También es importante señalar que el nivel de tráfico contabilizado no es lo mismo que un estudio de demanda. Un análisis de demanda requiere que se investigue cómo los consumidores toman sus deci-

siones cuando el precio de los servicios y otros factores cambian.

Una de las cuestiones más importantes que surgen a la hora de predecir la demanda de transporte, a partir de las series históricas de las estadísticas de las cantidades demandadas, es cómo estimar la elasticidad de la demanda de transporte respecto del precio. En los siguientes apartados analizaremos algunas estimaciones que se han obtenido para la demanda de transporte tanto de pasajeros

CUADRO N.º 3

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO INTERIOR DE MERCANCÍAS

AÑOS	TRÁFICO INTERIOR DE MERCANCÍAS Millones de t-km						REPARTO MODAL Porcentaje sobre el total del año				
	Carretera	Ferrocarril	Tubería	Marítimo	Aéreo	Total	Carretera	Ferrocarril	Tubería	Marítimo	Aéreo
1975.....	84.533	11.079	2.118	26.870	55	124.655	67,81	8,89	1,70	21,56	0,04
1980.....	98.898	11.300	3.005	31.125	74	144.402	68,49	7,83	2,08	21,55	0,05
1981.....	115.141	11.022	3.129	28.627	67	157.986	72,88	6,98	1,98	18,12	0,04
1982.....	116.798	10.928	3.164	27.969	65	158.924	73,49	6,88	1,99	17,60	0,04
1983.....	118.235	11.019	3.240	29.784	62	162.340	72,83	6,79	2,00	18,35	0,04
1984.....	119.489	12.076	3.161	27.795	61	162.582	73,49	7,43	1,94	17,10	0,04
1985.....	110.500	12.075	3.165	31.288	77	157.105	70,34	7,69	2,01	19,92	0,05
1986.....	114.000	12.120	3.632	29.388	76	159.216	71,60	7,61	2,28	18,46	0,05
1987.....	124.600	11.952	3.923	31.136	73	171.684	72,58	6,96	2,29	18,14	0,04
1988.....	134.900	12.145	3.886	34.439	91	185.461	72,74	6,55	2,10	18,57	0,05
1989.....	145.000	12.049	4.092	35.191	101	196.433	73,82	6,13	2,08	17,92	0,05
1990.....	151.000	11.613	4.215	33.048	91	199.967	75,51	5,81	2,11	16,53	0,05
1991.....	157.200	10.802	4.780	34.750	90	207.622	75,71	5,20	2,30	16,74	0,04
1992.....	160.600	9.550	5.266	32.711	96	208.223	77,13	4,59	2,53	15,71	0,05
1993.....	164.200	8.132	5.409	28.903	94	206.738	79,42	3,93	2,62	13,98	0,05
1994.....	172.300	9.048	5.479	32.451	98	219.376	78,54	4,12	2,50	14,79	0,04
1995.....	183.194	10.013	5.887	37.984	82	237.160	77,24	4,22	2,48	16,02	0,03

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO, «Los transportes y las comunicaciones», *Informe Anual 1975-1995*.

Tasa de crecimiento anual acumulativa (porcentaje)

3,94	-0,50	5,24	1,75	2,02	3,27	0,65	-3,65	1,91	-1,47	-1,21
------	-------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	-------

como de mercancías. No obstante, es importante entender los diferentes factores que son determinantes a la hora de decidir viajar o enviar mercancías. Sin este conocimiento previo, será imposible hacer buenas estimaciones de la elasticidad de la demanda de transporte respecto del precio o de la renta. Por esta razón, es necesario identificar otros factores que serán usados como variables de control en el proceso predictivo.

La demanda de transporte se ve influida por cuatro factores principales: la población y el desarrollo económico, el desarrollo tecnológico y el nivel de las infraestructuras, la estructura espacial y el uso del suelo, y la política de transporte, o, lo que es lo mismo, la regulación económica y la intervención del gobierno.

Para realizar predicciones consistentes, es necesario predecir los factores y su influencia sobre la demanda de transporte. Para ello, se suele dividir el territorio en áreas geográficas cuyas características socioeconómicas tienen influencia en el desarrollo del transporte. De esta forma, es usual, en el caso del transporte de pasajeros, determinar ma-

trices origen-destino por diferentes tipos de viaje y diferentes modos de transporte. En el caso del transporte de mercancías, la clasificación tiene en cuenta el tipo de mercancía y el modo de transporte empleado. El nivel de desagregación que se puede obtener en dichas matrices está condicionado por el grado de madurez del sistema estadístico del país.

1. Factores determinantes de la demanda de transporte de mercancías

El transporte de mercancías es un sector extremadamente complejo y heterogéneo, formado por un gran número de empresas de diverso tamaño, con alto nivel de especialización en determinados nichos de mercado.

Pocas son las mercancías que se consumen en el mismo lugar donde se producen. Desde el momento en que un producto es fabricado hasta que llega a su consumidor final, es objeto de un proceso de acercamiento que incluye necesariamente la

realización de algún tipo de transporte. El transporte de mercancías es considerado como una parte importante dentro del amplio proceso logístico que consiste en determinar la forma más eficiente de llevar a cabo el proceso que sigue la materia prima, desde su lugar de origen a los centros de producción, y la distribución de los productos transformados a los lugares donde está localizado el consumo. En cada una de las etapas de este proceso, el transporte juega un papel esencial. Además de su función básica de constituir el nexo de unión entre productores y consumidores, es un instrumento gracias al cual los consumidores pueden acceder a un mayor número de mercados.

Existe una variedad de factores que influyen en la demanda de transporte de mercancías. Estos pueden clasificarse en dos grupos. El primero de ellos engloba a todos aquellos factores que influyen en la demanda de una manera directa. En el segundo, se incluyen todos aquellos que tienen un efecto directo sobre los costes de los distintos modos de transporte y sobre los servicios ofrecidos. Estos últimos afectan indirectamente a la demanda, como resultado de los cambios que producen sobre la función de oferta. No hay que olvidar tampoco que muchos de estos factores pueden deberse a la política económica establecida por los distintos países.

1.1. Factores directos

En el caso concreto del transporte de mercancías, el carácter derivado de la demanda viene explicado por la localización de los centros de producción y de consumo de bienes; en definitiva, por la localización de la actividad económica. De manera que la principal influencia sobre la demanda de transporte de mercancías es el volumen total de bienes producidos y consumidos en un área determinada.

Existen indicadores macroeconómicos agregados como el producto interior bruto (PIB) o el valor añadido bruto (VAB), que constituyen una medida razonable, en términos globales, de la influencia de la actividad económica sobre el transporte de mercancías (1). Sin embargo, no hay que olvidar que estos indicadores expresan el valor de la producción en términos monetarios, mientras que la demanda de transporte de mercancías está más relacionada con el peso y el volumen de éstas. Así, existen mercancías de bajo valor monetario, tales como el carbón o los productos agrícolas, que tendrían una participación total en la demanda de transporte mucho más importante que lo que su va-

lor podría indicar. Por esta razón, el *output*, dependiendo del bien del que se trate, puede ser más interesante medirlo en peso, volumen o valor, dando lugar a distintas medidas como puede ser toneladas, toneladas-km, contenedores o unidades monetarias transportadas.

El transporte ha jugado un papel decisivo en el desarrollo de las teorías de localización industrial. Muchos han sido los modelos que han aparecido para determinar la localización óptima de las industrias y de los almacenes. Algunos de estos trabajos obtienen la demanda de mercancías entre distintas zonas, minimizando los costes de transporte sujetos a ciertas restricciones de producción y consumo. Aunque los modelos teóricos de localización industrial han concedido una importancia fundamental al papel que juega el sector transporte, existen en la literatura algunos trabajos que sugieren que, en la práctica, su papel tampoco es tan importante. Bayliss y Edwards (1968) concluyen que los costes de transporte no eran tenidos muy en cuenta, ya que alrededor de tres cuartos de los movimientos se realizaban sin tener ningún conocimiento de cuál hubiese sido el coste del envío en otro modo o empresa alternativa.

Del mismo modo que el crecimiento económico determina la cantidad de mercancía transportada, la distribución espacial de la actividad económica determina la distancia recorrida por ésta. Así, cuando la demanda de transporte es expresada en ton-km, o en cualquier otra medida que considere la distancia recorrida, hay que tener en cuenta cuál es la configuración de la localización industrial y cuáles son las características de producción y distribución de cada producto específico.

El creciente desarrollo tecnológico de las últimas décadas ha tenido un efecto significativo sobre la eficiencia de los sistemas de transporte. Este fenómeno, unido a la importancia que adquieren en la sociedad actual los bienes de alto valor y poco peso, ha hecho que aparezcan nuevos sistemas de distribución. En Button (1993), se describe el intercambio que se produce entre los costes de almacenaje y los costes de transporte, y se demuestra que, al haber disminuido los costes unitarios de transporte en términos nominales, se ha reducido el número de almacenes empleados para la distribución de los productos hacia su destino final, disminuyendo los costes de inventario y aumentando el uso del transporte y las distancias recorridas por las mercancías.

Los sistemas de inventario justo a tiempo se han desarrollado a la par de las mejoras de los siste-

mas de transporte. Consisten en minimizar los costes de inventario, coordinando los procesos de recepción de *inputs* con la expedición de los bienes producidos. Estos sistemas hacen que se produzca un fuerte vínculo entre las compañías productoras y las empresas de transporte. De hecho, aquéllas supeditan sus planes de producción a la obtención de un transporte fiable dentro de unos rigurosos plazos de recepción y distribución. Por esta razón, la especialización de los transportistas ha predominado a lo largo de los últimos años, y puede que esta tendencia se siga observando en un futuro inmediato.

1.2. Factores que afectan indirectamente a la demanda

Además de los mencionados en el apartado anterior, existen otros factores que tienen efectos sobre la industria del transporte. Algunos de estos afectan, en mayor o menor medida, a la demanda.

La naturaleza de la regulación económica de la industria produce unos efectos significativos sobre los servicios prestados y el uso que los clientes hacen de ellos. Estos efectos pueden ser apreciados de una manera más directa por comparación con aquellos países donde el mercado se encuentra total o parcialmente liberalizado. Éste se caracteriza por la libre entrada de operadores, la libertad de la elección de rutas y por que los precios no están regulados.

Bayliss (1998) afirma que la regulación económica del transporte de mercancías por carretera se sostenía por fallos de mercado debidos a la facilidad de entrada y salida de un elevado número de operadores, lo que producía que muchos entrantes ofreciesen unos precios por debajo de los costes, llevándoles a una situación insostenible que no permitía corregir el problema per se. La asimetría de información de los nuevos entrantes hace que el problema aparezca de forma cíclica (2).

La regulación de precios en el transporte de mercancías tiende a distorsionar el mercado de alguna forma, protegiendo la industria nacional de la competencia de las empresas extranjeras o corrigiendo algún desequilibrio regional (Bayliss, 1998).

En 1968, el Reino Unido es el primer país de la UE que liberaliza el transporte de mercancías por carretera. En 1985, casi veinte años después, y siguiendo instrucciones del Tribunal de Justicia, la Comisión tuvo que crear las condiciones necesarias para que el transporte de mercancías quedase libre de prácticas restrictivas de entrada y para ar-

monizar las condiciones en las que se prestaban los servicios. Esta norma tuvo importantes repercusiones en la regulación nacional de cada uno de los países miembros. Cada uno de los países fue iniciando un proceso de desregulación que se ha visto culminado en julio de 1998, cuando, independientemente de la procedencia de las empresas, todos los vehículos de la UE pueden realizar servicios de cabotaje en cualquier país.

Mckinnon (1998) revisa el proceso de desregulación en Europa y analiza cómo tal proceso no ha producido los riesgos de puntos inestables en el mercado. Tampoco se observa el peligro de la concentración de mercado como un hecho a destacar, aunque puede ser pronto para poder evaluar la dinámica de estos procesos.

La experiencia de Estados Unidos puede tomarse como ejemplo a la hora de analizar los efectos derivados de la desregulación y poder comparar cuáles son las diferencias acontecidas respecto al caso europeo. Cambridge Systematics (1995) resume los efectos de la siguiente manera:

- La introducción de competencia en los mercados trae como resultado una mejora en la calidad de los servicios prestados, ofreciendo una amplia variedad de opciones coste-servicio. Se facilitan los servicios de recogida de la mercancía y distribución de ésta y se aprecia una tendencia decreciente en los costes de transporte.
- Permite integrar los servicios de transporte en sistemas multimodales, facilitando la prestación de los servicios puerta a puerta.
- La flexibilización de los acuerdos de transporte internacionales modifica la cuota de mercado de las infraestructuras de transporte aéreo y marítimo, dejando que sean las fuerzas del mercado las que determinen el volumen de mercancía entrada y/o salida por los puertos y aeropuertos.
- Como consecuencia negativa, cuando la industria está muy concentrada, como es el caso del transporte de mercancías por carretera, se ha apreciado una tendencia hacia la creación de fusiones entre empresas a efectos de incrementar su cuota de mercado.

Si observamos los resultados de EE.UU. (3), se puede concluir que los efectos han sido similares, con la excepción del último de ellos. La explicación hay que buscarla en las diferencias que pueden existir entre los mercados de EE.UU. y la UE (4). La desregulación americana se hizo teniendo como principal argumento la ineficiencia que estaba

CUADRO N.º 4

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS

AÑOS	TRÁFICO INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS Millones de toneladas (entradas + salidas)					REPARTO MODAL Porcentaje sobre el total del año			
	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo
1982	11.474	2.367	124.901	282	139.024	8,25	1,70	89,84	0,20
1983	12.834	2.173	131.120	634	146.761	8,74	1,48	89,34	0,43
1984	14.285	2.651	135.998	487	153.421	9,31	1,73	88,64	0,32
1985	13.850	2.588	137.002	159	153.599	9,02	1,68	89,19	0,10
1986 (*)	16.067	2.665	148.207	163	167.102	9,62	1,59	88,69	0,10
1987	21.438	2.891	147.116	168	171.613	12,49	1,68	85,73	0,10
1988	23.844	2.679	142.513	197	169.233	14,09	1,58	84,21	0,12
1989	28.097	2.818	147.927	803	179.645	15,64	1,57	82,34	0,45
1990 (*)	25.074	3.032	153.844	227	182.177	13,76	1,66	84,45	0,12
1991	36.441	3.142	154.693	228	194.504	18,74	1,62	79,53	0,12
1992	38.982	2.879	161.043	225	203.129	19,19	1,42	79,28	0,11
1993	51.385	2.406	151.753	361	205.905	24,96	1,17	73,70	0,18
1994	49.103	2.570	163.561	515	215.749	22,76	1,19	75,81	0,24
1995	54.336	2.931	170.538	444	228.249	23,81	1,28	74,72	0,19

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO, «Los transportes y las comunicaciones», *Informe Anual 1982-1995*.

(*) Fuente: EUROSTAT, *Transport Anual Statistics*.

Tasa de crecimiento anual acumulativa (porcentaje)

12,71	1,66	2,42	3,55	3,89	8,49	-2,15	-1,41	-0,32
-------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

produciendo la regulación en la economía en su conjunto. Los sindicatos estaban obteniendo rentas de posición. La desregulación pretendía extraer los beneficios económicos generados de una forma artificial. Por el contrario, la desregulación europea tenía, y tiene, como objetivo promover un mercado único, prohibiendo todo tipo de ventajas que puedan existir en las regulaciones nacionales contra empresas de terceros países. En este sentido, uno de los principales problemas existentes en la actualidad es el de la armonización de la industria. El sistema de impuestos presenta alguna disparidad, y encontrar una solución de compromiso que permita armonizar (nivel mínimo, máximo o un punto intermedio) no va a ser una tarea sencilla. Una de las principales preocupaciones que existen entre los empresarios europeos es saber cómo les puede afectar la distinta fiscalidad existente en otros países europeos que no están en la Unión Europea.

La variación en los precios de los carburantes produce efectos significativos sobre la demanda, debido a que éstos constituyen una componente importante de los costes de transporte para los distintos modos. Tanto el coste como el consumo de combustible es mayor cuanto más elevada es la ca-

lidad del servicio prestado de modo que la evaluación del efecto producido por la variación en los precios sobre el reparto modal de la demanda debe ser realizada teniendo en cuenta las restricciones mencionadas sobre la regulación existente en el resto de los países.

Los costes de transporte constituyen otro factor que afecta a la demanda de transporte de mercancías, pero a diferencia con el transporte de pasajeros, las tarifas cargadas por los operadores no suelen ser públicas y están sujetas al poder de negociación entre las partes. Normalmente, el precio de los servicios está relacionado con la duración temporal de los contratos entre operadores y clientes y el volumen de mercancía transportada.

2. Factores determinantes de la demanda de transporte de viajeros

Al igual que el transporte de mercancías, el transporte de viajeros está constituido por un grupo muy heterogéneo de servicios. El mayor porcentaje de ellos se provee de forma privada, aunque el transporte público de pasajeros tiene una gran importancia en algunas de las principales ciudades

CUADRO N.º 5

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO INTERIOR DE VIAJEROS

AÑOS	TRÁFICO INTERIOR DE VIAJEROS Millones de viajeros-km					REPARTO MODAL Porcentaje sobre el total del año			
	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo
1975	158.585	11.079	—	3.928	173.592	91,36	6,38	0,00	2,26
1980	198.217	11.300	—	5.762	215.279	92,07	5,25	0,00	2,68
1981	200.732	11.022	—	5.444	217.198	92,42	5,07	0,00	2,51
1982	206.487	10.928	—	5.498	222.913	92,63	4,90	0,00	2,47
1983	188.093	16.237	943	5.398	210.671	89,28	7,71	0,45	2,56
1984	176.676	16.687	1.126	5.076	199.565	88,53	8,36	0,56	2,54
1985	153.680	17.066	888	5.216	176.850	86,90	9,65	0,50	2,95
1986	202.817	16.429	1.001	5.539	225.786	89,83	7,28	0,44	2,45
1987	221.643	16.601	1.018	6.080	245.342	90,34	6,77	0,41	2,48
1988	186.678	16.888	1.095	6.308	210.969	88,49	8,00	0,52	2,99
1989	197.787	15.999	1.066	6.583	221.435	89,32	7,23	0,48	2,97
1990	209.395	16.736	1.057	7.050	234.238	89,39	7,14	0,45	3,01
1991	220.067	16.361	1.258	7.234	244.920	89,85	6,68	0,51	2,95
1992	231.109	17.579	1.200	8.642	258.530	89,39	6,80	0,46	3,34
1993	237.288	16.490	1.200	10.127	265.105	89,51	6,22	0,45	3,82
1994	245.200	16.142	1.133	10.313	272.788	89,89	5,92	0,42	3,78
1995	253.463	16.599	1.032	10.033	281.127	90,16	5,90	0,37	3,57

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO, «Los transportes y las comunicaciones», *Informe Anual 1975-1995*.

Tasa de crecimiento anual acumulativa (porcentaje)

2,37	2,04	0,75	4,80	2,44	-0,07	-0,39	-1,64	2,30
------	------	------	------	------	-------	-------	-------	------

metropolitanas del mundo. Las dos variables más utilizadas para medir el *output*, o servicio producido, en este sector son los pasajeros-km o los pasajeros transportados.

En el transporte privado de viajeros, es necesario diferenciar entre la demanda de vehículos y el uso que se hace de ellos. En el primer caso, el principal factor determinante es la renta de la unidad familiar, siendo significativo el efecto que ésta tiene sobre el número de coches adquiridos por la familia (5). Otros factores, como el coste de la gasolina, la estructura de las ciudades, la disponibilidad de transporte público o la configuración de la red de carreteras, afectan directamente al uso del vehículo privado. En el caso de las variaciones en los precios del combustible, los efectos no suelen ser apreciados en el corto plazo debido a que los individuos requieren un periodo de tiempo para percibir adecuadamente los costes del transporte y adecuar a ellos sus pautas de consumo.

La elasticidad cruzada del transporte privado respecto del precio del transporte público suele presentar valores muy pequeños, e incluso un transporte público gratuito produciría sólo un pe-

queño cambio en el número de viajes realizados en transporte privado (6).

El transporte público de pasajeros se caracteriza por que los vehículos son compartidos por varios pasajeros. Éste no es considerado como un servicio puerta a puerta. Los viajeros tienen que adecuar sus preferencias a algunos itinerarios y horarios establecidos. Por esta razón, este tipo de transporte es menos atractivo que el transporte en vehículo privado. En la actualidad, muchos países desarrollados están intentando establecer políticas orientadas a incrementar la cuota de mercado del transporte público. Sin embargo, sólo raras excepciones pueden ser catalogadas como medidas exitosas. Hendrickson (1986) sostiene que si el empleo no está lo suficientemente concentrado en el centro de las ciudades, el transporte público de pasajeros no puede atraer a un número significativo de viajeros.

Muchos son los trabajos que han abordado el problema de la obtención de la elasticidad de la demanda del transporte público de viajeros respecto del precio. Las cifras obtenidas suelen encontrarse entre -0,2 y -0,5, aunque pueden aparecer cifras

más grandes dependiendo de la ciudad y del modo dominante en ella (Webster *et al.*, 1986). En De Rus (1990) y Matas (1991) se analiza el caso español. El primero de estos autores realiza un análisis de demanda agregado con datos de once ciudades españolas, obteniendo unos valores de la elasticidad comprendidos entre -0,2 y -0,4. En Matas (1991) se emplea la metodología desagregada con datos correspondientes al área metropolitana de Barcelona, y se obtiene un valor de la elasticidad igual a -0,15. Kanafani (1983) sostiene que los factores determinantes más importantes de la demanda de transporte público de viajeros son la propiedad del coche privado, la concentración geográfica de las poblaciones y la configuración del empleo en las ciudades. Otros autores sostienen que es importante saber cómo las mejoras de la calidad del servicio pueden captar más pasajeros que las propias políticas de precios (De Rus, 1991).

Dependiendo de cuál es el motivo del viaje, la elasticidad de la demanda con respecto al precio puede tomar valores muy diferentes. Este hecho está relacionado con la obligatoriedad de realizar o no dicho viaje. En general, los viajes al trabajo presentan elasticidades inferiores a aquellos realizados por motivos de carácter personal (ocio, compras, etcétera. Véase, por ejemplo, Kraft y Domencich, 1970; Oum *et al.*, 1986)

Los usuarios de un sistema de transporte se enfrentan a diferentes formas de pago por los servicios utilizados. Esto da lugar a que la percepción de los costes implicados en el transporte difiera en función de cómo se ha realizado éste. Generalmente, los usuarios del transporte público son mucho más conscientes del coste total pagado por el servicio que los usuarios del vehículo privado, debido a que estos últimos, normalmente, basan sus decisiones en el concepto de coste marginal a corto plazo, y no suelen tener en cuenta los costes implicados en el mantenimiento del vehículo, el seguro, el valor residual, etcétera. También existen diferencias en la elasticidad de la demanda de transporte público respecto al precio, dependiendo de si el billete se compra directamente o se paga a través de cualquier tipo de abono. White (1981) demuestra que, en este último caso, la demanda es menos elástica.

Por otra parte, los efectos sobre la demanda producidos por cambios en los precios varían a lo largo del tiempo. Puede ocurrir que una subida en las tarifas del transporte público produzca una fuerte caída en la demanda en un futuro inmediato, y que este efecto se suavice a medida que va pasando el tiempo. También puede darse la situación

contraria. Los individuos pueden tender a seguir haciendo el mismo uso de los servicios debido a la existencia de restricciones de diversa naturaleza que les impiden reaccionar de forma inmediata. Cuando estas restricciones van desapareciendo, su comportamiento reflejará los efectos derivados de las variaciones en los precios.

La demanda de un servicio de transporte también se ve afectada por el precio y el nivel de servicio de las alternativas sustitutivas y complementarias que existan en el mercado. En este sentido, ya se ha comentado la escasa sensibilidad que presenta la demanda de uso del vehículo privado respecto a los servicios de transporte público. Ésta es la causa principal que ha dado lugar a la aplicación de políticas orientadas a restringir el uso de éste en las áreas urbanas cuando se quiere potenciar el uso del transporte público.

III. ENFOQUE METODOLÓGICO PARA EL ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE LA DEMANDA

El problema de la modelización de la demanda de transporte ha evolucionado progresivamente durante las últimas décadas. Esta evolución ha pasado por el empleo de diferentes enfoques y distintos tipos de modelos para abordar este problema.

El carácter derivado de la demanda de transporte responde a las necesidades de movilidad de los individuos y de las mercancías. Para satisfacer esas necesidades de movilidad, se necesita hacer uso de un sistema de transporte, es decir, se demandan unos servicios o modos de transporte determinados, que a su vez demandan el uso de unas infraestructuras.

El tipo de infraestructura está relacionado con el tipo de transporte empleado: aéreo, terrestre o marítimo. Además, las infraestructuras tienen una parte constituida por elementos puntuales localizados en áreas concretas y elementos de red cuya localización abarca un espacio más amplio.

La parte puntual de las infraestructuras está representada por los intercambiadores: puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y de autobuses. Estos intercambiadores prestan una variedad de servicios tanto a los pasajeros y mercancías como a las unidades móviles representadas por los distintos servicios de transporte, y son focos de desarrollo de gran actividad económica. La naturaleza de estos servicios ha de ser tenida en cuenta a la hora de analizar la demanda.

CUADRO N.º 6

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO INTERNACIONAL DE VIAJEROS

AÑOS	TRÁFICO INTERNACIONAL DE VIAJEROS Millones de viajeros —entradas (*) + salidas (**)—					REPARTO MODAL Porcentaje sobre el total del año			
	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo
1984	38.988	2.976	1.434	14.149	57.547	67,75	5,17	2,49	24,59
1985	40.982	2.848	1.467	13.588	58.885	69,60	4,84	2,49	23,08
1986	45.667	2.900	1.444	15.013	65.024	70,23	4,46	2,22	23,09
1987	46.868	2.744	1.566	17.563	68.741	68,18	3,99	2,28	25,55
1988	50.477	2.865	1.757	18.912	74.011	68,20	3,87	2,37	25,55
1989	54.337	3.017	1.876	18.132	77.362	70,24	3,90	2,42	23,44
1990	50.697	2.951	1.904	18.370	73.922	68,58	3,99	2,58	24,85
1991	49.999	2.897	1.879	18.125	72.900	68,59	3,97	2,58	24,86
1992	50.600	2.814	1.858	19.922	75.194	67,29	3,74	2,47	26,49
1993	49.225	2.681	2.103	20.962	74.971	65,66	3,58	2,81	27,96
1994	50.972	2.401	1.883	25.753	81.009	62,92	2,96	2,32	31,79

Notas:

(*) Incluye: extranjeros y españoles residentes en el extranjero entrados en España.

(**) Incluye: españoles salidos al extranjero.

Fuente: MINISTERIO DE FOMENTO, «Los transportes y las comunicaciones», *Informe Anual 1982-1995*.

Tasa de crecimiento anual acumulativa (porcentaje)

2,72	-2,12	2,76	6,17	3,48	-0,74	-5,41	-0,69	2,60
------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	------

La red, por su parte, proporciona accesibilidad a los distintos puntos del sistema, y está integrada por las carreteras, los ferrocarriles y las distintas rutas aéreas y marítimas.

Los aspectos señalados no pueden ser obviados a la hora de seleccionar un enfoque de modelización apropiado. Así, por ejemplo, nos podemos encontrar con modelos que expliquen el tráfico de buques y de mercancías en un puerto, el número de viajes que se realizan entre un par origen-destino dado, la cuota de mercado de los distintos modos de transporte que compiten en un determinado corredor, o la demanda potencial de servicios o infraestructuras no existentes en el mercado.

Atendiendo a la distinta naturaleza que puede presentar la información empleada como *input* en un modelo, se pueden distinguir dos enfoques de modelización diferentes para el análisis y predicción de la demanda de transporte: el enfoque agregado y el enfoque desagregado. Aunque la mayoría de los estudios se pueden abordar tanto desde una perspectiva agregada como desde una desagregada, las condiciones del mercado, el alcance del estudio y los recursos disponibles permitirán establecer criterios para plantear un modelo determinado.

1. El enfoque de modelización agregado

La metodología tradicional, o enfoque clásico, para la estimación de la demanda aborda el problema del transporte como un proceso secuencial integrado por cuatro submodelos: generación-atracción de viajes, distribución, reparto modal y asignación de tráfico a la red. El *input* de estos modelos está constituido por variables de naturaleza agregada que representan el comportamiento conjunto de un determinado grupo de individuos.

La especificación de los modelos se realiza a través de una relación funcional del tipo:

$$F = f(\text{variables explicativas}) + \varepsilon \quad [1]$$

Donde *F* es la variable dependiente que representa el fenómeno de interés para el estudio. En los modelos agregados, ésta es una variable continua (por ejemplo, número total de viajes producidos entre dos zonas) y está explicada, a través de la relación funcional *f*, por una serie de variables independientes de diversa naturaleza. Generalmente, esta relación no es exacta, de ahí la necesidad de incluir un término de error ε . Por otra parte, *f* dependerá, a su vez, de una serie de parámetros desconocidos que se determinarán utilizando distintos procedimientos de estimación.

Las variables que explican el comportamiento de F tienen diversa naturaleza. Fowkes y Nash (1991) establecen la siguiente clasificación:

- Tarifa. Dada la diversa variedad de tarifas y la variabilidad que éstas sufren a lo largo del tiempo, esta variable suele considerarse como un valor promedio, dividiendo el ingreso total entre el número de billetes vendidos.

- Variables relacionadas con la calidad del servicio. Existen muchas variables que se pueden emplear como indicadores del nivel de servicio. Entre las más importantes, se pueden citar:

- Tiempo de viaje.
- Tiempo de acceso/egreso.
- Tiempo de espera.
- Número de transbordos a realizar.
- Cumplimiento de horario.
- Frecuencia.

- Variables relacionadas con la calidad del servicio de los modos competidores.

- Factores exógenos al sector transporte. Entre ellos, se pueden citar:

- Tamaño de la población de los puntos origen y destino.
- Características socioeconómicas de los individuos que viajan (sexo, edad, ingreso medio, etcétera)

Muchos de los problemas pueden ser modelizados a través de una relación funcional de tipo lineal. En estos casos, los parámetros desconocidos se estiman por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Este procedimiento también es válido cuando las variables presentan ciertas relaciones no lineales, como la doble logarítmica y semilogarítmica. En otros modelos, donde f presenta formas más complejas, se aplican otros procedimientos basados en los principios de la máxima verosimilitud.

Muchos modelos consideran la agregación de variables que representan factores exógenos al sector transporte. Sin embargo, muchos de estos factores no se reparten de forma homogénea en la población, y su agregación produce considerables errores. Si se divide la población en segmentos homogéneos, se reducen estos errores, pero el tamaño de la muestra requerido para la estimación de-

be incrementarse, lo que implica un aumento en el coste de la investigación.

Dada la naturaleza secuencial del modelo clásico de cuatro etapas, la estimación de cada una de ellas puede realizarse por separado, utilizando como *input* los resultados del proceso anterior. Son numerosos los modelos que han tratado de abordar estos problemas de forma individual. Entre los más aceptados se encuentran: el análisis por categorías (véase Wootton y Pick, 1967, y Wilson, 1974); el análisis de clasificación múltiple (véase McDonald y Stopher, 1983); modelos de factor de crecimiento (véase Furness, 1965); modelos gravitacionales (véase Casey, 1965), y modelos basados en la maximización de la entropía (véase Wilson, 1974).

Esta metodología de estimación secuencial presenta ciertos inconvenientes cuando en alguna etapa las estimaciones no son todo lo buenas que deberían ser, y esto hace que los errores se propaguen de manera considerable. En la década de los ochenta, alcanzaron gran popularidad los modelos de demanda directa, que se caracterizan por abordar simultáneamente los problemas de generación, distribución y partición modal. Estos modelos han resultado ser bastante atractivos, y en ocasiones su empleo ha sido considerado más adecuado que el enfoque convencional.

2. El enfoque de modelización desagregado

Los modelos de demanda agregada no están exentos de crítica, debido principalmente a su poca flexibilidad, su poca precisión, su elevado coste y su escasa orientación a la toma de decisiones políticas.

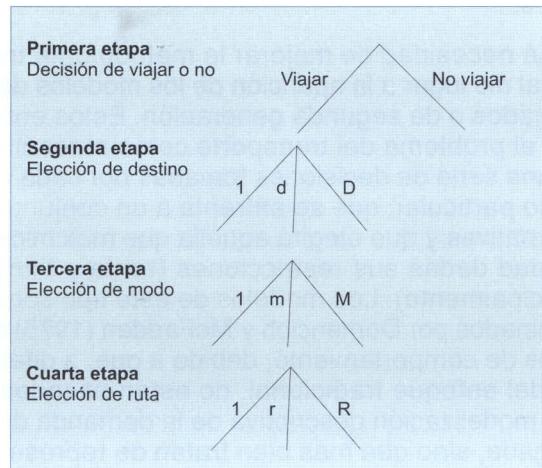
La necesidad de mejorar la metodología tradicional dio lugar a la aparición de los modelos desagregados o de segunda generación. Éstos entienden el problema del transporte como el resultado de una serie de decisiones tomadas por cada individuo particular, que se enfrenta a un conjunto de alternativas y que elegirá aquella que maximice su utilidad dadas sus restricciones (renta y tiempo, principalmente). Los modelos de este tipo son denominados por Domencich y McFadden (1975) modelos de comportamiento, debido a que, a diferencia del enfoque tradicional, no están basados en una modelización descriptiva de la demanda desagregada, sino que más bien tratan de representar explícitamente el comportamiento de los individuos, reflejando de este modo la demanda desagregada o individual.

Cuando el bien tiene naturaleza discreta (es decir, no es divisible), tal como es el caso del transporte, lo que importa no es cuánto se consume, sino el qué (7). Esto viene representado por las decisiones o elecciones realizadas por los individuos y, en este caso, el problema del análisis de la respuesta de la demanda a nivel agregado ante cambios en las variables explicativas se cuantificará a través de los efectos que estos cambios producen sobre las decisiones que toman los individuos. Por ejemplo, una subida en el precio de transporte público puede hacer que un individuo elija otra alternativa o que, simplemente, siga viajando en transporte público al nuevo precio. El efecto a nivel agregado vendría representado por el número total de individuos que cambian de alternativa.

Desde una perspectiva desagregada, el proceso de toma de decisiones a la que se enfrenta un viajero, podría representarse a través de la estructura jerárquica representada en el gráfico 1.

Dada una localización geográfica, una hora del día y un propósito, el individuo inicialmente decide si realiza o no un viaje. Tomada la decisión de viajar, el viajero debe decidir el lugar de destino. Una vez elegido el destino, debe determinar el modo de transporte en el que va a viajar entre todos los que tiene disponibles. Y, por último, dadas las elecciones realizadas en las etapas anteriores, debe elegir la ruta.

GRÁFICO 1
LA ESTRUCTURA DEL PROCESO
DE DECISIÓN DEL VIAJERO



Fuente: Oppenheim (1995).

Esta estructura de toma de decisiones secuencial, donde la elección de cada etapa está condicionada por las elecciones en etapas anteriores, se plantea fundamentalmente para propósitos analíticos. En realidad, las decisiones se toman de manera simultánea, y en la mente del viajero es difícil separar las decisiones realizadas en cada etapa.

Por otra parte, el orden de las etapas no es rígido. Existen casos donde es más apropiado plantear la elección de modo antes que la elección de destino; por ejemplo, si un individuo no posee coche o no tiene carnet de conducir, la elección de modo de transporte será prioritaria a la elección de destino. En este caso, los destinos están condicionados por la accesibilidad del transporte público.

Los modelos de demanda desagregados se nutren de la información proporcionada por las decisiones de cada individuo particular. Este hecho produce un cambio importante en la concepción del modelo. La variable dependiente refleja el comportamiento del individuo, y es una variable discreta. El modelo es, por tanto, un modelo de carácter probabilístico, y su estimación obtiene como resultado la distribución de probabilidad de la variable dependiente para cada observación individual. Además, dependiendo del alcance del estudio, el enfoque desagregado puede aplicarse por separado a cada una de las etapas del proceso de decisión, siendo los modelos de elección de modo de transporte los que han aportado resultados óptimos.

La teoría de la utilidad aleatoria (8) es el fundamento teórico que sustenta los problemas de elección discreta. Ésta establece que cada individuo se comporta como un *homo economicus*, es decir, actúa de forma racional y posee información perfecta. Por esta razón, elige la alternativa (de entre todas las que tiene disponibles) que le proporciona la máxima utilidad, dadas sus restricciones.

Uno de los postulados que diferencian esta teoría de la teoría económica clásica establece que la utilidad se deriva de las características o atributos de los bienes, y no de los bienes per se. En este sentido, existirá un conjunto de variables o atributos, \bar{X}_{iq} , que representan aspectos medibles y que el individuo q tiene en cuenta a la hora de tomar sus decisiones. Sin embargo, el analista puede detectar la presencia de inconsistencias aparentes en el comportamiento de los individuos (9). Estas inconsistencias son explicadas por los defectos en la información que posee el investigador. De ahí, que éste no conozca con certeza cuál es la utilidad que los individuos asocian a las alternativas, por lo que ésta debe ser tratada analíticamente como una variable aleatoria.

Existen diversas interpretaciones del modelo de utilidad aleatoria. La adoptada comúnmente por los economistas se debe a McFadden (1974), y establece que la función de utilidad (ésta será la función de utilidad indirecta) de una alternativa puede expresarse como la suma de un componente observable o representativo y de un componente no observable, de naturaleza aleatoria. De este modo,

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad [2]$$

donde:

V_{iq} es la utilidad representativa que el individuo q asocia a la alternativa A_i . Esta función se expresa en términos del vector de atributos medibles \vec{X}_{iq} y de un vector de parámetros desconocidos a estimar. Ésta representa la parte observable de la función de utilidad aleatoria.

ε_{iq} representa el componente aleatoria de la utilidad y recoge los aspectos señalados anteriormente.

Desde esta perspectiva, la probabilidad de que un individuo q seleccione la alternativa $A_i \in A_q$ vendrá dada por:

$$P_{iq} = P(U_{iq} \geq U_{jq}, \forall A_j \in A_q, j \neq i) \quad [3]$$

El valor de las probabilidades de elección que un individuo asociará a las distintas alternativas dependerá de varios factores: las hipótesis que se efectúen acerca de la distribución de probabilidad del vector $(\varepsilon_{iq}, A_i \in A_q)$, la presencia o no de correlación entre las distintas alternativas que permitirá determinar la estructura del modelo, la especificación de la forma funcional de la utilidad medible y las variables que la explican.

En virtud de las hipótesis formuladas, se pueden plantear distintos modelos económicos que permitan estimar el valor de las probabilidades de elección de cada alternativa. Entre los más usuales, se encuentran: el *logit* multinomial, el *logit* jerárquico, el *probit* multinomial, y modelos más complejos que en la actualidad son objeto de investigación como los *mixed logit* (véase, para más detalle, Ben-Akiva y Lerman, 1985; Daganzo, 1979; Train 1998).

Las fuentes de información empleadas comúnmente por los modelos desagregados son las preferencias reveladas y las preferencias declaradas. Las primeras se basan en las elecciones realizadas por los individuos. Un individuo que se enfrenta a la elección entre varias alternativas y elige una en particular está proporcionando información acerca de la importancia relativa de las distintas variables

que influyen en su decisión. Las preferencias declaradas también capturan esta misma idea, pero esta vez a través de escenarios hipotéticos construidos por el investigador manteniendo cierto realismo, y que le son presentados al consumidor para que declare su elección. La principal ventaja que presentan estos métodos es que pueden ser empleados para analizar la demanda de alternativas no existentes en el mercado. Sin embargo, cuentan con el inconveniente de que no siempre los individuos hacen lo que declaran que van a hacer. La explotación conjunta de ambas fuentes de datos permite abordar de forma satisfactoria este problema.

IV. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE EN ESPAÑA

El sector transportes constituye una pieza clave dentro de la economía. La participación de su valor añadido bruto a precios de mercado en el sector servicios fue de un 7,55 por 100 en el año 1995, y de un 4,17 por 100 del PIB, experimentando una tasa de crecimiento anual acumulativa del 3,73 por 100 en el período 1986-1995, superior al crecimiento del PIB durante el mismo período (2,87 por 100). Este hecho se debe fundamentalmente al fuerte crecimiento económico experimentado por el sector transportes en los últimos años (véase cuadro número 1).

La participación del valor añadido de cada modo dentro del total del sector transportes se ha mantenido bastante estable durante el período analizado, siendo el transporte por carretera el que tiene una participación mayor dentro de todo el sector (57,93 por 100 en 1995). Sin embargo, cabe destacar los incrementos experimentados en los últimos años por el transporte por ferrocarril y el transporte aéreo (véase cuadro n.º 2).

El crecimiento reciente experimentado por la economía en general, y por el sector transportes en particular, aparece reflejado en la evolución creciente que ha experimentado la demanda de transporte tanto de mercancías como de viajeros. En este apartado, se analizan los aspectos más destacables de esta evolución para los distintos modos y para los distintos tipos de tráfico (interior e internacional).

1. La demanda de transporte de mercancías

La demanda de transporte interior de mercancías ha experimentado un notable crecimiento en

el período 1975-1995. Esto se puede apreciar en el cuadro n.º 3, donde se representa la evolución de las tm-km producidas por cada modo de transporte y por el total. En el transporte interior de mercancías, destaca el transporte por carretera, que en el año 1995 tuvo una cuota de mercado del 77,24 por 100, seguido del transporte marítimo con una cuota del 16,02 por 100. En el gráfico 2 se puede apreciar cuál ha sido la evolución de la cuota de mercado de cada modo de transporte. Aunque el transporte por carretera presenta una cuota de mercado con una tendencia creciente en todo el

período, se aprecia un descenso significativo a partir del año 1993, que es captado por el transporte marítimo, el cual, hasta este año, había presentado una cuota de mercado decreciente. Esto pone de manifiesto la existencia de cierta sustituibilidad entre los dos modos. También cabe destacar el escaso protagonismo del transporte aéreo en el tráfico interior de mercancías, con cuotas de mercado oscilantes entre el 0,03 y el 0,05 por 100, y el notable descenso experimentado por el ferrocarril, cuya cuota de mercado se ha visto reducida en un 50 por 100 durante el periodo estudiado.

GRÁFICO 2
TRÁFICO INTERIOR DE MERCANCÍAS. EVOLUCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO DE CADA MODO DE TRANSPORTE

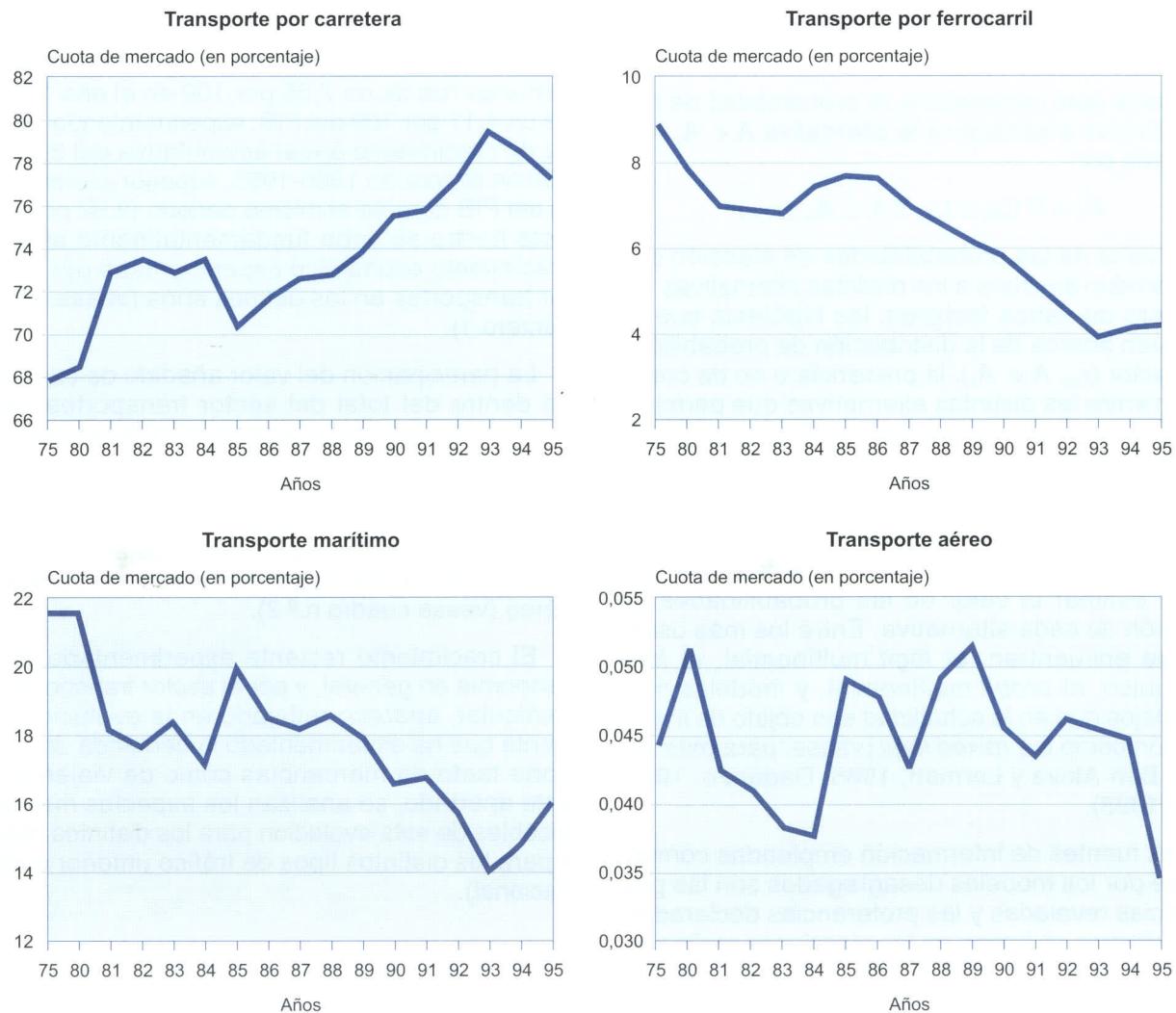
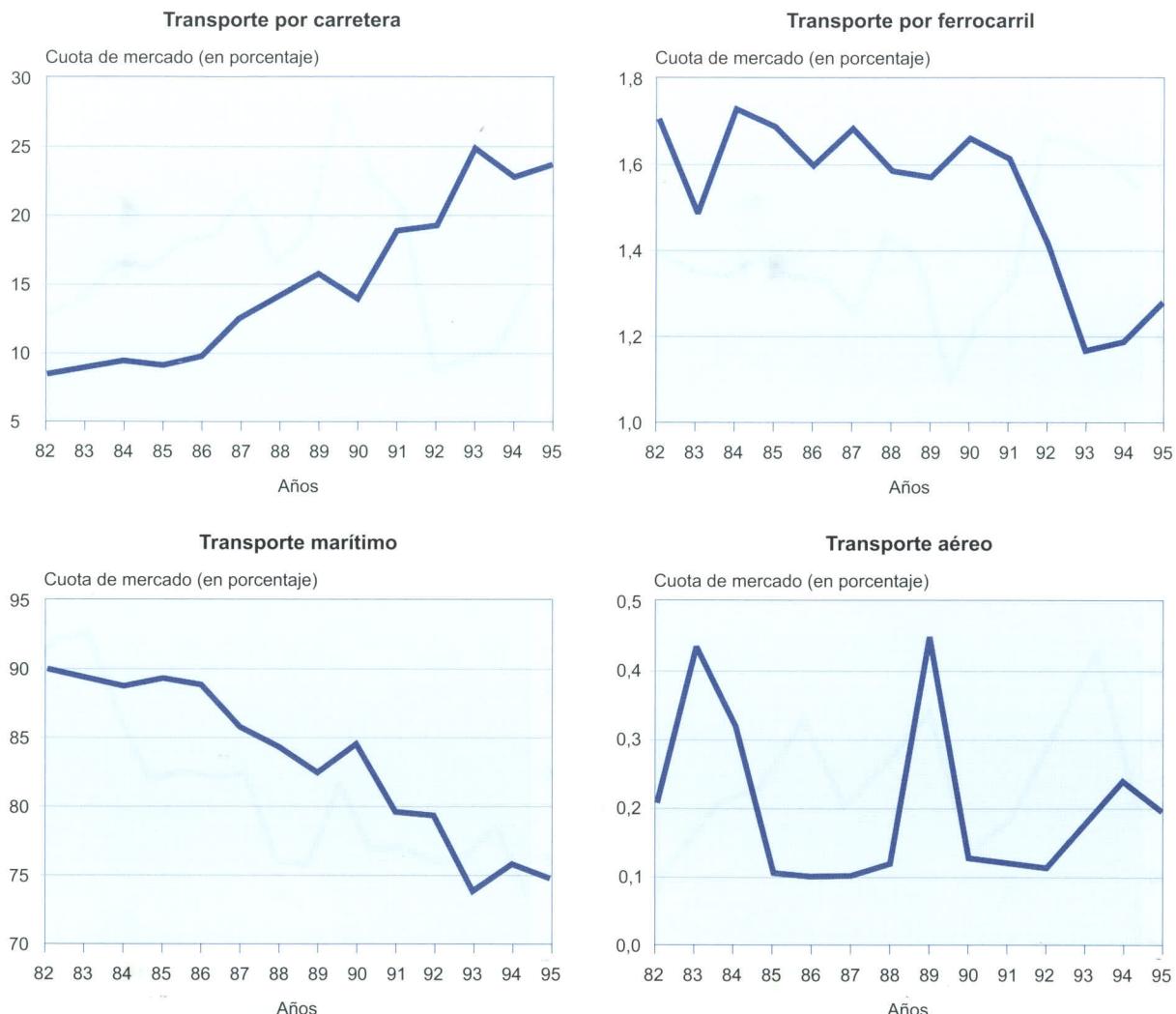


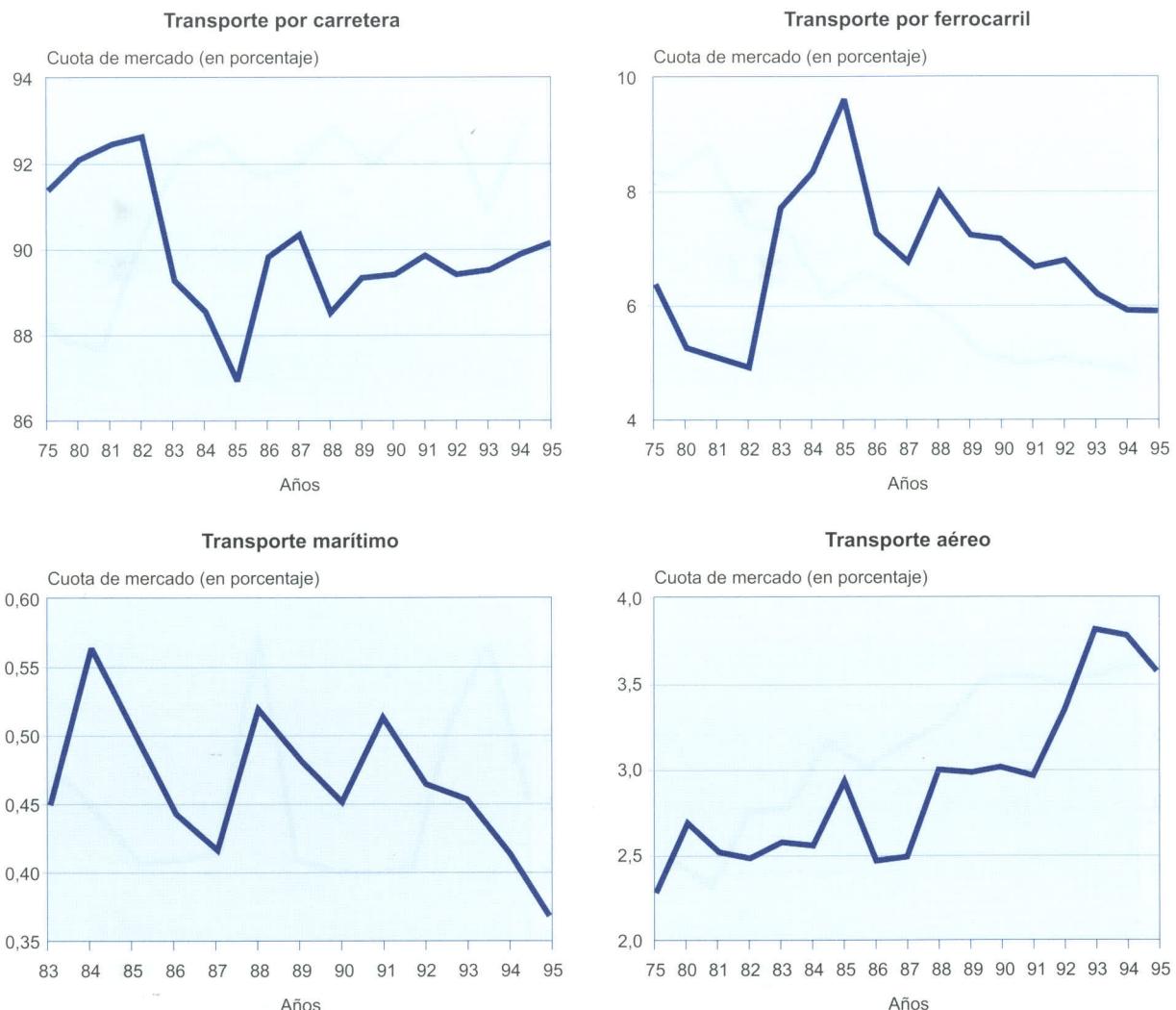
GRÁFICO 3
TRÁFICO INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS. EVOLUCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO
DE CADA MODO DE TRANSPORTE



La demanda de transporte internacional de mercancías también ha presentado una tendencia creciente en el período 1982-1995, como puede apreciarse en el cuadro n.º 4. Los modos que dominan el transporte internacional de mercancías son también la carretera y el transporte marítimo, pero, a diferencia con el transporte interior, las cuotas de mercado se invierten, siendo la cuota de mercado del transporte marítimo en el año 1995 el 74,72 por 100, y la del transporte por carretera, el 23,81 por 100. Esto pone de manifiesto que, para largas distancias, el transporte marítimo es preferido a cualquier otro.

En el caso del ferrocarril, a pesar de que el volumen de mercancía transportada presenta una tendencia creciente, en términos de cuota de mercado se aprecia un ligero descenso, mucho menos significativo que en el caso del transporte interior.

El análisis de la evolución de la cuota de mercado presentado en el gráfico 3 pone de manifiesto una tendencia hacia la sustitución del transporte marítimo por el transporte por carretera en ciertos tráficos específicos. Esto se debe fundamentalmente al tráfico internacional de España con Eu-

GRÁFICO 4**TRÁFICO INTERIOR DE VIAJEROS. EVOLUCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO DE CADA MODO DE TRANSPORTE**

ropa, donde, en la actualidad, el transporte por carretera tiene una cuota de mercado superior a la del transporte marítimo. Esto pone de manifiesto la importancia que está cobrando el transporte por carretera en el ámbito de la Unión Europea.

2. La demanda de transporte de viajeros

En el caso del transporte interior de viajeros, la demanda también ha experimentado una evolución

creciente (incremento anual del 2,44 por 100), aunque algo inferior a la del transporte interior de mercancías, según se desprende de las cifras presentadas en el cuadro n.º 5. En este tipo de tráfico, el modo de transporte más empleado es la carretera, que durante el período estudiado tuvo una cuota de mercado estable cercana al 90 por 100. Sin embargo, cabe destacar el aumento experimentado por el transporte aéreo (2,3 por 100 anual) y el ligero descenso sufrido por el transporte por ferrocarril, lo que da muestras de una tendencia hacia la sustitución del transporte en ferrocarril por el transporte

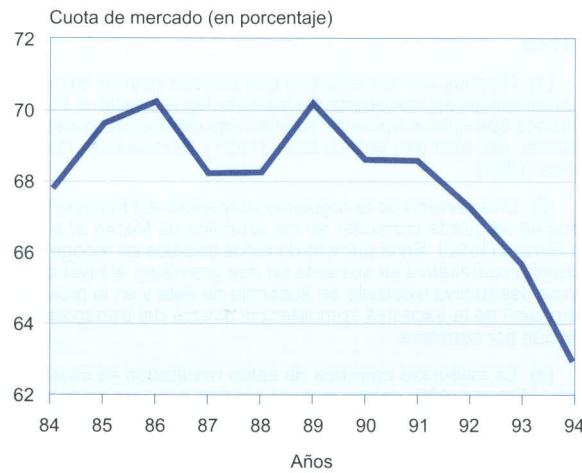
aéreo en los viajes interiores de largo recorrido, explicada en parte por el crecimiento económico (véase gráfico 4).

Una situación similar se da en el transporte internacional de viajeros, pero en este caso la composición del mercado es diferente. Aunque el modo dominante sigue siendo la carretera, en este tipo de tráfico su cuota de mercado es inferior (62,92 por 100 en 1994), seguida del transporte aéreo (31,79 por 100 en 1994) (véase cuadro n.º 6).

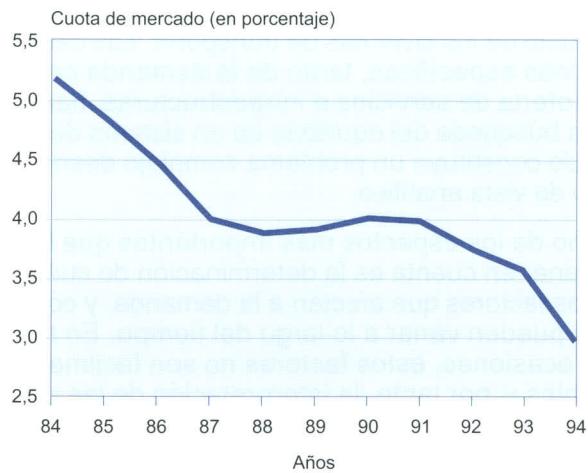
Un hecho destacable es el notable descenso experimentado por la cuota de mercado de los modos de transporte terrestre (carretera y ferrocarril) y el incremento en el uso del transporte aéreo (véase gráfico 5). En el caso del ferrocarril, la tendencia es decreciente en todo el período, lo que parece indicar que este modo de transporte es percibido como una alternativa cada vez menos atractiva para este tipo de tráfico (10). Sin embargo, en el caso de la carretera, la tendencia es oscilante hasta 1989, y a partir de ese momento su cuota de mercado co-

GRÁFICO 5
TRÁFICO INTERNACIONAL DE VIAJEROS. EVOLUCIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO DE CADA MODO DE TRANSPORTE

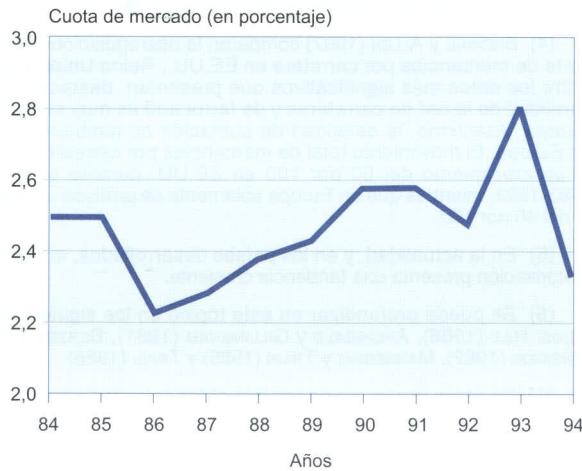
Transporte por carretera



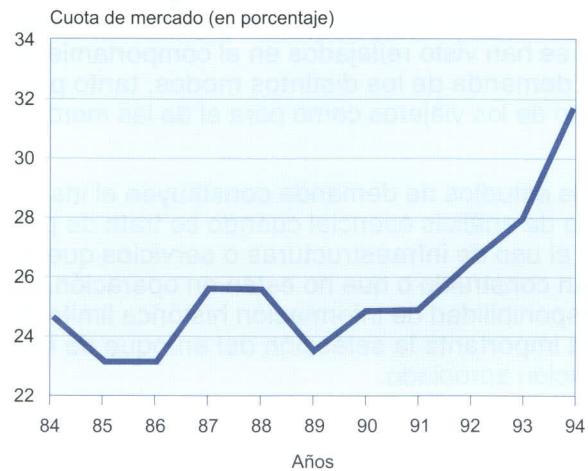
Transporte por ferrocarril



Transporte marítimo



Transporte aéreo



mienza a experimentar un notable descenso, que da lugar a una caída en la demanda total.

Parte del tráfico perdido por la carretera y el ferrocarril es captado por el transporte aéreo, cuya cuota de mercado comienza a aumentar partir de 1989, lo que pone de manifiesto, de nuevo, una tendencia a la sustitución del transporte terrestre por el transporte aéreo. Sin duda, este hecho se ha visto favorecido por el proceso de liberalización sufrido por el sector aéreo en Europa, que ha cambiado radicalmente las condiciones de competencia entre las distintas compañías aéreas. Esta situación se mantendrá en el futuro, por lo que la sustitución del transporte terrestre por el transporte aéreo se intensificará.

V. CONCLUSIONES

En este artículo, se resalta la importancia que tienen el análisis y la predicción de la demanda en el estudio de los sistemas de transporte. Las características específicas, tanto de la demanda como de la oferta de servicios e infraestructuras, hacen que la búsqueda del equilibrio de un sistema determinado constituya un problema complejo desde el punto de vista analítico.

Uno de los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta es la determinación de cuáles son los factores que afectan a la demanda, y cómo éstos pueden variar a lo largo del tiempo. En muchas ocasiones, estos factores no son fácilmente medibles y, por tanto, la interpretación de las predicciones de la demanda ha de estar sujeta al entorno proporcionado por los datos.

En el análisis descriptivo realizado para el caso español, se puede apreciar cómo el crecimiento económico y los cambios en la regulación del transporte se han visto reflejados en el comportamiento de la demanda de los distintos modos, tanto para el caso de los viajeros como para el de las mercancías.

Los estudios de demanda constituyen el instrumento de análisis esencial cuando se trata de predecir el uso de infraestructuras o servicios que no se han construido o que no están en operación. La no disponibilidad de información histórica limita de forma importante la selección del enfoque de modelización apropiado.

Una característica que distingue los estudios de demanda de infraestructuras y servicios de nueva creación es el diferente horizonte temporal con que han de llevarse a cabo las predicciones. Normal-

mente, los servicios requieren estimaciones a corto o medio plazo y las consecuencias derivadas de los fallos cometidos en la fase predictiva no suelen ser excesivamente graves, debido a que no hay costes irrecuperables de gran magnitud. Por el contrario, los estudios de demanda de infraestructuras no existentes en el mercado son mucho más comprometidos. En este caso, las inversiones son elevadas, existen elementos fijos que no se pueden trasladar a otros contextos, los usos alternativos están mucho más limitados y se requieren grandes períodos de tiempo para recuperar la inversión realizada. Las razones expuestas justifican la necesidad de establecer una correcta predicción de la demanda a más largo plazo que en el caso de los servicios. De no ser así, la rentabilidad y viabilidad económica de una infraestructura incapaz de atraer la demanda esperada puede quedar en entredicho, además de restringir futuros planes de desarrollo.

NOTAS

(1) Muchos son los estudios que pueden citarse que comparan el crecimiento del transporte de mercancías respecto al PIB. Los resultados que suelen aparecer reflejan una elasticidad superior a uno. Véanse, por ejemplo, WORLD BANK (1997), SLEUWAEGEN (1993) y ESTERAS (1987).

(2) Una revisión de la regulación española del transporte de mercancías se puede consultar en los artículos de MATAS *et al.* (1996) y en GARCÍA (1992). En el primero de estos trabajos se recoge que la regulación cuantitativa se sustenta en dos premisas: el nivel de competencia destructiva existente en ausencia de ésta y en la protección del ferrocarril de la excesiva competencia directa del transporte de mercancías por carretera.

(3) La evidencia empírica de estos resultados es bastante completa. MOORE (1986) estima que los precios después de la desregulación cayeron en un rango del 12 al 25 por 100, dependiendo del bien transportado. BOYER (1993) encuentra unos aumentos de productividad del 4-13 por 100 y una mayor concentración en el mercado del transporte ligero de mercancías. BROWN (1994) expresa que se producen incrementos significativos en el factor de carga, reduciéndose los kilómetros que se hacen en vacío. BAYLISS y MILLINGTON (1995) observan una tendencia similar en el mercado europeo.

(4) BROWNE y ALLEN (1997) comparan la desregulación del transporte de mercancías por carretera en EE.UU., Reino Unido y la UE. Entre los datos más significativos que presentan, destacan que la densidad de la red de carreteras y de ferrocarril es muy superior en Europa. Asimismo, la densidad de población es también superior en Europa. El movimiento total de mercancías por carretera presenta un crecimiento del 60 por 100 en EE.UU. durante el período 1983-1993, mientras que en Europa solamente se produce un aumento del 40 por 100.

(5) En la actualidad, y en los países desarrollados, el índice de motorización presenta una tendencia creciente.

(6) Se puede profundizar en este tópico en los siguientes trabajos: HILL (1986), ARCHIBALD y GILLINGHAM (1981), BERZEG (1982), WHEATON (1982), MANNERING y TRAIN (1985) y TRAIN (1986).

(7) En estos casos, no es posible obtener las funciones de demanda utilizando las técnicas tradicionales de optimización que ofrece el cálculo diferencial, y es preciso considerar un enfoque analítico alternativo.

(8) Las primeras referencias a esta teoría se encuentran en el ámbito de la psicología (véase THURSTON, 1927). Desarrollos formaliz-

zados más recientes se pueden consultar en MCFADDEN (1974), MANSKI (1977), y ORTÚZAR y WILLUMSEN (1994).

(9) Por ejemplo, se puede observar que dos individuos «iguales» (con las mismas características) realizan elecciones diferentes bajo las mismas condiciones (los mismos atributos en la función de utilidad). También puede ocurrir que un individuo no siempre elija la mejor alternativa desde el punto de vista de los atributos considerados por el investigador.

(10) Esta tendencia se debe a la localización periférica de España, que hace que las distancias medias recorridas en los viajes internacionales sean más elevadas que en países localizados en centro-Europa, donde el ferrocarril es más empleado para este tipo de viajes.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCHIBALD, R., y GILLINGHAM, R. (1981), «A decomposition of the price and income elasticities of the consumer demand for gasoline», *Southern Economic Journal*, 47 (4), págs. 1021-1031.
- BAYLISS, B. T. (1998), «Regulation in the road freight transport sector», *Journal of Transport Economics and Policy*, 32 (1), págs. 113-131.
- BAYLISS, B. T., y EDWARDS, S. L. (1968), *Transport for Industry*, Londres, HMSO.
- BAYLISS, B. T., y MILLINGTON, A. I. (1995), «Developments in transport policy, deregulation and logistics systems in a Single European Market», *Journal of Transport Economics and Policy*, 29 (3), páginas 291-316.
- BEN-AKIVA, M., y LERMAN, S. R. (1985), *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand*, The MIT Press, Cambridge, Mass.
- BERZEG, K. (1982), «Demand for motor gasoline: a generalized error component model», *Southern Economic Journal*, 49 (3), páginas 462-471.
- BOYER, K. D. (1993), «Deregulation in the trucking sector: specialization, concentration and financial distress», *Southern Economic Journal*, 59 (3), págs. 481-495.
- BROWN, T. A. (1994), «Private trucking changes since the Motor Carrier Act of 1980», *Journal of Transportation Management*, 6, 1, páginas 35-54.
- BROWNE, M., y ALLEN, J. (1997), «A comparison of deregulation in the road haulage markets of the UK, EU and USA», *Paper for a ESRC Regulatory Policy Seminar held at Hertford College*, University of Oxford.
- BUTTON, K. (1993), *Transport Economics*, Edward Elgar, Aldershot.
- CAMBRIDGE SYSTEMATICS (1995), *Characteristics and changes in freight transportation demand. A guidebook for planners and policy analysis*, National Cooperative Highway Research Program, Project 8.30, Washington D.C.
- CASEY, H. J. (1965), «Applications to traffic engineering of the law of retail gravitation», *Traffic Quarterly*, IX (1), págs. 23-35.
- DAGANZO, C. F. (1979), *Multinomial Probit: The theory and its applications to demand forecasting*, Academic Press, Nueva York.
- DE RUS, G. (1990), «Public transport demand elasticities in Spain», *Journal of Transport Economics and Policy*, 24 (2), págs. 189-201.
- (1991), «Análisis del mercado de servicios de transporte público en España: costes, precios y nivel de calidad», *Investigaciones Económicas*, XV (2), págs. 229-248.
- DOMENCICH, T., y MCFADDEN, D. (1975), *Urban travel demand: A behavioural analysis*, North Holland, Amsterdam.
- ESTERAS, M. (1987), «Elasticidad del transporte de mercancías respecto al PIB», *TTC: Revista del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones*, 26, págs. 15-22.
- FOWKES, A., y NASH, C. (1991), «The aggregate approach», en FOWKES, A., y NASH, C. (eds), *Demand For Rail Travel Analysis*, 17-32, Abingdon.
- FURNESS, K. P. (1965), «Time function iteration», *Traffic Engineering and Control*, 7(7), págs. 458-460.
- GARCIA R. (1992), «El transporte de mercancías por carretera en la economía española. La reglamentación económica y la problemática actual del sector», en G. DE RUS (ed), *Economía y Política del Transporte: España y Europa*, MOPT y Editorial Civitas, Madrid.
- HENDRICKSON, C. (1986), «A note on trends in transit commuting in the United States relating to employment in the central business district», *Transportation Research A*, 20 (1), págs. 33-37.
- HILL, D. (1986), «Dynamics of household driving demand», *Review of Economics and Statistics*, 68 (1), págs. 133-141.
- KANAFANI, A. (1983). *Transportation Demand Analysis*, McGraw-Hill, Nueva York.
- KRAFT, G., y DOMENCICH, T. A. (1970), *Free Transit*, Lexington, D.C., Heath.
- MANNERING, F. L., y TRAIN, K. (1985), «Recent directions in automobile demand modeling», *Transportation Research B*, 19 (4), páginas 265-274.
- MANSKI, C. (1977), «The structure of random utility models», *Theory and Decision*, 8, págs. 229-254.
- MATAS, A. (1991), «La demanda de transporte urbano: un análisis de las elasticidades y valoraciones del tiempo», *Investigaciones Económicas*, XV (2), págs. 249-267.
- MATAS, A.; ORTEGA, B., y PRADO, J. (1996), «Efectos de la desregulación del transporte de mercancías por carretera», en J. A. HERCE y G. DE RUS (eds), *La regulación de los transportes en España*, FEDEA y Editorial Civitas, Madrid.
- MCDONALD, K. G., y STOPHER, P. R. (1983), «Some contrary indications for the use of household structure in trip generation analysis», *Transportation Research Record*, 944, págs. 92-100.
- MCFADDEN, D. (1974), «The measurement of urban travel demand», *Journal of Public Economics*, 3, págs. 303-328.
- MCKINNON, A. (1998), «The abolition of quantitative controls on road freight transport: The end of an era», *Transport Logistics*, 1 (3), páginas 211-224.
- MOORE, T. G. (1986), «Rail and trucking deregulation», en KLOSS, M. W., y WEISS, L. W. (eds.), *Regulatory reform: What actually happened*, Little, Brown and Company, Boston.
- OPPENHEIM, N. (1995), *Urban travel demand modeling. From individual choices to general equilibrium*, John Wiley and Sons, Inc., Nueva York.
- ORTÚZAR, J. D., y WILLUMSEN, L. G. (1994), *Modelling transport*, John Wiley and sons, Chichester.
- OUM, T. H.; GILLEN, D., y NOBLE, S. E. (1986), «Demand for fare class and pricing in airline markets», *Logistics and Transportation Review*, 22, págs. 195-222.
- SLEUWAEGEN, L. (1993), «Road haulage», *European Economy*, 3, páginas 211-250.
- THURSTON, L. (1927), «A law of comparative judgement», *Psychological Review*, 34, págs. 273-286.
- TRAIN, K. (1986), *Qualitative choice analysis: Theory, econometrics and application to automobile demand*, MIT Press, Cambridge.
- (1998), «Recreation demand models with taste differences over people», *Land Economics*, 74, págs. 230-239.
- TRAIN, K., y MCFADDEN, D. (1978), «The goods/leisure trade-off and disaggregate work trip mode choice models», *Transportation Research*, 12, págs. 349-353.
- WEBSTER, F. V.; BLY, P. H.; JOHNSTON, R. H.; PAULLEY, N., y DASGUPTA, M. (1986), «Changing patterns of urban travel: Part II, public transport and future patterns of travel», *Transport Review*, 6 (2), páginas 129-172.

WHEATON, W. C. (1982), «The long-run structure of transportation and gasoline demand», *Bell Journal of Economics*, 13 (2), páginas 439-454.

WHITE, P. R. (1981), «Travelcard tickets in urban public transport», *Journal of Transport Economics and Policy*, 15, págs. 17-34.

WILSON, A. G. (1974), *Urban and regional models in geography and planning*, John Wiley & Sons, Londres.

WOOTTON, H. J., y PICK, G. W. (1967), «A model for trips generated by households», *Journal of Transport Economics and Policy*, 1 (2), páginas 137-153.

WORLD BANK (1997), *Brazil multimodal freight transport: Selected regulatory issues*, Report n.º: 16361-BR, The World Bank, Washington D.C.

Resumen

En este artículo, se resalta la importancia del análisis y la predicción de la demanda en el estudio de los sistemas de transporte cuando se trata de planificar los servicios, implantar políticas de precios o evaluar los beneficios derivados de un proyecto de inversión. Se hace hincapié en cuáles son los principales factores que determinan la demanda de transporte de mercancías y pasajeros, y se realiza una revisión de los enfoques metodológicos más usuales para predecir la demanda. También se analiza la evolución experimentada por la demanda de transporte de pasajeros y mercancías en España en los últimos años y se detecta cómo algunos de los factores determinantes han dado lugar a una tendencia hacia la sustitución de unos modos por otros.

Palabras clave: economía del transporte, modelos de demanda.

Abstract

In this article we underline the importance of analysis and prediction of demand in the study of transport systems when endeavouring to plan services, implement price policies or evaluate the benefits resulting from an investment project. Emphasis is laid on what the main factors are that determine goods and passenger transport demand, and we carry out a review of the most common methodological approaches for predicting demand. We also examine how the passenger and goods transport demand has evolved in Spain in the last few years and we discover that some of the decisive factors have brought about a tendency towards replacing some modes with others.

Key words: economics of transport, models of demand.

JEL classification: L91.

REGULACIÓN DE PRECIOS EN INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE TRANSPORTE

Ginés DE RUS (*)

I. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los servicios de transporte pueden ser ofrecidos por operadores privados en competencia abierta. La industria del transporte de mercancías es un buen ejemplo de cómo las fuerzas del mercado pueden solucionar de forma eficiente el complejo problema de conectar millones de combinaciones origen-destino, moviendo una gran cantidad y variedad de materias primas y bienes intermedios y finales en una economía altamente especializada. Los consumidores también se han beneficiado de la desregulación del transporte aéreo y del ambiente altamente competitivo en el que se desenvuelve el transporte marítimo.

Es verdad que los monopolios naturales, las externalidades, las asimetrías de información y las obligaciones del servicio público justifican desviaciones del equilibrio del libre mercado. La explotación del consumidor, el cierre de líneas, la tarificación agresiva o la distribución modal ineficiente son algunos de los resultados nada deseables que surgen cuando se producen fallos del mercado. Mientras permanecen la lógica y la relevancia de los argumentos económicos en defensa de la regulación como correctora de los fallos del mercado, la forma en la que se concibe la intervención pública, después de una larga experiencia de fallos en ésta, ha cambiado.

El coste medio decreciente es una característica común de muchas infraestructuras de transporte, pero caracterizar toda la gama de actividades económicas que se desenvuelven en su dominio como monopolios naturales es ir demasiado lejos. En puertos y ferrocarriles, por ejemplo, hay muchas actividades que pueden ser provistas directamente a través del mercado, y la regulación no está justificada más allá de los requerimientos mínimos de calidad para garantizar la seguridad, la competencia y la estabilidad del mercado. La desintegración vertical ha creado nuevas posibilidades para la oferta competitiva de servicios de transporte en áreas tradicionalmente dominadas por monopolios públicos, y los sistemas de concurso público permiti-

ten la competencia *ex ante* entre empresas que optan por ser oferentes exclusivos durante un determinado período de tiempo en aquellas actividades que presentan subadicitividad en costes.

La evidencia empírica ha jugado un papel importante en el cambio de los puntos de vista tradicionales sobre la intervención del sector público en las industrias de transporte. La desregulación de los autobuses en Gran Bretaña ha puesto de manifiesto cómo la competencia conduce a importantes reducciones de costes, así como la superioridad de los sistemas de concurso público, con pequeños períodos cortos de exclusividad, sobre el monopolio público.

Las experiencias sueca y británica de separación de la infraestructura ferroviaria y las operaciones, y la introducción de capital privado y competencia, han modificado nuestra visión del ejemplo más popular de monopolio natural en la economía del transporte. Los avances de Argentina y Chile en la reestructuración y privatización de sus ferrocarriles y en la introducción de capital privado en la construcción y mantenimiento de la red de carreteras apunta en la misma dirección.

La privatización y la desregulación han devuelto al sector privado de la economía la determinación de variables clave en las industrias de transporte: precios, niveles de servicio, número y tamaño de compañías. Aparecen nuevas oportunidades de negocio cuando no se satisfacen las demandas del consumidor o existen ineficiencias en los costes o subvenciones cruzadas. En muchas circunstancias, la libertad de entrada y salida es la mejor garantía para los consumidores de que las empresas no explotarán su posición monopolística.

La regulación de precios juega un importante papel en este nuevo sector de transportes orientado hacia el mercado. Es útil pensar en dos tipos de regulación de precios conceptualmente diferentes. La primera es la regulación de los precios de mercado, con el objetivo de igualar los costes privados y sociales. La otra es la utilización de precios máximos, convirtiendo la regulación en un contrato entre la empresa privada y el regulador en el caso de monopolios naturales.

Mientras las fuerzas del mercado determinan el nivel y la estructura de los precios en muchos mercados de transporte, es probable que en algunos casos el establecimiento de precios determinados libremente no refleje el coste social. Esto no significa que los precios deban ser fijados por el regulador. Al contrario, los precios finales del mercado deberían ser el resultado de las fuerzas competitivas.

El papel de la regulación de precios en este contexto es modificar los costes privados introduciendo impuestos, tasas de congestión, etc., con el único objetivo de internalizar las externalidades y conseguir un nivel eficiente de tráfico en cada modo de transporte, y por tanto una distribución modal socialmente óptima.

El otro tipo de regulación de precios es el resultado de una aproximación más realista a los monopolios de transporte que ofrecen servicios más baratos cuando son producidos por una sola empresa que cuando son producidos por dos o más. En estos casos de monopolio natural, la regulación de precios se concibe como un contrato entre el regulador y la empresa.

El éxito de la regulación de precios con asimetrías de información depende, en gran medida, de la independencia, credibilidad y capacidad de un regulador que no haya sido *capturado* por la empresa, capaz de operar con reglas claras, y lo suficientemente flexible para adaptar el sistema de regulación a los cambios en la tecnología y en los factores exógenos que afectan a las condiciones del mercado sin romper el compromiso previo entre las revisiones de precios, que sustentan la inversión privada a largo plazo en estas industrias.

II. INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES

Cuando los costes privados difieren de los sociales, la tarificación de acuerdo con el coste marginal privado conduce a un nivel de producción ineficiente, demasiado alto si el coste social es mayor que el coste privado y demasiado bajo en el caso contrario.

Internalizar las externalidades consiste en incluir los efectos externos en la estructura de costes de la empresa. Esto puede hacerse a través del uso de impuestos que desplace el coste privado hasta el nivel del coste social, pero en algunos casos otros mecanismos pueden ser más eficientes (estándares, licencias y prohibiciones, etcétera).

En este apartado, analizaremos el uso de los precios para resolver el problema de las externalidades, una aproximación normalmente preferida por los economistas.

La clasificación de los costes de transporte que se recoge en el cuadro n.º 1 muestra cómo los costes privados solamente incluyen algunos de los recursos utilizados y una parte de los efectos negativos soportados por la sociedad en su conjunto.

Los costes de congestión, el último elemento del cuadro n.º 1, constituyen uno de los principales efectos externos negativos asociados a los servicios de transporte. Por ejemplo, el tiempo total empleado por un usuario del transporte de carretera tiene dos componentes principales: uno interno o privado (coste del tiempo propio) y otro externo (retrasos/costes del tiempo impuesto sobre otros).

Consideremos el caso de una carretera congestionada donde el coste medio del usuario aumenta con el número de usuarios ($dc_u/dq > 0$). La eficiencia económica conduce a una tarificación de acuerdo con el coste marginal social.

CUADRO N.º 1

CLASIFICACIÓN DE LOS COSTES DE TRANSPORTE

CATEGORÍAS DE COSTE	COSTES SOCIALES	
	Costes internos/privados	Costes externos
Gasto en transporte	— gasolina y costes del vehículo; tiques/tarifas	— costes pagados por otros (p.e. provisión gratuita de aparcamiento)
Costes de infraestructura.....	— cargas del usuario, impuestos sobre vehículos y sobre combustibles	— costes de infraestructura no cubiertos
Costes de accidentes	— costes cubiertos por el seguro, costes propios de accidente	— costes de accidentes no cubiertos (p.e. dolor y sufrimiento impuestos a otros)
Costes medioambientales	— perjuicios propios	— costes medioambientales no cubiertos (p.e. ruido sufrido por otros)
Costes de congestión	— costes de tiempo propios	— retrasos/tiempo impuesto a otros

Fuente: EUROPEAN COMMISSION (1997).

do con los costes marginales sociales; es decir, el coste generalizado o precio completo debería ser igual a:

$$\alpha + c_u + \frac{dc_u}{dq} q + \varepsilon \quad [1]$$

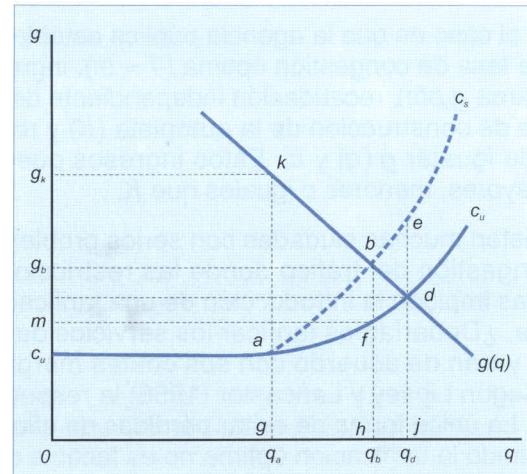
Suponiendo que α y ε son iguales a cero, debe fijarse un precio igual a $(dc_u/dq)q$, que se conoce con el nombre de *tasa por congestión*. De acuerdo con esta condición, el precio debe ser igual al cambio en el coste medio del usuario cuando un conductor adicional utiliza la carretera, multiplicado por el número de conductores afectados. Esta tasa de congestión obliga al usuario a internalizar el coste social que implica su decisión de viajar.

El gráfico 1 representa una carretera en la que existe congestión a partir de q_a , la cual va aumentando con el volumen de tráfico. Conviene aclarar la terminología que empleamos en dicho gráfico: c_u es el coste medio del usuario, que es, a su vez, el coste marginal desde un punto de vista privado, ya que representa el coste que supone un viaje adicional para el usuario; c_s es el coste marginal social de realizar un viaje, que coincide con c_u hasta un flujo de tráfico q_a . A partir de q_a , nos encontramos con que $c_s > c_u$, ya que c_s recoge el coste impuesto a los demás $[(dc/dq)q]$, componente del coste marginal social que aumenta con q , y que el individuo ignora en sus decisiones de desplazamiento.

En el caso de que la carretera no esté congestionada (para volúmenes de tráfico inferiores o iguales a q_a), su utilización ha de ser gratuita. Esto no quiere decir que los desplazamientos no supongan un coste para el usuario (c_u), sino que nuevos viajes sólo generan costes privados para los que los realizan. Considerese el caso de la función inversa de demanda de mercado $g(q)$ representada en el gráfico 1, donde la altura con respecto al eje de abscisas recoge todo lo que el usuario está dispuesto a pagar por un viaje, ya sea peaje o coste en tiempo, gasolina, etc. Si se deja a los individuos decidir libremente el número de desplazamientos que realizan, la situación de equilibrio corresponde al punto d , donde, para un flujo de tráfico q_d , se realizan todos los viajes cuyo valor marginal privado es mayor o igual al coste marginal privado.

Esta situación de equilibrio no es socialmente deseable, ya que el coste marginal social es superior al coste marginal privado ($eq_d > dq_d$). El nuevo automovilista que se incorpora a la carretera ignora ed , es decir el coste de los retrasos, gasolina, etcétera, que han de pagar el resto de los usuarios por el hecho de su incorporación. Parece por tanto

GRÁFICO 1
TARIFICACIÓN CON CONGESTIÓN



evidente que el volumen de tráfico de equilibrio (q_d) es socialmente ineficiente, ya que hay un número de viajes ($q_d - q_b$) que los usuarios valoran por debajo de su coste social ($q_b dq_d < q_b eq_d$). El flujo de tráfico óptimo es igual a q_b , ya que en ese punto $g(q) = c_s$. Es decir, lo que el usuario marginal está dispuesto a pagar por utilizar la carretera coincide con el coste marginal social de su utilización. Para que esto ocurra, hay que introducir una tasa de infraestructura igual a bf , ya que el coste marginal privado en tiempo y gasolina es sólo fq_b . Este impuesto sería $T = c_s - c_u$, o, lo que es lo mismo, $(dc_u/dq)q$. La pérdida social de eficiencia que se evita con la introducción de T es igual al área bed , por lo que bed es, a su vez, el coste de transacción máximo (equipo técnico y personal) que puede aceptarse para la introducción de un sistema de tarificación en la autopista. La pérdida social de eficiencia bed es directamente proporcional al grado de congestión. Por consiguiente, para costes de transacción positivos, tiene que haber un volumen de tráfico $q > q_b$ para el que sea socialmente más beneficioso no introducir peaje.

Es posible eliminar completamente la congestión haciendo que el coste generalizado suba hasta g_k mediante la introducción de una tasa de congestión $T = ka$, política a todas luces ineficiente ya que el ahorro en los costes sociales por la reducción del tráfico en $q_b - q_a$ (área $q_a abq_b$) es inferior al valor social de dichos desplazamientos ($q_a kbq_b$), con lo que la eliminación total de la congestión su-

pone una pérdida de eficiencia equivalente a akb . La comparación entre los puntos a y b pone de manifiesto que cierto grado de congestión es compatible con la eficiencia económica.

En el caso en que la agencia pública estableciese una tasa de congestión óptima ($T = b^f$), ingresaría el área $g_b b^f m$, recaudación independiente de los costes de construcción de la autopista (K) y resultado de igualar $g(q)$ y c_s . Estos ingresos pueden ser mayores, menores o iguales que K .

Existen muchas ciudades con serios problemas de congestión del tráfico donde las restricciones políticas impiden la introducción de una tarificación óptima. ¿Deberíamos tarificar los servicios de autobús y tren de acuerdo con sus costes marginales? Según Lipsey y Lancaster (1956) la respuesta es no. La única forma de evitar pérdidas de eficiencia cuando la tarificación óptima no es factible consiste, por ejemplo, en subvencionar los ferrocarriles y que éstos cobren sus servicios por debajo de su coste marginal. Se trata de la tarificación *second best* y, aunque teóricamente atractiva, presenta serios problemas prácticos. Dos de los principales inconvenientes son:

1) el coste de oportunidad del dinero público y la ineficiencia productiva de las empresas subvencionadas; y

2) se precisan elasticidades cruzadas significativas para el éxito de la tarificación *second best*. En el mundo real, la reducción de las tarifas ferroviarias no garantiza la redistribución del tráfico en cantidades significativas.

Glaister y Travers (1997) describen las ventajas de una tasa por congestión en Londres. De este modo, se conseguiría una distribución modal más eficiente desviando tráfico al transporte público, combinando la introducción de peajes para los coches privados y la inversión en la mejora del transporte público.

Según Glaister y Travers, las tasas por congestión reducirían el tráfico en un 17 por 100 en el centro de Londres, aumentarían la velocidad del tráfico en un 26 por 100, mejorarían la calidad del transporte público (velocidad y seguridad), reducirían los accidentes en un 5 por 100 y la polución entre un 10 por 100 y 20 por 100.

La política de internalización de las externalidades del tráfico privado debería combinarse con una mejora sustancial en el sistema de transporte público. Los autores sugieren dos líneas de acción para conseguir el éxito de esta política: 1) reinvertir

el ingreso obtenido a través de la tarificación de las carreteras en mejoras del transporte público, lo que suavizaría la resistencia pública a pagar por la utilización de las carreteras urbanas. 2) realizar inversiones sustanciales en la infraestructura de transporte público antes de introducir la tarificación en carreteras, para llevar a cabo una política sólida de redistribución del tráfico entre modos de transporte.

Ambas acciones requieren la modificación de la normativa económica para garantizar la dedicación de los ingresos futuros procedentes de las tasas por congestión a la mejora del sistema de transporte público. De lo contrario, existe un alto riesgo de convertir dichas tasas en un impuesto adicional con propósitos fiscales.

III. TARIFICACIÓN Y OBLIGACIONES DE SERVICIO PÚBLICO

Los gobiernos normalmente imponen obligaciones de servicio público (OSP) a las empresas públicas o a los operadores privados en régimen de franquicia. Uno de los casos más frecuentes consiste en forzar a las compañías a proveer servicios sobre una base no comercial en beneficio de determinados grupos (individuos con bajos ingresos o con discapacidades, por ejemplo). No hay nada que objetar a este respecto si la contestación a la pregunta básica «¿es la forma más apropiada de conseguir el objetivo del gobierno?» es positiva.

Dos puntos clave en el tratamiento de las OSP son:

- quién va a financiar esta política social, y
- cómo se pondrá en práctica esta política.

Cuando el gobierno obliga a la empresa a suministrar servicios que no le reportan ningún tipo de beneficio o a fijar un precio por debajo del coste marginal en algunas áreas, rutas o grupos, la pregunta que debemos hacernos es si el gobierno concede subvenciones o si, por el contrario, la empresa debe cubrir sus costes con esta restricción adicional.

En el caso de que un gobierno conceda una subvención equivalente al coste financiero de la OSP, la empresa privada no cambiará su comportamiento bajo los supuestos de información perfecta, pero con asimetrías de información existe un incentivo a incrementar la cantidad de subsidio percibido. Éste es el caso del transporte público de autobuses o el metro cuando el gobierno compen-

sa al operador de acuerdo con el volumen transportado de pasajeros beneficiados.

Cuando los fondos públicos son escasos y se impone la OSP sin compensación, el efecto es equivalente a una reducción del ingreso, y la única solución es introducir subvenciones cruzadas, un método de financiar la OSP ni eficiente ni transparente. Esta forma implícita de subvención puede ser menos dañina en términos de pérdida de eficiencia si, en lugar de tarificar de acuerdo a los costes medios, se introduce una tarificación tipo Ramsey o una tarifa en dos partes.

En cualquier caso, la pregunta básica a contestar antes de distorsionar los precios eficientes puede ser la siguiente: ¿es ésta la mejor forma de ejecutar las obligaciones sociales?

IV. REGULACIÓN DE PRECIOS CON ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN

Considérese el caso representado en el gráfico 2. La empresa es un monopolio uniproducto con rendimientos de escala constantes. La solución óptima se alcanzaría a través de la competencia abierta (p_3 , q_3). Sin embargo, supóngase que se trata de un operador privado sometido a regulación con el derecho a ser el único oferente del servicio.

El coste medio alcanzado por la empresa es c_0 , pero el coste medio más bajo alcanzable es c . El

regulador desconoce el esfuerzo de la empresa por reducir sus costes. El gráfico 2 muestra tres precios posibles, con sus ventajas y sus inconvenientes. Si se impone p , igual a c_0 , la empresa tiene fuertes incentivos a reducir sus costes (supóngase que es un juego de un solo período). Cuando la empresa reduce sus costes hasta c , genera beneficios equivalentes a $p_2 aep_3$. Las pérdidas de eficiencia son iguales al área age , aparte de las consecuencias distributivas de los beneficios extraordinarios.

Tarificar de acuerdo con el coste verdadero (c) significa que los consumidores incrementarían su bienestar en $p_1 agp_3$, pero como la empresa no se beneficia de su esfuerzo en la reducción de costes, se pierde el incentivo a minimizar éstos, y la empresa operará con un coste mayor que c (ineficiencia productiva), que se considerará como el mínimo coste medio.

Cuando el sistema de tarificación es $p_2 = 1/2 (c_0 + c)$, la empresa tiene un incentivo a reducir sus costes siempre y cuando sea compensada por su esfuerzo. No se reduce el precio al mínimo del coste medio, ni tampoco se fija al coste c_0 . La empresa obtiene beneficios equivalentes a $p_2 bfp_3$, y los usuarios incrementan su excedente en $p_1 abp_2$.

La ecuación [2] generaliza los casos discutidos en el gráfico 2 para un monopolio uniproducto en un mundo estático (Rees y Vickers, 1995):

$$p = c + \gamma(c_0 - c) \quad [2]$$

donde: p : precio del producto

c : coste medio de la empresa

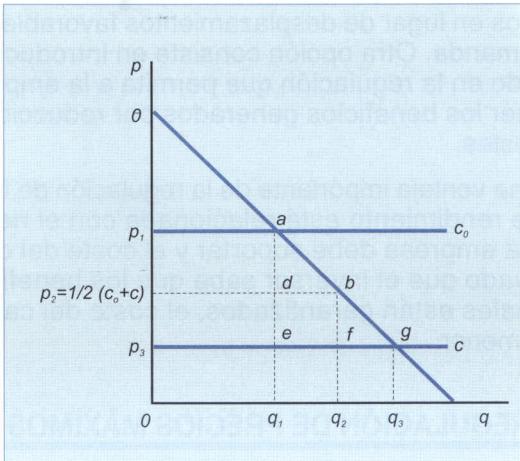
c_0 : coste medio constante *ex ante*

γ : parámetro del incentivo a reducir los costes

La regulación *cost-plus* corresponde a γ igual a cero. Éste es el caso extremo de indexación de costes (*cost-passthrough*), donde se permite al precio ser tan alto como el coste medio, y por tanto no hay incentivos para la reducción de costes. La regulación de precios máximos sin indexación de costes es el otro extremo. En este caso, es igual a uno y el precio se mantiene fijo en ese nivel, cualquiera que llegue a ser el coste medio de la empresa. En este caso, la empresa tiene un fuerte incentivo a realizar esfuerzos por reducir costes (suponiendo un juego de un solo período).

En el gráfico 2, $\gamma = 0,5$, y los costes están indexados en un 50 por 100. Un cambio en el nivel de γ modifica el nivel de incentivo y el riego para la empresa respecto a incrementos de costes completamente exógenos. Una manera de solucionar este

GRÁFICO 2
REGULACIÓN DE PRECIOS CON ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN



problema consiste en permitir indexación en aquellas unidades de coste que no son controladas por la empresa. Esto tiene la ventaja de reducir el riesgo de la empresa y, al mismo tiempo, conservar los incentivos en aquellas unidades de coste cuyos incrementos son total o parcialmente endógenos.

Este tipo de regulación de precios hace normalmente necesario el establecimiento de estándares o controles de calidad y penalizaciones, para evitar que la presión sobre los costes incentive una reducción en la calidad. Mientras menos observable sea la calidad, más serio es el problema. Éste es el caso de la seguridad del transporte en su sentido más amplio (costes de mantenimiento, horas de conducción, conocimiento del sistema, etcétera).

V. REGULACIÓN DE LA TASA DE RENDIMIENTO

El regulador intenta evitar que la empresa obtenga beneficios extraordinarios, y para ello regula la tasa máxima de rendimiento obtenida de la inversión. Éste es un procedimiento indirecto de regulación de precios, ya que un precio por encima del nivel competitivo se reflejará en una tasa de rendimiento mayor que la considerada normal en la industria. El problema reside en que los precios monopolísticos combinados con ineficiencia en los costes producen tasas normales de rendimiento. El inconveniente de este mecanismo regulador es que el incentivo para minimizar los costes es débil.

La tasa de rendimiento regulada (s) determina los beneficios permitidos a la empresa, como muestra la ecuación [3]:

$$sK = \sum_{i=1}^n p_i q_i - F - \sum_{i=1}^n c_i q_i \quad [3]$$

donde: s : tasa de rendimiento permitida

K : valor de los activos de capital

p_i : precio del i -ésimo servicio

q_i : cantidad del i -ésimo servicio

F : costes conjuntos

c_i : coste medio del i -ésimo servicio.

De la ecuación [3] se desprende que la empresa no participará a no ser que:

$$\sum_{i=1}^n p_i q_i \geq F + \sum_{i=1}^n c_i q_i + sK \quad [4]$$

Ambas ecuaciones describen las dificultades del proceso. La regulación de la tasa de rendimiento requiere información detallada sobre la estructura de costes. Una vez determinados los costes de operación, debe estimarse tanto el valor de los activos de capital necesarios para proveer el servicio como el coste de ese capital, de modo que se obtenga el beneficio mínimo compatible con la participación privada.

Como el objetivo es permitir que la empresa alcance una tasa de rendimiento normal, los ingresos de la empresa deben cubrir los costes totales producidos anteriormente. Esto es lo que determina el precio a cobrar.

El inconveniente de esta forma indirecta de regulación proviene de la existencia de incentivos perversos como los descritos en las ecuaciones [3] y [4]. Cuanto mayor sea el valor del activo, mayores serán los beneficios permitidos a la empresa. Esto puede incentivar a la empresa a sobreinvertir (efecto de Averch-Johnson). Además, merece la pena imputar un valor exagerado a los activos de capital cuando en la práctica no es fácil determinar su valor con exactitud.

Otra desventaja es el débil incentivo de la empresa a minimizar costes. Los esfuerzos en costes se verán traducidos en mayores tasas de rendimiento, por lo que la empresa tendrá que reducir precios o pagar el beneficio residual al regulador. Este mecanismo regulador es asimismo débil en términos de los costes administrativos que implica, ya que la información requerida para que el sistema funcione es bastante difícil de obtener.

Los problemas de incentivos en la regulación de la tasa de rendimiento pueden reducirse otorgando a la empresa una participación en los beneficios extraordinarios alcanzados mediante reducciones de precios en lugar de desplazamientos favorables de la demanda. Otra opción consiste en introducir un retardo en la regulación que permita a la empresa retener los beneficios generados por reducciones de costes.

Una ventaja importante de la regulación de la tasa de rendimiento está relacionada con el riesgo que la empresa debe soportar y el coste del capital. Dado que el inversor sabe que los beneficios normales están garantizados, el coste del capital será menor.

VI. REGULACIÓN DE PRECIOS MÁXIMOS

Un procedimiento interesante para abordar el *trade-off* entre eficiencia asignativa y eficiencia pro-

ductiva en la inversión en infraestructuras de transporte consiste en la utilización de precios máximos. Este sistema de regulación trata de evitar la explotación del consumidor manteniendo a la empresa interesada en la reducción de costes. La utilización de precios máximos permite a la empresa regulada aumentar el nivel de precio medio de acuerdo con la tasa de inflación menos un factor X . Este factor puede reflejar los avances tecnológicos que conducen a mejoras en la productividad. En el caso de industrias con pocos activos de capital, X puede ser negativo, permitiendo así incrementos reales de precios para incentivar nuevas inversiones.

La ecuación [5] describe un precio máximo para un monopolio de un solo producto:

$$p_t \leq p_{t-1} [1 + (I_t - X_t)] \quad [5]$$

donde: p_t : precio en el período t

p_{t-1} : precio en el período $t-1$

I_t : tasa de inflación

X_t : parámetro exógeno determinado por el regulador.

Cuando X_t se iguala a cero en [5], tenemos un simple ajuste de precio por la tasa de inflación, manteniendo el precio real constante. Cuando se esperan ganancias de eficiencia en la industria regulada, un X positivo menor que las ganancias esperadas reducirá los precios reales, al tiempo que mantendrá a la empresa interesada en la reducción de costes. Un X negativo incrementará los precios reales, y su razón de ser se basa en la necesidad de nuevas inversiones en infraestructuras en industrias con insuficiente capacidad y baja calidad.

Una vez fijado el valor de X por el regulador, se mantendrá invariable durante un cierto período de tiempo. Este paréntesis regulador (cinco años en los aeropuertos británicos, por ejemplo) es crucial para el éxito de este tipo de control de precios. Las revisiones de precios no se introducen hasta el final del período de tiempo establecido, proporcionando a la empresa incentivos para mejorar la eficiencia, ya que las reducciones de costes introducidas durante los paréntesis reguladores incrementarán su nivel de beneficios. Para un valor dado de X , el incentivo será tanto mayor cuanto más largo sea el paréntesis regulador.

La duración óptima del período entre revisiones de precios es, una vez más, una elección entre eficiencia productiva y asignativa. El paréntesis regulador tiende a ser más corto cuanto menos sensibles sean los costes a los esfuerzos de la em-

presa por reducirlos y cuanto más alta sea la elasticidad de la demanda. Esto puede verse en el gráfico 2: supongamos que el precio real es $p_t = p_{t-1} = p_t$, y que el coste medio *ex post* es c . Las ganancias de eficiencia anuales durante el período regulador son iguales al área $p_t a e p_3$, y las pérdidas de eficiencia iguales al área $a g e$. Puede comprobarse que este triángulo de pérdidas es mayor cuanto más elástica sea la demanda, y el rectángulo más pequeño cuanto más exógena sea la naturaleza de los costes de la empresa.

El permitir a la empresa trasladar automáticamente costes a precios reduce el riesgo y permite un período de tiempo más largo entre revisiones de precios (mayores incentivos).

La utilización de precios máximos comparte con la regulación de la tasa de rendimiento el problema asociado a los incentivos para mantener la calidad. Otros problemas se refieren a los requisitos de información y a la presión para revisar precios antes del período establecido cuando los beneficios extraordinarios provocan la preocupación del público, perjudicando a la credibilidad del sistema y a inversiones privadas a largo plazo.

VII. CONTROL DE PRECIOS IPC-X

La forma más popular de regulación de precios máximos es el sistema *IPC-X*. El precio medio de un conjunto de servicios de la empresa regulada es indexado con respecto al índice de precios al consumo menos la tasa de ganancias de eficiencia esperada durante un período de tiempo establecido, tal y como se describe en la ecuación [6]:

$$\sum_{i=1}^n p_{i,t} w_{i,t-1} \leq \sum_{i=1}^n p_{i,t-1} (IPC_t - X_t) w_{i,t-1} \quad [6]$$

donde: $p_{i,t}$: precio del producto i -ésimo en el período t

$p_{i,t-1}$: precio del producto i -ésimo en el período $t-1$

IPC_t : índice de precios al consumo

X_t : parámetro exógeno determinado por el regulador

$w_{i,t-1}$: ponderaciones, normalmente las cantidades de producto en $t-1$.

El regulador fija el nivel máximo de precios en el período t para una serie de servicios proporcionados por la empresa, tomando los precios en el período $t-1$ ponderados por las cantidades de cada

servicio particular y permitiendo incrementos según el índice de precios al consumo corregido por el factor X . Los servicios ponderados incluidos en el control de precios *IPC-X*, las ponderaciones y el factor X , no son modificados durante el período acordado entre revisiones de precios.

Este compromiso es crucial para la credibilidad del sistema, porque la empresa tiene incentivos para reducir costes mientras participe en los beneficios obtenidos en las actividades de ahorro de costes. Durante el paréntesis regulador, el interés de la empresa en la reducción de costes disminuye a medida que se acerca la siguiente revisión de precios. El problema puede reducirse aumentando el paréntesis regulador, lo cual tiene sus propios inconvenientes, como ya se ha comentado anteriormente.

Una de las consecuencias de un precio máximo muy alto es el aumento de la tasa de rendimiento por encima de los niveles normales. Cuando esto ocurre entre revisiones de precios, la tentación de actuar antes de completar el paréntesis regulador es bastante grande (presión política), dañando la credibilidad de este tipo de regulación. Una manera de mitigar el problema es establecer una escala de participación del regulador en los beneficios en el hipotético caso de tasas de rendimiento que superen los niveles establecidos. Este reparto de beneficios puede suavizar los problemas entre revisiones de precios y los riesgos asociados a la falta de compromiso.

El control de precios *IPC-X* no es tan simple como lo describe la fórmula [6]. El origen de este tipo de regulación de precios (asimetrías de información) explica las dificultades que persisten en la aplicación de este mecanismo regulador. La calidad puede verse afectada a menos que el regulador introduzca estándares mínimos o indicadores de calidad explícitos en las revisiones de precios. Aún así, las dificultades de medición de la calidad y los factores exógenos que afectan al nivel de calidad observable complican el problema.

Otra posibilidad es un precio máximo muy estricto que origine dificultades en la empresa. Si la empresa no puede cubrir costes, es necesaria la renegociación para evitar interrupciones en el servicio. Incluso en el caso de servicio continuado, una insuficiente inversión puede comprometer los niveles de calidad futuros y la capacidad disponible.

También puede regularse el ingreso máximo en lugar del precio cuando una elevada proporción de los costes no varía con el *output*. Los ingresos máximos se han utilizado en los aeropuertos. El pro-

blema de los ingresos máximos es que debilitan los incentivos a maximizar las ventas y convierten en endógeno el mecanismo de precios. A la empresa le interesa vender más de aquellos servicios que tienen precios inferiores a la media y bajo coste marginal, y restringir la producción en los segmentos de alto precio y menor margen de beneficio.

La combinación de un precio máximo muy estricto con un regulador comprometido a respetar el período entre revisiones de precios, deja la calidad como una variable propensa a ser manipulada para incrementar los beneficios. Una reducción en la calidad reduce los costes y, siempre y cuando la elasticidad de la demanda con respecto a la calidad del servicio sea lo suficientemente pequeña, incrementa los beneficios. La regulación de la calidad es, por tanto, una parte del sistema de control de precios, a través de estándares, penalizaciones y compensaciones financieras que deben ser pagadas a los consumidores afectados.

La regulación de un precio medio permite a la empresa cobrar diferentes precios de acuerdo con los costes y las elasticidades de la demanda. En algunos casos, esto está en conflicto con la equidad: bajas elasticidades pueden reflejar la ausencia de sustitutos y una alta dependencia del servicio. En estos casos, el regulador puede dejar fuera de la cesta aquellos servicios socialmente susceptibles y fijar el precio máximo de forma individual para ellos.

También puede combinarse la regulación de precios máximos con un programa óptimo de tarifas en dos partes, siempre y cuando los consumidores puedan elegir entre el precio ordinario y la cuota de entrada y un precio menor por unidad, con el precio ordinario sujeto al máximo establecido.

Cuando la empresa opera simultáneamente en un monopolio regulado y en un mercado competitivo, existen incentivos para asignar una proporción alta de los costes comunes al mercado regulado, y por tanto se pierde la simplicidad de información del control de precios *IPC-X*, ya que se requiere un control cuidadoso de los métodos de asignación de costes.

Una aplicación práctica del control de precios *IPC-X* son las tarifas de acceso de Railtrack. El Regulador de Ferrocarriles (Office of the Rail Regulator, 1995) ha establecido que se permitirá que las tarifas crezcan hasta un máximo de *IPC-2 por 100* cada año desde 1996-97 hasta el 2000-2001.

Se permite la indexación cuando los incrementos de costes se explican por cambios en las obligaciones legales de Railtrack; y en el caso del con-

sumo de energía, se permite el *cost-passthrough* de acuerdo con un índice del precio medio pagado por la electricidad por los usuarios industriales.

Se establecen cuotas de acceso para cubrir los costes operativos, los costes de depreciación y el rendimiento del capital. Una vez establecido el valor de los activos de Railtrack, se permitió un rendimiento del 5,1 por 100, esperando que este rendimiento creciera hasta el 8 por 100 en tres años. Las cuotas de acceso son compatibles con una tasa de rendimiento normal, pero los beneficios extraordinarios deben repartirse entre Railtrack y sus clientes a través de cambios en las cuotas de acceso.

El problema de que la empresa regulada Railtrack reduzca costes mediante reducciones en la calidad puede abordarse mediante especificaciones de servicio adecuadas (tiempo de viaje y calidad del recorrido).

VIII. TARIFICACIÓN DE ACCESO A LA RED

Las redes de transporte como el ferrocarril son monopolios naturales, y una vez completadas la desintegración y la privatización, permanece el problema de regular al operador de la red. Normalmente, en la red opera una empresa integrada verticalmente, y en algunos casos la separación entre la red y la operación es total (Reino Unido, con Railtrack ostentando la propiedad de la red). En cualquier caso, es necesario regular con los siguientes objetivos:

- a) permitir una tasa de rendimiento eficiente al operador de la red;
- b) promover la producción y el consumo eficientes, y
- c) permitir el acceso a nuevos operadores en condiciones justas.

La tarificación de acceso es crucial para conseguir estos tres objetivos. Una elevada proporción de los costes de la red son comunes, y es difícil determinar las tarifas óptimas por el uso de la red. La principal causa de esta dificultad es que cuando un nuevo operador pide acceso a la red, su coste de oportunidad no es un aumento incremental de capacidad, sino una reorganización de los servicios que impone costes (mayores costes operativos o menor atractivo comercial) a otros operadores (Nash, 1996).

Según Baumol (1995), la regla de la tarificación eficiente para permitir el acceso consiste en cobrar

el coste evitable más el coste de oportunidad, pero en la práctica la dificultad de estimar este último es elevada.

Una forma práctica de solucionar este problema es establecer tarifas de acceso a partir del coste evitable de la infraestructura utilizada más la asignación de costes conjuntos. Esto se complementa con el uso de tarifas en dos partes, para evitar que los operadores de tren recorten servicios para ahorrar pagos incluso cuando no hay ahorros de costes en la red, aumentando así los precios del resto de servicios. Otra posibilidad es utilizar algún tipo de tarificación tipo Ramsey, de acuerdo con las elasticidades de la demanda.

La estructura de las tasas de acceso de Railtrack para servicios de pasajeros en franquicia y para servicios de mercancías muestran los principios económicos subyacentes a la tarificación de acceso. En el caso del servicio de pasajeros, las tarifas se componen de (Office of the Rail Regulator, 1994):

- a) *Tarifas por utilización de la vía*: tarifas que reflejan los efectos a corto plazo sobre los costes de mantenimiento y renovación por operar con trenes de diferentes tipos para diferentes distancias.
- b) *Tarifas por consumo de energía eléctrica*: tarifas que recuperan los costes de corriente eléctrica, variando geográfica y temporalmente y reflejando la distancia cubierta y el tipo de vehículo.
- c) *Costes incrementales a largo plazo*: parte de la tarifa fija que indica los costes a largo plazo impuestos sobre Railtrack al otorgar los derechos de acceso a un operador de trenes.
- d) *Asignación de coste comunes*: parte restante de la tarifa fija, diseñada para recuperar el resto de los costes de Railtrack a nivel sub-zonal, zonal o nacional, que es distribuida entre los operadores de trenes sobre la base de millas presupuestadas por vehículo de pasajeros para costes sub-zonales e ingresos presupuestados por pasajeros para costes zonales y nacionales.

Los costes evitables se recuperan a través de a) y b), pero estos costes solamente representan un 9 por 100 de las tarifas totales de acceso del ferrocarril (ORR, 1994), y el 91 por 100 restante es la tarifa fija c) y d).

Los costes fijos incluidos en c) son costes a largo plazo directamente atribuidos a la infraestructura que necesita el operador; mientras d) pretende cubrir los costes comunes, que se identifican como esos costes conjuntos en los que se incurre por el

uso de secciones específicas de la vía que no pueden asignarse a ninguno de los múltiples usuarios de esas secciones; el coste común que sólo puede identificarse con una zona particular (señalización compartida por varias rutas), y los costes de la red que no pueden ser asignados ni a rutas individuales ni a zonas (Dodgson, 1994).

En el caso de los servicios de mercancías, el regulador ha establecido los siguientes principios (ORR, 1995):

- 1) Las tarifas deberían ser mayores o iguales que los costes evitables en los que ha incurrido Railtrack como consecuencia directa de transportar un flujo de mercancías determinado.
- 2) Las tarifas deberían ser menores o iguales que el coste (*standalone cost*) en el que incurría un hipotético competidor eficiente.
- 3) Las tarifas no deberían ser mayores o menores, después de tener en cuenta los factores específicos relevantes en cada caso, que las de otros operadores o usuarios en tal medida que pudiesen distorsionar la competencia entre operadores o usuarios del transporte de mercancías por ferrocarril.
- 4) La estructura de las tarifas debería reflejar el valor para los usuarios de acceder a la red de ferrocarriles, y debería permitir a Railtrack recuperar su coste total específico de mercancías, además de cualquier contribución esperada a los costes comunes compartidos de sus servicios de pasajeros y mercancías.

El principio 4) permite la introducción de una tarifa en dos partes y la regla de «cobrar lo que soporte el mercado». Mientras se permita la discriminación de precios, se requiere una tarificación de acceso justa de acuerdo con el principio 3). Los precios se limitan por la aplicación de dos tests: el test del coste incremental y el *stand-alone* test (principios 1 y 2). El test del coste incremental requiere que el ingreso obtenido en un servicio particular cubra al menos el coste evitable de proveer ese servicio. Éste es el límite inferior para un precio de acceso. El límite superior procede del *stand-alone* test: el ingreso de un servicio particular debería ser menor o igual que el coste de ese servicio provisto de forma eficiente e independiente.

La tarificación de acceso combinada con precios máximos requiere un control cuidadoso del propietario de la red, particularmente en el caso de un monopolio integrado. Existen incentivos a incrementar algunas tasas de acceso de competidores

y reducir otros precios, resultando un nivel de precio medio por debajo del *IPC-X*.

El reto de la tarificación de acceso es idear una estructura de precios práctica que consiga una asignación eficiente de la infraestructura, la cobertura de costes y un acceso justo para los nuevos entrantes. En términos prácticos, el logro de estos objetivos es difícil, porque la alta proporción de costes comunes hace arbitraria su asignación a servicios o rutas particulares.

En resumen, existen dos enfoques principales de la tarificación de acceso si la recuperación de costes más la tasa normal de rendimiento es una restricción vinculante cuando se diseña la estructura de precios: uno es el relativo a los costes y el otro es el relativo a la utilización. El primer sistema se basa en el principio de tarificar de acuerdo con el coste marginal. La tarificación en función de los costes es más compleja cuanto mayor es la proporción de costes comunes en la estructura de costes de la empresa, siendo éste el caso de la infraestructura de red.

El segundo sistema es en función de la utilización, y consiste, una vez que se han cubierto los costes evitables, en aumentar los precios de forma inversa a la elasticidad de la demanda. Otra opción es la tarifa en dos partes, un enfoque menos controvertido, particularmente si es opcional.

Mientras la asignación de los costes comunes, con el objetivo de cubrir costes incluso cuando se fijan los precios de acceso de diferentes operadores, puede ser arbitraria, la tarificación tipo Ramsey puede ser controvertida y difícil de justificar si la justicia es uno de los objetivos del regulador. Como señala Jansson (1984), las demandas inelásticas pueden ser debidas a rentas altas, pero también a la necesidad del bien o la ausencia de sustitutivos.

IX. ASIGNACIÓN DE COSTES COMUNES

Una simple desagregación de los costes muestra que algunos componentes son fáciles de asignar por rutas o servicios. Estos costes directos son costes incrementales, es decir, cuando se cierra la ruta o el servicio esos costes son evitables. Otros costes son comunes y no varían directamente con la producción.

En las empresas de autobuses, la gasolina o el mantenimiento relacionados con los vehículos-km. recorridos son costes claramente relacionados con la oferta de servicios concretos, y estos costes pueden ser asignados a distintas rutas como función

de los bus-km recorridos. Por el contrario, las infraestructuras ferroviarias son costes comunes, difíciles de asignar mediante principios económicos. Los costes totalmente distribuidos se basan en los siguientes criterios (Brown y Sibley, 1986):

$$CTD_i = \text{coste atribuible a } i + f_i \text{coste común} \quad [7]$$

Donde CTD_i es el coste totalmente distribuido de un servicio i , y f_i es la fracción de coste común atribuida al servicio i .

Hay diversas maneras de calcular f_i . Las más utilizadas son: el método de la producción relativa ($\text{producción}_i / \text{producción total}$), el ingreso bruto ($\text{ingreso}_i / \text{ingreso total}$) y el método del coste atribuible ($\text{coste atribuible a } i / \text{coste atribuible total}$).

La naturaleza arbitraria de CTD_i y su falta de fundamentos conceptuales han sido criticadas por los economistas. No obstante, cuanto menor sea la proporción de costes comunes en la industria, mayor es su valor práctico si se considera su simplicidad.

Un ejemplo de coste totalmente distribuido es el siguiente: consideremos el caso de una compañía de autobús regulada con una desagregación de costes como la representada en el cuadro n.º 2.

Se supone que los costes laborales (impuestos y seguros incluidos) varían proporcionalmente con el número de horas-bus (H). La gasolina, los neumáticos y los materiales y repuestos dependen del número de kilómetros-bus (K). Se supone que la depreciación y los gastos generales están relacionados con los requerimientos de los vehículos (B). Los tipos de coste están agrupados en categorías y suponemos que varían con respecto a una de las tres variables. Esta relación es directa en algunos casos (costes laborales y horas-bus) y arbitraria en otros (gastos generales y número de vehículos).

Los costes totales se descomponen en tres grupos: costes laboral (CL), gasolina y materiales (CC) y otros costes (OC):

$$CT = CL + CC + OC \quad [8]$$

Dividiendo cada grupo de coste por su respectiva unidad de actividad, se obtienen los coeficientes de costes (α , β y γ), y la expresión [8] puede expresarse como:

$$CT = \alpha H + \beta K + \gamma B \quad [9]$$

donde los coeficientes son $\alpha = CL/H$, $\beta = CC/K$ y $\gamma = OC/B$.

En el caso de una empresa de autobuses concreta, si clasificamos los costes totales de acuerdo

CUADRO N.º 2

DESAGREGACIÓN DE COSTES

Unidades de actividad	Tipos de coste
Horas-bus (H)	coste laboral seguridad social
Bus-km (K).....	gasolina/electricidad materiales y piezas de repuesto coste de mantenimiento neumáticos
Autobuses (B)	depreciación gastos generales

con el cuadro n.º 2, obtenemos la distribución que aparece en el cuadro n.º 3:

Dado el número de horas-bus, kilómetros-bus y autobuses requeridos, podemos calcular los coeficientes α , β y γ de la expresión [9] con el cuadro número 3. El siguiente paso es utilizar la expresión [9] para la asignación de costes entre rutas, grupos de servicios y zonas.

Merece la pena destacar que el uso de un sistema del costes totalmente distribuidos no es solamente la consecuencia de una decisión de precios basada en «el coste del servicio», en lugar de en «el valor del servicio». El caso de un monopolio privado regulado que opera simultáneamente en el mercado protegido y en un mercado competitivo hace de la asignación de costes comunes un elemento clave, ya que el incentivo del monopolista es asignar la mayor proporción del coste común al mercado regulado.

X. TARIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE COSTES

La tarificación según el coste marginal impide cubrir costes cuando existen economías de escala o de densidad. Cuando el coste marginal de servir a un usuario adicional es menor que el coste medio, y se fija un precio igual al coste marginal, el operador no puede cubrir costes. Las economías de red en el transporte público o las características de bien público de las carreteras rurales conducirían a malos resultados financieros.

Una restricción de recuperación de costes obliga a buscar otras formas de tarificación alternativas al coste marginal. La eficiencia asignativa con

CUADRO N.º 3

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN TOTAL DE COSTES EN UNA EMPRESA DE AUTOBUSES

Unidades de actividad	Variable	Semivariable	Fijo	Total
Horas-bus	49,3	9,5	6,8	65,6
Bus-km	12,3	4,8	1,1	18,2
Vehículos	—	12,5	3,7	16,2
TOTAL.....	61,6	26,8	11,6	100,0

una restricción de cobertura de costes hace necesario modificar los precios, minimizando la pérdida de eficiencia derivada de un mayor nivel de precios.

Cuando la discriminación de precios es factible y políticamente aceptable, es posible idear una estructura de precios que aumente los ingresos de la empresa y genere una pérdida de eficiencia menor que la tarificación según el coste medio. En los servicios de transporte, es fácil discriminar precios, ya que la reventa es muy difícil y la aceptación social elevada. Los tiques y los bonos de viaje, normalmente mezclados con descuentos para estudiantes y jubilados, son una práctica habitual en los servicios de autobús y ferrocarril.

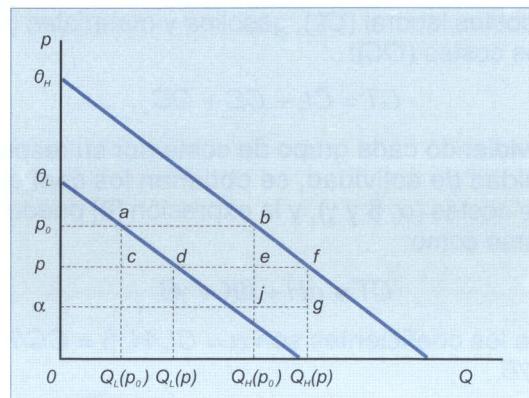
Una empresa privada no proveerá servicios de transporte a menos que el regulador autorice la discriminación de precios. El área θhc es mayor que el área hef , así que en principio es posible cubrir el coste total si parte del excedente del consumidor se transfiere a la empresa privada.

La discriminación de precios de tercer grado consiste en cobrar más a los usuarios con menor elasticidad-precio de la demanda y menos a los segmentos más sensibles de la demanda. Este tipo de discriminación de precios no está en función de la cantidad; es decir, se cobra el mismo precio por cada unidad consumida. La discriminación se hace teniendo en cuenta las características del consumidor, de modo que se suele presentar al público como si estuviera basada en principios de equidad cuando su razón de ser es simplemente comercial. Los descuentos para estudiantes son un buen ejemplo.

La discriminación de precios de segundo grado ofrece las mismas opciones a todos los consumidores y los precios varían con la cantidad vendida. Un abono de diez viajes, por ejemplo, se vende a un precio menor que un tique ordinario. Es cierto que el coste para la empresa es mayor cuando el usuario paga en el autobús, pero las diferencias de pre-

cios en este caso también se explican por propósitos de búsqueda de ingresos. La discriminación de precios de segundo y tercer grado se ofrecen en ocasiones conjuntamente. El abono mensual de viajes para estudiantes es un caso típico.

En el caso de una infraestructura con costes fijos elevados y un bajo coste marginal, suele defenderse una estructura de precios tipo Ramsey como la mejor opción para cubrir los componentes del coste fijo. La tarificación tipo Ramsey es similar a la discriminación de precios de tercer grado (ya que los precios se fijan de forma inversamente proporcional a las elasticidades de la demanda), pero el objetivo difiere. Los precios Ramsey persiguen minimizar la pérdida de eficiencia producida por precios superiores al coste marginal. La discriminación de precios de tercer grado busca un mayor beneficio. Ambos tarifican según el valor del servicio en lugar del coste del servicio.

GRÁFICO 3
TARIFICACIÓN CON DEMANDAS DE DISTINTA INTENSIDAD

La tarificación no uniforme ofrece nuevas posibilidades de recuperar el coste fijo de forma poco perjudicial. Se basa en los siguientes puntos (Brown y Sibley, 1986):

1) En los casos en que la tarificación según el coste marginal no cubra los costes totales de la empresa, pueden utilizarse precios no uniformes para aumentar el excedente total por encima del nivel que se alcanzaría utilizando sólo precios uniformes.

2) La tarificación no uniforme es un método para ajustar los precios en el mismo mercado a diferentes consumidores atendiendo a sus preferencias subyacentes por el bien en cuestión.

3) La empresa regulada no puede identificar a los consumidores individuales por tipos y cobrar un precio diferente a cada uno. En lugar de esto, la empresa utiliza la cantidad consumida como señal de las preferencias del consumidor por el bien, y diseña una estructura no uniforme de precios para cobrar a los consumidores de forma diferente según la cantidad comprada.

4) En el caso de un régimen de precios uniformes en el que el precio excede el coste marginal, una estructura de precios no uniformes apropiadamente diseñada puede beneficiar tanto a los consumidores como a la empresa. En este sentido, por tanto, puede haber ganadores y no perdedores al cambiar un precio uniforme por una estructura de precios no uniforme bien diseñada.

5) Para minimizar la pérdida de eficiencia (maximizar el excedente total), el regulador puede diseñar la estructura de precios no uniforme de modo que: a) la mayoría de los consumidores compran cantidades para las cuales los precios marginales estén más cercanos al coste marginal de lo que estarían con una tarificación tipo Ramsey, y b) se cubra el coste total de la empresa haciendo que los consumidores con mayores demandas hagan contribuciones elevadas en sus unidades infra-marginales de consumo.

La forma básica de tarificación no uniforme es la tarifa en dos partes, que consiste en una cuota de entrada (E) independiente de la cantidad consumida (q), y un precio (p) por unidad comprada. Las tarifas en dos partes pueden ser obligatorias (o no discriminatorias) u opcionales (discriminatorias con auto-selección). En el primer caso, el usuario sólo tiene la opción $E + pq$, mientras que en el segundo puede elegir entre comprar a un precio por unidad $p_0 > q$ tanta cantidad como quiera o a un precio menor p , pero pagando una cuota de entrada E pre-

viamente como condición para beneficiarse de comprar a $p < p_0$.

El problema de las tarifas en dos partes obligatorias es la posibilidad de que algunos consumidores salgan del mercado. Éste es el caso en que p es igual al coste marginal y E es mayor que el excedente del consumidor para algunos usuarios, calculándose la cuota de entrada como el cociente entre el coste fijo y el número de consumidores.

Para recuperar los costes de la infraestructura, se recomienda la tarifa en dos partes no discriminatoria. Railtrack (UK), proveedor independiente de infraestructura ferroviaria, se privatizó en mayo de 1996. Inicialmente, el Departamento de Transportes estableció una tarificación en dos partes: una cuota fija elevada y un precio variable bajo por tren-km. Se ha constatado que este sistema, que solamente se utiliza en el sector de pasajeros, fue reclamado por el nuevo operador de mercancías en lugar del complicado sistema de flujo por flujo.

La discriminación de precios de segundo grado a través de una tarifa en dos partes es la base de los bonos de viaje en autobús y ferrocarril, en los que p es igual a cero. El gráfico 3 muestra el caso de una tarifa en dos partes con auto-selección en un caso más general ($p > \alpha > 0$, donde α es el coste marginal).

En el gráfico 3 se representan dos tipos de usuarios. L es un consumidor menos intensivo que H . Inicialmente, la empresa cobra un único precio p_0 ; L consume $Q_L(p_0)$ y H consume $Q_H(p_0)$. Consideremos ahora la introducción de una tarifa en dos partes opcional, consistente en una cuota de entrada igual a p_0bep y un precio por unidad igual a p . Los dos sistemas de precios alternativos disponibles para el consumidor son: comprar a p_0 o comprar a un precio inferior p , pero pagando la cuota de entrada equivalente al área p_0bep .

Del gráfico 3 se desprende que el consumidor L seguirá comprando a p_0 , porque el régimen de tarifa en dos partes no le ofrece ninguna mejora, ya que el incremento en el excedente del consumidor p_0adp no compensaría el pago de la cuota de entrada, incurriendo en una pérdida de $abed$. Por el contrario, el consumidor H tomará el precio p pagando la cuota de entrada porque su excedente del consumidor es p_0bfp y la cuota de entrada es sólo p_0bep , resultando en un incremento del excedente del consumidor equivalente a bfe .

La empresa también mejora con la introducción de una tarifa en dos partes opcional. Un aumento en las ventas de $Q_H(p) - Q_H(p_0)$ cuesta menos que

su ingreso incremental, así que los beneficios aumentan en $efgj$.

Esta tarificación da lugar a una mejora para la empresa y para el consumidor H , dejando al consumidor L indiferente, lo que resulta atractivo desde un punto de vista económico, al dejar al consumidor la posibilidad de comprar al precio antiguo.

XI. TARIFICACIÓN EN HORAS PUNTA/VALLE

La existencia de importantes variaciones estacionales en la demanda crea un problema en la provisión de servicios y en la tarificación del transporte, ya que el almacenamiento no es posible en este tipo de industrias. En otras industrias, las fluctuaciones de la demanda generan un problema de almacenamiento, con su correspondiente coste. En el transporte, la situación es diferente, porque la cantidad ofertada por período de tiempo (asientos-km., toneladas-km.) que no es utilizada se pierde. Esta característica juega un papel importante en la tarificación cuando, como generalmente ocurre, la demanda no es uniforme a lo largo del año, los días de la semana o las horas del día.

Considérese el caso de un operador de transporte público que provee un servicio continuo a lo largo de 16 horas al día. En el gráfico 4, q representa el flujo de pasajeros por hora en este servicio, D_p es la demanda en horas punta (para simplificar, supóngase que todas las horas punta son idénticas) y D_0 es la demanda por hora durante el resto del día; b es el coste variable medio o coste marginal y β es el coste unitario del capital por hora para el pe-

ríodo en el que se utiliza toda la capacidad disponible. Suponiendo que la predicción de la demanda es correcta, la tarificación según el coste marginal de proveer el servicio significa fijar un precio igual a $b + \beta$ en las horas punta, lo que permite utilizar toda la capacidad y cubrir los costes de la misma. Si tarificamos atendiendo a criterios de eficiencia, el precio de los viajes en horas valle debe ser igual a b , que es de hecho el coste marginal de transportar un pasajero adicional en esas horas.

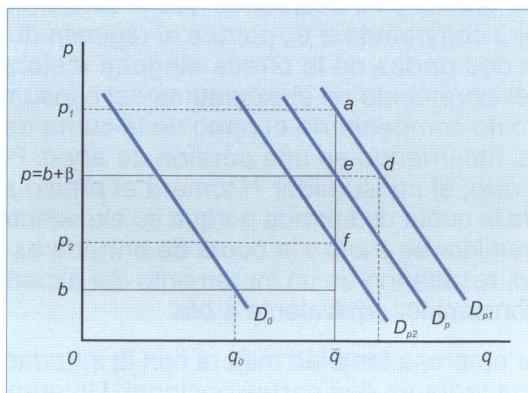
En los casos en los que la demanda predicha en el momento de la decisión de inversión no coincide con la demanda real, la política de tarificación descrita debe ser modificada, y los resultados comerciales de la empresa se verán afectados. Existen actividades, tales como los servicios de transporte, en las que la desinversión es rápida y relativamente barata. Sin embargo, en ferrocarriles, puertos y aeropuertos, una inversión insuficiente o excesiva en capacidad implica costes elevados. Supóngase que en el gráfico 4 la demanda resulta ser D_{p1} , mayor que la demanda prevista cuando se realizó la inversión en capacidad. Mantener el precio igual a $b + \beta$ implica colas y congestión en el servicio, con el consecuente coste en tiempo y comodidad.

El racionamiento a través de los precios, incrementando la tarifa hasta p_1 , implica beneficios extraordinarios. En el caso de una sobreestimación de la demanda (D_{p2}), el precio debería reducirse hasta p_2 , ya que mantenerlo igual a $b + \beta$ produciría pérdidas de eficiencia, dado que la demanda se reduciría por debajo de la capacidad disponible. En estas circunstancias, el precio p_2 permite un pleno uso de la capacidad disponible, pero produce pérdidas por hora equivalentes al área $pefp_2$.

Las diferencias de precios pueden producir movimientos de usuarios al período con menor precio, utilizándose así toda la capacidad en ambos períodos. En este caso, denominado *shifting-peak*, deben incrementarse los precios en las horas valle y reducirse en las horas punta.

Los usuarios de las horas punta pagan los costes fijos correspondientes a la capacidad requerida, mientras que aquellos que usan los servicios de transporte en las horas valle sólo pagan los costes variables, lo cual puede originar problemas de equidad. Existen otras dificultades potenciales derivadas de que: a) esta política puede ser percibida como discriminatoria, ya que el precio es superior cuando el servicio está más congestionado, y b) la tarificación es más complicada.

GRÁFICO 4
TARIFICACIÓN EN HORAS PUNTA/VALLE



XII. CONCLUSIONES

La regulación de precios en los servicios e infraestructuras de transporte sigue siendo necesaria por varias razones: primero, para igualar los costes privados a los costes sociales cuando las externalidades son significativas; segundo, para acomodar las obligaciones de servicio público, y tercero, para evitar la explotación del consumidor en situaciones de monopolio natural.

Las dos primeras razones son compatibles con cualquier forma de participación privada en la provisión de servicios de transporte. La tercera es la base de los sistemas de control de precios basados en contratos destinados a garantizar la participación privada, la inversión a largo plazo y precios, calidades y cantidades lo más cercanos posible a los niveles eficientes.

En el diseño de un sistema de control de precios con asimetrías de información, se recomienda considerar los siguientes *trade-offs*:

- eficiencia asignativa vs eficiencia productiva;
- incentivos vs restricción de participación (riesgo);
- eficiencia asignativa vs recuperación de costes;
- eficiencia vs equidad.

Aunque la aplicación de los principios y la evidencia expuestos en este trabajo depende de las restricciones y circunstancias particulares, pueden resumirse algunas ideas básicas:

1) El establecimiento de precios máximos (precio medio de una cesta de bienes), con un retardo temporal entre revisiones de precios y libertad para ajustar los precios individuales dentro de la cesta, es un sistema de control de precios que preserva el incentivo a reducir costes.

2) Pueden establecerse precios máximos en servicios concretos por razones de equidad.

3) No intervención entre las revisiones de precios acordadas. Combinar *IPC-X* con escalas móviles para compartir los beneficios extraordinarios.

4) Regular la calidad (estándares o controles de calidad y penalizaciones).

5) Cuando el monopolio regulado también provee servicios en un mercado competitivo, es importante controlar la asignación de los costes comu-

nes (existen incentivos a asignarlos en el mercado regulado).

6) Los precios máximos son compatibles con la tarificación en horas punta/valle y la diferenciación de precios en general.

7) El problema de la recuperación de costes y los costes comunes debe solucionarse evitando la explotación del consumidor. La tarificación tipo Ramsey supone cobrar precios superiores en los servicios con menor elasticidad (necesidad del servicio y ausencia de sustitutos en muchos casos). Es preferible una tarifa en dos partes cuando ésta es opcional y el precio ordinario tiene un máximo.

8) Permitir la indexación de costes cuando los incrementos en costes son consecuencia de obligaciones legales. Permitir la indexación cuando los costes son exógenos y la elasticidad de sustitución entre factores es baja.

9) El sistema de regulación de precio máximo es preferible al de ingreso máximo.

10) La amplitud del período temporal entre regulaciones de precios debe ser mayor cuanto menor sea la elasticidad de la demanda y mayor la sensibilidad de los costes a los gastos en reducción de costes.

11) Cuando se fijan los precios durante un largo período de tiempo y una alta proporción de costes es exógena, el riesgo asociado al *IPC-X* es muy alto para la empresa. Si los costes resultan ser mayores que los esperados: pérdidas o renegociación. Cuanto más flexible sea el compromiso, menor será el incentivo. Cuanto más estricto sea el compromiso, mayor será el riesgo. Mediante una indexación de precios selectiva puede obtenerse un mejor resultado que con una regulación de precios estricta.

NOTA

(1) Este artículo es una versión para *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA* de un trabajo más amplio realizado para el Instituto del Banco Mundial.

BIBLIOGRAFÍA

BAUMOL, W. J. (1995), «Modified regulation of telecommunications and the public interest standard», en M. BISHOP, J. KAY y C. MAYER (eds.), *The Regulatory Challenge*. Oxford University Press.

BROWN, S. J., y SIBLEY, D. S. (1986), *The Theory of Public Utility Pricing*, Cambridge University Press.

DODGSON, J. (1994), «Access pricing in the railway system», *Utilities Policy*, 4 (3), págs. 205-213.

EUROPEAN COMMISSION (1997), *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport*, Bruselas.

GLAISTER, S., y TRAVERS, T. (1997), «Governing the underground, management and democracy for London's tube», *CRI Occasional Paper*, 2, Londres.

JANSSON, J. O. (1984), *Transport System Optimization and Pricing*, John Wiley and Sons.

LIPSEY, R. G., y LANCASTER, K. (1956), «The general theory of the second best», *Review of Economic Studies*, vol. 7.

NASH, C. A. (1996), «Separating rail infrastructure and operations. The british experience», *ECMT Round Table*, n.º 103.

OFFICE OF THE RAIL REGULATOR, ORR (1994), *Railtrack's Track Access Charges for Franchised Passenger Services: Developing the Structure of Charges*, A Policy Statement, Londres.

— (1995), *Framework for the Approval of Railtrack's Track Access Charges for Freight Services*, Londres.

REES, R., y VICKERS, J. (1995), «RPI-X price-cap regulation», en M. BISHOP, J. KAY y C. MAYER (eds.), *The Regulatory Challenge*, Oxford University Press.

Resumen

La privatización y la desregulación han devuelto al sector privado de la economía la determinación de variables clave en las industrias de transporte: precios, niveles de servicio, número y tamaño de compañías. Aparecen nuevas oportunidades de negocio cuando no se satisfacen las demandas del consumidor o existen ineficiencias en los costes o subvenciones cruzadas. En muchas circunstancias, la libertad de entrada y salida es la mejor garantía para los consumidores de que las empresas no explotarán su posición monopolística.

La regulación de precios juega un importante papel en este nuevo sector de transportes orientado hacia el mercado. Es útil pensar en dos tipos de regulación de precios conceptualmente diferentes. La primera es la regulación de los precios de mercado con el objetivo de igualar los costes privados y sociales. La otra es la utilización de precios máximos, convirtiendo la regulación en un contrato entre la empresa privada y el regulador en el caso de monopolios naturales.

Palabras clave: transporte, infraestructura, regulación tarifación.

Abstract

Privatization and deregulation have restored the determination of key variables in the transport industries, namely prices, levels of service, number and size of companies, to the private sector of the economy. New business opportunities appear when the consumer's needs are not met or there are elements of inefficiency in costs or cross grants. In many circumstances freedom to come and go is the best assurance for consumers that the company will not exploit its monopolistic position.

Price regulation plays a major role in this new market-oriented transport sector. It is useful to think of two types of conceptually different price regulation. The first is market price regulation, with the aim of levelling private and social costs. The other is the use of maximum prices, converting regulation into a contract between the private company and the regulator in the case of natural monopolies.

Key words: transport, infrastructure, regulation, pricing.

JEL classification: L91, L51, H23.

FINANCIACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS VIARIAS LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LOS PEAJES

Germà BEL (*)

I. INTRODUCCIÓN

LOS peajes han sido y son un Guadiana de la política de financiación de vías de gran capacidad en España. Otra vez la política de carreteras afronta la disyuntiva entre financiación con peajes o con impuestos generales. Ha quedado ya claro que la financiación de carreteras mediante «el peaje en la sombra» y el (mal llamado) modelo alemán no son sino métodos de ingeniería financiera cuyo argumento básico es que la constructora financie la obra temporalmente, de forma que la Administración puede aplazar en el tiempo (a mayor o menor plazo) el pago de la infraestructura, más los costes financieros pertinentes, internalizados en el presupuesto de la obra. Agotadas en dos años las posibilidades de estas dos técnicas como ejes de modelo de infraestructuras, la política actual combina la ampliación de la red de autovías libres con la concesión de autopistas de peaje al sector privado.

Sin embargo, el malestar con los peajes crece exponencialmente en las zonas donde existen desde hace tiempo. La extensión de las autopistas y autovías libres en España había hecho crecer la sensación de agravio: en unos sitios hay que pagar y en otros no, con lo que esto implica de trato desigual al usuario y de perjuicio a la competitividad del tejido empresarial localizado en los territorios del peaje. Las últimas prórrogas de las concesiones han agravado la situación.

Es necesario que la gestión de la política de carreteras sea más racional en todos los niveles de gobierno. Por tanto, la pregunta es cada vez más ineludible: ¿Cómo se puede avanzar en la homogeneización funcional y financiera de la red de autovías y autopistas? El objetivo de este trabajo es discutir tal cuestión. Se organiza de la siguiente forma: primero hay una radiografía breve de los peajes en España. A continuación se introducen elementos de la teoría económica de los peajes en las carreteras. A partir de aquí, analizo y discuto los modelos de infraestructuras viarias aplicados desde los sesenta, y después analizo las políticas más recientes. En los últimos apartados, discuto la conveniencia de mantener los peajes de las autopistas. Para finalizar, resumo las conclusiones más destacadas.

II. AUTOPISTAS DE PEAJE EN ESPAÑA: PROMESAS Y RESULTADOS

La radiografía de las autopistas de peaje en España es clara y conocida: una gran concentración de peajes en los corredores del Mediterráneo y del Valle del Ebro, y algunos trayectos más singulares en el resto de corredores viarios. El servicio de carreteras de calidad relativamente similar es casi gratuito en algunos territorios, mientras que en otros hay una densa red de peajes. ¿Por qué?

Después del Plan de Estabilización de 1959, la economía es-

pañola crecía intensamente y las infraestructuras de transporte se convirtieron en un cuello de botella para la actividad productiva. En 1962, el informe *El desarrollo económico en España*, del Banco Mundial (1962: 312), recomendaba un esfuerzo en reparación y conservación de la red viaria existente, y añadía que la única carretera importante de nueva construcción que sería necesaria en un futuro inmediato era la autopista de la costa de Levante, a lo largo de la costa del Mediterráneo desde la frontera francesa hasta Murcia. Esta carretera atravesaría zonas de máxima intensidad de tráfico en España, intensidad que además aumentaba con mayor rapidez. Pasaría por importantes zonas industriales y agrícolas y serviría a alguna de las zonas de turismo más importantes del país (1).

Cinco años después se redactó el *Programa de autopistas nacionales españolas* (PANE) de 1967, que contemplaba la previsión de 3.160 km de autopistas de peaje. Hasta 1972 se adjudicaron los primeros tramos: La Junquera-Barcelona-Tarragona, Montgat-Mataró y Bilbao-Behovia. Les siguieron las concesiones Villalba-Villacastín-Adanero, Sevilla-Cádiz y Salou-Valencia-Alicante. La posibilidad de disfrutar de autopistas de peaje levantó grandes expectativas en todo el país, así como presiones políticas e institucionales. Sansalvadó (1987: 22) indica que «se tuvieron que superar, durante el período de construcción de la red, problemas de competencia entre las regiones para la obtención de una autopista», y sugiere que el tramo Sevilla-Cádiz se adjudicó pronto porque «privaron intereses políticos» (pág. 119). La actualización del PANE, el *Avance del plan nacional de autopistas* de 1972, preveía 6.430 kilómetros de autopistas de peaje.

je, y en 1975 se habían adjudicado ya 2.042 km, a través de las concesiones que se muestran en el cuadro n.º 1.

Pero en 1985 estaban en explotación sólo 1.807 km de autopistas de peaje (además de 643 kilómetros de autovías y autopistas libres, y 469 km de carreteras de doble calzada). El aumento de las autopistas de peaje en explotación ha sido muy lento. Hasta 1994 no se alcanzaron los 2.000 kilómetros, y en 1999 se han alcanzado los 2.200. En cambio, a finales de 1997 las autovías y autopistas libres habían aumentado hasta los 5.687 km, y las carreteras de doble calzada hasta los 1.313 km. El cuadro n.º 2 presenta la distribución territorial de autopistas de peaje en explotación en julio de 1999 (2). Los gráficos 1 y 2 presentan la distribución relativa de las autopistas de peaje de competencia estatal y autonómica.

En síntesis, a finales de los sesenta y principios de los setenta tener una autopista de peaje era un deseo generalizado, y la planificación estatal daba satisfacción a casi todas las demandas. Pero si las pretensiones eran tan ambiciosas, ¿por qué en cambio las realizaciones fueron tan modestas? Explicar esto es exactamente equivalente a explicar por qué las autopistas de peaje están donde están. Comencemos con una breve revisión de los fundamentos teóricos de los peajes.

III. LA TEORÍA ECONÓMICA Y LOS PEAJES EN LAS CARRETERAS

Los vehículos que circulan por la carretera N-340 entre Barcelona y Alicante se encuentran en medio de un volumen de tráfico sostenido y muy elevado, con una proporción importante de camiones. Es lo que en ingeniería

se denomina un nivel de congestión persistente. Sin embargo, cuando se viaja por los tramos paralelos de la Autopista (A-7) se observa que ésta podría soportar más tráfico del que circula habitualmente sin que se llegue a producir congestión. Éste es un ejemplo de asignación ineficiente del tráfico entre dos carreteras alternativas. ¿Qué nos puede decir la teoría económica?

Los precios son un sistema muy eficiente para la asignación de recursos. En general, es bueno que los costes de aquello que se consume o se usa los pague quien se beneficia de ese consumo o uso. Esto sucede, sobre todo, cuando los bienes tienen ciertas características: que sea fácil impedir el consumo de quien no pague y que el coste marginal del suministro del servicio sea relevante. Son, respectivamente, los principios de *exclusión* y de *rivalidad*.

CUADRO N.º 1

CONCESIONES DE AUTOPISTAS DE PEAJE HASTA 1975

Concesionaria	Tramo	Fecha	Plazo (años)
Acesa.....	La Junquera-Barcelona	06-02-67	37
	Montgat-Mataró	06-02-67	37
	Barcelona-Tarragona	29-01-68	37
	Montmeló-Papiol	1974	—
Iberistas	Villalba-Villacastín	29-01-68	50
	Villacastín-Adanero	30-09-72	50
Europistas	Bilbao-Behovia	23.03-68	35
Bética de Autopistas ..	Sevilla-Cádiz	30-07-69	24
Marenoustrum	Salou-Valencia	08-09-71	27
	Valencia-Alicante	22-12-72	27
	Tudela-Irurzun	08-06-73	41
	Ferrol-La Coruña-Santiago-Pontevedra-Vigo-Tuy	18-07-73	39
Acasa.....	Zaragoza-El Vendrell	25-07-73	25
Vasco-Aragonesa	Bilbao-Zaragoza	10-11-73	22
Eurovías.....	Burgos-Malzaga	26-06-74	20
Aucalsa	Campomanes-León	17-10-75	46

Notas:

- La Tudela-Irurzun depende en parte de la Diputación Foral de Navarra.
- Aumar absorbó el tramo Sevilla-Cádiz, y Acesa el tramo Zaragoza-El Vendrell.
- En 1976 se concedió provisionalmente el tramo Bilbao-Santander, pero la adjudicación definitiva no llegó a producirse.

Fuente: Adaptado de FERNÁNDEZ, MOLINA y NEBOT (1983:38).

CUADRO N.º 2

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LAS AUTOPISTAS DE PEAJE (KM EN EXPLOTACIÓN EN 1999)

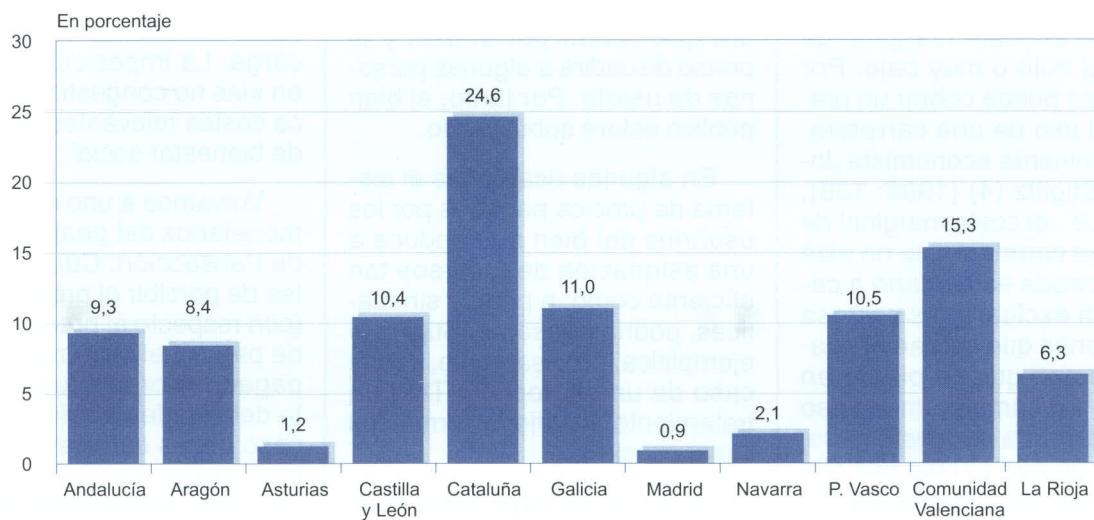
Comunidad Autónoma	Competencia estatal	Competencia autonómica	Total
Andalucía	174	0	174
Aragón.....	158	0	158
Asturias	22	0	22
Castilla y León.....	194	0	194
Cataluña	461	209	670
Galicia	207	58	265
Madrid	17	0	17
Navarra	39	113	152
País Vasco	196	0	196
Comunidad Valenciana	287	0	287
La Rioja	119	0	119
TOTAL	1.874	380	2.254

Nota: La autopista Tudela-Izurzun (Navarra) es de competencia foral desde 1973.

Fuente: Elaboración propia a partir de MF (1998a, 1998b) e información fragmentaria posterior.

GRÁFICO 1

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL RELATIVA DE LAS AUTOPISTAS DE PEAJE DE COMPETENCIA ESTATAL

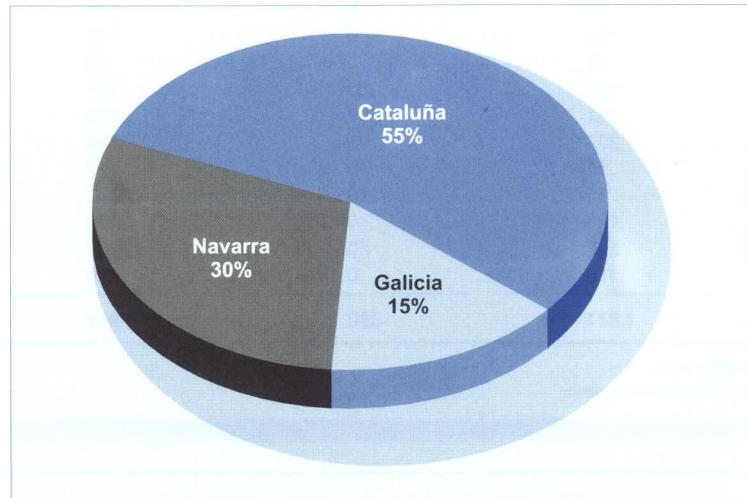


En ocasiones, sin embargo, la provisión de un bien o servicio se caracteriza por la no rivalidad y la no exclusión. Es el caso de los bienes públicos. Fíjémonos, por ejemplo, en el alumbrado público: no se

puede excluir a nadie de disfrutarlo cuando pasa por la calle. Además, el consumo de la persona X adicional no afecta al consumo de alumbrado de las que ya estaban antes de que pasara X. Por eso no

es posible ni razonable que el alumbrado público sea un negocio de provisión privada. El alumbrado se financia por todos los contribuyentes, mediante los presupuestos de la Administración (3).

GRÁFICO 2
DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL RELATIVA
DE LAS AUTOPISTAS DE PEAJE DE COMPETENCIA
AUTONÓMICA



Otras veces, es técnicamente posible cobrar por el uso de un bien, pero el coste marginal de su uso es nulo o muy bajo. Por ejemplo, se puede cobrar un precio por el uso de una carretera, pero el eminentemente económico Joseph E. Stiglitz (4) (1988: 138), señala que «el coste marginal de utilizar una carretera que no esté congestionada es cercano a cero, pero la exclusión es costosa (las personas que cobran el peaje y el tiempo que se pierde en pagarlos). En cambio, en el caso de una carretera congestionada, el hecho de que circule por ella una persona más puede significar un gran coste marginal social» (5). En estos casos, existe la posibilidad técnica de que tales bienes sean suministrados por el sector privado, pero «el argumento a favor de la provisión pública es que ésta resulta más eficiente». Si el hecho de que una persona adicional use el bien implica unos costes nulos o muy bajos, este bien no debe racio-

narse. Sin embargo, si lo suministra una empresa privada tendrá que cobrar por el uso, y el precio disuadirá a algunas personas de usarlo. Por tanto, el bien público estará subutilizado.

En algunas ocasiones el sistema de precios pagados por los usuarios del bien no conduce a una asignación de recursos tan eficiente como, a priori y sin matizadas, podría pensarse. Stiglitz lo ejemplifica, precisamente, con el caso de una autopista. Tras un tratamiento analítico y formal del caso, concluye:

«Los bienes cuyo coste marginal de suministro es cero han de suministrarse gratuitamente, independientemente de que sea viable o no cobrar por ellos. De vez en cuando, la utilización del bien público puede tener un pequeño coste marginal, en cuyo caso sólo debe cobrarse al consumidor dicho coste marginal. Pero esta tasa por el uso no es suficiente para cubrir el coste to-

tal del bien público. Los ingresos necesarios para financiarlo se han de obtener de alguna otra forma. Aunque la mayoría de los impuestos que se usan para recaudar ingresos conllevan unos costes nada desdeñables, el argumento a favor de la provisión pública de unos bienes por los que podría cobrarse al usuario consiste, pues, en que los costes en que se incurre cobrando por el uso ... son mayores que los costes en que se incurre recaudando los ingresos de alguna otra forma» (Stiglitz, 1988: 140).

Un ejemplo muy concreto de las ineficiencias señaladas por Stiglitz es el hecho con que se abría este apartado: muchos tramos de autopista registran un tráfico inferior al que podrían absorber sin problemas relevantes de congestión. Pero las carreteras gratuitas alternativas registran intensidades de tráfico similares o superiores, soportando por tanto una congestión intensa, dada su inferior capacidad de carga. La imposición de peajes en vías no congestionadas implica costes relevantes en términos de bienestar social.

Volvamos a uno de los costes monetarios del peaje: los costes de transacción. Cuando los costes de percibir el precio son altos (con respecto al precio que se ha de pagar), el sistema de precios pagados por el usuario presenta debilidades adicionales. En el caso de las carreteras, para cobrar peajes se han de efectuar una serie de inversiones: ampliación de las vías en las cercanías del peaje, cabinas de peaje, instalaciones de mantenimiento y gestión, etc. Es decir, han de gastarse más recursos en la construcción de la infraestructura y de equipamientos de gestión. Sansalvadó (1987: 195-6) ofrece información sobre el exceso de costes que implicaban los peajes en España a mediados de

los ochenta: entre el 10 y el 15 por 100 de la inversión. El cobro del peaje también añade sobre-costes en la explotación de la autopista (e.g., los costes del cajero de una cabina de peaje). Sansalvadó los evaluaba en el 35 por 100 del total de costes de explotación. Estos porcentajes pueden haber variado en autopistas recientes por mejoras tecnológicas reductoras de costes. Con todo, son tan elevados que hacen innecesario cualquier comentario adicional.

Hasta ahora, sólo se han contemplado los costes monetarios del peaje. Pero, desde los trabajos seminales de Mohring (1972) y Turvey y Mohring (1975), el tiempo que los viajeros emplean en hacer un viaje se ha incorporado como una parte muy relevante del coste general del viaje. En relación con nuestra cuestión, esto conduce a pensar en la lentitud del tráfico que se produce por las instalaciones de peaje, que a veces se convierten en cuellos de botella para la circulación. Es evidente que algunas instalaciones metropolitanas de peaje generan retenciones y hacen perder (para pagar) un tiempo más valioso que el centenar de pesetas que cuesta el propio peaje.

Los argumentos teóricos a favor de la provisión pública y la financiación mediante impuestos generales de las infraestructuras viarias son contundentes, y poco controvertidos en la literatura académica. Eso explica por qué en los países del centro y Norte de Europa y en los anglosajones —tanto de Europa como de América del Norte—, la financiación presupuestaria de las autopistas y autovías (6) ha sido, y es, el modelo general de financiación de infraestructuras interurbanas de carretera (7).

IV. AUTOPISTAS EN LA EUROPA MEDITERRÁNEA: ¿PEAJES VERSUS IMPUESTOS GENERALES?

El modelo de financiación presupuestaria de las autopistas no fue aplicado en la Europa mediterránea. Los grandes países del Sur, Italia y Francia, adoptaron el sistema de financiación por los usuarios, mediante peajes, con redes de titularidad y gestión mayoritariamente pública. En España, la fórmula de financiación con peajes también fue la escogida en los años sesenta. ¿Por qué los países del Sur de Europa optaron por el modelo de peaje?

La financiación presupuestaria de las infraestructuras presenta dos requisitos conectados: *a) la voluntad política de cobrar impuestos, y b) disponer de un sistema fiscal moderno y eficaz*, para que los ingresos tributarios sean suficientes para financiar estas políticas. En general, los países del Sur de Europa han estado menos predisuestos a la fiscalidad general que los del centro y el Norte (8). Además, con la posible excepción de Francia, los sistemas fiscales mediterráneos han estado entre los más arcaicos de Europa. Tenemos, por tanto, el elemento fundamental de la respuesta: la principal explicación para los modelos de peaje son las insuficiencias presupuestarias y la falta de voluntad política para aumentar la fiscalidad general.

La apreciación de Sansalvadó (1987: 112) para España es muy ilustrativa: «Aunque documentos importantes, como el Plan general de carreteras de 1961 y el Planeamiento de 1964, reivindican la posibilidad de financiar las infraestructuras viales a través de las figuras impo-

sitivas establecidas, lo cierto es que era ampliamente reconocida la insuficiencia de nuestro sistema fiscal, incapaz de atender las necesidades de gasto público más perentorias, demandadas por un país en pleno crecimiento». En el PANE de 1967 ya se explicitaba la opción de la financiación por peajes. Las deficiencias del sistema fiscal y la falta de voluntad para modernizarlo (9) dificultaron la financiación presupuestaria de las autopistas, opción inicialmente contemplada en la primera mitad de los sesenta.

En síntesis, en España las autopistas de competencia estatal son de peaje porque el régimen político era poco propenso a cobrar impuestos (10). Aun así, podría haberse adoptado un modelo de gestión pública de peajes, como en Francia e Italia. El hecho de que las concesionarias privadas españolas hiciesen uso del aval estatal para obtener créditos en el exterior indica claramente que el Estado no tenía menor ni peor acceso a la financiación exterior que las concesionarias privadas. Sin embargo, el gobierno adoptó una decisión que constituyó, en cuanto modelo general, una excepción única en la época: la concesión de la construcción y la explotación al sector privado.

V. PEAJES PRIVADOS, Y ALGUNAS DE SUS CONSECUENCIAS FINANCIERAS, EN ESPAÑA

El análisis, teórico y de experiencias comparadas, realizado más arriba muestra que las motivaciones para conceder al sector privado la construcción y explotación de las autopistas de peaje en España están al margen de la racionalidad económica, pura

(teórica) y pragmática (insuficiencias fiscales). La explicación de un modelo tan excepcional como el adoptado durante el franquismo para extender la red viaria de gran capacidad se encuentra, muy probablemente, en el dominio de las relaciones entre el poder y los negocios.

Desde sus inicios, en las concesiones de autopistas se incluían cláusulas mercantiles, fiscales y financieras favorables para las concesionarias. Estas cláusulas se sistematizaron de forma estable en la Ley 8/1972, de construcción, conservación y explotación de autopistas en régimen de concesión. Entre los beneficios tributarios y económicos más destacados figuraban:

1) La construcción de la autopista podía financiarse con recursos propios y ajenos, y éstos podían captarse en mercados de capitales interiores o exteriores. Se establecía como mínimo obligatorio de recursos propios el 10 por 100 de la inversión, con una reducción drástica respecto a otros tipos de obra pública, donde la financiación propia debía alcanzar, al menos, el 50 por 100 de la construcción.

2) La reducción de hasta el 95 por 100 de la base imponible de: a) la contribución territorial urbana (ahora IBI) para los terrenos de la autopista destinados al tráfico; b) el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, por actos jurídicos relativos a la constitución de la sociedad concesionaria, la concesión y la formalización y modificación de los préstamos, y c) los derechos arancelarios, el Impuesto de Compensación de Gravámenes Interiores y el ITE (ahora IVA) en la importación de bienes de equipo para construir la autopista.

3) Bonificación de hasta el 95 por 100 de la cuota del Impuesto sobre Rentas del Capital (ahora en el IRPF) por rendimientos de empréstitos emitidos y préstamos concertados por la concesionaria.

4) Aval del Estado para garantía de recursos ajenos procedentes de mercados de capital exteriores.

5) Seguro de tipos de cambio en los préstamos con divisas. El Estado se comprometía a facilitar a la sociedad las divisas necesarias para pagar el principal y los intereses de los préstamos al mismo tipo de cambio al que se efectuó la operación.

Estas cláusulas establecieron una serie de cargas sobre el Presupuesto público (tanto en gastos fiscales como directos):

A) Por las reducciones y bonificaciones de impuestos, la Hacienda pública ha perdido ingresos tributarios. En algunos casos, durante el período de la construcción. En otros casos, como es el del IBI y la bonificación fiscal de los empréstitos, en todo el período de concesión. Sin embargo, cabe matizar que si las vías hubiesen sido públicas los impuestos bonificados en el punto 2, letras a) y b), tampoco hubiesen entrado en la Hacienda.

B) Los beneficios 4 y 5 implicaban gastos directos para el presupuesto público. Entre éstos, la trascendencia presupuestaria del seguro de cambio ha sido muy importante.

¿Por qué se dieron estas cláusulas? Una parte de la explicación podría estar en las consecuencias de hacer concesiones privadas. Si las perspectivas de rentabilidad en los sesenta no eran tan claras como lo son en la actualidad, esas cláusulas podrían haber sido «exigidas» por

el sector privado para «arriesgarse» en el negocio de las autopistas (11). Por otra parte, podía existir interés del Estado en estimular la obtención de recursos exteriores para financiar las autopistas (12). Esto ayudaría a explicar las cláusulas referidas al aval del Estado y al seguro de cambio.

El problema con el seguro de cambio a cargo del Estado es que el hecho de que pueda explicarse no implica que sea justificable, porque introduce una gran dosis de ineficiencia en las decisiones financieras de endeudamiento. Un agente económico racional que se endeude en divisas se preocupará de dos variables para tomar su decisión: el tipo de interés al que puede obtener el préstamo y las expectativas de evolución del tipo de cambio. Sin embargo, el hecho de tener asegurado el tipo de cambio reduce la función decisional del agente racional a un solo argumento: la minimización del tipo de interés. Esta lógica decisional, racional desde el punto de vista de las concesionarias pero irracional desde el punto de vista colectivo, es la que fundamentó las decisiones de endeudamiento en divisas.

Las consecuencias han sido perjudiciales para la Hacienda, y se han visto agravadas por las amplias facultades de endeudamiento de las sociedades concesionarias. Volvamos la atención a la cláusula 1 anterior, por la que solamente se exigía el 10 por 100 de recursos propios para financiar la construcción. La combinación de las posibilidades de financiar vía endeudamiento con las ventajas establecidas para el endeudamiento exterior determinó la composición de los recursos movilizados por las sociedades que muestra el cuadro n.º 3. A finales del 1990, el 84 por 100 de los recursos movilizados por

CUADRO N.º 3

RECURSOS MOVILIZADOS A 31 DE DICIEMBRE DE 1990

	Importe (millones de euros)	Porcentaje
Capital social en efectivo	411,64	13,7
Recursos ajenos interiores	77,46	2,6
Recursos ajenos exteriores	2.511,99	83,7
TOTAL MOVILIZADO	3.001,09	100,0

Fuente: MOPT (1992) y elaboración propia.

guro de cambio. En la actualidad, los pagos han superado ya los 3.000 millones de euros. En valores actuales constantes, de 1999, la cifra sería sensiblemente superior.

La historia española de la concesión de autopistas al sector privado ilustra las condiciones y los costes de recursos públicos con que se implantó el sistema de autopistas de peaje privadas. Por una parte, la Hacienda renunció a recibir ingresos a causa de reducciones y bonificaciones de impuestos. Por otra parte, el Estado contrajo compromisos a largo plazo con las concesionarias privadas que se tradujeron en cuantiosos pagos presupuestarios. Estos compromisos indujeron decisiones económicas irrationales desde el punto de vista de la eficiencia económica,

las sociedades procedían del endeudamiento con el exterior (13).

El recurso al exterior más el seguro de cambio a cargo del Estado han generado costes muy altos al Presupuesto público. El cuadro n.º 4 muestra el flujo anual de pagos del Estado a las concesionarias por seguro de cambio,

una verdadera subvención pública a empresas generalmente privadas. También aporta información sobre el flujo de inversiones en autopistas de peaje, para apreciar la dimensión del coste absorbido por el Estado. Entre 1967 y 1996, el Estado ha abonado 2.885,2 millones de euros, en términos corrientes, por se-

CUADRO N.º 4

SEGURO DE CAMBIO E INVERSIÓN FÍSICA (MILLONES DE EUROS)

Año	(1) Seguro de cambio	(1bis) Acumulado	(2) Inversión física	(2 bis) Acumulado	(1/2) Anual (porcentaje)
1967-75	—	8,63	—	721,68	0,18
1976	16,69	25,32	305,12	1.026,80	5,47
1977	33,92	59,25	303,82	1.330,62	11,16
1978	58,37	117,62	253,72	1.584,34	23,01
1979	66,31	183,93	177,55	1.761,89	37,35
1980	54,22	238,15	176,20	1.938,08	30,77
1981	106,78	344,93	111,29	2.049,37	95,95
1982	137,85	482,78	166,47	2.215,84	82,81
1983	254,72	737,50	208,52	2.424,36	122,16
1984	326,54	1.064,04	153,30	2.577,66	213,01
1985	501,65	1.565,69	56,26	2.633,93	891,66
1986	217,00	1.782,70	48,17	2.682,10	450,49
1987	89,82	1.872,52	44,95	2.727,05	199,82
1988	83,20	1.955,72	28,63	2.755,67	290,60
1989	45,39	2.001,11	181,66	2.937,34	24,99
1990	54,51	2.055,62	305,85	3.243,18	17,82
1991	74,44	2.130,06	343,82	3.587,01	21,65
1992	80,80	2.210,86	262,80	3.849,81	30,75
1993	162,89	2.373,75	195,95	4.045,76	83,13
1994	180,50	2.554,25	130,79	4.176,55	138,01
1995	192,58	2.746,83	100,96	4.277,50	190,75
1996	138,34	2.885,17	188,34	4.465,85	73,45

Fuente: Elaboración propia a partir de las columnas (1) y (2), que se han obtenido de MF (1998a), cuadros 4.7 (pág. 82) y 4.10 (pág. 83).

el coste de las cuales recayó, y continúa recayendo, sobre el Presupuesto público (14).

VI. UNA EXPLICACIÓN PLAUSIBLE DE LA SINGULAR DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LAS AUTOPISTAS DE PEAJE

Llegados a este punto, es conveniente sintetizar algunas de las apreciaciones hechas hasta ahora, y algunos de los resultados del análisis:

1) Despues del Plan de Estabilización de 1959, la economía crecía intensamente y las infraestructuras de transporte se iban convirtiendo en un cuello de botella para la actividad económica.

2) A finales de los sesenta y principios de los setenta, las autopistas de peaje constituyan un deseo generalizado, y la planificación dio satisfacción a casi todas las demandas: *El Avance del plan nacional de autopistas de 1972* preveía 6.430 km de autopistas de peaje.

3) Al igual que en Francia e Italia, el sistema escogido para financiar las autopistas fue el de peajes pagados por los usuarios, ante la insuficiencia del sistema fiscal para financiarlas presupuestariamente. Pero, a diferencia de Francia e Italia, en España las autopistas de peaje se concedieron a empresas privadas. Las cláusulas aplicadas a las concesiones comportaron beneficios económicos espectaculares para las sociedades concessionarias.

4) A pesar de la planificación establecida en 1972, a principios de los ochenta los resultados del sistema de peajes eran muy modestos. En 1985, sólo había 1.807 km en explotación. De es-

ta red, algo más de dos tercios estaban en el corredor del Mediterráneo (La Junquera-Alicante) y en el Valle del Ebro (Bilbao-El Vendrell).

Explicar por qué las autopistas se hicieron donde se hicieron es inmediato. La iniciativa privada persigue básicamente la rentabilidad financiera de sus inversiones. Por eso, como es lógico, las primeras concesiones significativas (1967-1968) se realizaron en el corredor con más crecimiento económico y, por tanto, con más incremento de tráfico —particularmente de mercancías— y con mejores expectativas de rentabilidad: los tramos entre La Junquera y Tarragona, y Montgat-Mataró. Es decir, en el corredor que había recomendado el Banco Mundial en su informe de 1962. A finales de 1973, los únicos trayectos que habían sido concedidos de forma bastante completa eran La Junquera-Alicante y El Vendrell-Bilbao. En efecto, el Mediterráneo y el Valle del Ebro eran los corredores donde la actividad económica y el tráfico pesado crecían más; también, por tanto, las expectativas de rentabilidad financiera.

A mediados de los setenta, se discutían ya una serie de problemas del modelo. El *Informe sobre las autopistas nacionales de peaje* (MOPU, 1974) destacaba la disminución de la tasa de crecimiento del tráfico, el encarecimiento de los recursos ajenos y el elevado coste de construcción de las autopistas de peaje españolas (15). Con la llegada de la crisis económica de los setenta, ¿qué empresa privada estaría dispuesta a invertir en tramos de autopista que ya no presentaban tan buenas expectativas de tráfico como los que se habían concedido en primer lugar? Las concesiones de autopistas se interrumpieron de forma abrupta.

Los 2.042 km concedidos hasta 1975 (no todos en explotación) no experimentaron variación alguna hasta 1987, cuando se produjo una nueva concesión: la Autopista San Cugat-Manresa (A-18), de la Generalidad de Cataluña.

Esta parada en seco de las concesiones es propia de un sistema de autopistas de peaje privadas. Cada tramo se concede de forma individualizada, y sus resultados (beneficios o pérdidas) son también individualizados. En cambio, en Francia y, especialmente, en Italia, el hecho de que la gestión del sistema haya sido total o muy mayoritariamente pública ha permitido una gestión de red, en lugar de una gestión de concesiones individualizadas. Por ejemplo, en Italia se han aplicado los beneficios de algunas rutas a extender la red a otros tramos menos rentables. Por eso, en Francia y en Italia la crisis sólo ralentizó, pero no detuvo, la extensión de la red de autopistas.

La distribución territorial de las autopistas de competencia estatal en España responde a las consecuencias de la adopción de un modelo privado de financiación y gestión. Los tramos con expectativas de mayor rentabilidad fueron, en general, los primeros en ser concedidos. Cuando llegó la crisis de los setenta, las concesiones se cortaron en seco. Nadie tenía interés en perder dinero invirtiendo en los corredores con menores expectativas de rentabilidad.

En el verano de 1982, en las postrimerías del gobierno de Unión de Centro Democrático, el ministro de Obras Públicas, Luis Ortiz, anunció la necesidad de completar hasta 4.000 km la red de autopistas en el horizonte del año 2000. Proponía constituir una empresa pública de autopis-

tas que financiase la construcción de 1.500 km de autopista de peaje y se hiciera cargo de su gestión. Los tramos indicados eran: Alicante-Murcia, Madrid-Zaragoza, Madrid-Toledo, Bilbao-Santander y Santiago-Pontevedra (Fernández, Molina y Nebot, 1983). Pero el gobierno de UCD no tuvo tiempo de concretar más estos propósitos, que, posiblemente, habían sido anuncios preelectorales.

Las elecciones de 1982 fueron ganadas por el Partido Socialista. El nuevo gobierno creó en 1984 la Empresa Nacional de Autopistas (ENAUSA), que absorbió varias concesiones en situación de quiebra e incapaces de ejecutar tramos adjudicados —AUDASA, AUDENASA y AU-CALSA— y, en términos más generales, estableció un modelo de financiación presupuestaria de infraestructuras viarias en el Plan general de carreteras 1984-1991. Con esta decisión, el modelo de infraestructuras viales abandonaba su excepcionalidad y se acercaba a los modelos centro y norte europeos, y a los anglosajones. La cuestión pertinente es: ¿fue ésta una decisión económicamente racional? La respuesta parece afirmativa por diferentes motivos, entre los que destacan:

1) *Motivos de tipo teórico.* Hemos visto en el apartado III que, desde el punto de vista de la teoría económica, la financiación presupuestaria de las infraestructuras viarias y la gestión pública de la red es más eficiente, además de ser más eficaz.

2) *Motivos de tipo pragmático.* La financiación presupuestaria exigía superar las dificultades del sistema fiscal existentes en el tardofranquismo. Con la introducción del IRPF en 1977, se había dado ya un gran paso. El gobierno socialista adoptó una

pauta de aproximación de la presión fiscal a la media de los países de la CE. Esta decisión, además del recurso al endeudamiento público, hacía posible la financiación presupuestaria de carreteras, entre otros programas.

3) *Motivos de reducción de costes de las nuevas vías.* La mejor calidad de las autopistas induce un coste de construcción más alto que en las autovías. Esta parte del sobrecoste se traduce en mejor servicio. Pero eso sólo explica una parte de la diferencia de coste. Otra parte importante se deriva de la posibilidad de utilizar los trayectos ya existentes en el caso de las autovías, así como la inexistencia de inversiones adicionales para el cobro de peajes.

4) *Mayor rapidez en el proceso de dotación de este tipo de infraestructuras.* No fue necesario esperar hasta el año 2000 para disponer de 4.000 km de vías de gran capacidad. A finales de 1990 la red de vías de gran capacidad de competencia estatal llegó a 4.100 km, básicamente por la entrada en servicio de 1.707 kilómetros de autovía entre 1986 y 1990 (16). Durante los noventa, la dotación de autovías ha seguido creciendo a un ritmo muy intenso, como muestra el gráfico 3.

5) *La contribución al crecimiento de la productividad del sector privado de la economía.* La extensión de la red de autovías favoreció el aumento de la productividad del sector privado de la economía española, mejorando, por tanto, el potencial de crecimiento económico. Esta conclusión es consistente con los trabajos de García-Fontes y Serra (1994) y De la Fuente (1994a) (17).

Otra cuestión de tipo diferente es si las prioridades que se fijaron en el Plan general de ca-

rreteras 1984-1991 fueron las correctas (18). Las principales actuaciones, por cantidad de kilómetros, programadas en la primera fase (1984-1987) del PGC eran: Ocaña-Bailén, Guadalajara-Zaragoza, Madrid-Burgos, Alicante-Almansa y Alicante-Murcia. Para la segunda (1988-1991), Madrid-Badajoz, Adanero-Benavente, Valencia-Albacete, Bailén-Sevilla, Burgos-Tordesillas, Lleida-Martorell y Valencia-Utiel.

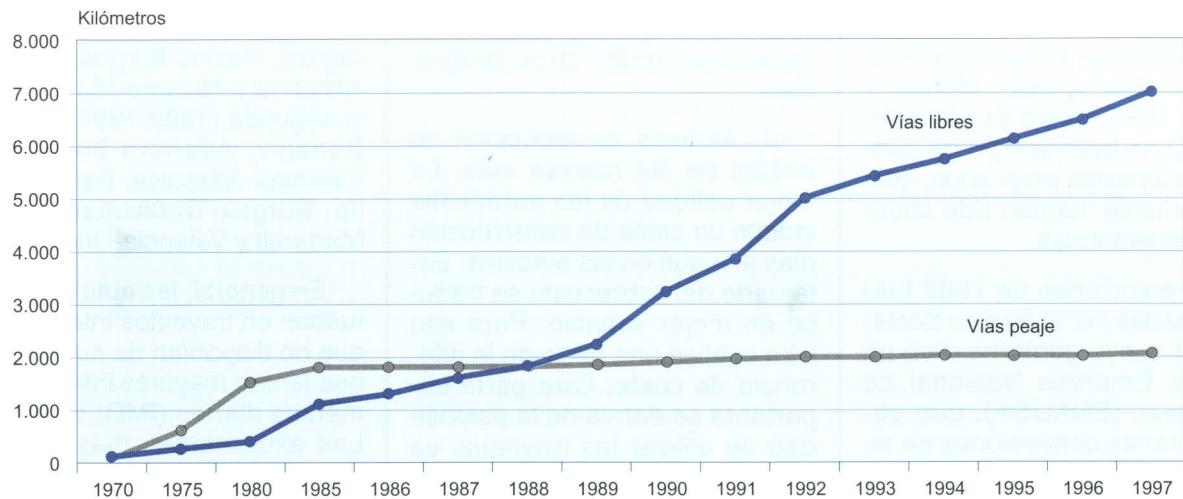
En general, las autovías se situaban en trayectos interurbanos que no disponían de autopistas y que tenían mayores intensidades medias diarias (IMD) de tráfico. Las excepciones más relevantes a estos principios se encontraban en tres trayectos de la segunda fase. Las autovías Madrid-Badajoz y Burgos-Tordesillas tenían unas IMD relativamente menores. Pero pesó el hecho de que eran las rutas que conectaban Portugal con el centro peninsular (la primera) y con las rutas europeas (la segunda), además de criterios políticos de reequilibrio territorial. Por otro lado, la autovía Lleida-Martorell tenía una autopista de peaje paralela, pero soportaba una IMD que justificaba su desdoblamiento.

En este contexto de un modelo de financiación presupuestaria, se dio un factor añadido de gran relevancia. Las cuatro comunidades autónomas en las que se construyeron más autovías entre 1985 y 1993 (año en que se completan las previsiones del Plan) son Castilla-La Mancha, Andalucía, Castilla y León, y la Comunidad Valenciana, todas regiones Objetivo 1 de la Comunidad Europea. Esto permitió obtener niveles de cofinanciación muy elevados de la Política Regional de la CE, mediante el FEDER.

En resumen, las prioridades adoptadas en la planificación de

GRÁFICO 3

RED VIARIA DE GRAN CAPACIDAD (AUTOPISTAS, AUTOVÍAS Y VÍAS DE DOBLE CALZADA)



infraestructuras de carretera en el PGC (1984-1991) y en el Plan director de infraestructuras 1993-2007 parecen, en general, razonables de acuerdo con los datos de la realidad, configurada por la red preexistente, la situación del tráfico en el período y las posibilidades de obtener cofinanciación europea, en un modelo general de financiación coherente con los fundamentos teóricos y con las experiencias internacionales comparadas.

No se puede cerrar la evaluación del nuevo modelo de carreteras sin mencionar las dos grandes inconsistencias que se produjeron. La primera, en el propio diseño del PGC, fue dejar sin cierre la autovía Madrid-Valencia, uno de los trayectos con mayor IMD. La segunda inconsistencia nos retorna a la cuestión de las autopistas de peaje. En el PGC se había previsto una autovía para el trayecto Mataró-Palafrugell. Pero en 1990 Javier Sáenz de Cosculluela, ministro de Obras Públicas y Urbanismo, acordó

con ACESA que ésta se encargaría de construir este tramo y explotarlo en régimen de peaje. El peaje fijado fue blando, 6,69 pesetas/km en todo el trayecto Montgat-Palafrugell (reduciendo, por tanto, el peaje previo en el tramo Montgat-Mataró). A cambio, se alargaba la concesión de toda la red de ACESA en once años y ocho meses. Esta decisión fue muy desafortunada por dos motivos: *a)* rompía totalmente con la lógica correcta de la financiación presupuestaria (19), y *b)* abría la puerta a una nueva práctica perjudicial para los usuarios que se ha generalizado años después.

VII. LAS NUEVAS POLÍTICAS PRO-PEAJE

Las nuevas políticas favorables al peaje tienen sus expresiones básicas en: 1) los convenios de prolongación de concesiones; 2) la política del gobierno autonómico de Cataluña, y 3) el Progra-

ma de autopistas de peaje de 1997 del gobierno central.

Los convenios de prolongación de concesiones, que tuvieron su antecedente (20) en el convenio MOPU-ACESA de 1990, han tenido un uso creciente desde 1994, como se puede comprobar en el cuadro n.º 5. La ampliación a 75 años del plazo máximo de las concesiones, introducida en diciembre de 1996 en la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos de 1997, ha dejado el camino definitivamente expedito a esta práctica. Y ha supuesto una ruptura de las reglas del juego contraria al compromiso de la Administración con los ciudadanos, puesto que las concesiones de autopistas tenían un límite temporal máximo de cincuenta años antes de esta modificación legal.

Los convenios de prolongación de las concesiones han sido beneficiosos para las concesionarias. Éstas, a cambio de ayudar a la Administración ante una

CUADRO N.º 5

CONVENIOS DE PROLONGACIÓN DE CONCESIONES

Año	Autopista	Concesionaria	Administración
1990	Red de Acesa	Acesa	Estado
1994	Burgos-Armiñón	Eurovías	Estado
1994	Túneles del Garraf	Aucat	Generalidad de Cataluña
1997	Red de Aumar	Aumar	Estado
1997	Tudela-Irurzun	Audenasa	Estado/foral
1998	Red de Acesa	Acesa	Estado

Nota: No se incluye la prórroga de 15 años en la concesión de la autopista Sant Cugat-Manresa (en 1993) porque no fue acompañada de reducción de peaje ni de compensación alguna.

Fuente: CONSORCI XARXA VIÀRIA (1998).

«urgencia» presupuestaria o de contribuir a que la Administración «presente» una rebaja de peajes a los usuarios, han conseguido prolongar su negocio en unos términos bastante favorables.

El acuerdo de 1997 entre el Ministerio de Fomento y Aumar ofrece un buen ejemplo: *a)* la reducción de peajes aplicada fue del 30 por 100 para los vehículos ligeros y del 40 por 100 para los pesados; *b)* los años de vida restante de la concesión pasaron de nueve a veintidós; es decir, aumentaron el 144 por 100. Ni los 5.000 millones de pesetas de inversiones acordadas ni los efectos financieros de la reducción de los peajes justifican la espectacular dimensión de la prórroga, considerando, además (aunque a menudo se olvida al negociar los convenios), que la reducción de peajes inducirá un aumento del tráfico (21). Como el coste marginal del tráfico para la concesionaria es muy bajo, esto compensa en parte la pérdida de beneficios originada por la reducción del peaje. De hecho, los tramos explotados por Aumar fueron líderes en aumento de tráfico en el 1998: Sevilla-Cádiz, un 28,5 por 100; Valencia-Alicante, un 23 por 100, y Salou-Valencia, un 17,7 por 100; todos muy por encima de la media total de las

autopistas de peaje (incluidas las que habían reducido precios), que fue del 11 por 100 (22).

La segunda de las políticas pro-peaje ha sido el modelo de autopistas de peaje de la Generalidad de Cataluña. Desde 1987, en que se adjudicó al sector privado la autopista de peaje Sant Cugat-Manresa, el gobierno catalán ha sido el único de los países desarrollados con un modelo sistemático de autopistas de peaje con concesión a sociedades privadas. Con esta decisión política, el gobierno catalán renunció a aproximarse al modelo centro/norte europeo y anglosajón, y también al modelo francés, italiano o japonés (todos con gestión pública de la red). Por tanto, el modelo catalán quedó anclado en lo que había sido el modelo español general bajo el franquismo (23). En cambio, la Junta de Galicia concedió en 1995 dos tramos de autopistas de peaje y los adjudicó a la concesionaria pública Enausa.

La política catalana de autopistas de peaje ha tenido otra peculiaridad que hay que distinguir de la prolongación de la concesión a cambio de rebajas en los peajes. Durante mucho tiempo, la política del gobierno de la Generalidad ha sido la de alargar

las concesiones privadas a la vez que aumentaba los peajes: *a)* en mayo de 1989, el gobierno aumentó en un 20 por 100 el peaje del Túnel del Cadí y alargó cuatro años el plazo de la concesión; *b)* en junio de 1990, el gobierno aumentó en un 25 por 100 el peaje del tramo Tarrasa-Manresa, y en septiembre de 1993 prolongó 15 años la concesión, sin contrapartida alguna. El gobierno catalán argumentó en su momento estas decisiones por la existencia de tipos de interés elevados que ponían en riesgo el equilibrio económico de la explotación. Sin embargo, las drásticas reducciones de tipos de interés en los últimos años no han comportado modificaciones en sentido opuesto a las medidas adoptadas entre 1989 y 1993.

En síntesis, la concesión de autopistas de peaje al sector privado, como criterio general, y la prolongación de las concesiones con aumento (en lugar de reducción) de peajes configuran las peculiaridades del modelo de autopistas del gobierno de la Generalidad de Cataluña, peculiaridades (24) que han singularizado tal modelo entre todos los países desarrollados.

Por último, en el contexto de nuevas políticas pro-peaje, es

preciso mencionar el *Programa de autopistas de peaje* del gobierno central, cuya primera fase —que se muestra en el cuadro número 6— fue presentada en febrero de 1997. Los resultados de los estudios previos del Ministerio sugerían que cinco tramos (los tres de acceso a Madrid, el Alicante-Cartagena y el Madrid-Guadalajara) presentan rentabilidad financiera. Pero «los restantes (León-Astorga, Ávila-N.VI, Segovia-San Rafael, Estepona-Guadiaro, y Santiago-Alto de Santo Domingo) requieren aportaciones estatales que oscilan, según los cálculos realizados, entre el 40 y el 65 por 100 de la inversión total» (Izquierdo, 1997: 279).

¿Qué se puede decir sobre estas previsiones? En primer lugar, cuatro de los tramos mencionados (los accesos a Madrid y el Madrid-Guadalajara) ya disponen ahora de autovías gratuitas. Por tanto, si hay expectativas de rentabilidad financiera, incluso con una alternativa gratuita de gran capacidad, puede no ser objetable aplicar un modelo de peaje para financiar estas nuevas vías. En estos casos (todos

de acceso/salida a área metropolitana), el peaje puede ser utilizado para regular el tráfico de la vía gratuita en situaciones de congestión. Pero para eso sería necesario que la gestión de las nuevas autopistas fuera pública, a diferencia de lo que prevé el Plan y de las primeras licitaciones de las radiales R-3 (Madrid-Arganda) y R-5 (Madrid-Navalcarnero) (25).

Para el resto de los tramos, el propio Plan ya contempla la necesidad de aplicar subvenciones de entre el 40 por 100 y el 65 por 100. Estos tramos no tienen alternativa gratuita de gran capacidad, y —como se ha visto en el apartado III—, los requisitos técnicos de una autopista de peaje imponen un sobrecoste relevante en la inversión y en la explotación. Por tanto, desde el punto de vista de los recursos globales exigidos en la construcción y en la explotación de las nuevas vías, es más eficiente que la inversión la financie la Administración competente con sus presupuestos, si las respectivas IMD lo aconsejan. Con la subvención pública prevista para las concesionarias privadas, sería posi-

ble construir una cantidad nada desdeñable de kilómetros de autovías libres de peaje. La historia de las autopistas privadas ya ha mostrado que, en última instancia, los recursos que salen del Presupuesto público son substanciales para asegurar «el equilibrio financiero» de lo que, al fin y al cabo, se convierte en una inversión de «riesgo de baja intensidad».

VIII. ¿ES POSIBLE HOMOGENEIZAR FUNCIONAL Y FINANCIERAMENTE LA RED ESPAÑOLA DE VÍAS DE GRAN CAPACIDAD?

La falta de homogeneidad de la red de gran capacidad en España impone disfunciones en la gestión de la red y en la financiación de las inversiones y del mantenimiento de las vías, así como induce disparidades territoriales que suscitan discusiones crecientes. La homogeneidad funcional de la red de autovías y autopistas permitiría que la gestión de la política de carreteras fuese más racional en cada uno de los respectivos niveles de gobierno. También pondría fin a la gran disparidad territorial de modelos de financiación, porque estas diferencias no tienen ningún sentido en la actualidad.

Más arriba se ha argumentado que un modelo de vías de peaje es menos eficiente y menos eficaz que un modelo de gestión pública. Se ha visto también que, aunque los peajes inducen sobrecostes de inversión y explotación, algunos países como Francia e Italia han generalizado el sistema de redes públicas de peaje por motivos presupuestarios. Comencemos con una apreciación evidente:

CUADRO N.º 6

PROGRAMA DE AUTOPISTAS DE PEAJE 1.ª FASE

Autopista	Kilómetros	Presupuesto Millones de euros
Acceso a Madrid M-40-Arganda	38,8	125,0
Acceso a Madrid M-40-Ocaña	60,7	130,4
Acceso a Madrid M-40-Navalcarnero	23,5	88,3
Alicante-Cartagena	96,0	220,6
Madrid-Guadalajara	45,2	250,7
Ávila-N.VI	22,9	70,5
Estepona-Guadiaro	22,1	133,4
León-Astorga	47,3	137,0
Santiago-Alto Santo Domingo	56,0	330,6
Segovia-San Rafael	29,0	70,5

Nota: La Alicante-Cartagena se adjudicó en julio de 1998. El resto han acumulado un considerable retraso.

Fuente: Ministerio de Fomento.

para homogeneizar la red y eliminar las disparidades que imponen los peajes en las vías de gran capacidad, existen dos alternativas: 1) poner peajes en todas las vías, o 2) quitarlos todos. Revisemos las dos opciones.

1) ¿Se pueden generalizar los peajes? A finales de 1997, el total de kilómetros en vías de gran capacidad era de 9.063 (7.750 si sólo contamos autovías y autopistas, excluyendo por tanto las llamadas vías de doble calzada). De éstos, 2.063 km se explotaban en régimen de peaje.

La viabilidad práctica de establecer peajes en autovías y autopistas libres ha sido estudiada en diversos trabajos. Zaragoza (1992) señala que los costes materiales de implantación de los peajes son muy elevados. Además, es muy dudosa la viabilidad jurídica de establecer peajes en muchos tramos de autovías que, habiéndose efectuado desdoblando la carretera preexistente, no dispondrían de alternativa gratuita.

En un trabajo más reciente, Soriano y Martín (1998) analizan la viabilidad práctica de esta opción considerando los avances técnicos existentes y previsibles en materia de cobro de peajes. Tras revisar las innovaciones tecnológicas, su conclusión es clara, y nos alerta sobre el riesgo de realizar «una inversión de un considerable coste económico que puede tener que ser cambiada en un plazo corto de tiempo (que podría llegar a ser antes de su amortización) en el mejor de los casos, y que, en el peor, puede llegar a ser repudiada por los ciudadanos al ocasionar unas colas de tráfico interminables» (Soriano y Martín, 1998: 52). Efectivamente, poner peajes puede ser muy caro en tiempo y dinero (26).

2) ¿Se pueden suprimir los peajes? Una red sin peajes sería más eficiente en sentido económico (27), eliminaría las disparidades existentes entre territorios, y nos acercaría al modelo del centro/Norte de Europa. Pero la supresión de los peajes presenta una serie de requisitos financieros que no se pueden obviar sin más. Primero, las concesionarias privadas tienen derecho legal a indemnizaciones. Segundo, el mantenimiento en condiciones correctas de las vías donde se suprime el peaje constituiría una fuente adicional de gasto público, ya que en la actualidad las concesionarias efectúan la conservación.

Revisemos las dificultades. El rescate de las concesiones privadas exige la compensación a las concesionarias. Esta indemnización se establece, básicamente, a partir de los beneficios medios de los cinco años previos al rescate y de los años que quedan de concesión. En este sentido, los últimos acuerdos de extensión de la concesión a las dos grandes concesionarias privadas han agravado esta circunstancia, por dos motivos: *a)* la relativa reducción de los beneficios tardará en tener influencia en la estimación del coste del rescate, y, además, el aumento del tráfico derivado de la reducción del peaje hará que los beneficios no se reduzcan en igual proporción que el precio (28), y *b)* se han añadido, de golpe, trece años más al cálculo en el caso de Aumar y cinco años en el de Acesa.

Las compensaciones necesarias para el rescate inmediato de las concesiones de competencia estatal son elevadas (29). Sería preferible dedicar tales recursos a convertir en autovías las vías paralelas a las autopistas. Esto aumentaría a largo plazo la dotación de capital público y resolvería a medio plazo parte de los

problemas del peaje. Por otro lado, algunas posibilidades para financiar una operación de este tipo se desvanecen con el paso del tiempo. Los ingresos por privatizaciones previstos en 1999 hubiesen supuesto una financiación ortodoxa para esta operación (30); pero, al ritmo que va el proceso de privatización, su potencial como fuente de fondos disminuirá rápidamente.

Una perspectiva más gradual en el tiempo, sin embargo, reduce de forma muy acusada el coste del rescate (futuro) de las autopistas de peaje sin alternativa gratuita de calidad. El horizonte temporal del rescate en la segunda mitad de la próxima década permite diseñar de forma gradual y financieramente sostenible el rescate de las concesiones de autopistas y eliminar, en general, los peajes cuando no existan vías de gran capacidad alternativas gratuitas (31).

Para abordar el segundo problema, el mantenimiento de las vías, deberá jugar un papel clave algún tipo de ingreso finalista. Una posibilidad es implantar una tasa por uso de infraestructura como la usada en Suiza, y que a partir de la directiva 93/89 de la Unión Europea se ha introducido en países como Alemania, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Austria, Luxemburgo, etc. La fórmula concreta podría ser una tasa anual (estatal) que habilite el uso de todas las infraestructuras viales de gran capacidad libres de peaje. La tasa, *pagada por todos los que quieran usar autovías o autopistas*, podría ser opcional para los nacionales y, en la práctica, «obligatoria» en frontera. Serviría para mantener y conservar la red, lo que liberaría recursos (32) para financiar el rescate a coste mucho más bajo dentro de unos años.

IX. CONCLUSIONES

La radiografía de las carreteras de pago en España es clara y conocida: una elevada concentración de peajes en los corredores del Mediterráneo y del Valle del Ebro, y algunos trayectos específicos en el resto de corredores viarios. Esto configura hoy una realidad de desequilibrio territorial notable: el servicio de carreteras de calidad relativamente similar es prácticamente gratuito en algunos territorios, mientras que en otros hay una densa red de peajes. El malestar de los usuarios se ha intensificado con los últimos convenios de reducción de peajes, que han prolongado el plazo de las concesiones privadas más importantes.

A través de este trabajo, se han analizado los sucesivos modelos de financiación de infraestructuras viarias que se han aplicado en España desde los años sesenta. Esta sucesión de modelos contradictorios es la que explica la falta de homogeneidad funcional de la red y las singularidades territoriales en el emplazamiento de las vías de peaje.

Por último, se han discutido las dos alternativas existentes para eliminar los desequilibrios territoriales en la financiación de las infraestructuras y su mantenimiento, y para mejorar la eficiencia general del sistema viario: extender los peajes a las vías libres, o eliminarlos en las autopistas que no tengan alternativa gratuita de gran capacidad. La alternativa más viable y eficiente para conseguir los dos objetivos mencionados es la supresión de los peajes.

Una perspectiva gradual en el tiempo, situando el horizonte temporal del rescate en la segunda mitad de la próxima década, reduce el coste y facilita la viabilidad financiera del rescate de

concesiones de autopistas. Para el caso de las principales autopistas privadas, este horizonte coincide en el tiempo con el fin de las concesiones existente a finales de los ochenta, antes de los convenios de alargamiento de concesiones de la década de los noventa. La clave de arco a largo plazo de la estrategia de supresión de peajes puede ser la implantación de una tasa anual por el uso de infraestructuras. Las ventajas de la combinación de una tasa por uso de infraestructuras con la eliminación de peajes son importantes:

1) Una tasa relativamente reducida, aplicada a una proporción muy elevada de los vehículos, permitiría recaudar recursos suficientes para mantener no sólo las autopistas rescatadas o de concesión extinguida; también el conjunto de la red viaria de gran capacidad.

2) La implantación de una tasa por el uso de infraestructura y su gestión en las zonas fronterizas del Estado (como se hace en Suiza) permitiría obtener un volumen elevado de recursos procedentes de usos turísticos, con unos costes de recaudación y molestias para los viajes poco importantes si la gestión de la red es adecuada. Ante el elevado número de vehículos que circulan por las vías peninsulares por motivos turísticos, o de traslado desde el centro de Europa a Portugal y Norte del Magreb, sería conveniente retener los ingresos por uso de infraestructuras que pueden proporcionar estos vehículos en sus viajes.

3) Más allá de la gestión de la recaudación de la tasa en zonas fronterizas, el coste de recaudación de la tasa sería muy bajo, al ser fácilmente integrable en otros trámites de recaudación ya existentes, como por ejemplo el impuesto anual sobre vehículos de

tracción mecánica (municipal), con los correspondientes convenios de gestión. A su vez, los costes de supervisión del cumplimiento del pago de la tasa serían también bajos, con el oportuno marco para sancionar incumplimientos y una acción supervisora visible al inicio de la vigencia del nuevo sistema.

4) La disminución de costes de recaudación (con respecto a la situación actual) supone un ahorro de recursos que permite financiar con menos ingresos el mantenimiento de las carreteras.

5) La eliminación de los peajes constituye una fuente indudable de mejora del bienestar de los ciudadanos, y no sólo por la reducción de los costes monetarios del viaje, sino también por la reducción de las pérdidas de tiempo que implican el hecho repetido del pago del peaje y los fenómenos de retención asociados a las instalaciones de cobro, sobre todo en momentos punta de tráfico.

6) La reducción de las pérdidas de tiempo no beneficiaría solamente a los actuales usuarios de las autopistas de peaje, sino también a los usuarios de las vías alternativas ahora gratuitas. A causa de la reducción del coste de la autopista, parte del tráfico que ahora circula por la alternativa optaría por la autopista. Esto, en la mayoría de los casos, no generaría problemas de congestión en las autopistas, vistas las intensidades medias diarias interurbanas presentes y previsibles. Igualmente, se aligerarían los problemas de congestión que soportan muchas de las vías alternativas a las autopistas de peaje. Por lo tanto, los usuarios que permanezcan en las vías alternativas reducirían su tiempo de viaje y aumentarían su seguridad vial.

<p>7) La mejora en el uso de la dotación de infraestructuras públicas existente reduciría la presión que reciben las administraciones públicas para mejorar y ampliar vías alternativas y gratuitas sometidas a una gran congestión. La carretera N-340 es un ejemplo claro de este tipo de situaciones. Por tanto, se derivaría un ahorro adicional de recursos para el sector público.</p> <p>8) El escenario descrito en los puntos 4 y 7 induce una mejora de la productividad general del sistema, ante la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos existentes. Mediante una serie de conexiones lógicas no demasiado complejas, esta mayor productividad implicaría una mejora (que no se puede estimar con precisión) de la creación de empleo y de los ingresos públicos.</p> <p>9) En definitiva, atendiendo a las consideraciones efectuadas más arriba, es posible e interesante plantear un plan que permita: a) mejorar la eficiencia general del sistema viario mediante su homogeneización funcional, y b) eliminar los desequilibrios territoriales en la financiación de las infraestructuras viarias y su mantenimiento. Hoy en día, estos desequilibrios no tienen ningún sentido ni justificación, y son un motivo evidente de agravio interterritorial.</p> <p>NOTAS</p> <p>(*) Agradezco los comentarios de Lluís Ballbè, Joan R. Borrell, María Callejón, Joan Calzada, Jordi Carrillo, Antón Costas, Alejandro Estruch, Jaume Lanaspa, Ernest Lluch, Antoni Miralles, Rosa Nonell y Montse Terres. También agradezco el apoyo económico parcial a esta investigación de Omnia Cultural, así como la amable y ágil colaboración de Concha Sanz, directora de la Biblioteca del Ministerio de Fomento.</p> <p>(1) El aumento de tráfico podía aconsejar la construcción de vías rápidas en otros tramos en un futuro cercano.</p>	<p>(2) Respecto a las autopistas de peaje en Cataluña, MF (1998a) registra 10-14 km más que MF (1998b). 63 de los 209 km autonómicos son tramos traspasados por el Estado: Montgat-Palafrugell y Barcelona-Montmeló. Si se consideran de competencia estatal (por su origen) estos 63 km, Cataluña pasa del 24,6 al 27,1 por 100.</p> <p>(3) Otra discusión diferente es si conviene que los trabajos de mantenimiento del alumbrado público (o de la red de agua, o la recogida de basuras, ...) los realice directamente la Administración responsable de la provisión o se contraten a una empresa externa. Esta discusión es muy interesante, pero se aleja de nuestro objeto de análisis.</p> <p>(4) Stiglitz es catedrático de Stanford y uno de los economistas más prestigiosos en el campo del sector público. Ha sido Jefe del Consejo de Asesores Económicos del Presidente Clinton. Ahora es Vicepresidente del Banco Mundial.</p> <p>(5) En los últimos años, ha tomado relevancia la posibilidad de usar tasas de gestión para afrontar los problemas del tránsito en trayectos muy congestionados. Hay que notar que tal análisis se limita a áreas urbanas y a la posibilidad —determinada por los avances tecnológicos— de hallar sistemas poco costosos (en dinero y en tiempo) de cobro de la tasa. En ELSE (1986) hay un tratamiento clásico de la cuestión, y en BEL (1995), una panorámica.</p> <p>(6) Las autopistas y las autovías no se diferencian por el hecho de tener peaje o no. La diferencia es de tipo técnico, respecto a las características ingenieriles de la vía: las autopistas son de mejor calidad y permiten velocidades más altas, sostenidas y seguras. Por eso hay carreteras con características técnicas de autopista, pero libres de peaje.</p> <p>(7) Austria es el único país de Europa central que adoptó un modelo mixto, con una parte minoritaria de la red (la que cruza el país en sentido Norte-Sur) de peaje, en régimen de gestión pública. En América del Norte hay algunas excepciones, como la de las autopistas de competencia provincial en Quebec. SANSALVADÓ (1987) e IZQUIERDO (1997) ofrecen información más detallada sobre los modelos de autopistas de peaje en Europa y otras zonas del mundo.</p> <p>(8) A finales de los sesenta, en Alemania, Holanda, Bélgica y Austria la presión fiscal estaba en torno al 25 por 100 del PIB, por debajo de los países escandinavos y el Reino Unido. Pero por encima de Francia e Italia, alrededor del 20 por 100. La presión fiscal en España estaba en torno al 13 por 100, muy por debajo incluso de Grecia (FERNÁNDEZ, MOLINA y NEBOT, 1983:38).</p> <p>(9) La imposición sobre las rentas de las personas físicas, y otros tributos directos, no se modernizarían hasta 1977.</p> <p>(10) COSTAS (1992) sugiere y documenta la idea de que en el régimen franquista la falta de gasto público fue «sustituida» por regulaciones muy estrictas sobre la actividad económica en diferentes mercados (despidos, alquileres, etc.). Por eso, la economía de España era la más fuertemente regulada de Europa Occidental.</p>	<p>(11) PUNCEL (1996) analiza con detalle los aspectos económicos de la ley de 1972, y compara las autopistas según sus cláusulas concesionales. Al analizar la Autopista del Mediterráneo, explica que los tramos Tarragona-Valencia y Valencia-Alicante se convocaron en 1970 sin seguro de cambio ni aval del Estado. La licitación quedó desierta. Finalmente, ambos tramos se adjudicaron en 1971 y 1972, incluyendo el aval del Estado y el seguro de cambio.</p> <p>(12) De hecho, el Decreto 165/1967, de concesión de las autopistas Barcelona-La Junquera y Montgat-Mataró, establecía en su artículo tercero que «la financiación con cargo al ahorro interior, incluido el capital propio de origen nacional, representará como máximo el cuarenta y siete coma cincuenta y cinco por ciento del importe del coste total de las obras. Los recursos necesarios para completar la financiación de las autopistas a que se refiere este Decreto deberán obtenerse en el mercado exterior de capitales» (BOE, 6 de febrero de 1967).</p> <p>(13) Muy por encima, por cierto, del 52,45 por 100 mínimo para las primeras concesiones. La Ley de Carreteras de 1988 derogó el seguro de cambio para concesiones posteriores a este año, y el porcentaje ha bajado en años posteriores.</p> <p>(14) Ocasionalmente, las concesionarias aducen (ver IZQUIERDO, 1997) que los impuestos pagados (sobre beneficios, IVA, etc.) compensan a la Hacienda pública por el gasto fiscal. Este argumento sólo puede sostenerse si se olvida que el interés de la Hacienda no puede ser (no ha de ser) diferente al de los contribuyentes, que son quienes pagan los peajes (por tanto, la eficacia práctica del argumento se limita a los peajes pagados por no residentes). Por otro lado, visto como un instrumento fiscal, el peaje es una forma muy ineficiente de obtener ingresos tributarios.</p> <p>(15) Se ha sugerido (i.e. FERNÁNDEZ, MOLINA y NEBOT, 1983) que el negocio de las autopistas estaba en la construcción, como sucedió en el siglo xix con los ferrocarriles. El efecto conjunto de las cláusulas concesionales tributarias y financieras con las mercantiles —particularmente la que permitía que las empresas agrupadas en la concesionaria participasen también en la construcción (el permiso de actividades entrelazadas)— es consistente con esta hipótesis.</p> <p>(16) BEL (1994) contiene más detalles sobre el modelo de provisión de infraestructuras y su evolución en los ochenta.</p> <p>(17) Trabajos recientes (i.e. DE LA FUENTE, 1994b) sugieren dudas sobre la contribución de la inversión infraestructural a la convergencia regional. La productividad del sector privado no crece sólo en el territorio donde se construye la infraestructura, sino también en las regiones económicas conectadas comercialmente, al reducir el coste de distribución.</p> <p>(18) La separata al n.º 65 (1994) de <i>Estudios de Transporte y Comunicaciones</i> es un monográfico de balance del Plan general de carreteras.</p> <p>(19) No merece igual valoración —como ruptura del modelo general— la concesión de</p>
---	--	--

la autopista de peaje Málaga-Estepona en 1996, en servicio desde junio de 1999. Esta autopista tiene una autovía alternativa gratuita.

(20) El gobierno de Cataluña alargó la concesión del Túnel del Cadí un año antes, en 1989, pero esto no puede considerarse, en sentido estricto, un antecedente de convenio de reducción de peaje a cambio de prórroga de concesión: a pesar de la prórroga de cuatro años, el peaje no bajó, sino que aumentó un 20 por 100 (!!). Por idéntico motivo, el cuadro n.º 5 tampoco incluye la prórroga de 15 años en la concesión Sant Cugat-Manresa, aprobada en 1993.

(21) MATAS y RAYMOND (1999) documentan empíricamente elasticidades demanda-precio negativas y significativas en diferentes autopistas españolas.

(22) *La Vanguardia*, 2-2-1999. Los tramos Sevilla-Cádiz y Alicante-Valencia fueron el primero y el tercero en aumentos de tráfico en 1998. El segundo, Pamplona-Irurzun (tramo de Tudela-Irurzun), tuvo un aumento del 27 por 100. Hay que notar que en 1997 también se redujo el peaje de esta autopista a cambio de alargar la concesión 15 años.

(23) Otros países, como Argentina y Chile, también conceden autopistas de peaje al sector privado sistemáticamente.

(24) Ha existido otra singularidad más: consejeros de Economía del Gobierno catalán han pasado a ocupar puestos de máximo nivel ejecutivo en concesionarias de autopistas. Los análisis sobre la relación entre poder y negocios indican que estas actitudes debilitan a los gobiernos en sus relaciones futuras con las sociedades privadas.

(25) El Ministerio de Fomento convocó el concurso para la adjudicación de estas dos radiales el 27-5-99 (*Cinco Días*, 28-5-99). El fallo del concurso estaba previsto para el 19 de julio.

(26) El Ministerio de Fomento sostiene una alternativa más modesta: financiar con peajes algunas de las autopistas nuevas para corregir los desequilibrios territoriales. Un problema que plantea esta alternativa es de horizonte temporal. En la primera fase del Programa de autopistas de peaje (1996-1999) se prevén adjudicar 441 km y en la segunda fase (2000-2006), unos 400. Por tanto, la equiparación entre vías de peaje y vías libres se situaría entre el 2085 y el 2090, al final del próximo siglo. A condición de que no se continúen construyendo nuevas autopistas libres.

(27) En su informe al grupo de trabajo creado por el Parlamento de Cataluña para el estudio de los peajes, RIERA, NÁJERA y PEÑÍN (1999:17) consideran los rescates de autopistas como políticas que aumentan la eficiencia en ausencia de congestión. Alternativamente, la privatización total o parcial es una política ineficiente.

(28) El presidente de Acesa calculaba, a finales de 1998, que el acuerdo reduciría los ingresos en 6.000 millones de pesetas. Sin embargo, se podría mantener el nivel de beneficios al reducir las dotaciones al Fondo de Reversión (*Expansión*, 8.12.98). De hecho, los ingresos de Acesa en el último trimestre de 1998 han sido un 4,6 por 100 más

altos que en el mismo período del 97 (*Expansión*, 3.3.99). Por otra parte, los beneficios de Aumar en 1998 han sido un 11 por 100 mayores que los de 1997 (EFE, 22-6-99). El aumento del tráfico compensa buena parte de la reducción de tarifas.

(29) Aunque no tanto como sugieren verbalmente los responsables del Ministerio de Fomento y de la Generalidad de Cataluña. En su informe al grupo de trabajo creado por el Parlamento de Cataluña para el estudio de los peajes, SERRA DE LA FIGUERA (1999) ha evaluado el coste económico del rescate de las autopistas de peaje en Cataluña. Sus resultados oscilan entre un tercio (mínimo) y dos tercios (máximo) de los sugeridos por las autoridades políticas.

(30) Así lo es una operación que implica la compra de activos públicos (autopistas) con los resultados de la venta de otros activos públicos (empresas). Además, si tenemos en cuenta que resulta muy difícil que los ingresos por privatizaciones vayan efectivamente a reducir la deuda pública, destino que sería realmente el más adecuado, la aplicación de ingresos por privatizaciones al rescate de autopistas tendría una lógica económica impecable.

(31) Sobre todo, si se derogasen los recientes convenios de prórroga. En BEL (1999) se formula una propuesta detallada, periodificada en el tiempo y con financiación para el rescate de las concesiones de autopista sin alternativa gratuita de gran capacidad. SERRA DE LA FIGUERA (1999) estima que esta propuesta gradual reduce mucho el coste del rescate.

(32) Es oportuno observar que los recursos de los actuales programas de mantenimiento y conservación de la red de autovías y autopistas libres de peaje, que habrían sido liberados por la nueva tasa, podrían dedicarse a la financiación del rescate. De forma orientativa, se puede notar que el gasto del Ministerio de Fomento en mantenimiento de carreteras ha sido de 68.832 millones de pesetas en 1997, y 75.141 millones en 1998. Las previsiones para 1999 superan los 80.000 millones. Una parte importante de estos recursos se dedica a las vías de gran capacidad libres de peaje de competencia estatal.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL (1962), *Informe del Banco Mundial. El desarrollo económico de España*, Madrid, BIRF.
- BEL, GERMA (1994), «Efectos imprevistos de la política de transporte», *Revista de Economía Aplicada*, volumen II (6), páginas 105-127.
- (1995), «La congestión y sus costes: una modelización aplicable al tráfico viario interurbano», *Cuadernos de Economía*, volumen 23, págs. 173-195.
- (1997), «Changes in travel time across modes and its impact on the demand for inter-urban rail travel», *Transportation Research*, volumen 33-E, págs. 43-52.
- (1999), *L'economia política dels peatges: Per què són on són? I, qui sentit tenen ara?*, Documento de trabajo 0399, Grupo de Investigación «Políticas Públicas y Regulación Económica» (Universitat de Barcelona).
- CONSORCI XARXA VIÀRIA (1998), *Estudi de rescat de la concessió d'ACESA*, Barcelona, Consorci Xarxa Viària.
- COSTAS, Antón (1992), «Gasto público y regulación económica en España», en J. L. GARCÍA DELGADO (coord.), *Homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Madrid, Eudema, páginas 417-432.
- DE LA FUENTE, Angel (1994a), «Capital público y productividad», en J. M. ESTEBAN y X. VIVES (dirs.), *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Barcelona, Institut d'Anàlisi Econòmica, 1994, páginas 479-505.
- (1994b), «Inversión pública y desigualdad regional en España, 1981-1990», en J. M. ESTEBAN y X. VIVES (dirs.), *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Barcelona, Institut d'Anàlisi Econòmica, 1994, págs. 541-558.
- ELSE, Peter K. (1986), «No entry for congestion taxes?», *Transportation Research*, volumen 20A, págs. 99-107.
- FERNÁNDEZ, Ramón; MOLINA, Eduardo, y NEBOT, Fernando (1983), «El fracaso de la política de las autopistas de peaje», *Información Comercial Española*, n.º 594, páginas 37-54.
- GARCÍA-FONTES, Walter, y SERRA, Daniel (1994), «Capital público, infraestructura y crecimiento», en J. M. ESTEBAN y X. VIVES (dirs.), *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Barcelona, Institut d'Anàlisi Econòmica, 1994, páginas 451-477.
- IZQUIERDO, Rafael (1997), *Gestión y financiación de las infraestructuras de transporte terrestre*, Madrid, Asociación Española de la Carretera.
- MATAS, Anna, y RAYMOND, José L. (1999), «Elasticidad de la demanda en las autopistas de peaje», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 82.
- MF (1998a), *Memoria 1996*, Madrid, Delegación del Gobierno en las Sociedades Concesionarias de Autopistas Nacionales de Peaje (Ministerio de Fomento).
- (1998b), *Anuario Estadístico 1997*, Madrid, Ministerio de Fomento.
- MOHRING, Herbert (1972), «Optimization and scale economics in urban bus transportation», *American Economic Review*, volumen 62, págs. 591-604.
- MOPT (1992), *Características económicas-financieras de las concesiones de las autopistas nacionales de peaje y su repercusión en el Tesoro Público*, Madrid, IETC (Ministerio de Obras Públicas y Transportes).
- MOPTMA (1994), *Plan director de infraestructuras 1993-2007*, Madrid, MOPTMA (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente), 2.ª edición.

PUNCEL, Alfonso (1996), *La Autopista del Mediterráneo*, Valencia, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

RIERA, Pere; NÁJERA, Tonatiuh y PENÍN, Roberto (1999), *Valoració dels principals efectes econòmics i socials que suposa la construcció d'una autopista o vies en règim de peatge*, Institut d'Estudis Europeus, Universitat Autònoma de Barcelona (mímeo).

SANSALVADÓ, Montserrat (1987), *La financiación de las inversiones a largo plazo*.

El caso de las autopistas de peaje, tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

SERRA DE LA FIGUERA, Daniel (1999), *Experiències prèvies de rescat a Europa i viabilitat d'aquestes a Catalunya*, Institut d'Estudis Territorials, Universitat Pompeu Fabra (mímeo).

SORIANO, Francisco, y MARTÍN, Gregorio (1998), «Instalar peajes en las vías rápidas», *Estudios de Construcción, Transportes y Comunicaciones*, n.º 78, páginas 45-52.

STIGLITZ, Joseph E. (1988), *Economics of the Public Sector* (2.ª edición, Barcelona, Antoni Bosch, 1997).

TURVEY, Ralph y MOHRING, Herbert (1975), «Optimal bus fares», *Journal of Transport Economics and Policy*, volumen 9, páginas 281-286.

ZARAGOZA, José A. (1992), «La convergencia económica y la financiación de infraestructuras», *Información Comercial Española*, n.º 710, págs. 71-82.

Resumen

Los peajes han sido —y son— un Guadiana de la política de financiación de vías de gran capacidad en España. Pero una cuestión se hace cada vez más ineludible: ¿Cómo se puede avanzar en la homogeneización funcional y financiera de la red de autovías y autopistas? Este trabajo analiza la cuestión. Primero se revisa la teoría de los peajes en las carreteras y se analizan los modelos de financiación aplicados en España. A partir de esta base, se discute la conveniencia y viabilidad de eliminar los peajes de las autopistas o extenderlos a toda la red de gran capacidad.

Palabras clave: bienes públicos, tasas óptimas, infraestructuras, oferta de transporte, inversión pública y privada.

Abstract

Tolls are a recurring feature in major highway financing policy in Spain. But there is a question that is becoming increasingly difficult to avoid: how can we make progress towards achieving functional and financial uniformity in the dual carriageway and motorway system? This article looks into this question. Firstly, we review the theory of highway tolls and examine the models of financing applied in Spain. From this starting point we go on to discuss the advisability and feasibility of eliminating tolls from motorways or extending them to the whole high capacity system.

Key words: public property, optimum rates, infrastructure, transport supply, public and private investment.

JEL classification: H41, H54, R42.

ELASTICIDAD DE LA DEMANDA EN LAS AUTOPISTAS DE PEAJE

Anna MATAS
José Luis RAYMOND (*)

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es estimar la elasticidad de la demanda en las autopistas de peaje respecto a las principales variables que la determinan. El conocimiento de la respuesta de la demanda a la variación del precio por la utilización de las carreteras es un elemento esencial para evaluar las consecuencias de la política de inversión en infraestructura. En España, la coexistencia de carreteras de peaje y carreteras de libre acceso, con relaciones de sustituibilidad y complementariedad entre ellas, puede originar asignaciones incorrectas del tráfico. La magnitud de la distorsión provocada por esta situación dependerá, entre otros factores, del alcance y la localización en el territorio de las vías de peaje y de la sensibilidad de los usuarios al precio.

Una revisión de la política de construcción de autopistas de peaje en España permite caracterizar la situación actual. La infraestructura de transporte constituía un claro factor de estrangulamiento para el intenso crecimiento económico iniciado a partir de 1960; la red viaria era insuficiente tanto en términos de extensión como de capacidad y calidad. A inicios de la década se planteaba la necesidad de construir una red de carreteras de alta capacidad. No obstante, la debilidad de la política fiscal de aquellos años no permitía la financiación vía presupuesto público de unas infraestructuras de tal envergadura. Se optó, pues, por trasladar la financiación al usuario vía peaje (1) y, a la vez, otorgar la concesión para la construcción y explotación de las autopistas a la iniciativa privada (2).

El cuadro n.º 1 detalla la evolución de la concesión de autopistas. En una primera fase, las concesiones se adjudican de acuerdo con el Programa Nacional de Autopistas de Peaje, aprobado en 1967, que define el trazado de lo que debía ser la red de autopistas a nivel estatal (aproximadamente 3.000 km). El diseño de la red responde, básicamente, al criterio de volumen de tráfico, y los tramos de autopista que se adjudican en esta fase son, con alguna excepción, aquellos que parecían más urgentes según la intensidad de la demanda.

En una segunda fase, a inicios de los setenta, se aprueba el Plan Nacional de Autopistas de Peaje, más ambicioso que el anterior, que contempla la construcción de 6.430 km de autopista. Entre 1971 y 1973 se da un empuje importante a la concesión de nuevos tramos, de tal manera que en 1973 se habían adjudicado más de 1.700 km de autopista que dibujan, prácticamente, la red definitiva de autopistas de peaje.

La crisis económica cambia radicalmente las expectativas sobre la rentabilidad derivada de la construcción y la explotación de las autopistas. Por un lado, aumentan los costes de construcción, y el aumento del tipo de interés encarece la financiación de una inversión que se apoya mayoritariamente en capital ajeno. Por otro lado, se ralentiza el crecimiento de la demanda, y los corredores de mayor tráfico ya han sido adjudicados. A partir de 1974 se produce un giro en la política de concesión de autopistas, se abandona la licitación de autopistas de larga distancia y se centra la atención en autopistas de carácter regional. La idea inicial era otorgar concesiones cortas entre dos ciudades y obligar a la concesionaria a construir tramos urbanos gratuitos, en un intento de solucionar los problemas de congestión que aparecen en las ciudades. No obstante, la dureza de la crisis económica da al traste también con este nuevo enfoque. A partir de 1974 se conceden sólo 346 km (de los cuales 154 quedarán sin construir); las licitaciones posteriores quedarán desiertas.

La crisis económica pone de manifiesto las dificultades para la viabilidad financiera del sistema de concesión empleado en España. La Ley de 1972, de construcción, conservación y explotación de las autopistas en régimen de concesión (3), contempla que las empresas concesionarias asuman el riesgo derivado tanto de la construcción como de la explotación. No obstante, son bien conocidas las ventajosas condiciones que se ofrecen al capital privado para la construcción de las autopistas; entre otras, importantes exenciones y bonificaciones fiscales y el aval del Estado y seguro de cambio para los préstamos obtenidos en moneda extranjera. En la práctica, las empresas son capaces de trasladar gran parte del riesgo al sector público, con lo cual sus incentivos a la prudencia disminuyen. En primer lugar, la estructura financiera permite transferir el riesgo de la inversión al Estado (Ribas y Montllor, 1989); el nivel mínimo de recursos propios exigido es muy bajo y se acude en un porcentaje muy elevado al mercado externo, que goza del aval de Estado y de garantía del seguro de cambio. Por otro lado, las dificultades financieras en la construcción —los costes de algunas de ellas se desvían

CUADRO N.º 1

LAS CONCESIONES DE AUTOPISTAS DE PEAJE

Concesionaria	Concesión	Fecha adjudicación	Longitud (km)	Plazo (años)	Fecha inicial fin concesión	Fecha actual fin concesión	Fecha apertura primer tramo	Fecha apertura último tramo
Autopistas dependientes de la Administración Central								
ACESA (a).....	Barcelona-La Jonquera	1967	150	37	2004	2021	1969	1976
	Montgat-Mataró	1967	17	37	2004	2021	1969	1969
	Mataró-Malgrat		34		2016	2021	1994	1994
	Barcelona-Tarragona	1968	99	37	2004	2021	1972	1974
EUROPISTAS	Bilbao-Behovia	1968	106	35	2003	2003	1971	1976
BÉTICA (b)	Sevilla-Cádiz	1969	94	29	1998	2019	1971	1972
IBERPISTAS	Villalba-Villacastín	1968	45	50	2018	2018	1972	1973
	Villacastín-Adanero	1972	25	46	2018	2018	1976	1976
AUMAR	Tarragona-Valencia	1971	223	33	2004	2019	1974	1978
	Valencia-Alicante	1972	148	32	2004	2019	1976	1985
ACASA (c).....	Zaragoza-Mediterráneo	1973	214	25	1998	2021	1976	1977
A. ATLÁNTICO	Ferrol-Frontera Portuguesa	1973	208	40	2013	2023	1979	1992
AVASA.....	Bilbao-Zaragoza	1973	295	25	1998	2011	1978	1980
A. ENLACE ESPAÑA (d)	Montmeló-Papió	1974	25	30	2004	2021	1977	1977
EUROVÍAS (e)	Burgos-Cantábrico	1974	155	29	2003	2017	1978	—
	Burgos-Armiñón		80				1978	1984
AUCALSA	Campomanes-León	1975	87	46	2021	2021	1983	1997
VASCO-MONTAÑESA (f)	Bilbao-Santander	1976	—	—	—	—	—	—
AUTOPISTA DEL SOL	Málaga-Estepona	1996	80	50	2046	2046	1999	1999
AUTOPISTA DEL SOL	Estepona-Guadiaro	1999		55	2054	2054	—	—
AUT. DEL SURESTE.....	Alicante-Cartagena	1998	75	50	2048	2048	—	—
Autopistas dependientes de la Administración Autonómica								
AUDENASA	Tudela-Irurzun	1973	113	41	2014	2029	1976	1991
TÚNEL DEL CADÍ	Túnel del Cadí	1973	30	50	2019	2023	1984	1984
AUTEMA	Terrassa-Manresa	1986	36	50	2021	2036	1989	1989
	St. Cugat-Terrassa	1986	11			2036	1991	1991
TABASA	Túnel de Vallvidrera	1987	17	50	2037	2037	1991	1991
AUCAT	Casteldefels-Sitges	1989	24	50	2022	2039	1992	1993
	Sitges-Vendrell	1994	34		2039	2039	1998	1998
AUTOESTRADAS	Coruña-Carballo	1995	33	50	2045	2045	1997	1997
DE GALICIA	Puxeiros-Val Miñor	1995	25	50	2045	2045	—	—
TÚNEL DE SOLLER	Túnel de Soller	n.d.	3	n.d.	2016	2016	1997	1997

(a) En 1995 se segregan de la Red de Carreteras del Estado las autopistas A-19 tramo Montgat-Malgrat (19 km) y A-7 Barcelona Meridiana-Montmeló (13.5).

(b) La concesionaria Bética quedó absorbida por AUMAR en 1986.

(c) La concesionaria ACASA quedó absorbida por ACESA en 1984.

(d) La sociedad Autopistas de Enlace, Concesionaria Española, quedó absorbida por ACESA en 1978.

(e) En 1994 se segregó de la concesión inicial el tramo Armiñón-Málaga, cuya construcción estaba en suspensión desde 1982 quedando reducido el itinerario.

(f) La concesión de la autopista Bilbao-Santander quedó extinguida en 1981.

muy por encima de los previstos— obligan a una modificación de los términos de la concesión de forma que, entre otros aspectos, se permite una am-

pliación del período de construcción y de duración de la concesión y un aumento de la tarifa base establecida en el contrato. La crisis de las concesio-

narias obliga al saneamiento del sector, que, entre otras medidas, contempla un proceso de fusiones entre empresas y la nacionalización de tres concesionarias (4).

La política de autopistas de peaje se traduce en la construcción de unos 1.800 km, cifra muy inferior a la inicialmente prevista, que se localizan fundamentalmente en el corredor del Mediterráneo (frontera francesa-Alicante) y en el valle del Ebro (Bilbao-Tarragona), junto con otros corredores aislados en el territorio. El Plan General de Carreteras 1984-1991 contempla la ampliación de la red de alta capacidad a través de la construcción de autovías libres de peaje y carreteras de doble calzada (5). Sólo el gobierno de la Generalidad de Cataluña opta por la construcción de autopistas de peaje en régimen de concesión para determinadas carreteras. La finalización de los distintos planes de inversión iniciados a mediados de los años ochenta supone que en 1997 la red de carreteras de alta capacidad esté formada por 9.063 km, de los cuales 2.063 corresponden a autopistas de peaje, 5.687 a autovías y autopistas libres de peaje y 1.313 a carreteras de doble calzada. Por regla general, las autovías se construyen allí donde no existían autopistas y, por lo tanto, complementan la red induciendo tráfico adicional en las autopistas (6).

Los criterios seguidos para financiar la red de alta capacidad —con cargo al usuario, primero y, con cargo al presupuesto público, después—, además de la concentración geográfica de las vías de pago, suponen una clara discriminación en el territorio y provocan distorsiones en las decisiones de transporte y de localización de las actividades. La necesidad de avanzar hacia una homogeneización paulatina de las condiciones de explotación de las carreteras, dentro de un marco coherente de financiación de las infraestructuras de transporte, parece indiscutible. Sin embargo, la actual política de inversión contempla la apertura de nuevas vías de peaje. Adicionalmente, se ha extendido la práctica de abaratar el peaje a cambio de un aumento del plazo de la concesión, de tal forma que el problema se dilata en el tiempo (7).

En el siguiente apartado se identifican las distorsiones generadas por la existencia de vías de peaje, y el resto del artículo aborda la estimación de la elasticidad de la demanda con los siguientes apartados: revisión de la literatura; datos utilizados y análisis preliminar de éstos; metodología seguida y evaluación de los principales resultados. Unas consideraciones finales y conclusiones cierran la exposición.

II. IMPACTO DEL PEAJE SOBRE EL TRÁFICO EN UNA RED

El precio fijado en cada una de las autopistas se establece de forma que permite recuperar los costes de construcción, cubrir los costes de mantenimiento y conservación de la infraestructura y obtener una determinada rentabilidad del capital invertido. Así, el precio medio pagado por km varía en función, fundamentalmente, de los costes de construcción y de la intensidad de tráfico y, excepto en tramos congestionados, es superior al coste marginal que cada usuario ocasiona (8). En el resto de carreteras, financiadas con cargo al presupuesto público, el usuario, en general, satisface un precio inferior al coste marginal (9). Las relaciones de complementariedad y sustituibilidad que existen entre carreteras sujetas a distintos precios provoca una serie de distorsiones que pueden resumirse de la siguiente forma.

La consecuencia más directa es una disminución del nivel de tráfico en las autopistas que resulta en una subutilización de la infraestructura, con la consiguiente pérdida en bienestar. La pérdida de tráfico puede explicarse por una menor generación de nuevos viajes y una asignación no óptima de aquél entre carreteras y/o medios de transporte alternativos. Una vez fijado el precio, el impacto negativo en términos de bienestar dependerá de la elasticidad de la demanda. Buena parte de la literatura, basada en estudios empíricos, sostiene que la demanda de transporte privado es inelástica respecto al precio. De acuerdo con esta hipótesis, las consecuencias negativas del peaje no tendrían una magnitud excesivamente relevante. No obstante, es igualmente conocido que el mercado no es tan inelástico como sugieren los valores agregados. Como se constata en la parte empírica que posteriormente se desarrolla en este artículo, la elasticidad aumenta en el largo plazo y varía según el motivo del viaje, el nivel de renta de los individuos y la calidad de la ruta y medios de transporte alternativos. En las carreteras sujetas a peaje, el patrón de comportamiento de los individuos depende, en gran medida, de la existencia de una ruta alternativa con un nivel de calidad aceptable. Cuando está disponible una buena alternativa, la demanda será más elástica y la ruta de peaje estará claramente infrautilizada. Por contra, cuando la alternativa no tiene un nivel de calidad aceptable, la demanda será inelástica y el desvío de tráfico se reducirá. En ambos casos, no obstante, una parte del tráfico quedará suprimida.

En segundo lugar, las distorsiones causadas por el peaje aumentan cuando se tiene en cuenta que dicha infraestructura forma parte de una red más compleja en la cual los usuarios no pagan todos los costes que imponen. Por un lado, se traducirá en un uso excesivo de las carreteras o medios de transporte sustitutivos, con el consiguiente aumento de los costes de mantenimiento, congestión, accidentes y medio ambientales. Ello da lugar a presiones para ampliar la capacidad de la infraestructura alternativa, inversión que seguramente no estaría justificada en términos sociales si los precios fijados fueran los correctos. Por otro lado, el tráfico en las rutas complementarias será inferior al óptimo. De nuevo, el nivel de la distorsión causada depende de la elasticidad-precio de la demanda. Se ha argumentado, por ejemplo, que la fijación de un peaje en tramos cortos de la red —túneles o puentes— no causa grandes distorsiones en el comportamiento del tráfico, dado que la demanda puede considerarse cautiva de esta ruta y, por lo tanto, inelástica. Aunque ello sea cierto, cabe recordar, que en el largo plazo las consecuencias son más importantes, dado que un peaje elevado puede afectar la localización de las actividades en el espacio.

Por último, apuntar que cuando la demanda no se comporta de acuerdo con el coste marginal deja de ser una guía eficiente a efectos de inversión y ampliación de la capacidad. Una política de inversión basada en la demanda derivada bajo unos precios erróneos se traduce una una sobre-inversión en aquellas infraestructuras con un precio inferior al coste marginal social. Dicha distorsión es tanto más importante que las anteriores, dado que afecta las decisiones a largo plazo.

En este contexto, reviste especial interés disponer de una estimación de la demanda en las autopistas de peaje con respecto al peaje, al precio de la gasolina y al PIB, que es el objeto de los siguientes apartados de este artículo. Adicionalmente, el conocimiento de esta elasticidad es relevante para facilitar la toma de decisiones en temas que en la actualidad son objeto de debate, como los relativos a los efectos derivados de las reducciones de peaje o al posible rescate de las concesiones existentes.

III. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En este apartado se lleva a cabo una revisión de la literatura en relación con la elasticidad del uso del vehículo privado respecto a los costes monetarios del viaje. Nuestro interés se centra en aquellos trabajos que aportan evidencia con respecto a la

elasticidad de la demanda en carreteras de peaje. No obstante, el número de estudios disponibles es bajo debido al relativamente escaso número de vías de peaje existentes a escala mundial. Por otro lado, la mayoría de dichos estudios están referidos a tramos cortos de carretera, túneles o puentes en ciudades de los Estados Unidos. Ello hace difícil derivar comparaciones, dado que los valores se han obtenido en circunstancias muy diversas y en ningún caso se ha tenido en cuenta la calidad de la ruta alternativa. Adicionalmente, se ha recopilado evidencia acerca del impacto sobre la demanda de una variación en el precio de la gasolina. En este campo, los estudios son mucho más numerosos, aunque cabe preguntarse si los individuos responden de la misma forma a una variación de un elemento directo y discreto del precio —el peaje— y a una variación del coste por km recorrido —precio gasolina. En el corto plazo, los individuos responden a un aumento de precio con una disminución del número y frecuencia de los viajes, una reducción de la distancia recorrida o un cambio a otros medios de transporte. Un aumento del peaje permite, además, responder con un cambio hacia la carretera alternativa, mientras que un precio más elevado de la gasolina se traduce en actitudes que favorecen un ahorro en su consumo. A más largo plazo, las alternativas abiertas son mayores, la política de precios incide en las decisiones de compra de vehículo y de localización de las actividades en el espacio.

El concepto de «demanda» de transporte no está definido de forma única. Mientras algunos estudios miden la demanda como el número de viajes realizados, en la mayoría, la demanda se identifica con los vehículos-km recorridos; concepto que combina el número de viajes con la longitud de éstos.

Los estudios recopilados evalúan los cambios de la demanda total frente a variaciones del precio. Es decir, no se han incluido aquellos trabajos que contemplan sólo la elección entre medios de transporte o rutas alternativas. Para estos últimos, los valores de las elasticidades serán menores, dado que no contemplan la posibilidad de generación o supresión de tráfico. Por otro lado, los estudios contemplan objetivos diversos y, por ello, emplean una metodología distinta. Aquellos basados en datos de series temporales buscan evaluar los cambios agregados en la demanda frente a la variación de las características que la determinan, mientras que los basados en datos individuales evalúan el comportamiento de las familias condicionado a los atributos que las caracterizan. Es preciso, pues, realizar las comparaciones con la cautela que exige el distinto enfoque empleado en cada caso.

1. Elasticidad de la demanda en vías sujetas a peaje

Los valores recopilados a partir de la literatura corresponden a situaciones muy diversas y tienen carácter agregado. Es decir, no distinguen entre motivo de viaje, período de la semana u hora del día, ni tampoco consideran la existencia o no de una alternativa realista.

En general, los valores que se presentan en el cuadro n.º 2 confirman que la demanda es inelástica respecto al peaje. Los valores más frecuentes se sitúan alrededor de -0,2 y -0,3, con un rango de variación entre -0,1 y -0,5. A pesar de que ningún estudio contrasta las causas de dicha variación, ésta parece estar relacionada con las características de la red viaria. Así, Hirschman y otros (1995) afirman que la demanda es más sensible para aquellas infraestructuras que disponen de una buena alternativa libre de peaje, y Wuestefiled y Regan (1991) observan que el patrón de respuestas varía acorde con el motivo de viaje, la longitud (el impacto es superior en viajes cortos), la frecuencia y la existencia de una carretera libre de peaje.

2. Elasticidad de la demanda respecto al precio de la gasolina

El número de estudios llevados a cabo en este contexto es mucho más amplio y obedece a múlti-

ples objetivos. Los sucesivos aumentos del precio del petróleo en la década de los setenta motivaron los análisis dirigidos a evaluar su impacto tanto sobre el consumo de gasolina como sobre la demanda de transporte. Posteriormente, las crecientes externalidades del transporte privado —congestión e impacto ambiental— impulsaron la búsqueda de medidas de política de transporte para frenar dicho crecimiento. Entre ellas, el aumento del precio de la gasolina a través de la imposición es una de las que resulta más fácil de implementar. A lo largo del tiempo, los estudios se han ido sofisticando con el objeto de poner de manifiesto las variables que subyacen en el comportamiento de los individuos en sus decisiones sobre uso del vehículo. Por este motivo, predominan los trabajos que relacionan, en el ámbito familiar, las decisiones de compra, uso y tipo de vehículo. Dado que nuestro estudio sobre elasticidad en autopistas de peaje se basa en datos agregados, las comparaciones con los resultados de los análisis realizados a escala familiar deben tratarse con cautela (10).

La revisión de la literatura muestra, de nuevo, que se trata de un mercado rígido frente a variaciones del precio. El valor más frecuente de la elasticidad en el corto plazo se sitúa entre -0,1 y -0,3, alcanzando un valor máximo de -0,6 en el largo plazo.

Se aprecia, no obstante, que la elasticidad de la demanda cambia en relación con una serie de fac-

CUADRO N.º 2

ELASTICIDAD DEL NIVEL DE TRÁFICO RESPECTO AL PEAJE

Referencia	Valor medio	Revisión de estudios
Goodwin (1988), citado en May (1992)	Valor medio -0,45	
Weustefield y Regan (1981)	Carreteras entre -0,03 y -0,31 Puentes entre -0,15 y -0,31 Valor medio -0,21	Dieciséis infraestructuras de peaje en EE.UU. (carreteras, puentes y túneles)
Ribas, Raymond y Matas (1988)	Entre -0,15 y -0,48	Tres autopistas interurbanas en España
Hirschman, McNight, Pucher, Paaswell y Berechman (1995)	Entre -0,09 y -0,50 Valor medio -0,25 (sólo los valores significativos)	Seis puentes y dos túneles en el área de la ciudad de Nueva York
White (1984), citado en Oum, Waters y Yong (1990)	Punta -0,21 y -0,36 No punta -0,14 y -0,29	Puente en Southampton
Jones y Hervik (1992a y b)	Oslo -0,22 Alesund -0,45	Peajes carreteras circunvalación en ciudades noruegas
Mauchan y Bonsall (1995)	Red completa autopistas -0,40 Autopistas interurbanas -0,25	Modelo de simulación para implementar un peaje en las autopistas del Reino Unido

CUADRO N.º 3

ELASTICIDAD DEL NIVEL DE TRÁFICO RESPECTO AL PRECIO DE LA GASOLINA

Oum, Waters y Yong (1992)	Corto plazo entre -0,09 y -0,24 Largo plazo -0,22 y -0,31 No especificado 0,13-0,52	Revisión seis artículos publicados en revistas académicas. Predominan estudios en Estados Unidos
Goodwin (1992)	Series temporales: corto plazo -0,16; largo plazo -0,33; no especificado -0,46 Corte transversal entre -0,29 y -0,50	Revisión once estudios, en su mayoría en el Reino Unido
HFA e ITS (1993)	Renta media y corto plazo Viajes casa-trabajo: entre -0,10 y -0,25 Viajes casa-otros motivos entre -0,30 y -0,50	Valores más probables derivados de la revisión literatura
Fowkes, Sherwood y Nash (1993)	Casa-trabajo -0,1 Ocio -0,3 Negocios -0,1	Valores más probables derivados de la revisión literatura
Luk y Hepburn (1993)	Corto plazo -0,10 Largo plazo -0,26	Revisión de cuatro estudios en Australia
Mannering y Winston (1985)	Corto plazo -0,23 Largo plazo -0,28	Estudio con datos a nivel de familias en Estados Unidos
Mannering (1986)	Familia con un vehículo -0,26 Familia con dos vehículos -0,13	Estudio con datos a nivel de familias en Estados Unidos
Hensher (1985)	Familia con dos vehículos: Corto plazo -0,35 Largo plazo -0,30	Estudio con datos a nivel de familias en Australia
Hensher y Smith (1986)	Largo plazo entre -0,22 y -0,31	Estudio con datos a nivel de familias en Australia
Hensher, Milthorpe y Smith (1990)	Un vehículo entre -0,28 y -0,22 Dos vehículos entre -0,34 y -0,32	Estudio con datos a nivel de familias en Australia
Dargay y Goodwin (1995)	Corto plazo -0,20 Largo plazo -0,60	Series temporales
Fridstrom (1998)	Corto plazo -0,15 Largo plazo -0,24	Datos mensuales para veinticuatro regiones en Suecia
Johansson y Shipper (1997)	Largo plazo -0,30	Datos 12 países OCDE para el período 1973-1992

tores. En primer lugar, el mercado responde de forma más pronunciada en el largo que en el corto plazo; según Goodwin (1992), la elasticidad a largo plazo es unas dos veces superior a la de corto. Se evidencia, pues, que algunas de las decisiones que toman los individuos requieren un período de tiempo dilatado. Por ejemplo, los individuos pueden responder a una variación del precio de la gasolina cambiando el origen o destino de sus viajes o las decisiones respecto a la compra de vehículos. Dargay y Goodwin (1995) estiman que el ajuste por parte de los individuos al uso del vehículo se agota prácticamente en los tres primeros años.

En segundo lugar, la elasticidad respecto al precio varía en función del motivo de viaje, siendo rígida para los viajes obligados —trabajo y negocios— y más elástica para la movilidad no obligada. Se contrasta también la variación de la elasticidad de la demanda de tráfico al precio en función de la renta individual, puesto que, a mayor nivel de renta, menor elasticidad. El trabajo de Fridstrom (1998) es el único de los revisados que contrasta la variación de la elasticidad respecto al nivel absoluto del precio. Los resultados confirman que tal relación existe en el sentido de que, a medida que el nivel del precio de la gasolina aumenta, la demanda se hace más elástica.

En relación con la pregunta de si los individuos reaccionan de la misma forma a un cambio en el precio de la gasolina que a un cambio en el coste del viaje vía peaje, la conclusión que se deriva de la literatura revisada es que los valores medios hallados son muy similares en ambos contextos. No obstante, es preciso ver lo que ocurre en tramos concretos de la red viaria.

IV. INFORMACIÓN UTILIZADA

1. Selección de la muestra y de las variables del modelo

La muestra está formada por el conjunto de todas las autopistas españolas de peaje, tanto las que dependen de la Administración central como las que dependen de la Administración autonómica. Con el objeto de garantizar la máxima fiabilidad en los resultados, se exigió que las observaciones fueran homogéneas tanto a nivel de corte transversal como a lo largo del tiempo. Así, cada observación corresponde a un tramo de autopista para la distancia más corta respecto a la que se recopilan los datos (11), y la selección del período temporal se hizo bajo la restricción de que la autopista, o al menos un tramo suficientemente largo, estuviera completamente construida. De esta forma, se pretende evitar cambios en la intensidad de tráfico que difícilmente pueden captarse a través de los regresores de la ecuación (12). Por último, se eliminaron aquellos tramos con características anómalas y los que parcialmente admitían tráfico sin peaje. La muestra quedó formada por 82 tramos y un total de 1.258 observaciones. El cuadro A.1 del anexo recoge los tramos seleccionados y el período temporal para el cual se observan.

La variable dependiente es la intensidad media de tráfico (IMD) anual de vehículos ligeros en cada tramo, definida como el número de vehículos-km recorridos al año dividido por la longitud del tramo y el número de días transcurridos. La estimación del modelo se realiza con datos anuales, lo que permite recoger con mayor precisión las variables de carácter macroeconómico.

En relación a las variables explicativas del modelo, la demanda de tráfico parece determinada fundamentalmente por variables de naturaleza macroeconómica y por variables propias del sistema de transporte, tales como el precio del viaje o la calidad de la autopista y de las carreteras alternativas. Dado que los viajes por autopista obedecen tanto a motivos de ocio como de negocio y trabajo,

una variable expresiva de la actividad económica recoge mejor la evolución del tráfico que una variable expresiva del consumo privado. En este estudio, la evolución de la actividad económica ha quedado recogida por el PIB. El coste monetario del viaje queda reflejado por el precio del litro de gasolina y el precio por km recorrido de autopista, deflactados ambos por el IPC. El precio de la autopista se ha calculado dividiendo el peaje por el número de km troncales de cada tramo; es decir, se excluyen los km de exceso. Dentro de un mismo año, el peaje medio se ha obtenido ponderando el peaje por el número de meses que estuvo vigente. El hecho de trabajar con tramos pequeños ha permitido estimar con bastante exactitud el precio unitario (13). Sin embargo, cabe señalar que, para algunos tramos, fue necesario realizar algunas hipótesis acerca del recorrido de los vehículos; en especial, para aquellos tramos afectados por peajes abiertos. Cuando la aproximación parecía demasiado arriesgada, se optó por eliminar la correspondiente observación.

La calidad de la propia autopista, así como la de la red alternativa, se ofrecen a priori como variables con una influencia significativa sobre el tráfico. Dadas las dificultades para cuantificar la calidad de la autopista y de la carretera alternativa a través de variables como el tiempo de viaje, el estudio se ha limitado a captar, mediante variables ficticias, cambios significativos tanto en la propia autopista como en la red alternativa; por ejemplo, la puesta en marcha de una autovía substitutiva o complementaria.

2. Análisis preliminar de los datos

Previo a la estimación de la ecuación de demanda, se realizó un análisis de los datos de IMD y precio para cada uno de los tramos de autopista, con la finalidad de poner de manifiesto el comportamiento de dichas variables, su comparación entre tramos y a lo largo del tiempo. El cuadro n.º 4 resume la información utilizada en la estimación. A continuación se destacan los principales hechos.

En relación con la intensidad de tráfico, se observa una clara relación con el comportamiento del PIB, aunque sujeto a modificaciones específicas habidas en cada autopista. El gráfico 1 muestra el sincronismo entre la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de crecimiento de la intensidad de tráfico para el conjunto de todas las autopistas de España. Por otro lado, es interesante observar el comportamiento del ciclo de la IMD y del ciclo del PIB (14). Tal co-

CUADRO N.º 4

PRECIO POR KILOMÉTRO E IMD POR TRAMOS

	PRECIO POR KILOMÉTRO		IMD VEHÍCULOS LIGEROS		Porcentaje vehículos pesados 1998
	Crecimiento medio Periodo 1992-1998 (*)	1998	Crecimiento medio Periodo 1992-1998	1998	
Autopista A-1. Burgos-Cantábrico (1985-1998)					
Castañares-Rubena	-0,82	22,32	4,29	10.692	17,7
Rubena-Briviesca	-0,82	14,87	3,97	11.243	15,4
Briviesca-Pancorbo	-0,65	15,43	3,92	11.049	15,4
Pancorbo-Miranda	-0,75	15,49	3,87	10.660	15,1
Miranda-Enlace Ebro	-1,25	22,40	3,70	10.258	16,0
Autopista A-2. Zaragoza-Mediterráneo (1982-1998)					
Alfajarín-Lleida	-0,81	10,94	1,16	9.072	15,7
Lleida-Borges Blanques	-0,71	14,18	-1,26	10.045	15,6
Borges Blanques-Pla de Sta. María	-0,77	10,77	-1,21	10.449	16,0
Pla de Sta. María-Vilarrodona	-0,94	12,87	-0,71	10.020	16,3
Autopista A-4. Sevilla-Cádiz (1980-1998)					
Dos Hermanas-Las Cabezas	-6,55	10,20	2,74	12.444	6,1
Las Cabezas-Jerez	-6,55	10,04	2,00	9.692	6,4
Jerez-Puerto Real	-6,47	10,03	-2,38	5.348	6,9
Autopista A-6. Villalba-Adanero (1981-1998)					
Guadarrama-San Rafael	-0,79	32,10	3,42	23.936	14,9
San Rafael-Villacastín	-1,75	10,49	3,73	16.493	17,3
Villacastín-Sanchidrián	-1,08	15,12	3,85	12.838	
Autopista A-7. Barcelona-La Jonquera (1982-1998)					
Trinitat-Mollet	-2,49	27,04	1,62	49.471	8,3
Granollers-Carde deu	-0,95	9,71	1,74	44.759	17,7
Cardedeu-Sant Celoni	-0,82	9,37	1,37	38.815	18,4
Sant Celoni-Hostalric	-0,75	9,48	0,77	31.107	19,9
Hostalric-Maçanet	-1,06	9,70	1,59	29.073	21,0
Maçanet-Girona	-0,84	11,20	1,34	20.437	22,5
Girona-L'Escala	-2,27	11,46	2,76	15.867	23,3
L'Escala-Figueres	-1,12	12,62	3,13	14.879	24,5
Figueres-Frontera Francesa	-0,68	11,14	3,51	11.549	26,7
Autopista A-7. Montmeló-Papiol (1979-1998)					
Molins-Martorell	-1,62	19,37	2,24	76.325	17,4
Martorell-Vilafranca Sur	-1,62	9,33	0,88	46.344	17,0
Enlace Ebro-Vendrell		8,06	1,41	33.061	15,5
Vendrell-Tarragona		12,12	3,87	23.971	17,9
Autopista A-7. Tarragona-Valencia (1981-1998)					
Salou-Cambrils	-6,45	11,42	3,11	15.953	15,2
Cambrils-Hospitalet	-6,60	15,58	2,95	14.851	16,0
Hospitalet-Tortosa	-6,43	11,09	2,97	12.890	17,4
Tortosa-Amposta	-6,87	11,99	2,95	11.496	18,3
Amposta-Peñíscola	-6,51	11,54	2,78	10.025	18,6
Peñíscola-Castellón Norte	-6,49	10,40	3,23	10.942	18,3
Castellón Norte-Castellón Sur	-6,51	20,85	2,64	12.306	21,1
Castellón Sur-Villarreal	-6,64	15,53	4,18	15.386	19,7
Villarreal-Puçol	-6,46	11,02	5,16	18.156	19,0
Autopista A-7. Valencia-Alicante (1990-1998)					
Silla-Algemesí	-6,70	12,01	2,05	15.044	7,3
Algemesí-Favareta	-6,56	12,44	3,64	15.442	7,2
Favareta-Xeresa	-6,55	12,62	3,43	14.584	7,3

CUADRO N.º 4 (continuación)

PRECIO POR KILÓMETRO E IMD POR TRAMOS

	PRECIO POR KILÓMETRO		IMD VEHÍCULOS LIGEROS		Porcentaje vehículos pesados 1998
	Crecimiento medio Período 1992-1998 (*)	1998	Crecimiento medio Período 1992-1998	1998	
Xeresa-Oliva.....	-6,55	12,15	3,26	11.824	7,5
Oliva-Ondara	-6,56	11,38	4,41	12.510	7,9
Ondara-Benisa	-6,72	12,77	4,25	12.607	9,1
Benisa-Altea	-6,69	13,02	4,07	12.703	9,3
Altea-Benidorm.....	-6,65	14,83	4,89	14.211	8,6
Benidorm-Vilajososa	-6,72	12,92	6,04	19.361	8,0
Vilajososa-Sant Joan.....	-6,59	11,26	6,12	20.396	7,9
Autopista A-8. Bilbao-Behovia (1981-1998)					
Basauri-El Gallo	-0,84	37,34	1,08	23.650	7,2
El Gallo-Durango	-0,90	19,25	-0,59	18.474	7,2
Durango-Ermua	-0,75	20,22	2,60	13.851	7,3
Ermua-Elgoibar	-0,87	21,18	3,73	13.311	7,5
Elgoibar-Iciar	-0,87	23,30	2,07	14.412	8,1
Iciar-Zumaya	-0,80	25,55	1,97	15.226	9,5
Zumaya-Zarautz	-0,30	23,79	2,59	16.934	9,9
Zarautz-San Sebastián.....	-0,82	20,18	3,11	20.978	9,1
San Sebastián-Oiartzun	-0,56	24,69	3,42	34.012	8,3
Oiartzun-Irún	-0,98	42,82	4,50	25.787	8,1
Autopista A-19. Montgat-Mataró (1981-1998)					
Montgat-Alella	-12,22	8,71	5,97	63.695	4,0
Alella-Premià	-11,61	14,11	10,49	63.503	4,6
Premià-Mataró	-11,61	12,09	13,13	49.339	4,1
Autopista A-66. León-Campomanes (1991-1998)					
Campomanes-Oblanca	-0,95	16,64	4,72	5.185	16,2
Oblanca-La Magdalena	-0,71	16,88	4,94	5.134	16,3
La Magdalena-León	-0,84	17,27	3,13	4.015	16,9
Autopista A-68. Bilbao-Zaragoza (1983-1998)					
Bilbao-Arrigorriaga	-0,85	23,90	2,66	14.709	23,7
Arrigorriaga-Altube	-0,79	25,78	2,66	18.216	25,2
Altube-Subijana	-0,84	22,63	1,44	8.712	19,0
Subijana-Enlace Burgos.....	-0,81	20,52	1,48	8.679	19,2
Enlace Burgos-Logroño	-0,83	14,05	1,58	4.236	22,9
Logroño-Calahorra	-0,72	14,14	2,62	3.877	22,7
Calahorra-Enlace Navarra	-0,77	13,72	1,90	3.594	21,4
Enlace Navarra-Tudela.....	-0,67	20,33	2,45	5.949	19,4
Tudela-Gallur	-0,75	16,54	2,21	5.803	19,5
Gallur-Alagón	-0,67	17,89	1,42	6.391	18,7
Alagón-Zaragoza	-0,87	17,06	1,09	6.981	17,6
Autopista A-15. Navarra (1991-1998)					
A-68-Marcilla	-2,94	9,89	3,07	3.278	13,1
Marcilla-Tafalla	-2,94	12,63	2,80	3.278	13,1
Tafalla-Noain	-2,85	14,41	4,20	8.471	13,1
Autopista A-16. Barcelona-Coma-Ruga (1992-1998)	1,70	25,26	4,69	19.883	1,0
Autopista A-18. Sant Cugat-Manresa (1992-1998)					
Sant Cugat-Terrassa.....	1,48	21,06	5,92	8.260	3,8
Terrassa-Manresa	0,16	20,74	3,22	7.661	5,2
Autopista Túnel del Cadí (1986-1998).....	0,35	42,80	-1,85	4.555	4,6
Autopista Túnel de Vallvidrera (1992-1998)	-0,79	24,52	2,45	21.659	0,7

Nota: (*) Se presentan los incrementos porcentuales de precios en términos constantes.

mo expresa el gráfico 2, el ciclo de la IMD sobre-
rreacciona claramente al ciclo del PIB. Es decir, en
etapas de expansión económica el crecimiento de
la IMD supera al crecimiento del PIB, y lo contrario
sucede en etapas de recesión.

En cuanto a las autopistas, algunas muestran un
crecimiento continuado del tráfico en la década de
los noventa, aunque de menor intensidad que en la
etapa anterior. Éste es el caso de Burgos-Armiñón,
San Rafael-Adanero y Campomanes-León. Por
contra, otras parecen haber llegado a un cierto ni-
vel de saturación, y bien la intensidad de tráfico se
reduce o bien aumenta de forma muy ligera. Este
segundo grupo estaría formado, a grandes trazos,
por las autopistas del eje del Mediterráneo y valle
del Ebro. El tráfico se recupera a partir de 1997 y,
tal como era de esperar, se incrementa de forma
significativa en 1998 en las autopistas Tarragona-
Valencia-Alicante, Sevilla-Cádiz y Tudela-Irurzun,
en respuesta a la fuerte reducción de peajes.

Asimismo, se observa una marcada diferencia
en la intensidad de tráfico —medida como prome-
dio para los años 1992-1998 (15)— tanto entre las
distintas autopistas como entre los tramos de una
misma autopista. Así, coexisten tramos que discur-
ren por zonas con una muy baja intensidad de trá-
fico (por ejemplo, la autopista León-Campomanes,
Tudela-Irurzun, el tramo enlace Burgos-enlace Na-
varra de la autopista Bilbao-Zaragoza o el túnel del

Cadí) con tramos con una muy elevada intensidad
de tráfico. Las más altas son las que se sitúan cer-
ca del área metropolitana de Barcelona; por ejem-
plo, el tramo Molins de Rei-Martorell, Martorell-Vi-
lafranca o Barcelona-Cardeieu.

La fijación del precio por km de acuerdo con el
coste medio, de forma que garantice la viabilidad
financiera de cada una de las concesionarias, da
lugar a una notable diversidad de precios para el
conjunto de las autopistas en función de los costes
de construcción y el tráfico esperado. El cuadro nú-
mero 4 refleja el peaje vigente en cada tramo en el
año 1998, así como su evolución en el período
1992-1998. Entre los tramos más caros se sitúan
aquellos con túneles importantes; por ejemplo, Tú-
nel del Cadí, Túneles de Vallvidrera, Túnel del Guad-
arrama y Túneles del Garraf. Las autopistas de
peaje más elevado son St.Cugat-Manresa, Bilbao-
Behovia y Bilbao-Zaragoza, sobre todo el tramo
comprendido entre Bilbao y el enlace con la auto-
pista de Burgos. Cabe añadir dentro de este grupo
de peaje elevado algunos tramos muy cortos o cer-
canos a grandes zonas urbanas. Por ejemplo, los
tramos Barcelona-Mollet, Barcelona-Molins de Rei,
Castañares-Rubena, Castellón Norte-Castellón Sur
y Bilbao-Altube. Por contra, las autopistas con pre-
cios inferiores a la media son las dependientes de
ACESA y de AUMAR, junto con la autopista de Na-
varra; en los dos últimos casos, como consecuen-
cia de la reducción de precios aplicada en 1997.

GRÁFICO 1
TASA DE CRECIMIENTO DEL TRÁFICO EN LAS AUTOPISTAS Y DEL PIB

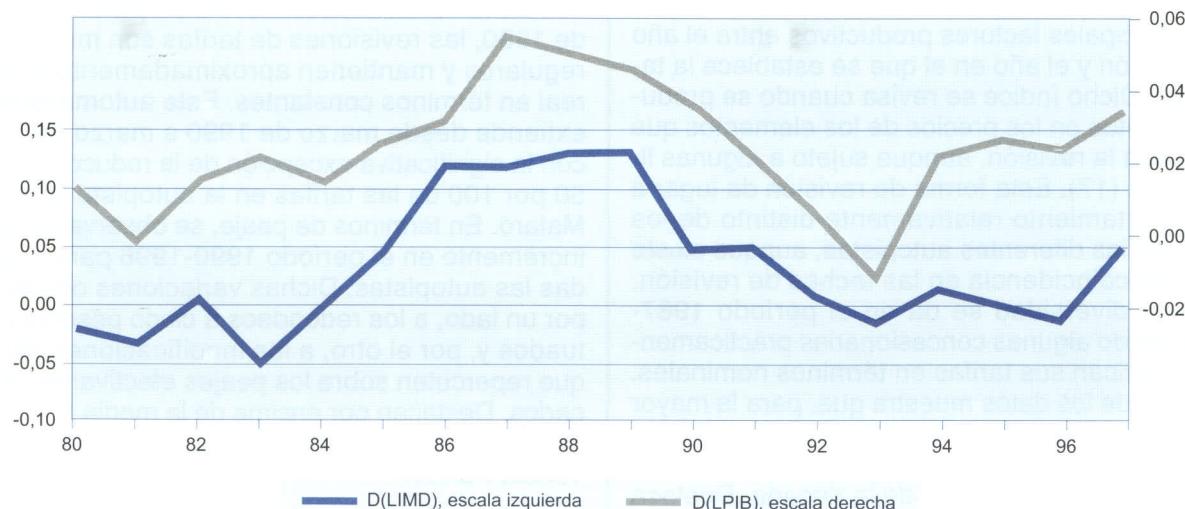
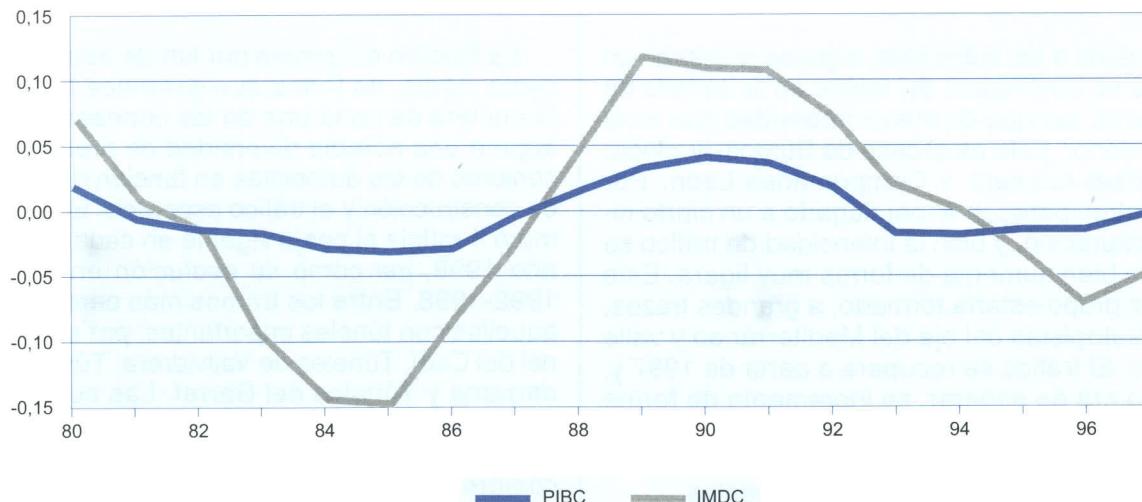


GRÁFICO 2
CICLO DEL TRÁFICO EN AUTOPISTAS Y DEL PIB



Así, si se emplean los datos de peaje para 1996, las autopistas de la concesionaria AUMAR se situaban claramente por encima de la media. Cabe hacer constar que la presión ejercida desde amplios sectores sobre los precios de las autopistas conduce hacia una progresiva igualación del precio por kilómetro.

La evolución de las tarifas viene determinada por el cambio, en marzo de 1990, del procedimiento de revisión (16). Hasta esta fecha, la revisión se realiza aplicando a la tarifa base un índice que es una media ponderada de los cambios en los costes de los principales factores productivos entre el año de la revisión y el año en el que se establece la tarifa base. Dicho índice se revisa cuando se producen aumentos en los precios de los elementos que determinan la revisión, aunque sujeto a algunas limitaciones (17). Esta forma de revisión da lugar a un comportamiento relativamente distinto de los precios en las diferentes autopistas, aunque existe una cierta coincidencia en las fechas de revisión. La mayor diversidad se da en el período 1987-1989, cuando algunas concesionarias prácticamente no modifican sus tarifas en términos nominales. El análisis de los datos muestra que, para la mayor parte de autopistas, los precios reales aumentaron en la década de los ochenta; aumento que fue más intenso en la primera mitad de la década. Destaca el incremento de precios de las autopistas Tarragona-Valencia, Sevilla-Cádiz, Bilbao-Zaragoza y Tú-

nel del Cadí. Con variaciones de precio negativas durante toda la década se halla Villacastín-Adanero y, con menor intensidad, la autopista Bilbao-Behovia. Para el período 1987-1989 se observa una caída del precio en casi todas las autopistas; destaca Campomanes-León, donde las tarifas no se revisaron entre 1987 y 1991.

A partir de marzo de 1990, el anterior procedimiento se sustituye por un sistema de revisión anual de acuerdo con el índice general de precios. La tarifa base se actualiza añadiéndole un 95 por 100 de la variación del IPC. Así, a partir de marzo de 1990, las revisiones de tarifas son mucho más regulares y mantienen aproximadamente la tarifa real en términos constantes. Este automatismo se extiende desde marzo de 1990 a marzo de 1996, con la significativa excepción de la reducción de un 50 por 100 de las tarifas en la autopista Montgat-Mataró. En términos de peaje, se observa un ligero incremento en el período 1990-1996 para casi todas las autopistas. Dichas variaciones obedecen, por un lado, a los redondeos a cinco pesetas efectuados y, por el otro, a las modificaciones del IVA que repercuten sobre los peajes efectivamente pagados. Destacan por encima de la media el aumento de peajes en el Túnel del Cadí y en la autopista Tudela-Irurzun.

A partir de 1997 se inicia una política de reducción de peajes. Así, en marzo de 1997 no hay revi-

sión, y durante el mes de septiembre se procede a la reducción del IVA del 16 al 7 por 100. A lo largo de este año, se llevan a cabo disminuciones de precios notables en algunas autopistas. En noviembre de 1997, el precio de las autopistas de la concesionaria AUMAR (Autopista A-7 Tarragona-Valencia y Valencia-Alicante, y Autopista A-4) se redujo en un 30 por 100; en diciembre del mismo año se aplicó una reducción del 25 por 100 al precio para los vehículos ligeros en la autopista de Navarra, y en octubre de 1998 se aplicaron reducciones importantes en algunos tramos de la concesionaria ACESA (40 por 100 en el tramo Barcelona-Mollet; 49 por 100 la autopista Montmeló-Papiol, 17 por 100 en los tramos Barcelona-Martorell y Martorell-Vilafranca y 12 por 100 en Tarragona). Dado que el período muestral de este estudio incluye datos hasta 1998, ha sido posible modelizar las reducciones de tarifas operadas en 1997; no así, las de 1998, dado el escaso número de meses transcurridos desde su aplicación (18).

Las autopistas dependientes de la Generalidad de Cataluña —abiertas todas al tráfico en la década de los noventa, excepto el túnel del Cadi— se van integrando de forma progresiva en el mismo sistema de revisión anual de las tarifas basado en el IPC. Sin embargo, en todas ellas han operado causas específicas que suponen una desviación de esta regla. En general, los aumentos de precio han sido superiores a la media.

V. ESTIMACIÓN DE LAS ELASTICIDADES DINÁMICAS

La metodología utilizada es la de datos de panel, donde las observaciones de corte transversal son los tramos de autopista. La dimensión temporal permite evaluar el patrón de ajuste de los individuos a los cambios en la política de transporte, mientras que el análisis para distintos tramos aporta variabilidad a la muestra. En concreto, reduce el problema de falta de variabilidad del precio por km en las autopistas, sobre todo a partir de 1990 con el nuevo sistema de revisión automática de las tarifas. De esta forma, el valor estimado para la elasticidad responde a la diversidad de precios entre los distintos tramos, y no tanto a la variación temporal de aquéllos para un tramo determinado.

Respecto a la especificación del modelo, el primer aspecto a considerar fue si la relación entre las variables debía establecerse en niveles o en tasas de crecimiento. Para responder a esta cuestión, se partió de la estimación para cada uno de los tramos

de una ecuación estática en niveles, siendo la variable dependiente la IMD y las explicativas el peaje por km, el precio de la gasolina y el PIB. Estas dos últimas variables son comunes para todos los tramos. Todas las variables se han transformado tomando logaritmos.

Los resultados de las estimaciones pusieron de relieve unos valores del estadístico D.W. muy bajos, indicativos de una perturbación aleatoria no estacionaria, y la conveniencia, pues, de estimar la ecuación en diferencias. En general, la aplicación del test de Engle-Granger, basado en el estadístico ADF calculado sobre los residuos MCO, no permitía rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria. Como resultado de lo anterior, se procedió a formar el panel estimando la ecuación en tasas de crecimiento de las variables utilizando una especificación dinámica, incluyendo hasta un desfase de la variable dependiente y de las variables explicativas. Dado que se observó heteroscedasticidad en las perturbaciones, el modelo se volvió a estimar aplicando mínimos cuadrados ponderados. Con ello, el valor de los coeficientes claramente significativos prácticamente se mantiene, mientras que aumenta de forma notable su nivel de significación. A partir de aquí se procedió a la simplificación de la estructura dinámica y a la selección del modelo. De acuerdo con los distintos criterios de selección adoptados, se eligió como especificación definitiva un modelo de ajuste parcial (19) del tipo:

$$\Delta \ln Y_{it} = \alpha_1 \Delta \ln Y_{it-1} + \beta'_0 \Delta \ln X_{it} + u_t \quad [1]$$

Donde Y_{it} refleja la IMD en el tramo i y período t , y X_{it} el conjunto de variables explicativas.

Todos los coeficientes se estiman con un elevado nivel de precisión y muestran unos valores acordes con la literatura revisada, tal como muestra el cuadro A.2 del anexo. Así, bajo la hipótesis de igualdad de coeficientes, la elasticidad para el PIB estaría alrededor de 1 en el corto plazo y 1,59 en el largo plazo (20). La igualdad de los coeficientes del precio de la gasolina y del peaje ponen de manifiesto que los individuos, en promedio, tienen la misma sensibilidad a los dos componentes del precio. En concreto, la elasticidad a corto plazo se situaría en torno a -0,3 y a largo plazo en -0,5. En el corto plazo, recoge el efecto impacto durante el primer año, mientras que en el largo plazo recoge el efecto acumulado, que se agota prácticamente en un par de años.

No obstante, cabe suponer que la elasticidad de la demanda al peaje varía en función de las características de la autopista y de las carreteras alternativas. El siguiente paso fue relajar la hipótesis de

igualdad de coeficientes respecto al peaje. Para ello, se estimó una ecuación individual para cada uno de los tramos. Pero, con objeto de solventar el problema de la falta de grados de libertad que ello plantea, se introdujo como restricción a priori inicial la hipótesis, que los datos no rechazan, de que la estructura dinámica, así como la elasticidad de la demanda con respecto al PIB y a la gasolina eran idénticas para cada uno de los tramos, e iguales a los valores estimados en el modelo de panel. Dicha hipótesis nos pareció razonable, dado que no existen razones fundadas que apoyen la existencia de una respuesta distinta de los individuos a cambios en el PIB y/o en el precio de la gasolina para el conjunto de usuarios de cada tramo de autopista.

Así pues, se procedió a transformar la variable dependiente del modelo a partir de la estructura dinámica elegida y de los coeficientes obtenidos en el modelo de panel estimado con todas las observaciones y bajo la hipótesis de igualdad de coeficientes. En concreto, la variación del tráfico en cada tramo y cada período temporal se transformó de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\Delta \ln Z_t = & \Delta \ln Y_t - 0,396 \Delta \ln Y_{t-1} + \\ & + 0,915 \Delta \ln PIB_t - 0,316 \Delta \ln PGASOLINA_t\end{aligned}\quad [2]$$

Partiendo de esta variable transformada, para cada uno de los tramos la elasticidad respecto al precio del peaje se obtuvo a partir de la estimación de la siguiente ecuación:

$$\Delta \ln Z_t = \beta_i \Delta \ln PEAJE_t + \gamma D_t + \varepsilon_t \quad [3]$$

siendo β_i la elasticidad de la demanda al precio de la autopista para cada uno de los tramos. En este punto se introdujeron las variables ficticias — D — que recogen, de forma aproximada, los cambios en la red viaria, tal como se ha expuesto en el anterior apartado. Es preciso señalar que la inclusión de estas variables ficticias aumentó el nivel de significatividad del coeficiente estimado para el peaje, sin que en ningún caso se modificara de manera significativa su valor.

Para estimar la ecuación, se emplearon mínimos cuadrados recursivos, que permiten analizar la estabilidad temporal de la elasticidad peaje; por ejemplo, observar si la elasticidad cambia a medida que las características de la carretera alternativa, o de la propia autopista, variaban. Los resultados de dichas estimaciones pusieron de relieve, primero, que la elasticidad-peaje difiere entre los tramos de autopista y, segundo, que para casi todos ellos se estimó con una elevada estabilidad temporal. Cabe exceptuar algunos tramos para los cuales no fue posible hallar una relación suficiente-

mente robusta y, por ello, se excluyeron de las restantes estimaciones. En general, son tramos que han estado sujetos a comportamientos específicos o afectados de manera muy significativa por cambios en la red.

Para el resto de los tramos, cabe destacar la alta estabilidad del coeficiente estimado y, en particular, en aquellos casos para los que el precio se reduce de forma notable, se observa cómo este aumento de variabilidad de la variable explicativa y, por consiguiente, este aumento de la información contenida en la muestra se traducen en una clara disminución del intervalo de confianza para la elasticidad de la demanda respecto al peaje. Además, se pone de manifiesto que el coeficiente estimado se mantiene después de la reducción del peaje. Este resultado sugiere que la respuesta de los individuos a pequeñas variaciones de precio se mantiene cuando las variaciones de éste son de una magnitud elevada.

A partir de la información obtenida en la estimación por tramos, se efectuó una agrupación por tramos de autopistas atendiendo al valor de la elasticidad precio. Se formaron cuatro grupos:

- 1) Elasticidad a corto plazo baja. Entre -0 y -0,3.
- 2) Elasticidad a corto plazo media baja. Entre -0,3 y -0,4.
- 3) Elasticidad a corto plazo media alta. Entre -0,4 y -0,6.
- 4) Elasticidad a corto plazo alta. Superior, en valor absoluto, a -0,6.

Para cada uno de los grupos anteriores se construyó un panel de datos, lo que ofrece un número suficiente de observaciones para efectuar la estimación por grupos. Para cada uno de estos cuatro grupos se llevó a cabo una estimación independiente de la función de demanda, que figura en los cuadros A.3, A.4, A.5 y A.6 del anexo. Los resultados permiten comprobar que las elasticidades renta y precios son muy similares entre grupos de autopistas, al igual que la estructura dinámica. Un contraste de hipótesis no rechazaba la hipótesis nula de igualdad a los usuales niveles de significación (21). Por ello, la especificación final postula:

- Una elasticidad común de la demanda de autopistas con respecto a la renta y al precio de la gasolina.
- Una misma estructura dinámica.
- Una elasticidad con respecto al peaje diferenciada por grupos.

El modelo finalmente elegido se presenta en el cuadro n.º 5 y corresponde a la estimación por mínimos cuadrados ponderados. En el cuadro A.7 del anexo se presentan las ecuaciones completas, sin corregir y corrigiendo la heterocedasticidad observada en las perturbaciones. Cabe resaltar el elevado grado de fiabilidad con el que se estiman todos los coeficientes de acuerdo con el estadístico-t. Por otro lado, se observan notables diferencias en el coeficiente estimado para el peaje de acuerdo con la agrupación por tramos más arriba discutida.

VI. RESULTADOS: ELASTICIDADES Y FACTORES EXPLICATIVOS

La estimación de una ecuación de demanda a partir de un panel de observaciones que cubre un amplio espectro de autopistas y que, por lo tanto, ha permitido un elevado grado de variabilidad en la muestra, ha puesto de manifiesto que el tráfico en las autopistas de peaje es claramente sensible a las variables consideradas a priori. Dado el nivel de significación con el que se estiman los coeficientes permite sostener de forma sólida las conclusiones que se derivan del análisis. Dichas conclusiones se presentan en el cuadro n.º 6, expresadas en forma de elasticidades.

El tráfico en las autopistas de peaje se muestra muy sensible a la evolución de la actividad económica y responde también a la variación del precio de la gasolina. Las elasticidades estimadas coinciden con las halladas en otros trabajos, aunque para ambas variables se sitúan en la banda alta. Esta mayor sensibilidad de los usuarios de las vías de peaje, en relación con otras estimaciones realizadas para vías gratuitas, es debida, probablemente, al hecho de que los primeros disponen de la carretera sin peaje como una alternativa adicional.

CUADRO N.º 5

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Variable dependiente: Tasa de variación del logaritmo de la IMD

	Coefficiente	Estadístico-t
D (LPIB)	0,887	21,92
D (LPGAS)	-0,332	-22,04
D (IMD(-1)).....	0,384	23,91
D (PR1).....	-0,210	-11,71
D (PR2).....	-0,372	-27,59
D (PR3).....	-0,467	-15,04
D (PR4).....	-0,783	-10,80
Número de observaciones	990	
R ²	0,74	

Por otro lado, los resultados muestran claramente que los individuos también reaccionan a las variaciones en el peaje. Este estudio, a través del alto nivel de significación con el que se han estimado las elasticidades, aporta evidencia en contra de la supuesta rigidez de la demanda respecto al precio de las autopistas. No obstante, existe una clara diferenciación por grupos de autopistas. Así, para el primer grupo, la elasticidad toma valores bajos y cercanos a los que habitualmente se han obtenido para la elasticidad del tráfico —kilómetros recorridos— respecto al precio de la gasolina. Sin embargo, para el resto de grupos el valor de la elasticidad se incrementa y adopta valores francamente altos en el cuarto grupo donde en el corto plazo roza -0,8 y en el largo plazo supera la unidad. Dicha diferenciación pone de manifiesto la importancia de las características de cada autopista y, sobre todo, de la alternativa en la respuesta de los individuos a

CUADRO N.º 6

ELASTICIDADES ESTIMADAS A CORTO Y LARGO PLAZO POR GRUPOS DE AUTOPISTAS

Variable	Elasticidad corto plazo	«t»	Elasticidad largo plazo	«t»
Elasticidad-PIB	0,887	21,92	1,440	28,85
Elasticidad-precio gasolina	-0,332	-22,04	-0,539	-18,14
Elasticidad-peaje grupo 1	-0,210	-11,71	-0,341	-11,27
Elasticidad-peaje grupo 2	-0,372	-27,59	-0,605	-22,42
Elasticidad-peaje grupo 3	-0,467	-15,04	-0,758	-14,03
Elasticidad-peaje grupo 4	-0,783	-10,79	-1,273	-10,86

Nota: El grupo 1 incluye veintidós tramos de elasticidad baja; el grupo 2, veintisiete tramos de elasticidad media-baja; el grupo 3, dieciocho tramos de elasticidad media-alta, y el grupo 4, cinco tramos de elasticidad alta.

las variaciones de peaje. Cuando se relaja la hipótesis de un único valor para el conjunto de todas las autopistas —que, recordemos, se situaba en torno a -0,3— se aprecia que la respuesta de los individuos a cambios en el peaje puede ser muy superior.

Con la finalidad de identificar cuáles son las variables que explican la variación en las elasticidades, se construyó una muestra con datos de corte transversal en la que la variable dependiente es la elasticidad estimada para cada tramo en el último año, a partir de la aplicación de mínimos cuadrados recursivos siguiendo la ecuación [3], y las variables explicativas son el peaje y las características de la red viaria en este año. En concreto, las variables ensayadas son: el peaje pagado por km; dos variables que recogen la calidad de la carretera alternativa: la velocidad y el porcentaje de vehículos pesados que soporta (22); la intensidad del tráfico en la propia autopista, como aproximación al tráfico en el corredor, y la existencia de túneles en el tramo de autopista. La forma funcional que mejor se ajustó a los datos fue una semi-logarítmica del tipo:

$$\gamma_i = \alpha + \beta_1 \log(\text{velocidad}) + \beta_2 \log(\text{pesados}) + \\ + \beta_3 \log(\text{imd}) + \beta_4 \log(\text{peaje}) + \beta_5 \text{tunel} + \varepsilon_i$$

La muestra estaba formada por 46 observaciones —de las 72 inicialmente disponibles—, para las que fue posible recopilar la información necesaria. Debido a la presencia de heterocedastidad, la matriz de varianzas y covarianzas se ha estimado de acuerdo con la formulación de White, que nos asegura que los errores estándar son consistentes. El cuadro n.º 7 refleja los resultados de la estimación para aquellas variables halladas significativas.

De esta estimación se desprende que la elasticidad depende esencialmente de la intensidad de tráfico y de la calidad de la carretera alternativa. Así, la demanda es menos sensible al precio en aquellos corredores con un bajo nivel de tráfico; esta variable puede reflejar de forma indirecta el grado de congestión de la red. Por otro lado, a mayor velocidad en la carretera alternativa y menor porcentaje de vehículos pesados, más elástica es la demanda. Por contra, el estudio no confirma la existencia de una relación entre la elasticidad y el nivel absoluto del precio pagado por kilómetro.

Los mismos resultados cualitativos se obtienen a través de la estimación de un modelo *probit* ordenado, que se detalla en el cuadro n.º 8, en el que la variable dependiente es la probabilidad de que un tramo de autopista pertenezca a uno de los cuatro grupos considerados —elasticidad baja, media-ba-

CUADRO N.º 7

VARIABLES EXPLICATIVAS DE LA ELASTICIDAD
DE LA DEMANDA AL PEAJE
EN UN MODELO DE REGRESIÓN

Variable dependiente: Elasticidad estimada
para cada tramo

Variable	Coeficiente	Estadístico-t (método de White)
C	1,257	4,54
log (velocidad)	0,109	2,21
log (pesados)	-0,066	-2,99
log (imd)	-0,132	-6,80
Número de observaciones	46	
R ²	0,43	

CUADRO N.º 8

VARIABLES EXPLICATIVAS DE LA ELASTICIDAD
DE LA DEMANDA DE PEAJE
EN UN MODELO PROBIT ORDENADO

Variable dependiente: Probabilidad de pertenecer
a uno de los cuatro grupos

Variable	Coeficiente	Estadístico-t
log (velocidad)	1,752	1,979
log (pesados)	-1,147	-2,524
log (imd)	-1,933	-3,987
Número de observaciones	46	

ja, media-alta y alta— y las variables explicativas son las mismas. El hecho de que ambas formulaciones tengan las mismas implicaciones económicas en cuanto a las variables determinantes, permite afianzar la robustez de los resultados alcanzados. Cabe señalar, no obstante, que los coeficientes de ambos modelos no son directamente comparables, ya que en este segundo caso la variable dependiente mide probabilidades.

VII. UN MODELO DE CAPTACIÓN DE TRÁFICO

De manera complementaria a la investigación anterior, se ha estimado la elasticidad del tráfico respecto al peaje suponiendo que el tráfico total —suma del tráfico en la propia autopista y en la ca-

retera alternativa— es fijo. Es decir, se supone que un aumento (disminución) del peaje no provoca una supresión (generación) de viajes, sino una reasignación entre carreteras. Para ello, se ha estimado una regresión logística en la que la variable dependiente es el nivel de absorción de tráfico de la autopista, forma funcional que garantiza que la variable se halla acotada en el intervalo [0,1]. Es decir, se ha calculado, para los tramos previamente definidos y para el año 1997, el porcentaje de tráfico captado respecto a la alternativa. El cálculo del porcentaje de absorción implica realizar una serie de supuestos acerca de cuál es la vía alternativa y qué tipo de tráfico estamos considerando. La opción elegida ha sido suponer que el tráfico por autopista es mayoritariamente un tráfico de larga distancia, y la alternativa se ha buscado de acuerdo con esta hipótesis. Se han descartado aquellos tramos para los que era difícil identificar la carretera alternativa o bien no se disponía de aforos suficientemente fiables. El número de observaciones consideradas válidas fue de 51.

Las variables explicativas son expresivas de las características de la autopista y de la carretera alternativa. Estas variables son: la velocidad y el porcentaje de vehículos pesados en la vía alternativa, el peaje por km, la IMD en el tramo de autopista y la presencia de túneles en el tramo. El mejor ajuste se obtuvo tomando logaritmos de los regresores, de tal forma que la ecuación estimada fue:

$$\begin{aligned} \log(p_i / 1 - p_i) = & \delta_0 + \delta_1 \log(\text{velocidad}) + \\ & + \delta_2 \log(\text{pesados}) + \delta_3 \log(\text{imd}) + \\ & + \delta_4 \log(\text{peaje}) + \delta_5 \text{tunel} + u_i \end{aligned}$$

siendo p_i el porcentaje de tráfico captado por la autopista.

Todas las variables explicativas tomaron el signo esperado y resultaron significativas tal como se detalla en el cuadro n.º 9.

Cabe resaltar la significatividad de la velocidad en la carretera alternativa para explicar la captación de viajes por la autopista. En este sentido, cualquier mejora en la red alternativa se traducirá en reasignaciones importantes del tráfico.

La elasticidad referida a la captación de tráfico respecto al peaje puede aproximarse como:

$$\varepsilon_i = \delta_4 (1 - p_i) = 0,5 (1 - p_i)$$

En este caso, la elasticidad depende del porcentaje de captación de tráfico de cada tramo. A efectos de comparación con la elasticidad obtenida para toda la muestra en el modelo anterior —0,3— es

CUADRO N.º 9

ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN
DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Variable dependiente: Porcentaje de absorción
del tráfico por la autopista

Variable	Coeficiente	Estadístico-t (método de White)
C	1,871	1,25
log(velocidad)	-1,135	-5,43
log(peaje)	-0,505	-3,58
log(pesados).....	0,368	2,95
log(imd)	0,359	4,04
túnel	0,522	3,04
Número de observaciones	51	
R^2	0,56	

possible aproximar una elasticidad agregada sustituyendo p_i por el valor medio de la muestra (23). El porcentaje medio de participación para la muestra es igual a 0,50, lo que implica una elasticidad igual a -0,25. Tal como era de esperar, dicha elasticidad —que no contempla la posibilidad de generar o suprimir viajes— es inferior a la elasticidad ordinaria hallada de acuerdo con el anterior modelo.

VIII. CONCLUSIONES

Los resultados de las estimaciones ponen de manifiesto, en primer lugar, que el tráfico en las autopistas de peaje está fuertemente correlacionado con el nivel de actividad económica, de tal manera que en etapas expansivas el crecimiento de la IMD supera el crecimiento del PIB y lo contrario ocurre en etapas recesivas.

En segundo lugar, los usuarios se muestran sensibles al precio. En términos agregados para toda la muestra, la elasticidad respecto al peaje a corto plazo se sitúa alrededor de -0,3. La elasticidad a largo plazo es un 50 por 100 superior a la de corto plazo, reflejando un mayor rango de oportunidades y opciones disponibles en una plazo de tiempo más dilatado. Sin embargo, el período de ajuste es relativamente corto, dado que prácticamente los cambios se agotan en un par de años.

La desagregación de la estimación por tramos de autopista pone de relieve elasticidades significativamente distintas para cada uno de ellos, y el hecho de que la estimación a nivel agregado es-

conde comportamientos diferenciados. De acuerdo con los resultados obtenidos atendiendo a la elasticidad, los tramos se han agrupado en cuatro categorías, para las cuales la elasticidad a corto plazo oscila entre -0,21 en los tramos más inelásticos y -0,78 en los más elásticos. Las variables que muestran una mayor capacidad explicativa de la diferencia de elasticidades son aquellas relacionadas con el tráfico y la calidad de la carretera alternativa. Cuanto más congestionada se halle la carretera alternativa y, por lo tanto, mayores sean los beneficios en términos de tiempo de usar la vía de peaje, más inelástica es la demanda. Sin embargo, el estudio no obtiene evidencia de la existencia de una relación entre elasticidad y nivel absoluto de precio.

Por último, se ha estimado también una ecuación de reparto de tráfico entre la autopista y la carretera. Esta forma alternativa de aproximarse a la demanda muestra de nuevo que ésta es muy sensible a la calidad de la carretera alternativa expresada en términos de velocidad y porcentaje de tráfico pesado. El coeficiente del precio es estadísticamente significativo e implica una elasticidad de -0,25 para los valores medios de la muestra. La comparación de esta elasticidad con la elasticidad ordinaria para toda la muestra, -0,3, sugiere que la mayor parte del impacto de una variación del peaje se traducirá en términos de trasvase de tráfico entre carreteras, mientras que el efecto sobre la generación o supresión de viajes es mucho menor.

En definitiva, los resultados muestran que las decisiones de política de transporte incidirán de manera significativa en la regulación de la demanda de tráfico. Por un lado, las actuaciones vía precios tendrán consecuencias importantes en el trasvase de tráfico hacia (desde) otras carreteras. Es preciso tener en cuenta que los efectos tienen lugar a nivel de red; por ejemplo, una reducción del peaje puede congestionar las vías de acceso a las autopistas. Por consiguiente, la valoración de los cambios en el peaje debe realizarse en este contexto. Por otro lado, la inversión en carreteras o medios de transporte alternativos implica un aumento de las elasticidades respecto al precio en la medida en que los individuos dejan de ser cautivos de una única alternativa. Por lo tanto, las decisiones acerca del nivel de peaje «eficiente» en las autopistas no son ajenas a la política de inversión en infraestructura de transporte. Por el mismo motivo, los beneficios sociales que se derivan de la construcción de autopistas de peaje son menores cuando existe una buena alternativa.

Se aprecia, no obstante, que la elasticidad de la demanda cambia en función de una serie de factores. En particular, el mercado responde de forma más pronunciada en el largo que en el corto plazo. Se evidencia, pues, que algunas de las decisiones que toman los individuos requieren un período de tiempo dilatado. Así, los individuos pueden responder a una variación del precio de la gasolina cambiando el origen o destino de sus viajes o las decisiones respecto a la compra de vehículos. Dargay y Goodwin (1995) estiman que el ajuste por parte de los individuos al uso del vehículo se agota prácticamente en los tres primeros años, resultado que está en consonancia con las elasticidades dinámicas halladas en este estudio.

NOTAS

(*) Este estudio ha contado con la inestimable colaboración de Álvaro Angeriz como ayudante de investigación.

El estudio se ha beneficiado de una Ayuda de Investigación del Ministerio de Fomento y del Programa de la CICYT en su convocatoria SEC-97-1333. Queremos agradecer la colaboración prestada por el Ministerio de Fomento, la Asociación de Sociedades Concesionarias de Autopistas de Peaje y cada una de las empresas concesionarias.

(1) La decisión de financiar la construcción de autopistas vía peaje se toma en 1965, aunque ya existían disposiciones anteriores. Así, en febrero de 1953 se promulga una Ley sobre carreteras de peaje al amparo de la cual se aprobó el túnel de peaje de la sierra de Guadarrama.

(2) Para una revisión de la evolución de la construcción de autopistas de peaje, ver MATEOS (1977), y FERNÁNDEZ DURÁN, MOLINA SOTO, y NEBOT BELTRÁN (1983).

(3) Dicha Ley define el marco legal en el que se van a desarrollar las concesiones de autopistas de peaje. No obstante, gran parte de las concesiones ya se habían adjudicado por decreto-ley; el documento de 1972 recoge el funcionamiento que se había ido definiendo en los decretos anteriores.

(4) Se lleva a cabo un proceso de absorción por parte de las empresas más saneadas de aquellas con mayores dificultades; en compensación, se autoriza un aumento del precio por km o del plazo de concesión. En 1984, ACESA absorbe a ACASA, y en 1986, AUMAR absorbe a Bética; en 1983 el Estado adquiere la totalidad de las acciones de AUDASA y AUCALSA, que en 1984 pasan a formar parte de la Empresa Nacional de Autopistas junto con el 50 por 100 de AUDENASA. El 50 por 100 restante de esta última autopista lo adquirió la Comunidad Foral de Navarra.

(5) Cabe exceptuar la ampliación de la autopista Montgat-Mataró hasta Palafolls, que, si bien originariamente estaba concebida como una autovía libre de peaje, en 1990 se convierte en autopista de peaje.

(6) Cabe, sin embargo, señalar dos importantes excepciones: la autovía Lleida-Barcelona y la autovía Valencia-Almansa y Almansa-Alicante, que constituyen una alternativa para el tráfico de la correspondiente autopista sobre el cual han repercutido negativamente.

(7) Tal como se observa en el cuadro n.º 1, el período de concesión se ha ampliado para casi todas las concesionarias hasta el punto que algunas de ellas superan el límite máximo de 50 años inicialmente previsto. Las dificultades financieras de algunas concesionarias y el aumento de los costes de construcción justificaron en los años ochenta la ampliación del plazo de concesión. Actualmente, las concesionarias ACESA, AUMAR y AUDENASA han aumentado el plazo a cambio de un reducción en los peajes.

(8) El precio medio por km pagado en España es superior al pagado en Francia o Italia, países con una extensa red de carreteras de

peaje. En Francia, existe un sistema de caja única que permite subvenciones cruzadas entre concesionarias, de tal forma que el precio por km ha tendido a homogeneizarse. Dado que en aquel país la intensidad media de tráfico en las autopistas es claramente superior a la media española, el precio medio por km que permite cubrir costes es inferior.

(9) Un análisis de las distorsiones debidas a la política de precios debería incluir las interacciones con el resto de medios de transporte. Sin embargo, ello nos aleja del tema central del estudio, que contempla sólo la asignación de tráfico entre carreteras.

(10) Con la finalidad de reducir el rango de elasticidades presentado, se han elegido las elasticidades correspondientes a las familias con uno o dos vehículos; en aquellas familias con tres o más vehículos es habitual que uno de ellos sea un vehículo de la empresa y, dado que su uso está subvencionado, ello distorsiona las elasticidades obtenidas.

(11) Los datos de tráfico por tramos corresponden a los publicados anualmente por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en *El tráfico en las autopistas de peaje*. Los datos para el año 1998 se obtuvieron directamente de las distintas sociedades concesionarias de las autopistas. En algunos pocos casos, en los que se constató que el tráfico en tramos contiguos era homogéneo, se procedió a su agregación.

(12) Aunque sería de interés identificar el impacto de la extensión de una autopista sobre el tráfico, la simplicidad en la medición de dicha variable —número de km en funcionamiento— no permite obtener resultados razonables. Esta exigencia obligó a eliminar la autopista del Atlántico, dado que el largo período que duró su construcción no permitía obtener una serie homogénea suficientemente larga.

(13) De hecho, el cálculo del precio por km dividiendo el peaje por el número de km del tramo invierte, sumándole los impuestos, el procedimiento usado para obtener el peaje, ya que éste es el resultado de multiplicar la tarifa base por el número de km. No obstante, existen una serie de divergencias por las cuales el precio por km calculado no coincide con la tarifa base. Primero, la normativa que regula la concesión de autopistas permite fijar peajes superiores a los que resultan de aplicar la regla general en tramos cortos o en tramos de peaje abierto, y en segundo lugar, los peajes pueden redondearse a múltiplos de cinco pesetas por exceso o por defecto. Además, el cálculo de la distancia recorrida se determina en función de las longitudes del tronco de la autopista y de las medias de sus ramales de entrada y salida. Pero, dado que la distancia en los ramales introduce una cierta distorsión para tramos más pequeños, en este estudio no se ha tenido en cuenta.

(14) El ciclo de ambas variables se obtuvo aplicando el filtro de Hodrick-Prescott.

(15) Dicho período es el más largo, para el cual disponemos de datos para todas las autopistas.

(16) Cabe señalar que la revisión de los peajes ha estado siempre sujeta a una fórmula previamente establecida. Con ello, las concesionarias han visto reducido su nivel de incertidumbre respecto a la evolución de los ingresos. No obstante, dado que una misma fórmula es válida para todas las concesionarias, este sistema ha permitido elevarlos beneficios en algunos casos y durante algún período. Por ello, parece aconsejable introducir algún tipo de discrecionalidad para limitar el aumento de beneficios en concesionarias especialmente rentables. Por otro lado, a lo largo del tiempo y por razones distintas, las tarifas base han estado sujetas a modificaciones respecto a su nivel inicial.

(17) Los costes que forman parte del índice son los de la mano de obra, la energía y los productos siderúrgicos. Esta fórmula, basada en los costes de construcción, deja de ser relevante una vez la autopista está finalizada y la concesionaria sólo se ocupa de la explotación. Por este motivo, el proceso de revisión cambia en 1990.

(18) Dicha política ha continuado a lo largo de 1998 y 1999. No obstante, queda fuera del período de observación que contempla este estudio.

(19) Inicialmente, la ecuación se estimó incorporando efectos fijos —y, alternativamente, aleatorios. No obstante, al tomar diferencias, los coeficientes de los efectos fijos dejaban de ser significativos.

(20) La sustitución del PIB por el parque de vehículos de turismo, como variable expresiva de la evolución de la actividad económica, no alteraba los resultados de la estimación por lo que a la elasticidad precio se refiere.

(21) Para contrastar la hipótesis nula, se utilizó un test de la Chi cuadrado; el valor calculado del estadístico fue de 11,3, en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios, y 11,98, en la estimación por mínimos cuadrados ponderados, mientras que el valor tabulado para 9 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95 por 100 es 16,92.

(22) La velocidad en la carretera alternativa y el porcentaje de vehículos pesados se han obtenido a partir del *Mapa de Tráfico* y el *Mapa de Velocidades* para 1997 realizados por el Ministerio de Fomento.

(23) Esta forma de calcular elasticidades debe tomarse únicamente como una aproximación, dado que, al estimar una función no lineal, el cálculo de la elasticidad agregada para el valor medio de la muestra está sesgado.

BIBLIOGRAFÍA

- DARGAY, J. M., y GOODWIN, P. B. (1995), «Evaluation of consumer surplus with dynamic demand», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 29, págs. 179-193.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R.; MOLINA SOTO, E., y NEBOT BELTRÁN, F. (1983), «El fracaso de la política de autopistas de peaje», *Información Comercial Española*, n.º 594, págs. 37-54.
- FOWKES, A. S.; SHERWOOD, N., y NASH, C. A. (1993), «Segmentation of the travel market in London: estimates of elasticities and values of travel time», *Working Paper*, 345, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- FRIDSTROM, L. (1998), «An econometric model of aggregate car ownership and road use», *Working Paper*, Paper presented at VIII World Conference of Transport Research.
- GOODWIN, P. B. (1992), «A review of new demand elasticities with special reference to short and long run effects of price changes», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 26, n.º 2, páginas 155-169.
- HALCROW FOX AND ASSOCIATES AND INSTITUTE FOR TRANSPORT STUDIES —HFA e ITS— (1993), «Road pricing in London: review and specification of model elasticities», HFA and ITS.
- HENSHER, D. (1985), «An econometric model of vehicle use in the household sector», *Transportation Research* 19B, n.º 4, 1985, páginas 303-314.
- HENSHER, D. A.; MILTHORPE, F. W., y SMITH, N. C. (1990), «The demand for vehicle use in the urban household sector», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 24, n.º 2.
- HENSHER, D. A., y SMITH, N. C. (1986), «A structural model of the use of automobiles by households: a case study of urban Australia», *Transport Reviews*, vol. 6, n.º 1.
- HIRSCHMAN, I.; McNIGHT, C.; PUCHER, J.; PAASWELL, R. E., y BERECHMAN, J. (1995), «Bridge and tunnel toll elasticities in New York. Some recent evidence», *Transportation*, vol. 22, págs. 97-113.
- JOHANSSON, O., y SHIPPER, L. (1997), «Measuring the long-run fuel demand of cars», *Journal of Transport Economics and Policy*, volumen 31, n.º 3, págs. 277-292.
- JONES, P., y HERVIK, A. (1992a), «Restraining car traffic in European cities: an emerging role for road pricing», *Transportation Research* Part A, vol. 26, n.º 2, págs. 133-145.
- (1992b), «Restraining car traffic in European cities: an emerging role for road pricing», *Transportation Research*, vol. 26 A, n.º 2, páginas 133-145.
- LUK, J., y HEPBURN, S. (1993), «New review of Australian travel demand elasticities», Report 249, ARRB Transport Research.
- MANNERING, F. (1986), «A note on endogenous variables in household vehicle utilization equations», *Transportation Research*, vol. 20B, número 1, págs. 1-6.

MANNERING, F., y WINSTON, C. (1985), «A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization», *Rand Journal of Economics*, vol.16, n.º 2, págs. 215-236.

MATEOS, A. (1977), «Análisis crítico de la política nacional de transportes», *Información Comercial Española*, n.º 77, págs. 40-58.

MAUCHAN, A., y BONSALL, P. (1995), «Model predictions of the effects of motorway charging in West Yorkshire», *Traffic, Engineering and Control*, vol. 36, n.º 4, págs. 206-212.

MAY, A. D. (1992), «Road pricing: an international perspective», *Transportation*, vol. 19, págs. 313-333.

MINISTERIO DE FOMENTO (varios años), *Memoria*, Delegación del Gobierno en las Sociedades Concesionarias de Autopistas de Peaje, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Ministerio de Fomento.

— (varios años), *El tráfico en las autopistas de peaje*, Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

OUM, T. H.; WATERS, W. G., y YONG, J. S. (1990), «A survey of recent estimates of price elasticities of demand for transport», *Working Paper* 359, World Bank.

— (1992), «Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 26, n.º 2, págs. 139-154.

RIBAS, E., y MONTLLOR, J. (1989), «Autopistas de peaje: el modelo español», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 38, págs. 409-432.

RIBAS, E.; RAYMOND, J. L., y MATAS, A. (1988), «Estudi sobre la elasticitat preu de la demanda de tràfic per autopista», Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya.

WEUSTEFIELD, N. H., y REGAN, E. J. (1981), «Impact of rate increases on toll facilities», *Traffic Quarterly*, vol. 34, n.º 4, págs. 639-655.

CUADRO A.1.

MUESTRA: TRAMOS Y PERÍODO TEMPORAL

Autopista A-1. Burgos-Cantábrico	Barcelona-Tarragona	Autopista A-19. Montgat-Mataró
Castañares-Rubena	Molins-Martorell	Montgat-Alella
Rubena-Briviesca	Martorell-Vilafranca Sud	Alella-Premià
Briviesca-Pancorbo	Enlace Ebro-Vendrell	Premià-Mataró
Pancorbo-Miranda	Vendrell-Tarragona	1982-1998
Miranda-Enlace Ebro	1982-1998	
1985-1998		
Autopista A-2. Zaragoza-Mediterráneo	Tarragona-Valencia	Autopista A-66. León-Campomanes
Alfajarín-Lleida	Salou-Cambrils	Campomanes-Oblanca
Lleida-Borges Blanques	Cambrils-Hospitalet	Oblanca-La Magdalena
Borges Blanques-Pla de Sta. María	Hospitalet-Tortosa	La Magdalena-León
Pla de Sta. María-Vilarrodrona	Tortosa-Amposta	1987-1998
1982-1998	Amposta-Peñíscola	
	Peñíscola-Castellón Norte	
	Castellón Norte-Castellón Sur	
	Castellón Sur-Villarreal	
	Villarreal-Puçol	
	1981-1998	
Autopista A-4. Sevilla-Cádiz	Valencia-Alicante	Autopista A-68. Bilbao-Zaragoza
Dos Hermanas-Las Cabezas	Silla-Algemesí	Bilbao-Arrigorriaga
Las Cabezas-Jerez	Algemesí-Favareta	Arrigorriaga-Altube
Jerez-Puerto Real	Favareta-Xeresa	Altube-Subijana
1980-1998	Xeresa-Oliva	Subijana-Enlace Burgos
	Oliva-Ondara	Enlace Burgos-Logroño
	Ondara-Benisa	Logroño-Calahorra
	Benisa-Altea	Calahorra-Enlace Navarra
	Altea-Benidorm	Enlace Navarra-Tudela
	Benidorm-Vilajoyosa	Tudela-Gallur
	Vilajoyosa-Sant Joan	Gallur-Alagón
	1987-1998	Alagón-Zaragoza
		1983-1998
Autopista A-6. Villalba-Adanero		Autopista A-15
Guadarrama-San Rafael		A-68-Marcilla
San Rafael-Villacastín		Marcilla-Tafalla
Villacastín-Adanero		Tafalla-Noian
1981-1998		1991-1998
Autopista A-7		Autopista A-16
Barcelona-La Jonquera		Castelldefels-Sitges
Trinitat-Mollet		1992-1998
Granollers-Cardeieu		
Cardedeu-Sant Celoni		
Sant Celoni-Hostalric		
Hostalric-Maçanet		
Maçanet-Girona		
Girona-L'Escala		
L'Escala-Figueres		
Figueres-Frontera Francesa		
1982-1998		
Montmeló-Papiol		Autopista A-18
1982-1998		St.Cugat-Terrassa
		Terrassa-Manresa
		1992-1998
		Túnel de Vallvidrera
		1992-1998
		Túnel del Cadí
		1986-1998

CUADRO A.2.

MODELO DE AJUSTE PARCIAL

Ecuación 2.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra (ajustada): 1981 1998

Número de observaciones anuales: 18

Número de observaciones corte transversal: 82

Número total de observaciones: 1.129

Variable	Coefficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	1,027356	0,055615	18,47265	0,0000
D (PR?)	-0,317108	0,015565	-20,37346	0,0000
D (LPGAS)	-0,313422	0,021085	-14,86469	0,0000
D (IM?(-1))	0,353268	0,020079	17,59375	0,0000
R-cuadrado.....	0,653419	Media variable dep.		0,049824
R-cuadrado ajustado	0,652494	E.S. variable dep.		0,066896
E.S. de la regresión	0,039435	Suma cuadrado residuos		1,749495
Estadístico-F	706,9967	Coef. autocorrelación serial		-0,095
Prob (Estadístico-F)	0,000000			

Ecuación 2.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra: 1981 1998

Número de observaciones anuales: 18

Número de observaciones corte transversal: 82

Número total de observaciones: 1.129

Variable	Coefficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,915026	0,042997	21,28125	0,0000
D (PR?)	-0,314855	0,011807	-26,66729	0,0000
D (LPGAS)	-0,315938	0,015463	-20,43137	0,0000
D (IM?(-1))	0,396424	0,016963	23,36926	0,0000

Estadísticos ponderados

R-cuadrado.....	0,776371	Media variable dep.	0,063164
R-cuadrado ajustado	0,775775	E.S. variable dep.	0,082948
E.S. de la regresión	0,039278	Suma cuadrado residuos	1,735607
Estadístico-F	1301,884	Coef. autocorrelación serial	-0,05
Prob (Estadístico-F)	0,000000		

Estadísticos no ponderados

R-cuadrado.....	0,651612	Media variable dep.	0,049824
R-cuadrado ajustado	0,650683	E.S. variable dep.	0,066896
E.S. de la regresión	0,039537	Suma cuadrado residuos	1,758614
Coeficiente Autocorrelación serial	-0,15		

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PR el peaje pagado por km, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico.

CUADRO A.3.

ESTIMACIÓN GRUPO ELASTICIDAD BAJA

Ecuación 3.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra (ajustada): 1982 1998

Número de observaciones anuales: 17

Número de observaciones corte transversal: 22

Número total de observaciones: 330

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	1,011292	0,090196	11,21215	0,0000
D (PR?)	-0,205433	0,021623	-9,500656	0,0000
D (LPGAS)	-0,271708	0,031132	-8,727540	0,0000
D (MI?(-1))	0,385992	0,035834	10,77175	0,0000
R-cuadrado.....	0,686461	Media variable dep.		0,054207
R-cuadrado ajustado	0,683576	E.S. variable dep.		0,056474
E.S. de la regresión	0,031767	Suma cuadrado residuos		0,328987
Estadístico-F	237,9145	Coef. autocorrelación serial		-0,045
Prob (Estadístico-F)	0,000000			

Ecuación 3.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra: 1982 1998

Número de observaciones anuales: 17

Número de observaciones corte transversal: 22

Número total de observaciones: 330

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,993517	0,081286	12,22245	0,0000
D (PR?)	-0,210304	0,018538	-11,34472	0,0000
D (LPGAS)	-0,279931	0,025951	-10,78672	0,0000
D (MI?(-1))	0,378664	0,033787	11,20743	0,0000

Estadísticos ponderados

R-cuadrado.....	0,756356	Media variable dep.	0,060202
R-cuadrado ajustado	0,754114	E.S. variable dep.	0,064026
E.S. de la regresión	0,031749	Suma cuadrado residuos	0,328599
Estadístico-F	337,3394	Coef. autocorrelación serial	-0,084
Prob (Estadístico-F)	0,000000		

Estadísticos no ponderados

R-cuadrado.....	0,686175	Media variable dep.	0,054207
R-cuadrado ajustado	0,683287	E.S. variable dep.	0,056474
E.S. de la regresión	0,031782	Suma cuadrado residuos	0,329287
Coeficiente Autocorrelación serial	-0,035		

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PR el peaje pagado por km, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico.

CUADRO A.4.

ESTIMACIÓN GRUPO ELASTICIDAD MEDIA BAJA

Ecuación 4.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra (ajustada): 1983 1998

Número de observaciones anuales: 16

Número de observaciones corte transversal: 27

Número total de observaciones: 330

Variable	Coefficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,842670	0,075866	11,10735	0,0000
D (PR?)	-0,386587	0,017840	-21,66959	0,0000
D (LPGAS)	-0,388906	0,030809	-12,62327	0,0000
D (IM?(-1))	0,338558	0,030255	11,19011	0,0000
R-cuadrado.....	0,810455	Media variable dep.		0,044880
R-cuadrado ajustado	0,808711	E.S. variable dep.		0,063841
E.S. de la regresión	0,027922	Suma cuadrado residuos		0,254157
Estadístico-F	464,6370	Coef. autocorrelación serial		-0,080
Prob (Estadístico-F)	0,000000			

Ecuación 4.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra: 1983 1998

Número de observaciones anuales: 16

Número de observaciones corte transversal: 27

Número total de observaciones: 330

Variable	Coefficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,845510	0,065785	12,85266	0,0000
D (PR?)	-0,377158	0,013818	-27,29563	0,0000
D (LPGAS)	-0,367209	0,028462	-12,90193	0,0000
D (IM?(-1))	0,362582	0,027279	13,29182	0,0000
Estadísticos ponderados				
R-cuadrado.....	0,867597	Media variable dep.		0,050695
R-cuadrado ajustado	0,866379	E.S. variable dep.		0,076150
E.S. de la regresión	0,027836	Suma cuadrado residuos		0,252598
Estadístico-F	712,0598	Coef. autocorrelación serial		-0,080
Prob (Estadístico-F)	0,000000			
Estadísticos no ponderados				
R-cuadrado.....	0,809598	Media variable dep.		0,044880
R-cuadrado ajustado	0,807846	E.S. variable dep.		0,063841
E.S. de la regresión	0,027985	Suma cuadrado residuos		0,255306
Coeficiente Autocorrelación serial	-0,12			

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PR el peaje pagado por km, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico.

CUADRO A.5.

ESTIMACIÓN GRUPO ELASTICIDAD MEDIA ALTA

Ecuación 5.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra (ajustada): 1981 1998

Número de observaciones anuales: 18

Número de observaciones corte transversal: 18

Número total de observaciones: 290

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	1,082225	0,104892	10,31755	0,0000
D (PR?)	-0,474755	0,034450	-13,78103	0,0000
D (LPGAS)	-0,283889	0,036091	-7,865979	0,0000
D (IM?(-1))	0,349996	0,037145	9,422411	0,0000
R-cuadrado.....	0,704895	Media variable dep.		0,050435
R-cuadrado ajustado	0,701799	E.S. variable dep.		0,068782
E.S. de la regresión	0,037560	Suma cuadrado residuos		0,403478
Estadístico-F	227,7153	Coef. autocorrelación serial		-0,23
Prob (Estadístico-F)	0,000000			

Ecuación 5.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra: 1981 1998

Número de observaciones: 18

Número de observaciones corte transversal: 18

Número total de observaciones: 290

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,870633	0,077994	11,16280	0,0000
D (PR?)	-0,467033	0,031210	-14,96403	0,0000
D (LPGAS)	-0,342751	0,025944	-13,21138	0,0000
D (IM?(-1))	0,411242	0,029468	13,95563	0,0000

Estadísticos ponderados

R-cuadrado.....	0,816773	Media variable dep.	0,064306
R-cuadrado ajustado	0,814851	E.S. variable dep.	0,085933
E.S. de la regresión	0,036976	Suma cuadrado residuos	0,391023
Estadístico-F	424,9694	Coef. autocorrelación serial	-0,12
Prob (Estadístico-F)	0,000000		

Estadísticos no ponderados

R-cuadrado.....	0,699329	Media variable dep.	0,050435
R-cuadrado ajustado	0,696176	E.S. variable dep.	0,068782
E.S. de la regresión	0,037913	Suma cuadrado residuos	0,411087
Coeficiente autocorrelación serial	-0,33		

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PR el peaje pagado por km, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico.

CUADRO A.6.

ESTIMACIÓN GRUPO ELASTICIDAD ALTA

Ecuación 6.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra (ajustada): 1989 1998

Número de observaciones anuales: 10

Número de observaciones corte transversal: 5

Número total de observaciones: 40

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,921583	0,174412	5,283935	0,0000
D (PR?)	-0,814807	0,136923	-5,950833	0,0000
D (LPGAS)	-0,204530	0,165841	-1,233291	0,2255
D (IM?(-1))	0,370215	0,068109	5,435648	0,0000
R-cuadrado.....	0,870466	Media variable dep.		0,058882
R-cuadrado ajustado	0,859672	E.S. variable dep.		0,058482
E.S. de la regresión	0,021908	Suma cuadrado residuos		0,017278
Log likelihood	98,18656	Estadístico-F		80,63981
Coef. Autocorrelación serial	-0,050	Prob(Estadístico-F)		0,000000

Ecuación 6.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IM?)

Muestra: 1989 1998

Número de observaciones: 10

Número de observaciones corte transversal: 5

Número total de observaciones: 40

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,694205	0,152608	4,548942	0,0001
D (PR?)	-0,921514	0,118567	-7,772067	0,0000
D (LPGAS)	-0,263690	0,124803	-2,112849	0,0416
D (IM?(-1))	0,370641	0,053429	6,937112	0,0000

Estadísticos ponderados

R-cuadrado.....	0,924525	Media variable dep.	0,073183
R-cuadrado ajustado	0,918236	E.S. variable dep.	0,073919
E.S. de la regresión	0,021137	Suma cuadrado residuos	0,016084
Log likelihood	105,4194	Estadístico-F	146,9933
Coeficiente Autocorrelación serial	-0,19	Prob(Estadístico-F)	0,000000

Estadísticos no ponderados

R-cuadrado.....	0,863265	Media variable dep.	0,058882
R-cuadrado ajustado	0,851870	E.S. variable dep.	0,058482
E.S. de la regresión	0,022508	Suma cuadrado residuos	0,018239
Coeficiente autocorrelación serial	0,001		

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PR el peaje pagado por km, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico.

CUADRO A.7.

ESTIMACIÓN MODELO RESTRINGIDO

Ecuación 7.a. Mínimos cuadrados ordinarios

Variable dependiente: D (IMD?)

Muestra: 1981 1998

Número de observaciones: 18

Número total de observaciones: 990

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,979309	0,050212	19,50347	0,0000
D (LPGAS)	-0,310918	0,018600	-16,71624	0,0000
D (IMD(-1))	0,359004	0,019183	18,71518	0,0000
D (PR1).....	-0,207693	0,021819	-9,519037	0,0000
D (PR2).....	-0,478110	0,029417	-16,25302	0,0000
D (PR3).....	-0,372507	0,020064	-18,56627	0,0000
D (PR4).....	-0,788320	0,130563	-6,037836	0,0000

Ecuación 7.b. Mínimos cuadrados ponderados

Variable dependiente: D (IMD?)

Muestra: 1981 1998

Número de observaciones: 18

Número total de observaciones: 990

Variable	Coeficiente	Error est.	Estadístico-t	Prob.
D (LPIB)	0,886591	0,040456	21,91509	0,0000
D (LPGAS)	-0,331805	0,015053	-22,04228	0,0000
D (IMD(-1))	0,384477	0,016079	23,91125	0,0000
D (PR1).....	-0,210097	0,017938	-11,71239	0,0000
D (PR2).....	-0,466639	0,031031	-15,03786	0,0000
D (PR3).....	-0,372289	0,013493	-27,59171	0,0000
D (PR4).....	-0,783348	0,072550	-10,79731	0,0000

Nota: Todas las variables están expresadas en incrementos del logaritmo. PIB expresa el producto interior bruto, PGAS el precio de la gasolina, IM la intensidad media de tráfico, PR1, peaje grupo elasticidad baja, PR2, peaje grupo elasticidad media-baja, PR3, peaje grupo elasticidad media-alta, PR4 peaje grupo elasticidad alta.

Resumen

A través de la formación de un panel de datos constituido por distintos tramos de autopistas, y para una muestra temporal que, en general, incluye datos desde principios de los ochenta hasta la actualidad, el artículo analiza la elasticidad de la demanda de tráfico por autopistas en España con respecto a sus principales determinantes. Se comprueba una elevada elasticidad de la demanda con respecto al nivel de actividad económica, recogido por el PIB, a la vez que la elasticidad precio (peaje) promedia se sitúa en el entorno de 0,3. No obstante, esta elasticidad precio varía en función de las características de la carretera alternativa, pudiendo en algunos casos alcanzar valores próximos a la unidad. Por otro lado, a través de la estimación de un modelo de captación de tráfico por autopistas, se comprueba la elevada capacidad explicativa del grado de absorción que tienen la intensidad de tráfico y la velocidad de la ruta alternativa.

Palabras clave: elasticidad de la demanda, captación de tráfico, peaje, transporte privado.

Abstract

Through the formation of a data panel composed of different sections of motorways and for a time sample that, in general, includes data from the early eighties to the present day, the article examines the elasticity of motorway traffic demand in Spain in respect of its main determinants. We find a considerable elasticity of demand in relation to the level of economic activity, reflected by the GDP, while the *mean* price (toll) elasticity is situated at around 0.3. This price elasticity, however, varies according to the features of the alternative road and may in some cases reach values close to unity. On the other hand, through the estimation of a model of traffic winning by motorways, we confirm that the traffic intensity and speed of the alternative route are decisive factors in explaining the degree of absorption.

Key words: elasticity of demand, traffic winning, toll, private transport.

JEL classification: R40, R41.

EFECTOS SOBRE LA EQUIDAD Y EFICIENCIA DE LA POLÍTICA DE PEAJES DE AUTOPISTAS

Pere RIERA
Tonatiuh NÁJERA

I. INTRODUCCIÓN

RECIENTEMENTE, en algunas comunidades autónomas, las autopistas de peaje han sido objeto de polémica, sobre todo por las diferencias en el pago de quienes las utilizan, y porque algunas regiones gozan de autopistas sin peaje y otras no. Ello se refleja en una creciente manifestación social de oposición al peaje de las autopistas, en especial en aquellas regiones de España en las que se pagan más peajes, o éstos son más caros que en el resto. Las administraciones públicas han reaccionado proponiendo distintas fórmulas de financiación de las vías de gran capacidad, desde el libre acceso a la carretera (pago a través del Presupuesto público) hasta peajes «blandos» (financiación mixta con el Presupuesto público y el sector privado) o «duros» (financiación privada, sin subvenciones). Además de ser un instrumento de financiación, los peajes pueden utilizarse para regular la demanda e internalizar costes externos. Este último aspecto es en el que se centra este escrito. El análisis se restringe a la utilización de las vías para la movilidad de las personas, excluyendo el caso de las mercancías.

El establecimiento o la eliminación de peajes tiene efectos sobre la eficiencia de los recursos destinados a las infraestructuras y la equidad en la distribución de la renta de las personas. Como se verá, para este último aspecto existen algunos indicadores, gráficos y numéricos, que ayudan a distinguir entre las diferentes consecuencias de las políticas de peajes, como las curvas de Lorenz, los coeficientes de Gini y Kakwani, o el índice de distribución de Atkinson, entre otros.

En este trabajo, se analizan en ambos términos (eficiencia y equidad) los diferentes tipos de peajes en España, así como sus incrementos y disminuciones. Para ello, el trabajo se apoya en estimaciones cuantitativas *ad hoc*. Se discute, en primer lugar, la eficiencia en las vías de transporte con o sin peaje; en el siguiente apartado se establecen los conceptos de equidad vertical y horizontal;

en los últimos apartados se analizan casos de imposición y eliminación de peajes, y sus consecuencias sobre la eficiencia y la equidad tanto para el conjunto de España como para algunas regiones. Finalmente, se resumen las principales conclusiones.

II. EFICIENCIA

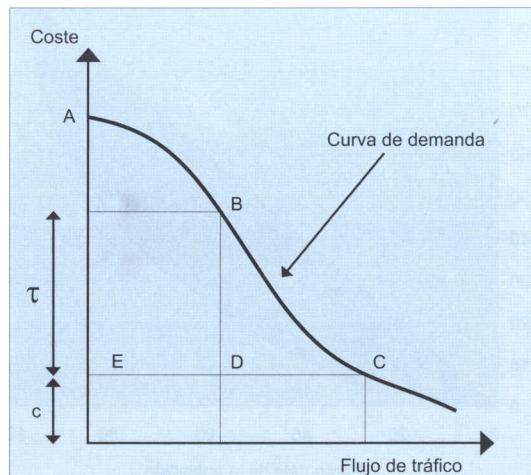
Sobre la eficiencia de las vías de transporte influye la demanda y capacidad de uso. De esta manera, en un territorio en el que existe demanda para una vía de gran capacidad, será eficiente contar con una infraestructura que satisfaga la carencia o insuficiencia de vías de transporte entre distintas poblaciones, si el beneficio social de haberla construido es mayor que sus costes sociales, medidos en términos de un análisis coste-beneficio, y además resulta ser el destino con mayor retorno social de la inversión requerida. Cuando existen vías que no son utilizadas porque no hay suficiente demanda, se crea un problema de sobreoferta de infraestructura, lo que implica una ineficiente gestión de recursos (Layard y Glaister, 1994).

Hotelling (1938), desarrollando el análisis de Dupuit (1844), argumenta que la manera más eficiente de operar una infraestructura viaria es dejando que ésta sea de libre acceso, al menos hasta el punto en el que su uso no lleve a un determinado nivel de congestión. Debido a que, de una forma u otra, la sociedad debe pagar el coste de la infraestructura, y éste apenas varía marginalmente con su uso, una mayor cantidad de personas se beneficia de ella si no existe la imposición de un peaje, aumentando así el bienestar social.

De esta forma, en general, cuando una vía se encuentra congestionada, será más eficiente ampliar su capacidad de uso que la imposición de un peaje. Aunque ello debe confirmarse con los resultados del análisis coste-beneficio.

En su trabajo seminal de 1844, Dupuit muestra cómo el beneficio que la sociedad obtiene de una infraestructura de transporte que no se encuentra congestionada es mayor que el beneficio que se obtendría de imponer un peaje. Así, en el gráfico 1, τ corresponde al peaje impuesto sobre una vía no congestionada, y c al coste marginal de la operación de cada vehículo, incluido el tiempo. La suma de ambos constituye el coste generalizado. Suponiendo $\tau = 0$, el excedente del consumidor es igual al área representada por los puntos [A-C-E]. Ahora, si se introduce un peaje, $\tau > 0$, el excedente social (del consumidor y del productor) es el área

GRÁFICO 1
REDUCCIÓN DE LA DEMANDA
Y DEL BIENESTAR PÚBLICO CUANDO
SE IMPLEMENTA UN PEAJE



[A-B-D-E], mientras que el área [B-C-D] representa una pérdida neta de bienestar para la sociedad.

Por otra parte, introducir una política de *road pricing*, o imposición de algún tipo de coste monetario sobre el usuario, como medio de internalizar las externalidades concernientes al uso de las autopistas (impacto ambiental, polución, congestión, o ruido), es eficiente si el precio se establece en un nivel óptimo. En general, deben igualarse coste y beneficio marginal social. Existen distintas formas de calcular este precio óptimo, pero su discusión queda fuera del ánimo de este artículo (véase, por ejemplo, Ortúzar y Willumsen, 1994).

III. EQUIDAD

«Equidad» es un término difícil de manejar en economía, ya que no existe una definición clara, operativa y única, de aceptación general. Lo que puede ser equitativo para unos puede no serlo para otros. Algunas de las nociones generalmente vinculadas con este término son justicia, imparcialidad e igualdad social. De la misma forma, se relaciona el término inequidad con desigualdad, que denota diferencias entre distintos individuos o grupos de ellos.

Generalmente, se entiende que una determinada política de transporte será equitativa si es «ju-

ta» y comporta «igualdad de oportunidades». Este último término se puede referir a la misma posibilidad de acceder al transporte, ya sea público o privado, a que individuos con las mismas características relevantes, como el nivel de renta, reciban las mismas prerrogativas, o a que los grupos sociales o personas beneficiadas compensen a aquellos que son perjudicados.

Diversos autores han propuesto distintas definiciones y tipologías de equidad (véase, por ejemplo, Le Grand, 1982; Altshuler *et al.*, 1979). Los conceptos más utilizados son, seguramente, los de equidad vertical y horizontal. El concepto de *equidad vertical* favorece una distribución hacia los individuos con menor renta, con el propósito de disminuir las desigualdades en la renta de las personas.

Por otro lado, el concepto de *equidad horizontal* implica que son sólo los aspectos relevantes de los individuos los que deben considerarse cuando se evalúa la equidad de las políticas sociales. Como relevantes se suelen entender variables como el nivel de renta, y a veces la edad, el número de hijos, o el nivel de estudios o calificación profesional. Pero no suelen considerarse diferencias relevantes en el análisis de la equidad horizontal el género, procedencia geográfica, origen étnico, creencia religiosa u otros de esta índole (Barr, 1998). Así pues, el resultado del análisis en términos de equidad horizontal dependerá críticamente del supuesto que se haga sobre qué variables son relevantes o irrelevantes en la discriminación. Si lo relevante es solamente el nivel de renta, en una sociedad horizontalmente equitativa las personas de un mismo nivel de renta deberían contribuir y recibir lo mismo. Por ejemplo, respecto al pago de peajes, si lo relevante es sólo la renta, un peaje distinto para los nacionales y los extranjeros comportaría una inequidad horizontal entre ellos. Pero si la nacionalidad fuera considerada relevante también, y dos personas de un mismo nivel de renta y nacionalidad pagasen el mismo peaje, la situación pasaría a ser equitativa desde este punto de vista.

Un caso particular de equidad horizontal es cuando se discrimina por el coste que el consumo del bien (utilización de la vía) comporta. Se podría etiquetar *quien se beneficia paga*, y una situación equitativa supone que sean los consumidores quienes paguen por su propio nivel de consumo. Es decir, para que una sociedad sea equitativa en este sentido, será necesario que no se imponga el coste, total o parcialmente, sobre los no usuarios; por ejemplo, mediante transferencias en forma de subsidios u otros instrumentos. El concepto se extiende también a la generación de externalidades. Por

ejemplo, no sería equitativo, en este sentido, que un automovilista no pagara todo el coste que genera, incluido el externo. De forma similar, los afectados por la externalidad deberían ser compensados para que la situación se considerase equitativa en términos de «quien se beneficia paga». Este caso particular de equidad horizontal puede contemplarse también como una traslación del *principio de quien contamina paga*, procedente de la literatura ambiental.

Los conceptos de equidad vertical y horizontal corresponden a visiones diferentes de la equidad y son de naturaleza distinta, por lo que cada caso debe considerarse individualmente.

La principal limitación en el análisis aplicado de equidad, desigualdad, distribución, y conceptos parecidos, es quizás la forma de medirlos. Se han propuesto varias medidas por diversos autores a lo largo del tiempo. Algunas de éstas son:

- *Curva de Lorenz (1905)*. Se trata de una representación gráfica en un cuadro con los lados indicando porcentajes, entre 0 y 100, de renta y población. Con dicha representación se distingue fácilmente la «distancia» entre la línea (diagonal) de la igualdad total, y la de la distribución que realmente se da. Cuanto mayor la «distancia», mayor la desigualdad. El gráfico 2 es un ejemplo de ella. El eje horizontal muestra el porcentaje de población de más «pobre» a más «rica», y el vertical el porcentaje de renta del que disfrutan. Así, el 20 por 100 de la población más pobre, por ejemplo, goza de menos del 20 por 100 de la renta total. Leído de forma opuesta (de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo, desde el vértice superior derecho), el 80 por 100 de la población más rica acumula más del 80 por 100 de la riqueza.

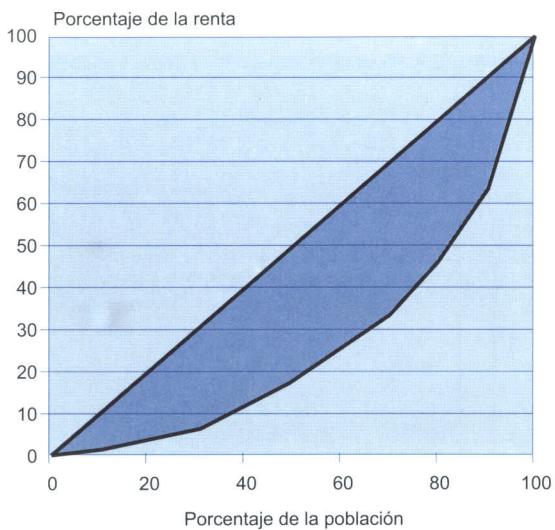
- *Varianza (V)*. Mide la desigualdad a través de la dispersión de la renta de los individuos respecto de la media. Una de sus desventajas, a efectos comparativos, es que resulta muy sensible a incrementos generalizados de los ingresos. Se expresa como:

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y^i - \mu)^2$$

donde y^i es la renta del individuo i , μ es la renta media de las n personas consideradas. Cuando se trata de magnitudes directamente comparables, coeficientes V mayores indican distribuciones más «desiguales».

- *Coeficiente de variación (C)*. Se trata de la normalización de la varianza, que elimina el proble-

GRÁFICO 2
CURVA DE LORENZ



ma de la sensibilidad de ésta al orden de magnitud de los valores. Su expresión matemática es:

$$C = \frac{V^{0.5}}{\mu}$$

Tiene, al mismo tiempo, como limitación su neutralidad ante el nivel de renta en el que se produzcan transferencias. Se interpreta que cuanto mayor sea C , más «desigualmente» repartida estará la renta o factor considerado.

- *Varianza del logaritmo de la renta (H)*. Esta transformación otorga un mayor peso a las transferencias a niveles más bajos de renta. Como desventaja, comparte con las dos anteriores que sólo refleja diferencias de la media. Formalmente:

$$H = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\log \frac{y^i}{\mu} \right)^2$$

$$H \geq 0$$

Cuanto más se acerque a cero el resultado, más «equitativa» se considera la distribución.

- *Coeficiente de Gini (G)*. Se basa en la curva de Lorenz y se puede definir como el área entre dicha curva y la diagonal de equidad, multiplicado por dos (Gini, 1912). El coeficiente de Gini es, pues, el (doble del) área sombreada del gráfico 2, con lados entre cero y uno. O, lo que es lo mismo, la propor-

ción del área sombreada sobre el área del triángulo del que es hipotenusa la diagonal. Se considera que cuanto más se acerque a cero el coeficiente, más «equitativamente» se distribuye la renta, y cuanto más cercano a 1, menor «equidad». Como principal desventaja, se considera a menudo que cuando los índices de Gini que se comparan corresponden a curvas de Lorenz que se cruzan, no puede concluirse qué situación de las representadas es más equitativa.

- *Índice de Kakwani (K)*. Se define como la diferencia entre el índice de Gini de los pagos (por ejemplo, en peajes) y el índice de Gini de la renta. Este indicador mide la progresividad en términos de equidad vertical. Su valor puede ser positivo (en cuyo caso indicaría que los pagos están más desigualmente repartidos que la renta, por lo que son «progresivos» al «penalizar» más a las rentas altas) o negativo («regresivos»).

- *Medida de Desigualdad de Atkinson (A)*. Contiene un índice de aversión a la desigualdad, ε , que puede tomar valores desde cero, si la sociedad es totalmente indiferente a la desigualdad, hasta infinito, si la sociedad es totalmente adversa a las diferencias sociales (Atkinson, 1970).

Formalmente se expresa como:

$$A = 1 - \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{y^i}{\mu} \right)^{1-\varepsilon} f(y^i) \right]^{1/(1-\varepsilon)}$$

$$\varepsilon \neq 1$$

siendo i el rango de renta, y^i la renta para este rango, y $f(y^i)$ la proporción de población con renta en el rango i .

El índice de Atkinson será mayor conforme ε se incremente, y se puede interpretar bien como una medida de desigualdad, bien como una medida del beneficio que se obtiene de la distribución que se esté midiendo. Por ejemplo, un índice $A = 0,3$ significa que con el 70 por 100 de la renta actual se podría conseguir el mismo nivel de bienestar si estuviera repartida más equitativamente. Por otro lado, la ganancia social que se obtendría gracias a una distribución más equitativa equivale a un incremento del 30 por 100 de la renta para el conjunto de la población.

Esta medida evita las dificultades del índice de Gini de dar resultados ambiguos cuando se cruzan las curvas de Lorenz, ya que con ε se da mayor o menor peso a las desigualdades en la parte baja o alta de la distribución, además de que permite

evaluar un amplio rango de estados de formas funcionales de bienestar social. En la parte crítica, suele mencionarse que se basa en una función de bienestar social individualista, lo que es un supuesto restrictivo, y ε es difícil de medir.

Estos no son los únicos indicadores que se pueden utilizar. Para una lista más exhaustiva, véase, por ejemplo, Cowell (1995).

En el apartado siguiente, se tratan los efectos que sobre la eficiencia y la equidad tiene imponer o eliminar peajes, primero dentro de un territorio y posteriormente en un marco interregional, donde se analizan diferentes niveles de peajes para cada una de las zonas.

IV. NUEVA VÍA, DE PEAJE O LIBRE

Se plantea primero el caso de un territorio sin una vía rápida de comunicación entre dos ciudades determinadas. Se propone construir una, lo que supondría un ahorro de tiempo mucho mayor que su coste en términos de análisis coste-beneficio. La comparación se realiza entre dos situaciones: que la vía sea de peaje o de libre acceso.

1. Eficiencia

De acuerdo con los resultados expuestos de Dupuit y Hotelling, en términos de excedente social, sería preferible que, una vez construida, la infraestructura fuera de libre acceso, excepto en el caso de grandes externalidades (como congestión) que no puedan ser tratadas de otra manera (por ejemplo, que la vía sea ampliable para obtener mayor capacidad).

Supóngase que se dan esas externalidades. Supóngase, además, que aun estableciendo la vía como de peaje, permite ahora trasladarse de un lugar a otro, a un coste generalizado p , todavía inferior al de no tenerla, y el análisis coste-beneficio sigue dando un resultado positivo. Si p es igual al coste marginal (p'), entonces la implantación del peaje es eficiente.

Finalmente, supóngase que las únicas opciones relevantes son la construcción de la carretera en régimen de peaje o no construirla. Si el análisis coste-beneficio así lo indica, será más eficiente su construcción en estas condiciones que no construirla. Una variante de esta situación es la que plantea cuatro alternativas relevantes: a) no construirla; b) construirla ahora (período t_0) de peaje;

c) construirla en un futuro periodo (t_1) de libre acceso, o d) construirla de peaje en t_1 . De nuevo, un análisis coste-beneficio para cada caso concreto indicaría la ordenación de dichas opciones en términos de eficiencia social; por ejemplo, b, c, d y a, de más a menos preferido.

2. Equidad vertical

Para medir si la imposición de un peaje es más equitativa verticalmente que dejar que el sistema viario sea de libre acceso, hay que considerar los efectos que el gasto de los individuos en peajes y en impuestos tiene sobre la distribución de la renta en la sociedad. En otras palabras, averiguar si la financiación contiene transferencias que resultan en una situación más equitativa o inequitativa. Por ejemplo, supóngase que cuando la vía es de libre acceso la financiación proviene de los impuestos. Si el sistema fiscal es poco progresivo, y los usuarios, sea la vía de peaje o libre, son predominantemente de rentas altas, la opción de libre acceso es menos equitativa verticalmente que la de peaje, dado que en términos netos se transferiría renta de los niveles bajos hacia los altos.

Idealmente, el análisis debería realizarse para cada carretera en particular. Al no disponer de datos para ello, se utilizan aquí como aproximación datos agregados. Los resultados que se obtienen no son necesariamente aplicables a cada caso concreto, si bien pueden tomarse como indicativos de una tendencia general. El cuadro n.º 1 muestra los distintos indicadores de la distribución española de la renta antes de impuestos, de los impuestos totales, del consumo de gasolina y del gasto en peajes, calculado a partir de los datos de la última *Encuesta de presupuestos familiares* disponible para España, realizada en 1990-1991 (INE, 1993). El gráfico 3 muestra las curvas de Lorenz para los mismos conceptos.

La equidad vertical puede analizarse desde por lo menos tres perspectivas distintas: quién tiene-quién paga; quién tiene-quién se beneficia; y quién paga-quién se beneficia.

a) Quién tiene-quién paga

Este análisis se refiere a la distribución de la renta respecto a quienes pagan por la infraestructura. Es decir, compara la distribución de la renta general de la población con la distribución de sus

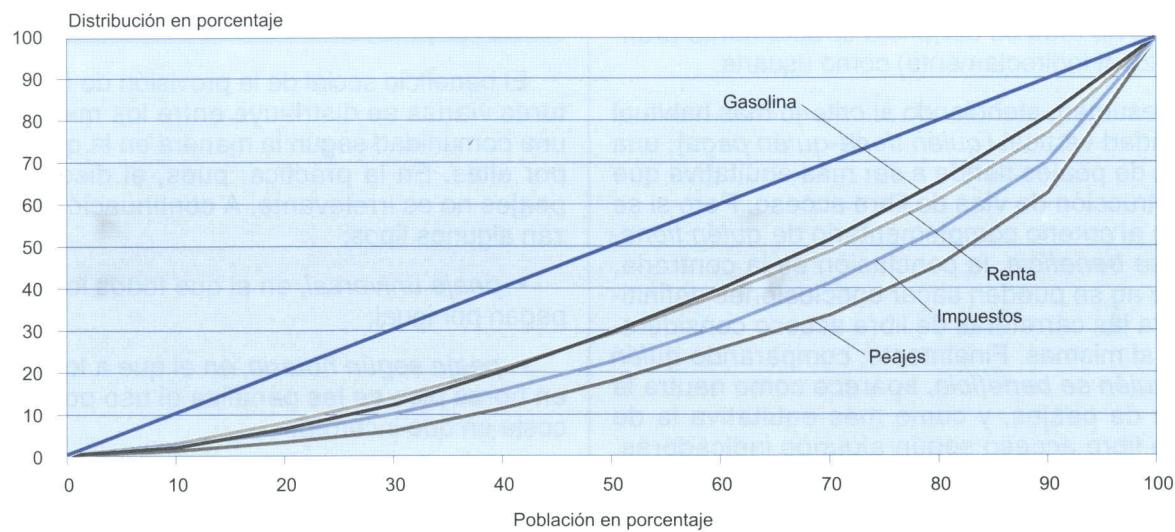
CUADRO N.º 1

MEDIDAS DE LA EQUIDAD DE LA RENTA, LOS IMPUESTOS TOTALES, EL CONSUMO DE GASOLINA Y EL GASTO EN PEAJES PARA ESPAÑA

Deciles	Renta	Impuestos totales	Consumo de gasolina	Gasto en peajes
1	2,94	2,50	1,94	1,18
2	4,90	3,00	4,51	1,99
3	5,96	4,30	5,66	2,64
4	7,01	5,60	8,00	5,32
5	8,22	6,90	9,25	6,67
6	9,37	8,50	10,33	7,83
7	10,66	10,30	11,97	7,93
8	12,38	12,60	13,61	11,91
9	15,62	16,10	15,73	17,18
10	22,95	30,40	19,00	37,35
SUMA	100,00	100,00	100,00	100,00
Varianza	2.640.722.321.981		2.159.292.487	778.254.223
Coeficiente de variación	0,75		0,82	1,84
Varianza de logaritmos	0,07		0,33	0,84
Gini	0,3	0,4	0,29	0,49
Kakwani		0,1	-0,015	0,19
Atkinson _{ε=0,5}	0,08		0,11	0,39
Atkinson _{ε=1,5}	0,22		0,38	0,72

Fuente: Elaboración propia a partir de la *Encuesta de presupuestos familiares* española de 1990-91 (INE, 1993), y CALONGE y RODRÍGUEZ (1998) para impuestos totales.

GRÁFICO 3
CURVAS DE LORENZ DE LA RENTA, DE LOS IMPUESTOS TOTALES,
DEL CONSUMO DE GASOLINA Y DEL GASTO EN PEAJES EN ESPAÑA



Fuente: Elaboración propia a partir de la *Encuesta de presupuestos familiares 1990-91* (INE, 1993), y Calonge y Rodríguez (1998) para impuestos totales.

pagos, ordenada según niveles de renta, y cómo afecta ello a la distribución de renta general. Si los impuestos y los peajes son las dos formas relevantes de financiación de las autopistas, los peajes son más equitativos que el libre acceso —impuestos—, ya que la curva de Lorenz de los impuestos es totalmente «interior» a la de los peajes (gráfico 3). El resultado se confirma con el índice de Kakwani: 0,10 para impuestos y 0,19 para peajes (cuadro número 1). Este efecto es igualmente aplicable a los casos de mayor o menor peaje, e implica que, en general, un peaje no subvencionado es más equitativo verticalmente que un peaje subvencionado.

b) Quién tiene-quién se beneficia

Compara la distribución general de la renta con la de los beneficiarios de las infraestructuras. Para ello, se realiza el supuesto de que el gasto por hogar en peajes es un buen indicador de quienes se benefician más de las autopistas; de manera similar, se toma el gasto en gasolina como indicativo de quién se beneficia más directamente de las carreteras.

De acuerdo con los índices de Kakwani, que miden la diferencia de la distribución de los beneficia-

rios respecto de la renta, los peajes ($K = 0,19$) son menos equitativos verticalmente que el libre acceso ($K = -0,01$). Del mismo modo, si se atiende al índice de Gini, se desprende que los gastos en peajes se concentran más en las rentas medias-altas. Sin embargo, estas dos afirmaciones precisan de mayores matices, ya que las curvas de Lorenz de la distribución de la renta y del consumo de gasolina se cruzan, lo que impide generalizar las conclusiones para todos los tramos de renta de la sociedad.

c) Quién paga-quién se beneficia

Analiza la distribución de los pagos (formas relevantes de financiación) por niveles de renta en relación con los beneficiarios de las infraestructuras. La imposición de peajes tiene un efecto neutro bajo este criterio, en tanto que los beneficiarios directos son también los que pagan el peaje. En cambio, para las carreteras (comparando la distribución de los impuestos totales y la del consumo de gasolina), el libre acceso beneficia especialmente a los niveles de renta media-baja, según los índices de Gini. Sin embargo, observando las curvas de Lorenz en el gráfico 3, se observa que éstas se

cruzan tras la primera decila, con lo que no se puede generalizar para el conjunto de la sociedad bajo este criterio.

Por otro lado, toda la sociedad contribuye mediante impuestos a la financiación de las carreteras, pero no toda se beneficia directamente (aunque quizás sí indirectamente) como usuaria.

En resumen, atendiendo al criterio más habitual de equidad vertical (*quién tiene-quién paga*), una política de peajes tiende a ser más equitativa que la construcción de vías de libre acceso. Pero si se atiende al criterio complementario de *quién tiene-quién se beneficia*, la conclusión es la contraria, aunque no se pueden sacar conclusiones definitivas para las carreteras de libre acceso consideradas en sí mismas. Finalmente, comparando *quién paga-quién se beneficia*, aparece como neutra la política de peajes, y como más equitativa la de vías de libre acceso según algunos indicadores, aunque no pueden extraerse conclusiones de otros, ya que las curvas de Lorenz se cruzan.

3. Equidad horizontal

La equidad horizontal está determinada por el criterio de discriminación que, a estos efectos, se considere relevante dentro de la sociedad. Además de la renta, los dos criterios que se consideran relevantes a continuación son: 1) ser usuario o no, y 2) el coste social asociado al uso de la vía.

El primer criterio de relevancia indica que, para que haya equidad horizontal, los peajes unitarios deben ser iguales para todos los usuarios de las autopistas de un mismo nivel de renta, independientemente de la hora, región, tipo de vehículo o lugar de residencia.

Por otro lado, considerando el coste incurrido en la vía, se dará equidad horizontal aunque los peajes sean distintos para cada tipo de uso, de tal manera que en horas pico (con congestión) el peaje sea mayor que en horas valle, por ejemplo, o con cualquier otra distinción que refleje costes diferenciales. Es decir, se dará una situación equitativa si los usuarios pagan por todo el coste, privado y externo, en el que incurren, sin que reciban subvenciones ni sobreimposiciones. En general, las vías de peaje serán más equitativas en este sentido que las de libre acceso, cuyo coste repercute sobre el conjunto de la población, aunque algunas personas raramente utilicen estas infraestructuras.

Si sólo se contemplan las opciones vía libre o de peaje, y el peaje es único y los impuestos idénticos

para personas de un mismo nivel de renta, con el sólo criterio diferenciador de la renta, ambas opciones son equitativas horizontalmente.

V. DISTINTOS TIPOS DE PEAJES

El beneficio social de la provisión de infraestructuras viarias se distribuye entre los miembros de una comunidad según la manera en la que paguen por ellas. En la práctica, pues, el diseño de los peajes no es irrelevante. A continuación se analizan algunos tipos:

- *peaje universal*, en el que todos los usuarios pagan por igual;
- *peaje según horario*, en el que a los usuarios en horas pico se les penaliza el uso por el mayor coste en que incurren;
- *peaje por tramos*, que consiste en peajes proporcionalmente más caros para los tramos de infraestructura más largos en aquellas autopistas con distintas entradas en su trayecto, manteniendo constante el precio por km que paga cada usuario, con independencia del punto de entrada y salida; el caso contrario es el de una autopista de peaje único y varias entradas y salidas, de forma que el precio por km varía de acuerdo con la entrada o salida utilizada;
- *peaje por ocupación del vehículo*, en el que se premia a los usuarios que comparten el automóvil;
- *peaje según frecuencia*, en el que se recompensa a los usuarios más asiduos.

1. Eficiencia

En presencia de congestión u otras externalidades, el peaje óptimo será aquel que cubra el coste marginal impuesto por cada usuario. Así, se puede comparar cada tipo de peaje de acuerdo con el coste marginal generado en cada situación:

- *Peaje universal*. Este tipo de peaje sólo sería eficiente si la autopista mantuviera en todo momento el mismo nivel de congestión y otros efectos externos, de manera que el coste fuera siempre el mismo.
- *Peaje por horario*. Será eficiente introducir este tipo de peajes cuando las autopistas tengan diferentes niveles de congestión en distintos horarios (horas punta/horas valle), siendo mayor el peaje en las horas punta.

• *Peaje por tramos*. Si las autopistas tienen distintos costes marginales a lo largo de su recorrido, los peajes que discriminan por tramos recorridos pueden ser eficientes.

• *Ocupación*. Si el coste marginal social por viajar varias personas en un solo automóvil disminuye, el peaje por ocupación será eficiente en cuanto que el descuento otorgado por el número de personas que viajan en el mismo vehículo refleje la disminución del coste marginal por la reducción de automóviles generada.

• *Frecuencia*. Si el coste unitario social por viaje no varía por el hecho de que el usuario sea habitual, el peaje por frecuencia es socialmente ineficiente. La medida de beneficiar a los usuarios habituales de una autopista puede estar plenamente justificada desde una perspectiva empresarial, pero no parece estarlo desde el punto de vista social que toma este trabajo.

2. Equidad vertical

Es difícil generalizar sobre qué tipos de peajes son más equitativos o inequitativos. Dependerá en cada caso de las circunstancias concretas. Por ejemplo, el análisis del peaje universal es idéntico al realizado para equidad vertical en el apartado, dado que el supuesto implícito ahí era que el peaje era justamente de este tipo.

En el peaje por horario, dependerá de si en las horas punta la composición de niveles de renta de los usuarios varía respecto a la composición que se da en horas valle. El razonamiento es, de nuevo, similar al del apartado anterior. Lo mismo sucede con los peajes por tramos, por ocupación y por frecuencia. Futuras investigaciones pueden centrarse en obtener datos de renta para los usuarios de los distintos segmentos, y contrastar el grado de equidad de cada tipo de peaje.

3. Equidad horizontal

Se contemplan dos criterios de discriminación en términos de igualdad horizontal. El primero es, simplemente, el nivel de renta. Es decir, un peaje es equitativo si las personas con un mismo nivel de renta pagan el mismo peaje. El segundo es el coste en el que incurre (e impone) el usuario al utilizar la vía. Es decir, el peaje será equitativo si cada usuario paga de acuerdo con el coste total asociado al uso de la carretera. En general, se dice que un peaje es más equitativo si se acerca a la definición

de equidad horizontal; por el contrario, inequitativo significa aquí que el peaje discrimina entre usuarios con las mismas características.

• *Universal*. Es neutro para cada nivel de renta si éste es el criterio relevante de análisis para la equidad horizontal, pues todos los usuarios pagan el mismo peaje por km recorrido. Sin embargo, si es el coste unitario social el principio de discriminación, el peaje resulta inequitativo, ya que quienes causan más costes pagan como quienes generan menos.

• *Horario*. Es inequitativo bajo el análisis por nivel de renta, debido a que personas del mismo nivel pagan diferentes peajes por km recorrido, según viajen en hora punta o valle. Por otro lado, desde la perspectiva del coste unitario, será equitativo en tanto que el peaje sea óptimo, es decir, que para cada horario el peaje sea igual al coste marginal social.

• *Tramos*. En relación con los niveles de renta, este peaje será equitativo, para los usuarios con distintos orígenes y destinos, siempre que las personas del mismo nivel de renta paguen el mismo peaje, ya sea el unitario por km recorrido (es decir, cuando el peaje discrimine por tramos) o un peaje único. Bajo el análisis de costes, será equitativo si el peaje discrimina adecuadamente por tramos. En cambio, cuando la vía tiene diferentes puntos de incorporación (o salida) y un peaje único, es inequitativo, ya que los usuarios con mayor recorrido se ven subvencionados por los de un recorrido menor.

• *Ocupación*. Bajo el primer criterio, es inequitativo, ya que para cada nivel de renta existirán distintos peajes, con lo que algunos usuarios (los que no comparten el automóvil) pagarán más que los que sí lo comparten. Considerando los costes, si la diferencia de peajes es proporcional al coste marginal —incluido el ahorrado por cada persona que deja de utilizar el automóvil cuando viajan varias en un solo vehículo—, la discriminación de peajes será equitativa.

• *Frecuencia*. Si el nivel de renta es el criterio determinante, el peaje será inequitativo, ya que para los usuarios que se encuentren en un mismo nivel de renta, se beneficia a aquellos que viajan más, con lo que no se cumple el criterio de no discriminar entre individuos del mismo nivel de renta. También será inequitativo en función de los costes, ya que los usuarios que incurren en mayores costes, por el uso más frecuente de las vías, reciben, en términos unitarios, una «transferencia de renta» de los que las usan menos. El coste unitario no varía por el uso más frecuente de la vía.

En resumen, si el criterio relevante de igualdad para el análisis en términos de equidad horizontal es sólo el nivel de renta, entonces únicamente el peaje universal resulta inequitativo. Si se considera el coste incurrido como el criterio relevante de discriminación, entonces sólo los peajes universal y por frecuencia son horizontalmente inequitativos. Combinando ambos criterios, el peaje por frecuencia es el único que es siempre inequitativo.

VI. ANÁLISIS REGIONAL

Mientras que la red viaria de algunas regiones españolas es enteramente de libre acceso, en otras regiones parte de la red es de peaje. Además, el importe unitario de los peajes de las autopistas varía entre regiones y de una autopista a otra. En este apartado, se analizan las distribuciones de la renta, de los peajes y del consumo de gasolina en tres regiones de España en las que las vías de gran capacidad están sujetas a diferentes peajes, con el objeto de identificar los comportamientos de dichas distribuciones y analizar posibles variaciones.

Se han distinguido tres regiones o agrupaciones de provincias situadas a lo largo de ejes de autopistas de peajes.

- Eje 1: Gerona, Barcelona, Tarragona, Castellón de la Plana, Valencia, Alicante, Lérida, Huesca y Zaragoza.
- Eje 2: Vizcaya, Guipúzcoa, Álava, La Rioja y Navarra.
- Eje 3: La Coruña y Pontevedra

No se pudo desagregar el análisis para cada provincia, dado que el número de observaciones de gasto en peajes en la *Encuesta de presupuestos familiares* era demasiado pequeño en casi todos los casos. Incluso agrupaciones como la del eje Lérida-Zaragoza presentaban pocas observaciones, de forma que se agregó a las provincias del eje Mediterráneo (eje 1). Además, los precios del peaje de las autopistas dentro de cada eje son bastante homogéneos para la situación de principios de los años noventa, que es cuando se realizó la *Encuesta de presupuestos familiares*.

El gráfico 4 muestra las curvas de las distribuciones de la renta, el consumo de gasolina y el gasto en peajes de cada una de las tres regiones.

Debido a que no se dispone de la distribución de los impuestos pagados para cada provincia, no se

puede realizar el análisis de la equidad vertical completo. En concreto, no se pueden analizar las perspectivas de *quién tiene-quién paga y quién paga-quién se beneficia*, que llegaban a conclusiones opuestas a las que se obtenían respecto a *quién tiene-quién se beneficia* para el conjunto de España. Sin embargo, sí se puede verificar que las distribuciones de los peajes y de la renta presentan un comportamiento similar al de España (gráficos 3 y 4). Los índices de Gini son similares entre sí y para el conjunto de España (cuadros n.ºs 1 y 2), aunque ligeramente menores en el eje 2 (País Vasco, Navarra y La Rioja).

A partir del análisis de *quién tiene-quién se beneficia*, se confirma que los peajes son menos equitativos para las tres regiones que las vías de libre acceso. Los índices de Kakwani mayores (ver cuadro n.º 2) refuerzan este resultado, especialmente para el eje 1 (provincias de Cataluña, Valencia y Aragón). Sin embargo, las curvas de Lorenz de las distribuciones de la renta y del consumo de gasolina se cruzan en cada una de las regiones consideradas, por lo que no es posible generalizar conclusiones para la de todos los niveles de renta de la sociedad.

En resumen, se puede concluir que las tres regiones identificadas se comportan de manera muy similar al conjunto de España. Con ello, desde la perspectiva de *quién tiene-quién se beneficia*, las vías de libre acceso comportan una mayor equidad vertical, pero con los datos disponibles nada se puede concluir acerca de *quién tiene-quién paga y de quién paga-quién se beneficia*.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que en el uso de las autopistas de peaje intervienen factores que varían de una región a otra, como el peaje mismo, el nivel de renta de la región y la existencia de bienes sustitutivos, entre otros.

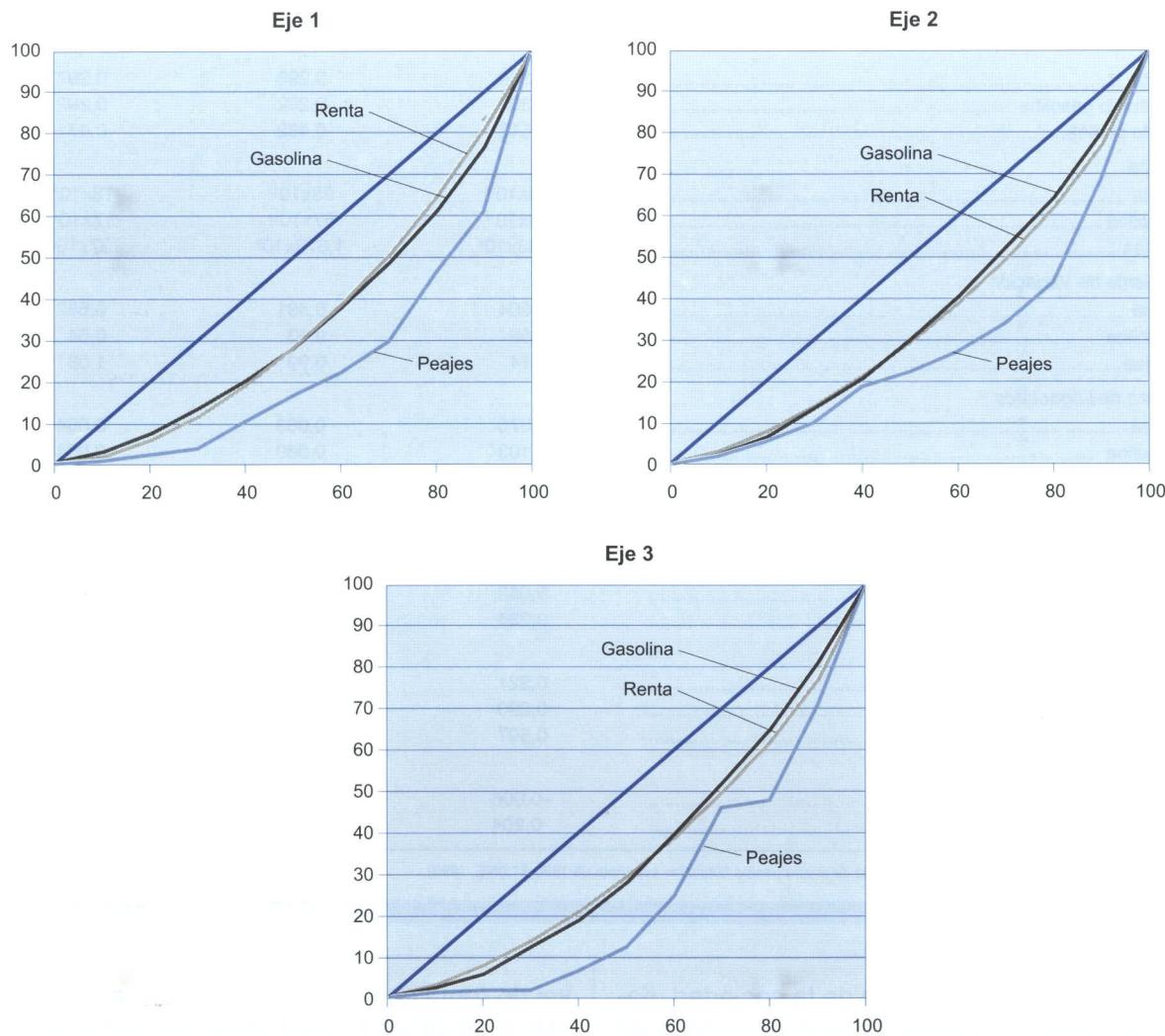
VII. CONCLUSIONES

En este artículo se han revisado algunas nociones acerca de la eficiencia y la equidad. Aunque no existe una definición única de equidad, generalmente se la asocia con desigualdad, imparcialidad y justicia. Probablemente los dos conceptos de equidad más utilizados en economía son los de equidad vertical y horizontal.

En general, las autopistas son más eficientes si son de libre acceso que de peaje, a menos que alcancen niveles notorios de congestión —u otras externalidades— y éstos no se puedan controlar a tra-

GRÁFICO 4

CURVAS DE LORENZ DE LA RENTA, DE LOS IMPUESTOS TOTALES, DEL CONSUMO DE GASOLINA Y DEL GASTO EN PEAJES EN LOS TRES EJES SELECCIONADOS



Fuente: Elaboración propia a partir de la *Encuesta de presupuestos familiares 1990-91* (INE, 1993).

vés de ampliaciones de la red o cambios en su diseño, por ejemplo; en cuyo caso, el peaje puede utilizarse para gestionar la congestión o externalidad, internalizando sus costes. Las autopistas de peaje son eficientes para la sociedad cuando, en términos de un análisis coste-beneficio, los beneficios que ésta obtiene de las autopistas son mayores que los costes en los que ineludiblemente se ha de incurrir para tenerlas.

En España, la imposición de peajes es más equitativa, en términos de equidad vertical, que dejar la vía de libre acceso. Por lo menos atendiendo al criterio de *quién tiene-quién paga*. Sin embargo, desde la perspectiva de *quién tiene-quién se beneficia*, dejar la vía de libre acceso comporta mayor equidad que poner peajes. Por otro lado, el análisis realizado bajo el concepto de *quién paga-quién se beneficia* no permite llegar a una misma conclusión

CUADRO N.º 2

MEDIDAS DE LA EQUIDAD DE LA RENTA, EL CONSUMO DE GASOLINA Y EL GASTO EN PEAJES
PARA LAS TRES REGIONES SELECCIONADAS

	Eje 1	Eje 2	Eje 3
<i>Gini</i>			
Renta	0,309	0,296	0,297
Consumo gasolina	0,302	0,282	0,292
Gasto peajes.....	0,512	0,432	0,471
<i>Varianza</i>			
Renta	313×10^{15}	98×10^{15}	18×10^{15}
Gasolina	298×10^{12}	67×10^{12}	17×10^{12}
Peajes.....	$1,533 \times 10^9$	$1,573 \times 10^9$	37×10^9
<i>Coeficiente de Variación</i>			
Renta	0,604	0,581	0,582
Gasolina	0,56	0,53	0,54
Peajes.....	1,14	0,99	1,08
<i>Varianza de Logaritmos</i>			
Renta	0,070	0,063	0,064
Gasolina	0,103	0,080	0,084
Peajes.....	0,312	0,153	0,941
<i>Atkinson</i>			
$\epsilon = 0.5$			
Renta	0,076	0,070	0,071
Gasolina	0,083	0,071	0,076
Peajes.....	0,234	0,169	0,309
$\epsilon = 1.5$			
Renta	0,221	0,203	0,206
Gasolina	0,290	0,239	0,248
Peajes.....	0,597	0,406	0,893
<i>Kakwani</i>			
Gasolina	-0,006	-0,014	-0,005
Peajes.....	0,204	0,137	0,174

Fuente: Elaboración propia a partir de la *Encuesta de presupuestos familiares* española de 1990-91 (INE, 1993).

para todos los niveles de renta de la sociedad, dando que se cruzan las curvas de Lorenz del pago de los impuestos totales y del consumo de gasolina.

En el apartado regional, y de acuerdo al criterio de *quién tiene-quién se beneficia*, también es más equitativo verticalmente que las vías sean de libre acceso. Para cada una de las tres regiones observadas, sin embargo, las curvas del consumo de gasolina y de la renta se cruzan en la parte media de la escala de ingresos familiares, por lo que no se obtienen conclusiones generalizables.

En la práctica, se utilizan distintas formas de peajes. Se han analizado los cinco tipos más habituales. Los peajes por horarios, por tramos, por ocupación y por frecuencia son inequitativos en términos de equidad horizontal, si se determina el ni-

vel de renta como único factor relevante, mientras que si se utiliza el coste incurrido como factor discriminante, sólo los peajes por tramos y por ocupación son equitativos. Desde la perspectiva social, la modalidad que peor resulta en eficiencia y en los distintos conceptos de equidad es la de discriminar a favor de los usuarios más frecuentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTSCHULER, Alan; WOMACK, James, y PUCHER, John (1979), *Equity in urban transportation*, Technical Report.
- ATKINSON, Anthony (1970), «On the measurement of inequality», *Journal of Economic Theory*, vol. 2, págs. 244-263.
- BARR, Nicholas (1998), *The economics of welfare*, Stanford, Stanford University Press.
- CALONGE, Samuel, y RODRÍGUEZ, Marisol (1998), «Consecuencias distributivas y de equidad de las políticas de gasto y financiación de

la sanidad», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 76, páginas 259-271.

COWELL, Frank (1995), *Measuring Inequality*, Londres, Prentice Hall.

DUPUIT, Jules (1844), «On the measurement of the utility of public works», en MUNBY (ed.) (1968), *Transport*, Londres, Penguin Books, págs. 19-57.

GINI, Corrado (1912), *Variabilità e mutabilità*, Bolonia.

HOTELLING, Harold (1938), «The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates», *Econometrica*, vol. 6, páginas 242-269.

INE (Instituto Nacional de Estadística) (1993), *Encuesta de presupuestos familiares, 1990-91*, Madrid, INE.

LAYARD, Richard, y GLAISTER, Stephen (1994), *Cost-Benefit Analysis*, Cambridge, University Press.

LE GRAND, Julian (1982), *The strategy of equality*, Londres, George Allen & Unwin.

LORENZ, Max Oto (1905), «Methods of measuring the concentration of wealth», *Journal of the American Statistical Association*, vol. 9, páginas 209-219.

ORTÚZAR, Juan de D., y WILLUMSEN, Luis G. (1994), *Modelling Transport*, Londres, John Wiley & Sons.

Resumen

En España, aproximadamente la mitad de las comunidades autónomas tienen autopistas de peaje, mientras que el resto gozan sólo de autovías de libre acceso. Además, el precio de los peajes varía de un lugar a otro. Todo ello ha contribuido a percibir a veces el peaje como un elemento de discriminación «injusta». El estudio que aquí se presenta considera criterios de eficiencia y equidad —tanto vertical como horizontal— en el análisis económico de dicho fenómeno. Además del tratamiento teórico, se contrasta empíricamente para el caso español. Se discuten las condiciones bajo las cuales el peaje es más eficiente y equitativo que el libre acceso, y viceversa, y se presta especial atención a los distintos diseños concretos de peaje. Las conclusiones generales se contrastan para diversas regiones españolas con autopistas de peaje.

Palabras clave: equidad, política de peajes, transporte por carretera, *road pricing*.

Abstract

In Spain, about half of the autonomous communities have toll motorways, while the rest enjoy free access highways. In addition, the price of the tolls vary from one place to another. All of this has contributed to the frequent consideration of the necessity to pay tolls as an «unjust», discriminatory element. The study which is presented here considers the criteria for efficiency and equity —both vertical as well as horizontal— within the economic analysis of said phenomenon. In addition to the theoretical view, the situation in Spain is contrasted empirically. The conditions under which the toll roads prove to be more efficient and equitable than the free access highways are discussed, as well as the reverse situation, and special attention is devoted to the different, specific designs for toll payment. The general conclusions reached are compared for the different Spanish regions with toll motorways.

Key words: equity, toll policy, roadway transportation, road pricing.

JEL classification: D63, D48.

EL PAPEL DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN LAS CIUDADES

Javier ASENSIO
Anna MATAS

I. INTRODUCCIÓN

EN las últimas décadas, hemos asistido a cambios muy importantes en la movilidad diaria en las áreas urbanas que, con mayor o menor intensidad, se repiten en la mayoría de ciudades europeas. Los principales cambios que se constatan son un aumento de la distancia recorrida y del tiempo de viaje; por contra, no se observa un aumento significativo del número total de viajes. No obstante, el cambio más trascendental ha tenido lugar en la distribución modal, con un fuerte aumento de los viajes motorizados, principalmente en transporte privado, en detrimento de los viajes a pie. Los factores que de forma más clara han influido sobre la demanda de transporte son la localización de las distintas actividades económicas y el aumento del nivel de renta, con el consiguiente aumento del grado de motorización.

El término empleado habitualmente para hacer referencia a la estructura espacial que resulta de la localización de las actividades es el de «forma urbana». La influencia de la forma urbana sobre la demanda de transporte se produce tanto en términos de los patrones de desplazamientos metropolitanos, dando lugar a distintos orígenes y destinos de los viajes, como del reparto modal. A su vez, los cambios que puedan producirse en el sector del transporte influyen sobre la evolución de la forma urbana, afectando tanto a las decisiones de localización de las residencias como de las empresas.

En las últimas décadas, los cambios en la forma urbana en las principales áreas metropolitanas de los países desarrollados han sido el resultado de la manifestación de una mayor preferencia por parte de los hogares y las empresas por situarse en la periferia de dichas áreas, en detrimento del núcleo de éstas. Es decir, se producen fenómenos de suburbanización residencial y de descentralización de las actividades empresariales. En ambos casos, actúan factores de expulsión y de atracción. En el caso de la suburbanización, tanto la evolución de los precios de la vivienda como la mejor accesibilidad proporcionada por mayores grados de motorización y desarrollos de las redes de transporte

han dado lugar a procesos más o menos intensos de abandono de los centros urbanos en favor de áreas próximas a las grandes ciudades, las cuales han experimentado de esta forma procesos de urbanización que, en ocasiones, han sido muy intensos. El cambio en la localización de las actividades empresariales responde de forma más particular a las características de cada uno de los sectores. Aquellas actividades con una mayor demanda de espacio y con necesidad de garantizar una buena accesibilidad a las redes de transporte por carretera han sido las que han contado con más incentivos para abandonar los centros urbanos.

Las cifras del cuadro n.º 1 tratan de aportar evidencia sobre la suburbanización en las principales ciudades españolas. Si bien la delimitación del núcleo y la periferia metropolitanos que mejor permite cuantificar el proceso es objeto de un intenso debate (Pumain *et al.*, 1992; Clusa y Roca, 1997), no siempre es posible disponer de los datos referidos a la delimitación más exacta. Para cuantificar de forma aproximada la importancia de la suburbanización en España, en el cuadro n.º 1 se compara la evolución de la población residente en la provincia correspondiente con la del municipio que constituye su capital. Estos ámbitos sólo pueden servir para dar una idea muy general sobre dicho proceso, pero aún así muestran una evolución consistente con la observada en otros países (1). Las cifras del cuadro n.º 1 muestran que, en la mayoría de casos, el peso relativo de la capital sobre la población provincial ha disminuido de forma clara en los últimos años. La tendencia parece especialmente evidente en el caso de Madrid y Barcelona, las áreas metropolitanas de mayor tamaño, mientras que los casos de Murcia y Zaragoza constituyen excepciones.

¿Qué efectos concretos sobre la demanda de transporte cabe esperar de la suburbanización y la descentralización? En primer lugar, se producen cambios en los patrones de los desplazamientos por movilidad obligada, dado que cobran mayor importancia los viajes generados entre distintos municipios de la periferia metropolitana. A pesar de que el paralelismo entre los fenómenos de suburbanización y descentralización no tendría por qué dar lugar a incrementos en las distancias medias entre las residencias y los lugares de trabajo, se observan importantes fenómenos de *cross-commuting*, es decir, de movilidad obligada a lugares de empleo que no son los más próximos a la residencia, en ocasiones atravesando el conjunto del área metropolitana (2). Sin embargo, el incremento relativo en los desplazamientos de carácter transversal no puede ocultar la importancia que mantienen los

CUADRO N.º 1

SUBURBANIZACIÓN EN LAS PRINCIPALES CIUDADES ESPAÑOLAS, 1986-1996

	Provincia 1986	Capital 1986	Porcentaje 1986	Provincia 1991	Capital 1991	Porcentaje 1991	Provincia 1996	Capital 1996	Porcentaje 1996
Madrid	4.854.616	3.123.713	64,35	4.947.555	3.010.492	60,85	5.022.289	2.866.850	57,08
Barcelona	4.598.249	1.694.064	36,84	4.654.407	1.643.542	35,31	4.628.277	1.508.805	32,60
Valencia.....	2.079.441	738.575	35,52	2.117.927	752.909	35,55	2.172.840	746.683	34,36
Sevilla	1.550.492	668.356	43,11	1.619.703	683.028	42,17	1.705.320	697.487	40,90
Zaragoza.....	845.866	596.080	70,47	837.327	594.394	70,99	842.419	601.674	71,42
Málaga.....	1.215.479	595.264	48,97	1.160.843	522.108	44,98	1.249.290	549.135	43,96
Bilbao	1.168.405	378.221	32,37	1.155.106	369.839	32,02	1.140.026	358.875	31,48
Murcia	1.014.285	309.504	30,51	1.045.601	328.100	31,38	1.097.249	345.759	31,51
Valladolid.....	503.306	341.194	67,79	494.207	330.700	66,92	490.205	319.805	65,24

Fuente: Elaboración propia a partir de datos censales y padronales del INE. De la lista de mayores ciudades se excluye Las Palmas de Gran Canaria por la inclusión en los datos provinciales de las poblaciones de Fuerteventura y Lanzarote.

desplazamientos de acceso al núcleo metropolitano desde su periferia como resultado de las suburbanización y el mantenimiento en el núcleo de un importante número de puestos de trabajo.

Adicionalmente a estos cambios en la importancia relativa de cada tipo de desplazamiento, la modificación en la forma urbana también influye sobre el reparto de los desplazamientos entre los distintos modos de transporte. Entre el amplio conjunto de factores que afectan a la elección modal, aquellos ligados a los fenómenos de suburbanización y descentralización tienden a incrementar los viajes motorizados frente a los no motorizados. Además, la creciente dispersión de residencias y lugares de empleo disminuye de forma evidente la competitividad del transporte público y favorece el uso del transporte privado. El aumento en el nivel de renta

y la mayor disponibilidad de automóvil son los otros factores que han impulsado estos cambios.

El cuadro n.º 2 muestra el reparto de los viajes entre medios de transporte en algunas ciudades europeas (3). Los datos permiten poner de relieve el elevado porcentaje de los viajes motorizados en todas las ciudades contempladas (4). El reparto de los viajes motorizados entre transporte privado y público depende de la dispersión de las actividades en el espacio, tal como ya se ha apuntado, y del precio y calidad de la oferta de transporte. De acuerdo con la muestra de ciudades disponible, el transporte público domina en las de mayor tamaño, donde, por regla general, una densidad de población más alta facilita la oferta de un transporte público de mayor calidad.

CUADRO N.º 2

REPARTO MODAL DE LOS VIAJES EN ALGUNAS CIUDADES EUROPEAS

	Madrid	Londres	Barcelona	Viena	Múnich	Marsella	Ámsterdam	Hannover	Núremberg	Lyon	Manchester	Toulouse
Población	2.886.850	2.504.451	1.630.867	1.539.848	1.244.676	800.309	722.350	534.520	495.845	415.479	404.861	358.598
Área.....	606,4	320,5	99,1	406,1	310,5	240,6	175,7	204,1	185,8	47,9	116,1	118,3
Densidad (hab/km ²).....	4.761	7.814	16.462	3.792	4.009	3.326	4.112	2.619	2.669	8.679	3.487	3.031
REPARTO VIAJES (porcentaje)												
No motorizados	nd	30,5	24,5	26,0	37,0	39,3	50,0	37,0	33,0	41,4	28,7	31,2
Motorizados.....	nd	69,5	75,5	74,0	63,0	59,7	50,0	63,0	67,0	58,3	71,3	68,3
Transporte privado	34,0	52,4	43,4	50,0	60,3	78,2	70,0	66,7	70,1	71,9	70,0	81,3
Transporte público	66,0	47,6	56,6	50,0	39,7	21,8	30,0	33,3	29,9	28,1	30,0	18,7

Fuente: ITS (1997), SESAME (1999) y CRTM (1999).

En cualquier caso, el uso del automóvil privado es superior al óptimo, dado que los usuarios no pagan todos los costes que ocasionan en términos de congestión, accidentes e impacto ambiental. Este uso ineficiente del transporte privado ha dado lugar a unos costes sociales excesivos y a una fuerte presión sobre la infraestructura viaria que, a su vez, genera nuevas necesidades de inversión. Es posible que, en algunos casos, dichas inversiones no estuvieran justificadas con un sistema óptimo de precios. Se plantea pues la necesidad de invertir la tendencia entre transporte público y privado.

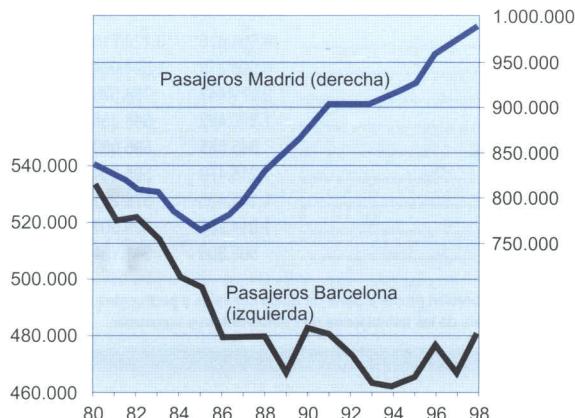
El objetivo de este artículo es discutir la efectividad de distintas políticas de transporte que permitan modificar el reparto de la demanda en términos que favorezcan al transporte público. En el apartado II, se presentan, a modo de ejemplo, los factores explicativos de la diferente evolución del número de pasajeros en transporte público en Madrid y Barcelona. En el apartado III, se ofrece una revisión de la literatura en relación con las elasticidades modales halladas en áreas urbanas y una estimación de las elasticidades para los viajes desde la periferia de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB) y con destino al centro de ésta.

II. FACTORES EXPLICATIVOS DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN MADRID Y BARCELONA

El gráfico 1 refleja la evolución del número de pasajeros transportados por los servicios de transporte público —autobús y metro— en las ciudades de Madrid y Barcelona desde 1980. Hasta el año 1986, la demanda de transporte público en las dos ciudades sigue la misma tendencia decreciente, iniciada a mediados de la década de los setenta, la cual está relacionada con la intensa crisis económica vivida durante aquellos años. No obstante, a partir de aquel año, la evolución es claramente distinta. Mientras en Madrid se inicia un crecimiento del número de pasajeros que, a ritmo variable, ha seguido hasta nuestros días, en Barcelona la demanda se estanca alrededor de las mismas cifras, aunque con fuertes oscilaciones que, a grandes rasgos, se corresponden con el nivel de actividad económica (5).

La división de la demanda atendiendo al medio de transporte y al periodo temporal (gráfico 2 y cuadro n.º 3) permite clarificar dicha evolución. Así, se constata que la principal diferencia entre las dos ciudades radica en los pasajeros transportados por el autobús. En Barcelona, la demanda disminuye a

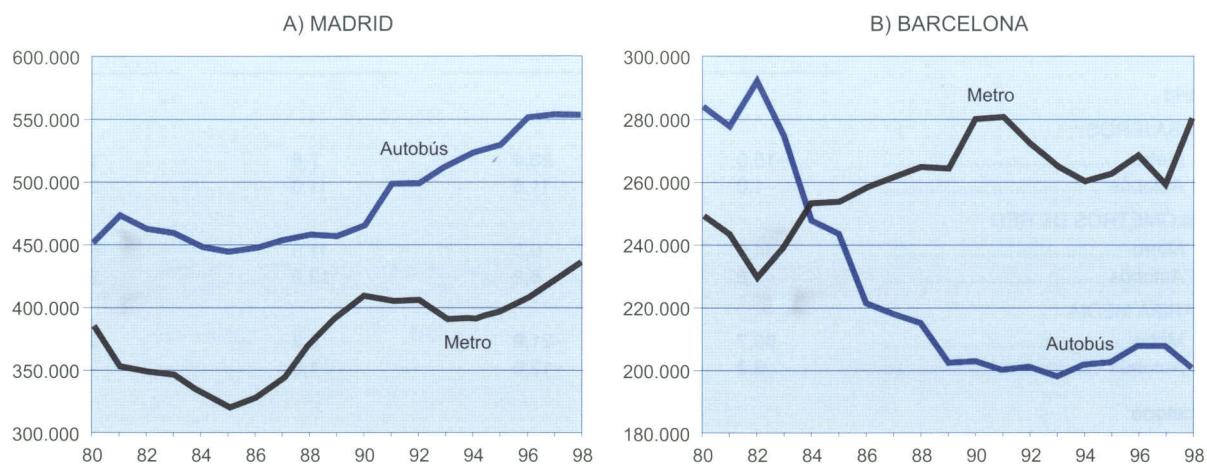
GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA EN TRANSPORTE PÚBLICO EN MADRID Y BARCELONA



lo largo de los diecinueve años observados, con una caída global de un 29, 4 por 100, aunque cabe notar el freno en la pérdida de pasajeros que se produce en los últimos años. En Madrid, la disminución sólo afecta al primer período y lo hace de forma mucho más débil; en conjunto, la demanda crece un 22,7 por 100. La evolución de los pasajeros transportados por el metro es muy similar en los dos ámbitos territoriales, con un aumento cercano al 13 por 100 entre 1980 y 1998, aunque el perfil temporal es distinto. En Madrid, el metro pierde un 15 por 100 de los pasajeros entre 1980 y 1986, etapa en la que, además del efecto de la crisis económica, se intuye una cierta sustitución entre metro y autobús a favor del segundo. Sin embargo, en los siguientes años, el número de pasajeros se recupera con creces y su expansión continúa hasta nuestros días. La red de metro de Barcelona ha transportado un número creciente de pasajeros —aunque con oscilaciones importantes— a lo largo de todo el período observado, captando parte de los antiguos usuarios del autobús.

La explicación de esta evolución dispar reside en gran medida en los cambios habidos en el precio y la calidad del transporte público (6). El gráfico 3 muestra la evolución de la tarifa media en términos reales (7), mientras el cuadro n.º 3 detalla su variación según medio de transporte y período. En Madrid, la evolución de la tarifa viene marcada por la creación del abono de transporte en 1987. Desde 1980 hasta 1986 se observa un aumento del precio en términos reales que es claramente supe-

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA EN AUTOBÚS Y METRO EN MADRID Y BARCELONA



rior para el metro, debido, sobre todo, a un menor valor de partida. Entre 1987 y 1992 el precio desciende en términos reales gracias a la progresiva extensión del abono, el cual permite realizar un número ilimitado de viajes en cualquiera de los medios de transporte que operan en el área a un precio unitario inferior. El precio de dicho abono se mantiene constante en términos nominales desde su creación en 1987 hasta febrero de 1992. A partir de 1993, la tarifa media aumenta en términos reales, pero lo hace de forma muy suave, dada la creciente penetración del abono, la cual alcanza en 1997 el 63 por 100 en el autobús y el 57 por 100 en el metro. En Barcelona, por el contrario, la tarifa media muestra un perfil claramente creciente a lo largo de todo el período. De nuevo, partiendo de un menor valor inicial se produce un mayor crecimiento relativo en la tarifa del metro, hasta igualar la del autobús en 1998.

Para mostrar la calidad del transporte público, se ha elegido la variable kilómetros de red, reflejada en el gráfico 4 y cuadro n.º 3. En este caso, se observa un comportamiento claramente dispar de la evolución de los kilómetros de red de autobús en las dos ciudades. En Madrid, la red de autobús ha crecido de forma continuada durante todo el período y, de manera más intensa, en los últimos años. Barcelona, por el contrario, presenta una disminución de su red de autobús durante toda la etapa observada, y sólo parece cambiar esta tendencia a partir de 1996. Entre 1980 y 1998, la extensión de

la red de metro en términos porcentuales ha sido mayor en Barcelona que en Madrid; no así en valor absoluto. En ambas ciudades, el crecimiento se ha concentrado mayoritariamente en los primeros años observados. Cabe señalar que en 1999 la red de metro de Madrid se amplió de 125 a 170 kilómetros, sin que el análisis que aquí se presenta recoja este aumento.

Con la finalidad de cuantificar la aportación de cada una de las variables explicativas a la variación de la demanda, se ha estimado un modelo de demanda directa (8) que relaciona el número total de pasajeros transportados con la tarifa media y los kilómetros de red (9) como variables que caracterizan la oferta de transporte público y la población ocupada a escala provincial como variable expresiva de la actividad económica. Se considera que el transporte público en Madrid y Barcelona engloba autobús y metro; por ello, los pasajeros y kilómetros de red corresponden a la suma de dichas variables para ambos medios de transporte, mientras que el precio es una media ponderada de la tarifa media del autobús y metro en función del número de usuarios. El período de observación se extiende desde 1980 hasta 1998, y la ecuación se estima con datos anuales.

El cuadro n.º 4 refleja el valor de las variables de la ecuación en 1998. En general, cuando se relacionan las variables expresivas de la oferta —kilómetros de red y vehículos-km recorridos— con el número de habitantes, se observa una mejor cali-

CUADRO N.º 3

CAMBIOS EN LA DEMANDA DE TRANSPORTE PÚBLICO Y PRINCIPALES VARIABLES EXPLICATIVAS
(Expresado en variación porcentual)

	1986/1980	1992/1986	1998/1992	1998/1980
Madrid				
PASAJEROS				
Metro	-15,0	23,4	7,6	12,9
Autobús	-1,0	11,6	11,0	22,7
KILÓMETROS DE RED				
Metro	34,0	0,3	11,5	54,4
Autobús	1,8	6,2	13,0	22,2
TARIFA MEDIA				
Metro	63,7	-21,9	3,2	32,0
Autobús	8,9	-12,0	1,3	-3,4
Barcelona				
PASAJEROS				
Metro	3,5	5,5	3,1	12,6
Autobús	-22,1	-9,1	-0,2	-29,4
KILÓMETROS DE RED				
Metro	43,2	7,2	12,3	73,9
Autobús	-16,4	-16,4	11,3	-22,2
TARIFA MEDIA				
Metro	32,8	20,3	17,7	88,0
Autobús	14,2	10,2	5,6	32,9

Fuente: Informes anuales de Transports Municipals de Barcelona, Empresa Municipal de Transportes de Madrid y Compañía Metropolitana de Madrid, varios años.

dad de servicio en Madrid que en Barcelona, tanto para el metro como para el autobús. La tarifa media —calculada ponderando el precio de cada tipo de billete por el número de usuarios— es sensiblemente más alta en Barcelona que en Madrid, debido a la gran utilización del abono de transporte, que supone un precio unitario por viaje inferior al del resto de títulos. Aunque en 1998 los usuarios de autobús y metro en ambas ciudades se enfrentan a las mismas tarifas, las diferencias responden a una distribución de los pasajeros por títulos de viaje ligeramente distinta. En cuanto a los pasajeros transportados, se observa un índice de ocupación por km recorrido similar en ambas ciudades, pero un mayor número de viajeros por habitante en Madrid, sobre todo para el autobús. Por último, el nivel de actividad económica se ha medido de acuerdo con la población ocupada a escala provincial según datos de la EPA (10).

Para cada una de las dos ciudades se procedió a estimar la siguiente función de demanda:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_{i1} red_{it} + \beta_{i2} tarifa_{it} + \beta_{i3} ocupacion_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde Y_{it} es el número de pasajeros en la ciudad « i » en el año « t ». Todas las variables se han transformado tomando logaritmos.

La especificación del modelo en niveles resultó satisfactoria. El valor del DW era indicativo de ausencia de autocorrelación serial en las perturbaciones. Se ensayó tanto una especificación estática como una dinámica, y se obtuvo un grado de ajuste muy parecido en ambos casos, con un valor de las elasticidades a largo plazo idéntico. En aras de la sencillez, se optó por la estimación estática. Los resultados pusieron de relieve que la demanda en Madrid y Barcelona mostraba tener una sensibilidad similar respecto a los kilómetros de red, mientras que la elasticidad era distinta respecto al precio y al nivel de ocupación. A partir de aquí se procedió a formar un panel con las dos ciudades y se estima mediante SURE un modelo de efectos fijos con un coeficiente común para la variable red, y coeficientes específicos para el resto de variables explicativas. Los resultados se presentan en el cuadro n.º 5.

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN DE LA TARIFA MEDIA
DEL TRANSPORTE PÚBLICO
EN MADRID Y BARCELONA

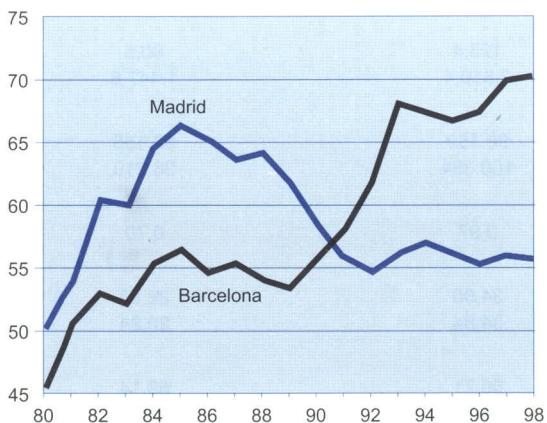
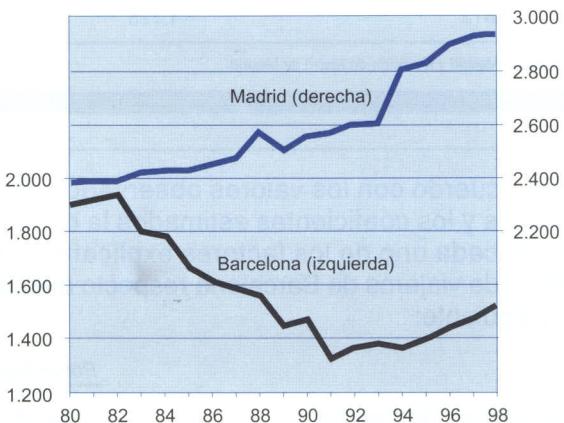


GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DE LOS KILOMÉTROS DE RED
DE TRANSPORTE PÚBLICO EN MADRID
Y BARCELONA



Todos los coeficientes se estiman con un elevado nivel de precisión, a excepción de la tarifa para Barcelona, y coinciden con los valores más usuales hallados en la literatura (11). La elasticidad respecto a la calidad de servicio, medida de acuerdo con los kilómetros de red, se sitúa alrededor de 0,4 mientras que respecto al precio la demanda se muestra más sensible en Madrid que en Barcelona. Una posible explicación de este último resulta-

do, aparentemente sorprendente, es la introducción del abono de transporte en Madrid, que supuso, en primer lugar, un cambio fundamental en la composición de la demanda por títulos de viaje y, en segundo lugar, una caída significativa de la tarifa media. Así, el elevado coeficiente estimado para Madrid estaría recogiendo, además de una variación en el precio, un cambio en la estructura tarifaria. En concreto, estaría teniendo en cuenta la existencia de una tarificación integrada entre todos los medios de transporte que operan en el área. Los individuos se muestran sensibles no sólo al precio, sino también a los beneficios derivados de la integración tarifaria en términos de tiempo y comodidad. Para captar de manera correcta la respuesta de los individuos a cambios en la estructura de los títulos de transporte, sería preciso estimar una función de demanda para cada tipo de billete o forma de pago (ver De Rus, 1990). Sin embargo, esta estimación queda fuera del alcance de este estudio. Dado que nuestro objetivo es evaluar la contribución de cada una de las variables explicativas a la variación de la demanda, consideramos que es correcto definir una única función de demanda con una tarifa calculada como una media ponderada de los distintos títulos de viaje. Sin embargo, es preciso ser cautelosos en la interpretación del coeficiente en términos de elasticidad precio.

Por último, en cuanto a la población ocupada, la demanda de transporte se muestra también más elástica en Madrid que en Barcelona. Esta diferencia puede explicarse por la mayor dispersión de los puestos de trabajo en la provincia de Barcelona en relación con la Comunidad de Madrid. El municipio de Madrid concentra un porcentaje mayor de puestos de trabajo respecto al total provincial, comparado con el de Barcelona. Por ello, un crecimiento de los puestos de trabajo a escala provincial tiene una mayor repercusión en Madrid que en Barcelona.

Una vez estimada la ecuación, se procedió a cuantificar el impacto de cada una de las variables explicativas sobre la variación de la diferencia de los pasajeros transportados en Madrid y Barcelona entre 1980 y 1998. Para ello, se sigue un procedimiento, inspirado en las aproximaciones de Oaxaca (1973) y Blinder (1973), para analizar cuestiones relativas a discriminación salarial. Sea Y_i los pasajeros transportados en la ciudad «i» y X_i el conjunto de variables explicativas. Prescindiendo de la perturbación aleatoria, la ecuación de demanda puede expresarse como:

$$Y_1 = \beta_1 X_1$$

$$Y_2 = \beta_2 X_2$$

CUADRO N.º 4

CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN MADRID Y BARCELONA EN 1998

	Madrid	Barcelona
KILÓMETROS DE RED		
Metro	125,4	80,5
Autobús (ida más vuelta).....	2.810,4	1.447,6
KILÓMETROS RECORRIDOS (miles)		
Metro	98.159	57.158
Autobús	100.384	36.219
KILÓMETROS DE RED POR 1.000 HABITANTES		
Autobús	0,97	0,70
KILÓMETROS RECORRIDOS POR 1.000 HABITANTES		
Metro	34,06	26,58
Autobús	34,84	20,24
TARIFA MEDIA		
Metro	56,71	69,14
Autobús	54,84	71,99
PASAJEROS TRANSPORTADOS (miles)		
Metro	437.007	280.900
Autobús	553.495	200.400
VIAJEROS POR KILÓMETRO RECORRIDO		
Metro	4,45	4,91
Autobús	5,51	5,53
VIAJEROS POR HABITANTE		
Metro	151,7	130,7
Autobús	192,1	112,0
OCCUPACIÓN (miles)	1.812	1.728

Fuente: Informes anuales de Transports Municipals de Barcelona, Empresa Municipal de Transportes de Madrid y Memoria de Metro de Madrid.

donde $i = 1$ hace referencia a Madrid e $i = 2$ a Barcelona

Siendo la diferencia:

$$Y_1 - Y_2 = \beta_1 X_1 - \beta_2 X_2 = \beta_1 X_1 - \beta_1 X_2 + \beta_1 X_2 - \beta_2 X_2$$

$$Y_1 - Y_2 = \beta_1 (X_1 - X_2) + X_2 (\beta_1 - \beta_2)$$

De forma que la variación de la diferencia puede expresarse como la suma de la diferencia explicada por el distinto comportamiento de las variables más la diferencia explicada por la diferencia de coeficientes:

$$d(Y_1 - Y_2) = \beta_1 (dX_1 - dX_2) + dX_2 (\beta_1 - \beta_2)$$

El cuadro n.º 6 refleja el valor observado para los pasajeros transportados y las distintas variables explicativas en 1980 y 1998, así como la variación de la diferencia entre las dos ciudades entre el año inicial y el final.

De acuerdo con los valores observados de las variables y los coeficientes estimados la contribución de cada uno de los factores explicativos a la pérdida de viajeros de Barcelona respecto a Madrid es la siguiente:

	Porcentaje
Variación de precios	+43,8
Variación de los km de red	+64,2
Variación de la ocupación	+14,7
Diferencia de coeficientes	-29,2
Otros factores.....	+ 6,5

Estos porcentajes muestran el impacto sobre el diferencial de demanda de las distintas políticas seguidas en los dos ámbitos urbanos. En el caso de Madrid, la creación del Consorcio Regional de Transportes (12) favoreció la integración de los dis-

CUADRO N.º 5

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN DE DEMANDA
 Variable dependiente: logaritmo del número de pasajeros en transporte público

	Coefficiente	Estadístico-t
C_{Madrid}	9,25	
$C_{\text{Barcelona}}$	9,07	
Log (red)	0,402	8,87
Log (tarifa_mad)	-0,356	-9,77
Log (tarifa_bcn)	-0,111	-2,41
Log (ocupación_mad)	0,369	8,98
Log (ocupación_bcn)	0,196	3,24
Número observaciones	38	
R ²	0,99	
E.S.	0,0164	
D.W.....	1,47	

CUADRO N.º 6

VARIACIÓN DE LOS PASAJEROS TRANSPORTADOS Y VARIABLES EXPLICATIVAS

	MADRID		BARCELONA		VARIACIÓN DE LA DIFERENCIA
	1980	1998	1980	1998	
Pasajeros (miles).....	838.014	990.502	533.300	481.300	+204.487
Precio (pesetas)	50,23	55,67	45,50	70,28	-19,35
Km de red	2.382	2.936	1.907	1.528	+933
Ocupación (miles)	1.386	1.811	1.473	1.729	+169

tintos medios de transporte que operan en el área, principalmente a través de la creación de un sistema de tarifas integradas que supuso además una clara disminución del precio medio. El cambio en el diferencial de precios entre las dos ciudades explica casi un 44 por 100 de la variación en la diferencia de pasajeros. En segundo lugar, el crecimiento de la red de metro, junto con la continuidad en el crecimiento de la red de autobús, explica más de un 64 por 100 del comportamiento diferencial de la demanda. Prácticamente toda la literatura sobre función de demanda coincide en poner de manifiesto una mayor sensibilidad de la demanda frente a variaciones de la calidad que frente a las del precio. El mantenimiento de una red de transporte público que ofrezca una elevada accesibilidad desde y hacia todos los puntos del territorio parece ser una variable clave. Ello es tanto más cierto en la medida en que se facilitan los intercambios a través de la integración entre medios de transporte y

operadores. En tercer lugar, se observa que la variación del número de personas ocupadas tiene una importancia menor como factor explicativo. Por otro lado, la menor elasticidad de la demanda en Barcelona ha contribuido en un 29 por 100 a reducir el diferencial de pasajeros entre las dos ciudades.

III. REPARTO MODAL Y ELASTICIDAD DE LA DEMANDA

En el anterior apartado, se ha puesto de manifiesto la posibilidad de actuar sobre la demanda de transporte público a partir de unas políticas que favorezcan su uso. No obstante, el principal problema al que se enfrenta la política de transporte no es tanto el aumento de pasajeros en transporte público como el conseguir un reparto más eficiente entre transporte público y transporte privado. En

efecto, tal como se ha apuntado en la introducción, en la mayoría de ciudades europeas se constata un peso excesivo del transporte privado frente al público, derivado del hecho de que los usuarios del transporte privado no pagan todos los costes que ocasionan. Resulta por lo tanto preciso conocer qué cambios en los atributos de los medios de transporte son necesarios para conseguir un trasvase de usuarios.

Los modelos de elección discreta estimados a partir de datos desagregados constituyen un buen instrumento para estimar las evaluaciones individuales de los distintos atributos de los medios de transporte. En estos modelos, la variable endógena recoge la probabilidad de que un individuo elija una determinada alternativa de transporte en función de un conjunto de variables explicativas que incluyen, por un lado, los atributos de los medios de transporte y, por el otro, las características socioeconómicas del individuo (13). La mayor parte de los modelos de elección discreta estimados observan una muestra de individuos que se enfrentan a la elección entre medios de transporte alternativos bajo la hipótesis de que el número total de viajes se mantiene fijo (14). Las elasticidades calculadas a partir de estos modelos se conocen como elasticidades de reparto modal, y reflejan el efecto que un cambio en un atributo tiene sobre la cuota de mercado del modo correspondiente, y no sobre el conjunto de la demanda de éste. El valor de las elasticidades modales es inferior al de las elasticidades ordinarias, dado que no recoge la posibilidad de generación o supresión de viajes (15). A continuación, se presenta una revisión de la literatura en relación con las elasticidades modales en áreas urbanas y una estimación para los viajes desde la periferia de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB) y con destino al centro de ésta.

El cuadro n.º 7 muestra una recopilación de la evidencia empírica disponible sobre los valores de las elasticidades de elección modal relativas a desplazamientos realizados en el interior de distintas áreas urbanas. Si bien pueden producirse diferencias significativas debido a las especificaciones empleadas y al marco geográfico o temporal en el cual se estiman los modelos desagregados de elección discreta, las elasticidades recogidas en este cuadro permiten extraer una serie de conclusiones sobre los valores relativos de las mismas, y por lo tanto de los efectos sobre el reparto modal de distintas políticas. Es preciso señalar los bajos valores obtenidos en el trabajo de Madan y Groenhou (1987) que en algunos casos se apartan del resto de estimaciones. Se distingue entre automóvil privado, autobús y tren; sin embargo, algunos

estudios hacen referencia al transporte público sin especificar qué medios incluyen.

La principal característica de la demanda de los distintos medios es su elevada rigidez. No obstante, en la práctica totalidad de los casos los valores estimados son estadísticamente distintos de cero y, por lo tanto, es factible conseguir un trasvase de usuarios a partir de las políticas adecuadas. En el caso de las elasticidades respecto al coste monetario a que da lugar la realización del viaje, tanto las elasticidades directas como las cruzadas muestran valores muy reducidos en términos absolutos. Es decir, las políticas que traten de modificar la cuota de mercado mediante cambios en los precios tendrán poco éxito, salvo que dichos cambios sean de gran magnitud.

Las demandas de todos los medios son más elásticas respecto a los distintos tipos de tiempos relacionados con el desplazamiento que reflejan la calidad de la oferta. En cuanto al tiempo propiamente de viaje, los usuarios del transporte público se muestran más sensibles que los usuarios del vehículo privado a las variaciones del mismo. Por otro lado, la demanda en transporte público es, sobre todo, sensible al tiempo de espera y a la necesidad de realizar transbordos. En este caso, la elasticidad oscila entre -0,25 y -0,74 —exceptuando la estimación de Madan y Groenhou (1987)— y refleja las principales desventajas del transporte público frente al privado en las ciudades. Así, por ejemplo, la penalización a que da lugar la obligación de esperar al transporte público en la parada de autobús o estación de ferrocarril en que se inicia el viaje es claramente mayor en el primer caso, probablemente debido a las diferentes condiciones de comodidad y exposición climatológica en las que se desarrolla dicha espera.

Entre los factores que influyen sobre las diferencias en las elasticidades que se obtienen en cada caso, hay que hacer referencia a los motivos del viaje, al horario de éste y al periodo temporal respecto al cual se consideran los posibles cambios en la demanda. Así, la capacidad que posee el consumidor de modificar su elección modal a corto plazo en desplazamientos domicilio-trabajo realizados en hora punta es mucho menor que en el caso de viajes con motivo ocio, en los que se tienen en cuenta cambios que pueden producirse a largo plazo, como la compra de un vehículo o la modificación del lugar de residencia.

El cálculo de las elasticidades en contextos en los que se produce una intensa modificación del entorno en el que se realiza el viaje tiene un par-

CUADRO N.º 7

ELASTICIDADES DE ELECCIÓN MODAL

	Automóvil particular	Autobús	Tren	Transporte público
Coste monetario automóvil	-0,04 (a) -0,11 (b) -0,17 (d) -0,09 (e)	0,17 (e)	0,18 (e)	0,07 (a) 0,23 (b)
Tarifa autobús	<0,01 (c) 0,04 (e)	-0,06 (c) -0,15 (e)	0,02 (e)	
Tarifa tren	0,05 (e)	0,02 (e)	-0,19 (e)	
Tarifas transporte público	0,06 (a) 0,07 (b)			-0,10 (a) -0,15 (b)
Tiempo viaje automóvil	-0,11 (a) -0,08 (b) -0,04 (c) -0,28 (d)	0,02 (c)		0,31 (a) 0,16 (b)
Tiempo viaje autobús	0,03 (c)	-0,77 (c) -0,34 (d)		
Tiempo de viaje tren			-0,19 (d)	
Tiempo viaje transporte público	0,06 (a) 0,18 (b)			-0,11 (a) -0,35 (b)
Tiempo espera autobús	0,03 (c)	-0,74 (c) -0,50 (d)		
Tiempo de espera tren			-0,27 (d)	
Tiempo espera transporte público	0,04 (a)			-0,08 (a)
Espera transbordo autobús		-0,50 (d)		
Espera transbordo tren			-0,27 (d)	
Espera 1.º transbordo transporte público				-0,25 (b)
Espera 2.º transbordo transporte público				-0,69 (b)

Fuentes de los datos:

- (a) Sidney 1981 (MADAN y GROENHOUT, 1987)
- (b) Barcelona 1986 (MATAS, 1991)
- (c) Karachi (THOBANI, 1984)
- (d) Paris 1976 (GAUDRY, 1985)
- (e) Sidney 1996 (TAPLIN *et al.*, 1999)

ticular interés. Así, dado el proceso de suburbanización residencial al que se ha hecho referencia en el apartado I de este trabajo, han aumentado de forma notable los desplazamientos domicilio-trabajo que se originan en la periferia de las áreas metropolitanas y tienen como destino el núcleo de éstas. Si bien la simultánea descentralización de lugares de empleo fuera de los núcleos congestionados de las mismas áreas da lugar a un incremento aún más intenso de los desplazamientos de carácter transversal, la congestión generada en los accesos a los centros urbanos, donde todavía se localiza una gran parte de los empleos, otorga un particular interés al análisis de las posibles políticas que puedan modificar el actual reparto modal para hacerlo más favorable al transporte público. El cuadro n.º 8

muestra las elasticidades de demanda correspondientes a desplazamientos domicilio-trabajo originados en el la periferia de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB) y con destino en los ocho municipios del centro de ésta con mayor densidad de empleos (16). Estas elasticidades se derivan de la estimación de un modelo desagregado de reparto modal a partir de una submuestra de la Encuesta de Movilidad Cotidiana de 1996 (Asensio, 1999). El modelo estimado es un *logit* anidado (17) que contempla tres alternativas de transporte: vehículo privado, autobús interurbano y ferrocarril. La estructura de elección empleada supone que el individuo elige en primer lugar entre transporte privado y público, y sólo en el caso en el que escoja este último debe elegir entre autobús y ferrocarril. Cada obser-

CUADRO N.º 8

ELASTICIDADES DE ELECCIÓN MODAL. BARCELONA 1996

	VARIACIÓN EN LA PROBABILIDAD DE ELECCIÓN DE		
	Vehículo privado	Autobús	Ferrocarril
RESPECTO A UN INCREMENTO EN:			
Coste - vehículo privado	-0,09	0,08	0,19
Coste - autobús.....	0,01	-0,21	0,05
Coste - tren	0,02	0,11	-0,09
Tiempo de viaje - vehículo privado	-0,27	0,30	0,54
Tiempo de viaje - autobús	0,02	-0,50	0,12
Tiempo de viaje - tren	0,07	0,21	-0,24
Distancia transbordo - autobús	0,01	-0,16	0,04
Distancia transbordo - ferrocarril.....	0,03	0,21	-0,15
Tiempo espera transbordo - autobús	0,01	-0,13	0,03
Tiempo espera transbordo - ferrocarril	0,02	0,09	-0,08
Distancia de acceso - autobús	0,01	-0,16	0,04
Distancia de acceso - ferrocarril	0,04	0,17	-0,16
Distancia a destino - autobús	0,01	-0,20	0,05
Distancia a destino - ferrocarril	0,03	0,14	-0,12
Frecuencia - autobús	-0,01	0,09	-0,02
Frecuencia - ferrocarril	-0,04	-0,17	0,14
Distancia total de viaje	0,04	-1,07	0,26

vación corresponde a un viaje efectuado desde un municipio perteneciente a la periferia metropolitana, el destino del cual se encuentra en la zona definida como núcleo de aquélla.

Al igual que en los casos comentados previamente, las elasticidades del cuadro n.º 8 muestran una elevada rigidez de las demandas de todos los modos. Los valores de las mismas no son, sin embargo, nulos, lo cual permite ser optimistas respecto a las posibilidades de lograr un reparto modal más favorable para el transporte público mediante la aplicación de políticas de transporte integradas que incidan de forma simultánea sobre los atributos de varios medios.

De nuevo, la demanda se muestra más elástica respecto al tiempo de viaje que respecto al coste de éste. Los resultados obtenidos revelan que las mejoras en los tiempos de viaje lograrán una mayor disminución en la cuota de mercado del automóvil privado que reducciones equivalentes en las tarifas. Sin embargo, los valores de dichas elasticidades son considerablemente bajos. Los mayores desplazamientos de usuarios desde el transporte privado hacia el público no se producirían como resultado de mejoras en este último, sino a causa del

empeoramiento en la congestión de las rutas empleadas por los vehículos privados. De forma equivalente, la mejora en dichas condiciones de viaje gracias a la apertura de nuevas vías de acceso al centro del área metropolitana genera trasvases de usuarios desde el transporte público hacia el privado. El caso de Barcelona proporciona un claro ejemplo de la importancia de esta relación, cuando, tras la apertura en 1992 de las rondas de circunvalación, se produjo una mejora en los tiempos de viaje en transporte privado que dio lugar a una notable disminución en la demanda de transporte público ferroviario en determinadas líneas.

A diferencia de lo que resulta habitual en la estimación de modelos con datos individuales, la disponibilidad de información detallada sobre los desplazamientos permite en este caso descomponer la desutilidad generada por la necesidad de transbordar en dos elementos: el tiempo que el individuo dedica a la espera para acceder al medio al cual transborda y la distancia que recorre al realizar el transbordo. Debido a la presencia de ambas variables en la especificación del modelo, el valor obtenido para la elasticidad respecto al tiempo de espera en transbordo es, en valor absoluto, sensiblemente inferior al presentado en el cuadro n.º 7,

donde dicha variable es la única relacionada con el transbordo, y por ello capta efectos adicionales al tiempo de espera. Los resultados del cuadro n.º 8 muestran que, tanto en el caso del autobús como en el del ferrocarril, la desutilidad a que da lugar el incremento de la distancia recorrida para transbordar es superior a la que se deriva de mayores tiempos de espera. Por ello, las políticas de transporte que busquen incrementar la integración de las distintas redes deberían enfocarse hacia la reducción de dichas distancias antes que a incrementar las frecuencias de los servicios de transporte público.

Tanto la distancia de acceso al transporte público desde el lugar de residencia en el que se origina el viaje como la distancia total recorrida entre el domicilio y el lugar de trabajo son variables muy relacionadas con el proceso de suburbanización residencial al que se ha hecho referencia anteriormente. Dos características del mismo son el continuo incremento de las distancias a las cuales se produce la migración desde el núcleo metropolitano (Serra, 1998) y la demanda por parte de los migrantes de menores densidades residenciales, lo cual da lugar a una menor accesibilidad a las redes de transporte público existentes. Por ello, las elasticidades de la demanda de transporte público tanto respecto a la distancia de acceso como a la distancia total recorrida pueden servir como orientación para determinar los efectos que cabe esperar de una mayor suburbanización. El incremento de la distancia total del viaje da lugar a una pérdida más que proporcional de la cuota de mercado del autobús interurbano, de la cual se beneficia principalmente el ferrocarril. El aumento de las distancias de acceso a las paradas de autobús o estaciones de ferrocarril desde el domicilio provoca efectos sustitución entre ambos modos de transporte público. Si la mayor dispersión residencial afecta a la accesibilidad a ambos modos, el único modo que puede resultar beneficiado es el vehículo particular.

Las elasticidades cruzadas de la demanda de transporte público respecto a los costes y los tiempos de viaje del coche muestran un mayor grado de sustituibilidad del vehículo privado respecto al ferrocarril que al autobús. Tanto si se trata de las distancias de acceso, de las distancias que deban recorrerse hasta el destino final, de las frecuencias iniciales de paso, de los tiempos de espera en transbordos o de las distancias recorridas en éstos, los efectos de cambios en los atributos correspondientes al autobús sobre la demanda de transporte privado son prácticamente nulos.

Otro tipo de evidencia de los efectos de distintas políticas sobre el reparto modal puede obtenerse a través de los modelos de simulación, los cuales permiten observar las consecuencias de aplicar varias políticas simultáneamente. En estos modelos, el funcionamiento del conjunto del sistema de transporte se representa en términos de demanda generada entre las distintas zonas en que se divide el área de análisis, por lo que el grado de detalle con el que se logre dicha representación depende del nivel de agregación empleado en la delimitación de aquéllas. Dentro del IV Programa Marco de la UE, se ha desarrollado el proyecto Optima, consistente en el uso de modelos de simulación, previamente calibrados y utilizados en distintas ciudades europeas, para observar los efectos conjuntos de varias medidas de política de transporte urbano sobre el reparto modal (ITS, 1997). Las áreas urbanas incluidas en el estudio son Edimburgo y la conurbación de Merseyside en el Reino Unido, Viena y Eisenstadt en Austria, Turín y Salerno en Italia, Oslo y Tromsø en Noruega y Helsinki en Finlandia. Uno de los objetivos del proyecto era la determinación de los conjuntos de medidas que cabría considerar óptimos tanto en términos de eficiencia económica como de sostenibilidad. Para ello, se definieron sendas funciones que cuantificaran el grado en que el sistema de transportes de cada ciudad alcanzaba objetivos como el ahorro de recursos, el incremento de la accesibilidad o la eficiencia del conjunto del sistema. La función de sostenibilidad se distingue de la de eficiencia económica en el hecho de que otorga una mayor valoración a los recursos energéticos agotables y en la inclusión de los intereses de las generaciones futuras. Empleando los modelos de las distintas ciudades, se simularon los efectos de distintos tipos de paquetes de medidas hasta maximizar los valores de cada una de las funciones objetivo. El cuadro número 9 muestra los cambios en las cuotas de mercado de cada medio a los que daría lugar la aplicación de los paquetes de medidas considerados óptimos en términos de eficiencia económica.

El mayor porcentaje de desplazamiento de la demanda en favor del transporte público tiene lugar en Edimburgo, donde la cuota de éste aumenta en 11 puntos. Este cambio, sin embargo, es el resultado de políticas de transporte muy agresivas, como la mejora de las frecuencias del transporte público en un 85 por 100, la reducción de sus tarifas en un 60 por 100 y la imposición de un peaje urbano equivalente a 1,6 euros por acceder al centro del área urbana. Adicionalmente, la capacidad de la red viaria urbana se incrementa en un 20 por 100. En el resto de las ciudades incluidas en el pro-

CUADRO N.º 9

EFECTOS DE LAS POLÍTICAS DEL PROYECTO OPTIMA

Medidas	Edimburgo	Turín	Viena	Oslo	Eisenstadt	Tromsø	Helsinki	Salerno	Merseyside (g)
Infraestructuras (a)	sí	no	no	no	—	—	no	no	sí
Capacidad viaria (b) (porcentaje)	+20	+10	+10	+20	+10	+20	+20	+10	+5
Frecuencia transporte público (c) (porcentaje)	+85	—	+100	-26	+100	-35	-30	0	—
hora punta (porcentaje)	—	—	—	—	—	—	—	—	+60
hora valle (porcentaje)	—	—	—	—	—	—	—	—	-30
Peaje urbano (d)	1,6	—	—	1,2	0	0	0	0	—
Costes parking (e) (porcentaje)	—	+500	+226	-100	+149	0	-100	+500	—
Tarifas transporte público (f) (porcentaje)	-60	-25	+31	-70	-100	-50	+25	-25	-100
REPARTO MODAL SIN CAMBIOS EN LA POLÍTICA DE TRANSPORTE									
Coche (porcentaje)	63	57	39	68	45	73	49	57	62
Transporte público (porcentaje)	37	43	34	22	3	11	30	43	15
Otros (porcentaje)	—	—	27	10	52	16	21	—	23
REPARTO MODAL TRAS LA APLICACIÓN DEL CONJUNTO DE POLÍTICAS									
Coche (porcentaje)	52	50	35	67	41	72	52	50	59
Transporte público (porcentaje)	48	50	39	24	8	12	25	50	22
Otros (porcentaje)	—	—	27	9	51	16	22	—	19

Notas: (a) Diversas inversiones en infraestructuras, como construcción de nuevas carreteras, líneas de ferrocarril y metro ligero, *park & ride* y pedestrialización. (b) Medidas de gestión del tráfico que puedan incrementar la capacidad de la red, sin inversiones en nuevas rutas. (c) Variación de la frecuencia del transporte público. (d) Peaje urbano por acceder al centro urbano, en euros. (e) Variación de los costes de aparcamiento en el centro urbano. (f) Variación en las tarifas del transporte público en el conjunto de la ciudad. (g) Para Merseyside, únicamente se incluye una medida adicional, consistente en la transformación de los costes de aparcamiento a largo plazo en costes a corto, con un incremento del 44 por 100.

Fuente: ITS (1997).

yecto, a pesar de plantearse paquetes de medidas de una intensidad similar, el reparto modal es mucho más estable.

IV. CONCLUSIONES

El objetivo de este artículo ha sido determinar las líneas que deberían seguir las distintas políticas que afectan al sector del transporte para dar lugar a un reparto de la movilidad urbana más favorable al transporte público. Las conclusiones que se exponen a continuación se derivan de los resultados obtenidos en la estimación del modelo de demanda de transporte en las ciudades de Madrid y Barcelona, así como de la revisión y estimación de los valores de las elasticidades de reparto modal.

Cualquier política de transporte en un entorno metropolitano debe tener muy presentes los cambios que tienen lugar en la forma urbana. El progresivo incremento de las distancias recorridas da lu-

gar, de forma prácticamente obligada, a una mayor proporción de viajes en modos mecanizados. Por otro lado, la mayor dispersión territorial de la población que resulta de la suburbanización residencial y la localización de los empleos fuera de los núcleos urbanos tradicionales provoca una pérdida de competitividad del transporte público. Por ello, toda política de apoyo al transporte colectivo debe pasar por actuaciones de política territorial que garanticen que los fenómenos de cambio en la forma urbana no dan lugar a una menor accesibilidad a las redes de transporte público. Sin mejoras en este sentido, el transporte público no puede satisfacer de forma competitiva las demandas de transporte que se generan en un entorno con densidades residenciales cada vez más bajas y lugares de trabajo más dispersos.

El diseño de políticas específicas que modifiquen las características de los distintos medios de transporte debe realizarse teniendo en cuenta la elevada rigidez de la demanda cuando se trata de

generar un cambio modal. Por ello, dichas políticas deben integrar medidas que afecten simultáneamente a diversos atributos de los medios, actuando siempre en la misma dirección. Las mejoras en las redes que permitan una mayor extensión de éstas, así como actuaciones que disminuyan los inconvenientes que se derivan de la realización de transbordos, deberían constituir la primera gran área de las políticas de promoción del transporte público en zonas urbanas. La integración tarifaria también genera efectos positivos sobre la demanda. La comparación de la situación en Madrid y Barcelona resulta suficientemente ilustrativa sobre las ventajas de disponer de un sistema tarifario integrado entre los distintos medios de transporte. Por último, la coordinación de la información que recibe el usuario sobre el conjunto de la red de transporte constituye un tipo de mejora cuyos efectos, si bien son difícilmente cuantificables, no deben ser infravalorados.

Sin embargo, la integración de las políticas de transporte público será mucho más eficaz si viene acompañada de políticas que obliguen a los usuarios del transporte privado a internalizar los costes que generan. Un sistema de precios más eficiente que el existente en la actualidad, de forma que el usuario del automóvil haga frente a un precio que recoja fielmente los costes marginales sociales que genera y que, por lo tanto, grave el uso en mayor medida que la posesión, constituye un paso necesario para lograr un reparto modal más eficiente. Medidas de este tipo, posiblemente en forma de peajes urbanos, podrían generar importantes desplazamientos modales de la demanda, pero su ausencia no resta importancia a las posibilidades de actuación mediante las políticas de transporte público mencionadas previamente.

NOTAS

(1) CHESHIRE y HAY (1989) aplican una definición de *región urbana funcional* a un amplio conjunto de ciudades europeas, incluidas 19 españolas. Sin embargo, la ausencia de datos sobre movilidad intermunicipal les obliga, en el caso español, a emplear una definición aproximada de los ámbitos que idealmente corresponderían al núcleo y a la periferia metropolitanas.

(2) Sobre la importancia del *cross commuting*, o del exceso de *commuting* respecto a la demanda mínima que la forma urbana exige, véase HAMILTON (1982), WHITE (1988), FROST *et al.* (1998) y VAN DER LAAN *et al.* (1997).

(3) Las definiciones de área urbana empleadas en este cuadro siguen, en general, el concepto de municipio. No obstante, dado que este concepto tiene carices distintos en cada país y/o ciudad, ello puede distorsionar las comparaciones. Por ejemplo, el caso de Londres se corresponde con una serie de *boroughs* del centro que no equivale a toda la ciudad.

(4) En algunas ciudades, la bicicleta juega un papel muy importante como medio de desplazamiento. Tal es el caso de Amsterdam, donde llega a suponer un 28 por 100 del total de desplazamientos y,

en menor medida, Munich y Nuremberg, con un 14 y un 10 por 100 respectivamente.

(5) Es preciso hacer constar que a partir de 1987 el Consorcio Regional de Transportes de Madrid crea el abono de transporte. Dicho abono se extiende de forma gradual hacia todos los medios de transporte que operan en el área, y abarca una parte creciente del territorio. A su vez, se amplía el número de modalidades de abono para distintos colectivos. Las ventajas económicas y la comodidad que el abono ofrece ha dado lugar a un desplazamiento de la demanda desde el billete sencillo y tarjeta multiviaje hacia este título. Dado que los individuos poseedores de abono pueden realizar un número de viajes ilimitado, es posible que las cifras de número de pasajeros resulten hasta cierto punto distorsionadas por la necesidad de imputar un número de viajes a cada medio de transporte por cada abono vendido. Sin embargo, entendemos que tales distorsiones no modifican esencialmente el análisis que aquí se presenta.

(6) Obviamente, la demanda en transporte público depende también de la calidad de la oferta de transporte privado, en términos básicamente de tiempo de viaje. Sin embargo, dicha variable es de muy difícil medición y no ha podido ser incluida en el análisis.

(7) La tarifa media se ha calculado para cada medio de transporte ponderando el precio de cada tipo de billete por el número de usuarios. Dentro de un mismo año, el precio de cada título se ha calculado ponderado éste por el número de meses que estuvo vigente, y se ha deflactado por el IPC.

(8) Los modelos de demanda directa se caracterizan por incluir en una única ecuación las distintas etapas relevantes en demanda de transporte: generación del viaje, elección del destino y elección del medio de transporte. Este modelo ha sido ampliamente utilizado, sobre todo a nivel de empresas de transporte, con la finalidad de estimar las elasticidades de la demanda respecto a las variables explicativas, así como a efectos de predicción. Ver, por ejemplo, WEBSTER y BLAY (1980), WARDMAN (1994) y DE RUS (1990).

(9) Es frecuente utilizar la variable vehículos/km recorridos como variable expresiva de la calidad de servicio. Sin embargo, dicha variable adolece de problemas de no exogeneidad dado que la oferta tiende a variar de acuerdo con la demanda. Por ello, se ha considerado preferible utilizar los kilómetros de red, variable que responde más a la política de transporte que a variaciones coyunturales de la demanda. Además, en el periodo muestral disponible esta variable presenta un nivel de variación suficiente.

(10) Los datos utilizados son los de las series provinciales revisadas por MAS, PÉREZ, URIEL y SERRANO (1995).

(11) DE RUS (1990) aporta valores para la elasticidad precio del autobús que oscilan entre -0,16 y -0,44 para un conjunto de ciudades españolas de tamaño medio.

(12) El Consorcio Regional de Transportes se creó en 1985 con la participación de la Comunidad de Madrid y los ayuntamientos. Desde su creación, el número de municipios adheridos ha ido aumentando de manera continuada, y hoy en día agrupa prácticamente a todos los ayuntamientos de la Comunidad.

(13) Para una explicación de estos modelos, ver el artículo de MARTÍN y ROMÁN (1999) en este mismo volumen.

(14) Al estimar este tipo de modelos, no es imprescindible realizar el supuesto de que la demanda total de transporte se mantenga fija, pero la ausencia de datos sobre individuos que no se desplazan, y que por lo tanto no optan por ningún medio, obliga habitualmente a incorporar dicho supuesto.

(15) Para una relación entre elasticidad ordinaria y elasticidad modal, ver TAPLIN (1982).

(16) El núcleo de la Región Metropolitana de Barcelona se define, de acuerdo con el criterio de *región urbana funcional* empleado por CHESHIRE y HAY (1989), sobre datos municipales de 1991. Resulta así un núcleo formado por ocho municipios: Barcelona, Badalona, l'Hospitalet, Santa Coloma de Gramanet, Sant Adrià de Besós, Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat y Sant Joan Despí. Como periferia se consideran los otros 155 municipios de la RMB.

(17) A diferencia del modelo *logit* multinomial, el *logit* anidado permite analizar elecciones entre más de un par de alternativas sin que las probabilidades estimadas estén sujetas a la restrictiva pro-

piedad de independencia de alternativas irrelevantes. Así, la consideración del procedimiento de elección en diversas etapas no obliga a que la inclusión de alternativas adicionales mantenga la proporción entre las probabilidades de todos los pares de alternativas previamente existentes. Para una discusión de los distintos modelos de elección disponibles para el análisis de la elección discreta, véase BEN AKIVA y LERMAN (1985).

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSIO, J. (1999), *Cambios en la forma urbana y demanda de transporte*, tesis doctoral pendiente de lectura, Universitat Autònoma de Barcelona.
- BEN AKIVA, M., y LERMAN, S. R. (1985), *Discrete choice analysis. Theory and application to travel demand*, MIT Press, Cambridge.
- BLINDER, A. (1973), «Wage discrimination: Reduced form and structural estimates», *Journal of Human Resources*, vol. 18, n.º 4.
- CLUSA, J., y ROCA, J. (1997), «El canvi d'escala de la ciutat metropolitana de Barcelona», *Revista Económica de Catalunya*, 33, páginas 44-53.
- CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID, CRTM (1999), *Madrid: a BET on Public Transport*, Madrid.
- CHESHIRE, P. C., y HAY, D. G. (1989), *Urban problems in Western Europe. An economic analysis*, Unwin Hyman, Londres.
- DE RUS (1990), «Public transport demand elasticities in Spain», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 24, n.º 2, páginas 189-201.
- EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID, *Informe anual*, varios años.
- FROST, M.; LINNEKER, B., y SPENCE, N. (1998), «Excess or wasteful commuting in a selection of British cities», *Transportation Research A*, vol. 32, n.º 7, págs. 529-538.
- GAUDRY, M. (1985), *Modèles de demande agrégés et désagrégés à forme variable: résultats sur Montréal et Paris*, Centre de Recherche sur les Transports, Université de Montréal, publicación 383.
- HAMILTON, B. W. (1982), «Wasteful commuting», *Journal of Political Economy*, vol. 90, n.º 5, págs. 1035-1053.
- ITS (1997), *Project OPTIMA: Optimisation of Policies for Transport Integration in Metropolitan Areas; Final Report*, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- MADAN, D. B., y GROENHOUT, R. (1987), «Modelling travel mode choices for the Sydney work trip», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 21, n.º 2, págs. 135-149.
- MARTÍN HERNÁNDEZ, J. C., y ROMÁN GARCÍA, C. (1999), «Análisis de la demanda de transporte en España», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 82.
- MAS, M.; PÉREZ, F.; URIEL, E., y SERRANO, L. (1995), *Capital humano. Series históricas 1964-1992*, IVIE, Valencia.
- MATAS, A. (1991), «La demanda de transporte urbano: un análisis de las elasticidades y valoraciones del tiempo», *Investigaciones Económicas*, vol. 15, n.º 2, págs. 249-267.
- METRO DE MADRID, *Memoria*, varios años.
- OAXACA, R. (1973), «Sex discrimination and wages», en ASHENFELTER y REES, *Discrimination in Labour markets*, Princeton University Press.
- PUMAIN, D.; SAINT-JULIEN, T.; CATTAN, N., y ROZENBLAT, C. (1992) *Le concept statistique de la ville en Europe*, Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- SERRA, J. (1998), «Migracions metropolitanes i desconcentració demogràfica», *Revista Económica de Catalunya*, n.º 33, páginas 77-88.
- SESAME (1999), *Final report for publication*, Comisión de la CE, Bruselas.
- TAPLIN, J. H. E. (1982), «Inferring ordinary elasticities from choice or mode-split elasticities», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 16, n.º 1, págs. 55-63.
- TAPLIN, J. H. E.; HENSHER, D. A., y SMITH, B. (1999), «Preserving the symmetry of estimated commuter travel elasticities», *Transportation Research B*, vol. 33, págs. 215-232.
- THOBANI, M. (1984), «A nested logit model of travel model to work and auto ownership», *Journal of Urban Economics*, vol. 15, páginas 287-301.
- TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA, *Informe anual*, Varios años.
- VAN DER LAAN, L.; VOGELZANG, J., y SCHALKE, R. (1997), «Commuting in multi-nodal urban systems: an empirical comparison of three alternative models», *Tijdschrift voor Economische Sociale Geographie*, vol. 89, n.º 4, págs. 384-400.
- WARDMAN, M. (1994), «Forecasting the impact of service quality changes on the demand for inter-urban rail travel», *Journal of Transport Economics and Policy*, 28, 3, págs. 287-306.
- WEBSTER, F. B., y BLAY, P. H. (eds.) (1980), *The Demand for Public Transport: Report of the International Collaborative study of the Factors Affecting Public Transport*, TRRL, Crownthorpe.
- WHITE, M. J. (1988), «Urban commuting journeys are not "wasteful"», *Journal of Political Economy*, vol. 96, n.º 5, págs. 1.097-1.110.

Resumen

En las últimas décadas, hemos asistido a cambios muy importantes en la movilidad en las áreas urbanas que se han traducido en un uso creciente y excesivo del automóvil privado. Estos cambios están relacionados con la localización de las actividades en el espacio y con el aumento del nivel de renta y del grado de motorización. Actualmente, la necesidad de cambiar el reparto modal de los viajes, aumentando el uso del transporte público en detrimento del privado, sigue siendo un objetivo prioritario de la política de transporte.

El objetivo de este artículo es determinar las líneas que deberían seguir las distintas políticas que afectan al sector transporte para dar lugar a un reparto de la movilidad urbana más favorable al transporte público. Para ello, se presenta, primero, una estimación de los factores explicativos de la diferente evolución del número de pasajeros en Madrid y Barcelona. En segundo lugar, el artículo se centra en una revisión de las elasticidades modales respecto a los distintos atributos del transporte público y privado y aporta una estimación propia de las elasticidades para los viajes con origen en la periferia de la Región Metropolitana de Barcelona y con destino al centro de ésta.

Los resultados permiten concluir que para modificar de manera significativa el reparto modal es preciso articular medidas que afecten tanto a la dispersión espacial de las actividades como a los costes y a la calidad del transporte público y privado.

Palabras clave: forma urbana, transporte público, elasticidades.

Abstract

In recent decades, we have witnessed some very important changes taking place in the mobility existing in urban areas, which have led to a growing and excessive use of private cars. These changes are related to the location of the activities carried out in the area and to the increase in the level of income and in the degree of motorization. At present, the need to change the modal distribution of these trips, by increasing the use of public transportation over the private, continues to be a priority objective for the transportation policy-makers.

The purpose of this article is to determine the lines which the different policies affecting the transportation sector should follow, in order to obtain a more favorable distribution of urban mobility. In order to achieve this, an estimate is furnished first, of the factors explaining the different evolution of the number of passengers in Madrid and Barcelona. Secondly, the article concentrates on a review of the modal elasticities in regard to the different aspects of public and private transportation and it provides its own estimate of elasticities for the trips originating in the outskirts of Barcelona's Metropolitan area and directed towards the center for the city.

The results make it possible to conclude that in order to modify the modal distribution in a significant manner, it is necessary to adopt certain measures which affect both the spatial dispersion of the activities, as well as the cost and quality of public and private transportation.

Key words: urban form, public transportation, elasticities.

JEL classification: R41, L91.

COLABORACIONES

III. CAMBIOS, REGULACIÓN Y PRIVATIZACIÓN

PRIVATIZACIÓN Y REGULACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

UN PANORAMA DE LAS EXPERIENCIAS DE LOS AÑOS NOVENTA

Antonio ESTACHE (*)

I. INTRODUCCIÓN

LOS años noventa han sido testigos de un importante incremento en la liberalización de las políticas de transporte en el mundo, fortaleciendo así la tendencia observada en la década anterior por Gómez-Ibáñez y Meyer (1993), al regreso de operadores e inversores privados a las infraestructuras de transporte (1). Como otros muchos cambios económicos caracterizados por una fuerte orientación al mercado, el proceso comenzó en Estados Unidos. Durante los años ochenta, los presidentes Reagan y Bush continuaron las políticas de desregulación iniciadas al final de los setenta por las administraciones demócratas (transporte aéreo en 1978, ferrocarril y transporte por carretera en 1980). El movimiento fue pronto seguido en el Reino Unido, pero también tuvo repercusiones en Latinoamérica y otras economías en transición. En estos países, el cambio ideológico sobre el papel del Estado en la economía y la insatisfacción generalizada con el nivel de servicio prestado por los monopolios públicos jugaron un papel importante en la vuelta de operadores privados al transporte. Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo, el detonante del cambio en la política de transporte fue generalmente algún tipo de crisis fiscal. La necesidad de reducir el gasto público forzó a los gobiernos a acudir

pragmáticamente al sector privado buscando ayuda para financiar las ingentes necesidades de inversión en infraestructura —equivalentes a 4-6 por 100 del PNB anual en los países en desarrollo en el futuro inmediato—, liberando así recursos públicos para financiar déficit, hacer frente al pago de la deuda y, potencialmente, destinar más fondos a sectores necesitados como educación y salud, aunque no existe excesiva evidencia de que esta última sustitución se llevó realmente a cabo.

La necesidad de una mayor participación privada en infraestructuras de transporte no significa que deba desaparecer totalmente el papel del sector público. Además de seguir definiendo políticas y estrategias globales para el sector, el gobierno debe reemplazar su anterior función de suministrador autorregulado de servicios públicos por el de regulador independiente de la actividad privada en el sector. Este nuevo papel es importante, porque no todas las actividades en el transporte son competitivas y, de hecho, la restructuración crea a menudo monopolios locales. Además, incluso cuando la competencia puede funcionar porque la entrada de nuevos operadores es factible y deseable, a veces es necesaria la regulación de aspectos de seguridad o calidad del servicio para garantizar que los operadores no ajusten sus costes a través de esas variables. Las experiencias internacionales

en los noventa sugieren que mientras que la transferencia de las operaciones de manos públicas a privadas se produce de manera relativamente suave, el cambio del papel regulatorio del sector público hacia un control independiente de los monopolios privados y de otros fallos del mercado está siendo más complicado que lo inicialmente previsto. Este cambio de papel para el gobierno requiere en muchos países de más ajustes, con el fin de garantizar que la eficiencia esperada y los compromisos de financiación del sector privado puedan mantenerse en el futuro.

Este artículo analiza los principales logros alcanzados en los últimos años y subraya los desafíos más probables a los que se tendrán que enfrentar los gobiernos en su nuevo papel en el sector. En el apartado II, se resumen las principales transacciones producidas durante los noventa; en el III, se aportan evidencias sobre las formas de participación privada en distintas regiones; en el IV, se discuten las formas en las que la competencia ha sido introducida en el transporte; finalmente, en el apartado V, se evalúa el nuevo papel de los gobiernos en este sector y se identifican los principales desafíos a los que se tendrá que hacer frente en el futuro para garantizar que las ganancias obtenidas son algo más que simples inversiones adicionales y que todos los usuarios comparten los beneficios generados en el largo plazo. El apartado VI se destina a conclusiones.

II. TENDENCIAS GLOBALES EN LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN TRANSPORTE

El número de nuevos proyectos privados de infraestructura

de transporte puede ser considerado un indicador bastante aproximado de los resultados de las políticas de desregulación de los últimos años. *Public Works Financing* (1998) estimaba que, entre 1985 y octubre de 1998, unos 1.004 proyectos privados, por valor de 580 millones de dólares, habían sido planeados y/o financiados en todo el mundo. Casi la mitad eran carreteras de peaje; una cuarta parte estaba formada por proyectos en ferrocarriles, mientras que el resto correspondía a puertos y aeropuertos. Un detalle interesante es que menos de un 25 por 100 de estos proyectos estaban en construcción al final de 1998, sugiriendo que aunque la desregulación

puede generar entusiasmo, no garantiza que efectivamente el sector privado desembolse los fondos. Un análisis más detallado de las diferencias entre países desarrollados y en desarrollo proporciona otros resultados interesantes.

1. Países desarrollados

El cuadro n.º 1 muestra que los países desarrollados únicamente acogieron un 25 por 100 de los nuevos proyectos de privatización durante los últimos quince años, aunque, en términos de valor monetario, representaban un 40 por 100 del total mundial. Esto sugiere que el ta-

maño medio de los proyectos en los países desarrollados es mayor que en los países en desarrollo, donde un 75 por 100 del total de proyectos del mundo únicamente correspondían al 60 por 100 del valor total.

El cuadro n.º 1 también muestra que las políticas de privatización iniciadas en Estados Unidos encontraron seguidores no sólo en el Reino Unido —el país más activo en este tipo de proyectos—, sino también en Australia, donde la desregulación a escala nacional y subnacional ha generado un importante número de proyectos. En Europa, el proceso de participación privada en los países anglosajones, nórdicos y

CUADRO N.º 1

PROYECTOS PLANEADOS EN PAÍSES DESARROLLADOS (1985-OCTUBRE 1998)

	CARRETERAS		FERROCARRILES		AEROPUERTOS		PUERTOS		TOTAL	
	Número	US\$ (mill.)	Número	US\$ (mill.)	Número	US\$ (mill.)	Número	US\$ (mill.)	Número	US\$ (mill.)
NORTEAMÉRICA	477	390.443	15	416.475	27	368.373	3	1.315	82	49.410
EE.UU.	27	8.839	13	23.991	24	3.071	3	1.315	67	37.216
Canadá	10	2.744	2	7.700	3	1.750	0	0	15	12.194
EUROPA OCCIDENTAL.....	220	189.430	193	192.392	0	181.776	3	111	150	147.356
Bélgica	1	430	0	0	0	0	0	0	1	430
Dinamarca	1	1.890	2	805		0	0	0	3	2.695
Finlandia	1	255	0	0	0	0	0	0	1	255
Francia	4	8.121	3	2.430	0	0	0	0	7	10.551
Alemania.....	5	5.888	3	5.597	2	4.707	0	0	10	16.192
Grecia	5	7.254	2	715	3	3.328	0	0	10	11.297
Islandia	1	70	0	0	0	0	0	0	1	70
Irlanda.....	2	52	1	70	1	170	0	0	4	292
Italia	0	0	3	18.000	0	0	0	0	3	18.000
Holanda	0	0	0	0	1	1.600	0	0	1	1.600
Portugal	9	5.303	3	3.129	1	2.000	0	0	13	10.432
España	17	7.778	3	5.151	0	0	2	64	22	13.010
Suecia.....	0	0	1	590	0	0	0	0	1	590
Suiza.....	0	0	1	12.500	0	0	0	0	1	12.500
Reino Unido	23	21.881	43	25.891	5	1.601	1	47	69	49.419
ASIA	15	20.001	16	3.648	14	84.185	2	42	47	56.770
Australia	14	5.601	15	3.494	11	4.463	2	42	42	13.600
Japón	1	14.400	0	0	2	28.400	0	0	3	42.800
Nueva Zelanda	0	0	1	154	1	216	0	0	2	370
TOTAL	121	90.506	96	110.218	54	51.106	8	1.421	279	253.536

Fuente: PUBLIC WORK FINANCING (1998).

del Sur ha dado lugar a muchos proyectos en carreteras y ferrocarriles. El resto del continente está listo para seguir este impulso, ante el estímulo liberalizador de las políticas comunitarias (2). Desde el punto de vista sectorial, parece evidente que las carreteras de peaje y los ferrocarriles han atraído mayor interés privado, mientras que los puertos parecen no necesitar inyecciones de capital privado en los países en desarrollo. Los proyectos en aeropuertos se han concentrado sobre todo en Australia, Reino Unido y Estados Unidos.

2. Países en desarrollo

El cuadro n.º 2 resume la base de datos del Banco Mundial sobre los países en desarrollo. Su cobertura y objetivos difieren de los de *Public Works Financing*, ya que se centra en proyectos que efectivamente se están

realizando, no en los planeados. Abarca privatizaciones de activos públicos, concesiones, franquicias y contratos de explotación y mantenimiento en los países en desarrollo entre 1990 y 1997, un período en el que la mayor parte de los proyectos recogidos por *Public Works Financing* tuvieron lugar en economías en desarrollo y en transición (3). Los valores reflejados en el cuadro n.º 2 representan la inversión comprometida en infraestructuras de transporte mediante contrato por el sector privado. Durante estos siete años, la inversión total a corto y medio plazo asciende a 65 billones de dólares, lo cual representa aproximadamente un 1 por 100 del PNB del conjunto de países en desarrollo (4).

El cuadro refleja el significativo papel que el sector privado puede tener en el transporte cuando la relación con el gobierno se basa en el compromiso

mutuo de trabajar conjuntamente. Este papel es particularmente importante en áreas y actividades en las que la demanda es elevada y, por tanto, los riesgos comerciales son manejables. Una prueba del mismo puede encontrarse en el amplio número de proyectos e inversiones en transporte acompañados de ajustes macroeconómicos en Latinoamérica y el Este asiático entre 1990 y 1997 (5). De hecho, estas dos regiones atrajeron casi el 90 por 100 de todas las transacciones y aproximadamente un 95 por 100 de los compromisos de inversión. Como en los países en desarrollo, la distribución sectorial está sesgada hacia ferrocarriles y carreteras, donde los servicios públicos eran igualmente malos en ambos tipos de países, por lo que reducir los costes de transporte por carretera y ferrocarril era siempre una preocupación relevante que requería un volumen significativo de inversión para rehabilitar y mejorar la

CUADRO N.º 2

NÚMERO DE DESINVERSIONES, CONCESIONES Y CONTRATOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO Y COMPROMISOS DE INVERSIÓN EN PAÍSES DESARROLLADOS Y EN TRANSICIÓN (1990-1997)

	Africa	Este de Asia	Europa Oriental	América Latina	Oriente Medio	Sur de Asia	Total
AEROPUERTOS							
Número de transacciones	3	5	5	11	0	1	25
Valor en millones US\$.....	58,8	2.597,4	694,1	388,3	0	125	3.863,6
PUERTOS							
Número de transacciones	3	36	3	36	5	7	90
Valor en millones US\$.....	0	5.086,2	0	1.704,9	370,5	833,1	7.994,7
FERROCARRILES							
Número de transacciones	3	7	1	26	0	0	37
Valor en millones US\$.....	0	7.483,3	0	6.208,1	0	0	13.691,4
CARRETERAS							
Número de transacciones	5	102	2	93	0	6	208
Valor en millones US\$.....	426	18.567	1.086	18.794,8	0	63,5	38.937,3
TOTAL							
Número de transacciones	14	150	11	166	5	14	360
Valor en millones US\$.....	484,8	33.733,9	1.780,1	27.096,1	370,5	1.021,6	64.487

Fuente: THE WORLD BANK (1999).

III. PREFERENCIAS REVELADAS EN LAS FORMAS DE PARTICIPACIÓN PRIVADA EN TRANSPORTE

La introducción de participación privada en cualquier sector de la actividad económica se realiza normalmente de alguna de las siguientes formas:

- *Desinversión*, o venta de los activos públicos al sector privado, mediante ofertas públicas de venta de acciones, intercambios de activos, etcétera.
- *Proyectos de nueva inversión*, usualmente asociados a nuevas infraestructuras a desarrollar por el sector privado, por ejemplo, mediante contratos de construcción, operación y transferencia (COT). Una de las razones por las que estos proyectos de nueva inversión han tenido tanto éxito ha sido el desarrollo paralelo de nuevas técnicas de financiación de proyectos, con el fin de reducir el riesgo asociado. Esto indica que el diseño específico de la forma de introducir participación privada debe estar vinculado a la manera en que se pretende financiar cada proyecto.
- *Contratos de explotación y mantenimiento*, concebidos principalmente para permitir a un operador privado gestionar (es decir, explotar y mantener) el servicio, pero sin incluir obligaciones de inversión. Típicamente, estos contratos tienen una duración media (2 a 5 años) y el gobierno continúa asumiendo todos los riesgos asociados al proyecto.

- *Contratos de concesión* (o franquicias), diseñados para transferir al sector privado por un período más largo (10-30 años) las responsabilidades de explotación y mantenimiento, así co-

operabilidad general. Además, es cada vez más evidente para los gobiernos que contar con un sistema logístico eficiente y con oportunidades para acuerdos multimodales es esencial para la competitividad del país. Esto implica mejores servicios ferroviarios, en lugar de tener que depender de camiones para el transporte de mercancía a larga distancia. Igualmente, la congestión del tráfico en las carreteras de acceso a las ciudades, en las rutas entre grandes ciudades, es cada vez más común en el mundo. La principal diferencia entre países desarrollados y en desarrollo es que estos últimos también muestran mayor actividad en el sector de puertos, de nuevo por la necesidad de hacer frente a mayores costes logísticos.

El resultado más evidente de estos cambios es que la cuota de mercado del sector privado en la prestación de servicios de transporte es cada vez más elevada. Más del 30 por 100 de los servicios ferroviarios del mundo —más de 65 por 100 en América Latina para cargas— son ahora realizados por operadores privados (medidos en tkm y pasajeros/km). La operación y la inversión privada en aeropuertos y puertos están cada vez más en manos del sector privado en los países de la OCDE (con la excepción de Estados Unidos), en América Latina y Asia, aunque esto está lejos de ser una situación típica. Incluso en el sector de carreteras, donde la inversión pública seguirá siendo necesaria para las vías con poco tráfico, las autopistas de peaje están siendo tan importantes en otros países como lo son actualmente en Argentina o partes de Brasil, donde absorben un parte significativa de las necesidades de tráfico. Probablemente no resulta muy arriesgado predecir que esta ten-

dencia se mantendrá mientras la demanda de servicios de transporte crezca mucho más rápido que la capacidad de los gobiernos para generar fondos que la financien. Ya no se trata de un debate dogmático comparando la provisión pública y privada de servicios, como pudo ser en los comienzos de la era Thatcher en el Reino Unido. Para muchos países, es una pura cuestión de necesidad, ya que el gobierno no puede permitirse seguir siendo el único operador y financiador de costosas infraestructuras de transporte (6).

Tras analizar las primeras experiencias, muchos gobiernos están llegando a estas mismas conclusiones. Cerca del 73 por 100 de los proyectos tuvieron lugar entre 1995 y 1997, durante la segunda mitad del período cubierto por la base de datos del Banco Mundial. De hecho, casi un 30 por 100 de los compromisos de inversión fue realizado en 1997, y éstos, unidos a los de 1996, representan un 45 por 100 del total. Esto indica que hace falta algún tiempo para desarrollar los contratos en los que se materializan las ideas. También refleja la elevada curva de aprendizaje que tanto el gobierno como los operadores privados deben escalar para aprender a trabajar en un entorno incierto. Además, como mostró la crisis de 1998, resulta bastante sencillo para el sector privado simplemente detener los procesos de negociación cuando el entorno macroeconómico no es suficientemente favorable.

mo los riesgos comerciales, incluyendo obligaciones detalladas de servicio e inversión. Dado que los activos suelen seguir siendo de titularidad pública, las concesiones suelen presentar ventajas políticas para los gobiernos, quienes no venden, sino «alquilan», aquéllos.

En los países desarrollados, la venta de activos (particularmente en Australia y el Norte de Europa) y las concesiones/franquicias (en el Reino Unido, Sur de Europa y Canadá) han sido las formas de participación privada más utilizadas en el transporte. Sin embargo, es posible que la importancia relativa de proyectos COT aumente en el futuro como consecuencia de la *private finance initiative (PFI)* iniciada por el gobierno Blair (7). Los desarrollos más recientes en países anglosajones y en Alemania también sugieren que incluso los gobiernos locales están comenzando a interesarse por estas formas de financiar infraestructuras. Así, las vías urbanas en el Reino Unido y Australia son cada vez más frecuentemente desarrolladas a través de las llamadas «asociaciones público-privadas», que incluyen su diseño, construcción, financiación y explotación. En este tipo de con-

tratos, el sector privado asume la mayor parte de los riesgos, por lo que tiene los mejores incentivos para buscar una interacción óptima con los contribuyentes y usuarios locales.

En los países en desarrollo y en las economías en transición, las concesiones constituyen la forma más habitual de participación privada en transporte, como muestra el cuadro n.º 3. Como puede observarse, mientras que Latinoamérica y Extremo Oriente han sido las regiones más activas en la promoción de concesiones, los proyectos de nueva inversión han tenido bastante éxito en Asia durante los últimos quince años. Esta tendencia ha sido alterada por la reciente crisis financiera, cuyos principales efectos han consistido en la ralentización de todas las actividades relacionadas con la financiación de proyectos en países en desarrollo y en la reorientación de los flujos de inversión hacia países desarrollados. Esto ha beneficiado, por ejemplo, a Canadá, en donde se acaba de diseñar uno de los acuerdos más creativos en carreteras de peaje, y a otros países con un claro compromiso político hacia la participación privada, como Australia y Portugal, donde la ola de

contratos COT y concesiones en transporte está avanzando.

Oriente Medio parece ser la región menos efectiva (o tal vez la menos interesada) en el establecimiento de participación privada en transporte, aunque han habido algunos contratos en el sector portuario. Los países de África y del Sur de Asia tampoco han tenido mucho éxito. Parte del problema radica en que la mayor parte de los niveles de riesgo —político, regulatorio y también comercial— son elevados. La capacidad adquisitiva en estos países es modesta, por lo que las tarifas de los servicios de transporte de pasajeros deben ser bajas. Ello conlleva que, para poder recuperar las inversiones, los compromisos del sector privado deben mantenerse durante un período muy largo. Sin embargo, parece existir una esperanza de cambio para ambas regiones, de acuerdo con resultados recientes en Costa de Marfil, donde, por ejemplo, el principal aeropuerto fue dado en concesión, una importante carretera de peaje está siendo construida y el acuerdo de concesión del mayor puerto del país está a punto de cerrarse. Algo similar sucede en muchos países africanos, lo cual indica que los inversores parecen

CUADRO N.º 3

FORMAS DE PARTICIPACIÓN PRIVADA EN TRANSPORTE EN PAÍSES EN DESARROLLO Y ECONOMÍAS EN TRANSICIÓN
(Número de proyectos por tipo de contrato entre 1990 y 1997)

	Africa	Este de Asia	Europa Oriental	América Latina	Oriente Medio	Sur de Asia	Total
Desinversión.....	0	8	5	6	0	0	19
Proyectos nuevos.....	1	49	1	8	2	6	67
Exploitación y mantenimiento	10	10	1	12	2	0	35
Concesiones y franquicias	3	83	4	140	1	8	239
TOTAL	14	150	11	166	5	14	360

Fuente: THE WORLD BANK (1999).

haber encontrado formas de mitigar el riesgo en esta región.

El cuadro n.º 4 muestra que en la mayoría de los sectores, excepto en puertos, los contratos de concesión han sido la forma de participación privada preferida. En puertos, parecen abundar los proyectos de nueva inversión, así como los contratos de operación y mantenimiento. Otros datos también pueden parecer sorprendentes, como, por ejemplo, el pequeño número de proyectos en la industria aeroportuaria, la cual suele percibirse generalmente como de poco riesgo debido a sus buenas predicciones de tráfico y, sobre todo, a que éste ha crecido mucho en los últimos años, y se espera que siga haciéndolo en el futuro. Una posible explicación puede ser que en muchos países, alegando razones de interés nacional, numerosas competencias y recursos financieros de los aeropuertos continúan bajo control militar. En el caso de los puertos y ferrocarriles, el escaso éxito relativo en la atracción de capital privado, en comparación con las carreteras, ha sido atribuido a veces a la posible existencia de conflictos con los sindicatos, opuestos a perder su poder tras la introducción de participación privada en el sector.

En los últimos meses, uno de los desarrollos más notables en la participación privada en transporte ha sido el aumento de los procesos de desinversión, sobre todo en el caso de aeropuertos, y particularmente en países desarrollados, debido al poco interés suscitado por los modelos de concesión. Uno de los indicadores más notables de esta tendencia viene dado por el hecho de que numerosos bancos de inversión están reorganizando internamente sus unidades de negocio aeroportuario. Otra tendencia reciente observada en este subsector es que los operadores establecidos, como los de Schiphol, Francfort, Roma, Toronto o Londres están presentes en la mayoría de las subastas organizadas por los países en desarrollo. La mayoría de los operadores ferroviarios o portuarios británicos y americanos también están presentes en las principales ofertas mundiales en sus sectores. El caso de las carreteras es diferente, ya que es difícil encontrar ejemplos donde las principales empresas de construcción locales no estén presentes. Esto sugiere cierto grado de continuidad en este sector y una preocupación sobre posible colusión, ya que dichas empresas solían ser las mismas contratadas por el

sector público para realizar el mantenimiento de carreteras que ahora son además administradas privadamente. Esto nos lleva a la necesidad de hablar sobre los problemas de competencia en el sector.

IV. COMPETENCIA E INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

Las razones que tradicionalmente han justificado la intervención del sector público en el transporte (economías de escala, externalidades, intereses nacionales,...) hicieron que en la mayoría de los países —con la notable excepción de los Estados Unidos, donde se optó por la provisión privada— esta industria se articulara a través de empresas públicas o departamentos ministeriales. Sin embargo, puesto que el debate académico sobre las posibles ganancias asociadas a la reforma del sector se inició en Estados Unidos, es natural que éste comenzara con la discusión de la necesidad de introducir más competencia en el mercado, principalmente a través de la eliminación de barreras a la entrada como las licencias obligatorias, así como de los controles excesivos sobre calidad y

CUADRO N.º 4

FORMAS DE PARTICIPACIÓN PRIVADA EN TRANSPORTE EN PAÍSES
EN DESARROLLO Y ECONOMÍAS EN TRANSICIÓN. DISTRIBUCIÓN SECTORIAL
(Número de proyectos por tipo de contrato entre 1990 y 1997)

	Aeropuertos	Puertos	Ferrocarril	Carreteras	TOTAL
Desinversión	2	6	4	7	19
Proyectos nuevos	5	32	6	24	67
Explotación y mantenimiento	3	21	4	7	35
Concesiones y franquicias	15	31	23	170	239
TOTAL	25	90	37	208	360

Fuente: THE WORLD BANK (1999).

precio. Los motivos para la reforma parecían bastante obvios para muchos economistas y observadores, debido a que en Estados Unidos las ganancias de eficiencia estáticas y dinámicas de otras industrias —en términos de costes más bajos, menores distorsiones en los precios y nuevas inversiones como consecuencia de la demanda— habían sido abundantemente publicitadas y vendidas a la opinión pública por los medios informativos y la Administración pública. Sin embargo, por tratarse de un caso excepcional, la experiencia norteamericana tuvo quizá menos relevancia, ya que en el resto del mundo el sector del transporte estaba caracterizado, por el contrario, por la presencia de grandes monopolios de carácter público. Por esta razón, las reformas acometidas en el Reino Unido y Chile suelen tomarse como punto de partida para analizar los procesos de reforma del transporte en el mundo (8).

Desde el punto de vista de quienes les siguieron, lo que resulta más relevante de la experiencia de los países pioneros es que no resulta posible la liberalización sin abordar conjuntamente algún tipo de restructuración del sector. Políticamente hablando, la transformación puede verse también como una forma de deshacerse de estructuras de poder anticuadas e introducir nuevos objetivos en el sector, centrados en los aspectos puramente competitivos y comerciales de éste. Además, las experiencias del Reino Unido y Chile también mostraron que cuando la competencia *en el mercado* está limitada y la estructura de mercado obtenida tras la restructuración incluye algún tipo de monopolio local, la competencia *por el mercado* a través de la subasta de los derechos de monopolio puede utilizarse efectiva-

mente para obtener la mayoría de —raramente todas— las ganancias de la competencia. Por último, la desintegración de empresas públicas en unidades de negocio regionales también permite establecer competencia *entre mercados*, por medio de la comparación del desempeño de los distintos servicios entre regiones.

1. Experiencias de reestructuración para aprovechar al máximo la competencia

Las distintas formas de participación privada en transporte muestran que es posible reorganizar el sector de muchas maneras distintas, por lo que resulta importante entender las razones que llevan a un gobierno a optar por una forma u otra. Las experiencias de los noventa indican que el tipo y grado de competencia finalmente alcanzado dependen no sólo de la clásica disyuntiva entre eficiencia interna y externa (9), sino también de los niveles de riesgo percibidos por los potenciales operadores privados, ya que, después de todo, atraer a éstos a actividades que el gobierno no puede o no desea seguir financiando es el objetivo último del proceso (10). Cuando las economías de escala no son lo suficientemente importantes con respecto al tamaño del mercado, la desintegración de distintas actividades de transporte en otras más pequeñas puede reducir el riesgo comercial agregado percibido por los inversores privados y la competencia *por el mercado* en cada actividad puede ser suficiente para alcanzar la eficiencia global. La desintegración de actividades debe detenerse al nivel de aquéllas —como ciertas infraestructuras (vías ferroviarias, carreteras, etc.)—

cuya duplicación carece de sentido en un entorno competitivo. También ocurre que una desintegración excesiva puede ser nociva, ya que o bien reduce las oportunidades de diversificar el riesgo entre distintas actividades en entornos muy volátiles, o bien minimiza las posibilidades de aprovechar óptimamente las economías de escala y alcance. Esto puede explicar por qué en países pequeños —de África o Centroamérica, por ejemplo— ha tenido lugar menos desintegración de actividades en transporte que en otros países del Cono Sur americano o Asia.

La intensa creatividad que muestran algunas de estas políticas de reforma puede contemplarse en una revisión de las experiencias por sectores (11). En ferrocarriles, tal como ha hecho el Reino Unido por ejemplo, puede existir una desintegración vertical entre las infraestructuras y los servicios. También puede haber una separación horizontal o regional de estos últimos, como en México o Argentina. Esto permite organizar competencia por el mercado —subastando estos monopolios locales— y también entre mercados, comparando unos con otros, aunque excepto en los casos de Estados Unidos o Australia, pocos países han avanzado en estas comparaciones. Por último, para minimizar el riesgo de que persistan subvenciones cruzadas que distorsionen las decisiones de inversión, algunos países también han separado los servicios ferroviarios de carga de los de pasajeros, como Brasil o Argentina.

Estrategias similares pueden ser observadas en el caso de las carreteras, en donde la separación horizontal permite promover la competencia entre mercados para complementar los efectos de la competencia por el mercado que están implícitos en los

procesos de subasta de cada una de ellas. La separación entre corredores ha sido bastante común en América Latina. Aquí, aunque también en Asia, también se ha observado cierto grado de separación vertical en los casos de grandes ciudades, donde las vías de acceso y las carreteras interurbanas han sido objeto de concesión por separado. Finalmente, una tendencia menos conocida en este sector, iniciada en Sudamérica pero extendiéndose en el resto de países, es el incremento de los contratos de explotación y mantenimiento que se subastan al sector privado como una forma de minimizar los costes de mantenimiento, ya que incluso aunque así no se financie la carretera, el sector público puede reducir sus costes e introducir mayor competencia entre los contratistas privados.

En el caso de los puertos, la promoción de competencia interregional entre ellos (como en Brasil o Chile) o la competencia interna entre terminales (como en Argentina o —algo menos— en Brasil) permite comparar el desempeño de los mejores operadores a lo largo del tiempo, lo cual mantiene la presión competitiva. En otros países, como Sri Lanka o Perú, la separación vertical entre la infraestructura y los servicios portuarios ha sido considerada la mejor solución.

Por último, las reformas aeroportuarias abarcan casos tanto de separación horizontal entre regiones (Méjico) como de desintegración vertical de terminales, servicios comerciales, control de tráfico aéreo, etc., como en Canadá o Colombia. Los resultados demuestran que un aeropuerto no tiene necesariamente que ser tratado como un ente monolítico, y que la competencia interregional tiene un papel que desarrollar promoviendo la competencia en este sector.

2. Necesidades adicionales de reforma en el sector del transporte

En el diseño de los procesos de reforma, los gobiernos se enfrentan normalmente con el deseo imposible de satisfacer objetivos múltiples, los cuales típicamente están en conflicto unos con otros. La importancia relativa que cada objetivo tenga en cada momento determina el curso de acción elegido en cada caso (12). La experiencia argentina, la primera reforma generalizada del sector transporte en la década de los noventa, constituye un ejemplo revelador en este sentido. Analizada a posteriori, parece que esta reforma, iniciada en 1991 como parte de una estrategia más amplia de desregulación y privatización, sirvió de punto de referencia para otros países en desarrollo durante los años siguientes. En particular, en ella se observan las complejas interacciones existentes entre las distintas formas en que se introduce la competencia en el sector del transporte con el fin de alcanzar tanto los objetivos de eficiencia como los de reforma macroeconómica, los cuales incluyen el deseo de reducir las subvenciones a un sector tradicionalmente ávido de fondos públicos. El resultado obtenido muestra que las ganancias de eficiencia fueron efectivamente alcanzadas y el sector sigue siendo subsidiado, aunque a menores niveles que antes de las reformas. Tras difíciles renegociaciones, y con el fin de reducir los subsidios, muchos de los operadores privados de ferrocarriles y carreteras obtuvieron extensiones adicionales no previstas inicialmente en sus contratos de concesión (13).

Entender los dilemas a los que se enfrentan los gobiernos requiere entender la forma en que pueden abordarse las res-

tricciones fiscales. Básicamente sólo existen tres posibilidades: 1) venta o alquiler de activos públicos; 2) transferencia de los costes de financiación, explotación e inversión a manos privadas (esto significa transferir la carga fiscal de los contribuyentes a los usuarios, lo cual es relevante si los servicios tenían precios subsidiados bajo provisión pública), o 3) hacer recaer sobre los suministradores privados del servicio el coste impositivo de éste, en lugar de conceder beneficios formales o informales en este sentido como cuando la empresa es pública. De estos procedimientos de reforma fiscal, la mayoría de los gobiernos han optado por el primero para el sector del transporte (14). En algunos casos, las autoridades también han reconocido que resulta rentable privatizar servicios que requieren elevados subsidios y tienen altos costes de explotación, ya que operadores privados pueden a menudo reducir rápidamente estos costes y, por tanto, la necesidad de subsidiar, tal como ha ocurrido con los ferrocarriles británicos y argentinos.

Sin embargo, los operadores privados pueden estar interesados en estrategias comerciales que no necesariamente sean las deseadas por los consumidores y, debido a las inmediatas ganancias fiscales que supone una venta o alquiler de activos públicos, el gobierno podría acabar consintiéndolas. De hecho, la disponibilidad a pagar por estos activos por parte de inversores privados es mayor cuanto más elevado sea el grado de monopolio asociado a aquéllos, por lo que el deseo inicial del gobierno de liberalizar el sector puede entrar en conflicto con su objetivo de obtener la máxima ganancia fiscal. Existe bastante evidencia de esta disyuntiva en el sector de las telecomunicaciones, donde

es común que se otorguen períodos de exclusividad tras la privatización con el fin de que el gobierno pueda obtener una mayor parte de la renta monopolística. Esta renta no es tan elevada en el sector del transporte, ya que la competencia intermodal la limita, y reduce la disponibilidad a pagar de los inversores. Sin embargo, la cuestión ha aparecido en los procesos de privatización de algunos puertos y aeropuertos.

Las experiencias recientes en el sector de aeropuertos sugieren además otra interacción entre los objetivos fiscales y de liberalización. En países de tamaño medio-grande, los aeropuertos se benefician a menudo de subvenciones cruzadas financiadas por el tráfico internacional o por aeropuertos de elevada demanda doméstica. Cuando se considera la reestructuración del sector, a menudo se recomienda mantener estos subsidios y vender varias instalaciones como un «paquete» en lugar de una a una, con el fin de minimizar la posibilidad de que el gobierno deba financiar los aeropuertos deficitarios, incluso a través de subsidios explícitos. Este debate se ha planteado en toda América Latina, desde Argentina hasta México.

El incentivo a restringir temporalmente la competencia tras la privatización está presente en todos los sectores. De hecho, cualquier ferrocarril, puerto o aeropuerto con una demanda suficientemente cautiva o con tráficos compartidos puede ser utilizado por el gobierno para obtener ganancias fiscales. Esto explica por qué el establecimiento de precios de acceso se convierte en uno de los aspectos claves de la privatización del sector. Si las reglas para estos precios no se definen antes de la transferencia al sector privado, se crean unas posibles rentas que

pueden perjudicar a los usuarios. Así ha ocurrido durante largo tiempo en Estados Unidos y el Reino Unido, y es un problema que comienza a aparecer con fuerza en países en desarrollo y economías en transición, donde la urgencia de la privatización deja poco tiempo para anticipar problemas *ex-post* como el de los precios de acceso.

3. Las prioridades del gobierno y el diseño de la competencia por el mercado

La multiplicidad de objetivos gubernamentales también explica por qué existen numerosos criterios diferentes en la adjudicación de contratos —cualkiera que sea su tipo— cuando se organizan procesos de competencia por el mercado. Si la prioridad radica en potenciar los beneficios a los usuarios y en hacer transparentes las ganancias de la privatización, el gobierno optará por adjudicar el contrato al postor con menor tarifa, como ocurre usualmente con puertos o carreteras de peaje. Por el contrario, si las preocupaciones políticas dominan, el contrato fijará los precios y las obligaciones de servicio, y la adjudicación se realizará sobre la base de la menor duración, como sucedió con algunas autopistas en México. Alternativamente, también se puede utilizar —como en las carreteras chilenas— el criterio de otorgar el contrato al postor que necesite un menor tiempo para recuperar la inversión demandada. Si la preocupación fiscal es dominante, la subasta puede organizarse con el fin de que la gane quien esté dispuesto a hacer un mayor pago al gobierno por el hecho de proveer el servicio, como el caso de los puertos en Argentina. En otros casos, cuando

la demanda es débil (por ejemplo, en carreteras de poca densidad), el mejor impacto fiscal se logra seleccionando al postor que requiera el subsidio más pequeño (como en las carreteras de Perú).

Todo esto muestra que la experiencia internacional no es convergente en cuanto a la organización de la competencia por el mercado, ya que las distintas ponderaciones asignadas por los gobiernos a sus distintos objetivos varían entre países, sectores y a lo largo del tiempo.

V. EL NUEVO PAPEL DEL GOBIERNO TRAS LA PRIVATIZACIÓN DEL TRANSPORTE

En cierta manera, la fase de «privatización» es, en sí misma, la parte fácil de conseguir implicar al sector privado en la cofinanciación de las necesidades del sector transporte (15). Esta fase implica numerosas cuestiones respecto a la forma de introducir competencia, al nivel de desintegración deseable o a la forma de combinar los distintos objetivos del gobierno. Teóricamente, también crea problemas sobre cuál es la mejor pauta temporal a seguir en cada momento, pero en la práctica los gobiernos siempre suelen optar por la vía de menor resistencia mientras intentan minimizar el número potencial de errores. Sin embargo, la privatización no concluye el proceso, pues deja abiertos numerosos frentes que pueden afectar el desarrollo futuro de los proyectos actuales o condicionar el riesgo al que se enfrentan nuevas generaciones de éstos. Ello sugiere que el verdadero desafío para los gobiernos consiste en estar preparados para cumplir y hacer cumplir los compromisos acordados durante la transición,

incluyendo el inmediato abandono de toda tentación de seguir gestionando las actividades de transporte en la sombra.

1. El papel de la regulación económica

Una vez que los contratos de privatización entran en vigor, el gobierno debe estar listo para intervenir sólo para garantizar que el grado de competencia elegido funciona, además de, obviamente, vigilar que éste se alcance con los niveles adecuados de seguridad, impacto ambiental, etcétera. Si las autoridades no disponen de capacidad para realizar este control económico del sector —que difiere de su mero control técnico—, una de las más urgentes tareas será el desarrollo de dicha capacidad, lo cual implica crear la habilidad de tomar decisiones que produzcan los resultados de competencia deseados. En este contexto, la intervención gubernamental es necesaria sólo si:

- existen importantes barreras a la entrada, en cuyo caso el problema de los precios de acceso puede ser relevante (16);
- los servicios privatizados constituyen monopolios naturales, donde existen potenciales problemas de precios abusivos, usuarios cautivos o problemas relacionados con la capacidad o la inversión;
- existen precios predatorios, o
- variables de seguridad o calidad pueden utilizarse como una forma de reducir los costes.

Cuando en el país existe una agencia de defensa de la competencia, convendría que ésta asumiera al menos las tres primeras responsabilidades de control. Si

no, éstas deberían ser incluidas dentro de las responsabilidades del regulador económico del sector, entre las cuales cabría añadir la capacidad de vigilar el cumplimiento de los contratos con respecto a las obligaciones de inversión, calidad y servicio establecidas sobre los operadores privados.

2. El desarrollo de la capacidad institucional de regulación

En la práctica, el desarrollo de la capacidad de regulación se enfrenta a dos riesgos principales. El primero es que el regulador sea capturado por los regulados y adopte una actitud displicente en caso de conflicto. El segundo es que sean los usuarios quienes capturen al regulador e impongan demandas no recogidas en los contratos. Existe además el riesgo de que el gobierno no asuma sus compromisos contractuales, lo cual incrementa la percepción del riesgo de expropiación. En ocasiones, los subsidios acordados son parte de esos compromisos gubernamentales y afectan a los riesgos implícitos en el proceso regulatorio. También se afecta a estos riesgos cuando se produce una revisión de tarifas y son precisas decisiones sobre asignación de costes o cálculo del coste de capital. Dado que estos elementos alteran el reparto de beneficios entre operadores, inversores, usuarios y gobierno, el potencial de conflicto es elevado.

La experiencia internacional muestra que se trata de una cuestión delicada. Puesto que los contratos y demás instrumentos regulatorios son, por definición, incompletos, los gobiernos deben ser capaces de establecer principios objetivos para solucionar disputas y demostrar equidad

en la resolución de éstas. Aunque nadie duda en principio de que los gobiernos pueden ser justos, cuando la reforma del sector se acompaña de una reforma institucional en esta dirección se envía una clara señal de compromiso futuro. Este compromiso adopta usualmente la forma de una autoridad regulatoria independiente, libre del riesgo de captura por operadores y usuarios, pero libre también del riesgo de captura política. Para ello, lógicamente, debe contar con autonomía y responsabilización en sus decisiones (17).

Esta es la línea por donde deben evolucionar aún las reformas en muchos países. La experiencia más antigua de regulación independiente del transporte, el *Surface Transport Board* de Estados Unidos, muestra como principal cualidad que opera en un entorno relativamente transparente y responsable, donde todas las partes tienen la oportunidad de presentar sus posiciones a distintos niveles, incluyendo los tribunales. La existencia de esta última posibilidad asegura generalmente que la agencia reguladora aplica las leyes correctamente y que las decisiones se adoptan con fundamentos jurídicos. La principal debilidad de este modelo, sin embargo, es que conlleva elevados costes administrativos, lo cual ha sido difícil de cambiar en un sector tradicionalmente interesado en mantener el *statu quo*.

Desafortunadamente, no parecen haber otras experiencias internacionales recientes en este sentido que merezcan destacarse. Aunque el proceso de privatización británico en el transporte aportó numerosas ideas, su diseño institucional probablemente no incita a seguirlo. De hecho, se caracteriza por tener más agencias regulatorias que sectores para regular, por lo que algunos

de esos entes se encuentran ahora mismo inmersos en un proceso de fusión. La solución adoptada en otros países ha consistido en crear dentro del propio Ministerio de Transporte unidades de coordinación de los contratos con el sector privado. En este caso, la principal desventaja es que si emergen disputas pueden aparecer inmediatamente conflictos de intereses y, como ha sucedido en Latinoamérica, la falta de transparencia de algunas decisiones puede crear tensiones periódicamente recogidas por los medios de comunicación. Como muestra la experiencia de las carreteras de peaje en Argentina y México, a menudo esto dispara el debate político sobre los defectos y los beneficios de las privatizaciones.

Para minimizar el riesgo de una politización excesiva de las cuestiones regulatorias, se está creando una nueva generación de agencias regulatorias basadas en el modelo norteamericano, principalmente en Bolivia y Perú. En estos países, los entes regulatorios son independientes del proceso político, al abarcar todos los sectores y tener sus propias fuentes de financiación. Estos fondos son también utilizados para subcontratar parte de las funciones para las que aún no han desarrollado habilidades internas. En Perú, además, para asegurar que existe una buena coordinación entre la agencia de defensa de la competencia y el regulador del transporte, ambos organismos comparten uno de sus miembros. En general, aunque prometedoras, la experiencia con estos nuevos modelos es todavía muy reciente para poder extraer conclusiones. Aunque suponen una importante mejora sobre la situación anterior, el desafío institucional continúa siendo uno de los mayores riesgos futuros. Un regulador capturado

o incompetente constituye uno de los más claros indicadores de que el resultado final del proceso de privatización estará sesgado, y la experiencia muestra que este sesgo tiende a favorecer más a los inversores y operadores que a los usuarios cuando surgen conflictos sobre la interpretación de los contratos.

3. El desarrollo de las herramientas de regulación

Es por ello, precisamente por lo que aparece un segundo aspecto importante en el diseño institucional de la regulación. La experiencia sugiere que un regulador que carezca de buenas herramientas también es una fuente de conflicto e injusticia. En la práctica, el principal instrumento para que el regulador pueda realizar su trabajo es contar con un contrato bien diseñado. A partir de aquí, el debate radica en decidir cuánto poder discrecional debe otorgarse al regulador (18). Cuanta mayor discreción tenga, menor debería ser el nivel de detalle del contrato, ya que la actividad regulatoria estaría basada en leyes o decretos interpretados por el ente regulador. Cuanta menor discreción desee dársele a este ente, mayores detalles deberán ser recogidos en los contratos, incrementando la importancia relativa de éstos en el contexto de la regulación. Sin embargo, puesto que los contratos son normalmente incompletos, siempre existirá algún grado de discreción residual, por lo que el gobierno debe retener cierta capacidad técnica que le permita tomar decisiones adecuadas y justas en el momento oportuno.

Las experiencias recientes sugieren que, tradicionalmente, se le ha dado demasiada discreción a reguladores débiles para que tomen decisiones sobre as-

pectos no recogidos en los contratos. La combinación de esta debilidad y de contratos deficientes ha hecho que en algunos países en desarrollo un alto porcentaje de los contratos hayan tenido que ser renegociados. Los perdedores en este proceso suelen ser los contribuyentes, puesto que el gobierno, temiendo las consecuencias financieras, suele ceder en las negociaciones.

La solución cada vez más adoptada consiste en trabajar con contratos basados en reglas de actuación, ya que tienden a facilitar la regulación en entornos donde la incertidumbre es importante. El desafío aquí es seleccionar reglas cuyos requerimientos informacionales sean mínimos y que sean suficientemente justas. Ésta es una de las ventajas, por ejemplo, de la regulación por precios máximos. Además de sus incentivos positivos, este método tiene la ventaja de requerir poca información, al menos en sus comienzos. Posteriormente, cuando los límites deben ser revisados (por ejemplo, cinco años después), los requisitos de información son similares a los de otros sistemas de regulación, como el de la tasa de rendimiento. La existencia de reglas también hace que el arbitraje, en caso de necesitarlo, sea más eficiente. Sin embargo, de nuevo emerge la preocupación sobre la equidad de los árbitros locales, por lo que en los últimos dos años la mayor parte de los contratos de infraestructura incluyen a alguna agencia internacional como ente de apelación en caso de conflicto.

Los contratos con reglas no son suficientes en muchos casos. Sin entrar en detalles, los reguladores deben ser capaces de desarrollar sus habilidades en otras áreas, como ocurre, por ejemplo, con la estimación de demanda, un aspecto infravalorado

en algunas experiencias de privatización. Las dos razones más comunes que hacen que un operador privado solicite una revisión de su contrato son cambios no anticipados en sus costes y una demanda completamente diferente a la planeada. Esto último se debe normalmente a que la gestión pública del servicio antes de la privatización no generaba incentivos suficientes para preocuparse por este factor.

Una interpretación más cínica del proceso de renegociación como consecuencia de las divergencias en las predicciones de demanda puede atribuirse al hecho de que gobiernos y operadores las utilizan con objetivos diferentes. Los primeros desean que la oportunidad de negocio aparezca mejor de lo que en realidad es, para poder así atraer al capital privado, postergando los problemas para cuando éstos emergan en el futuro. Aun conociendo esto, los segundos pueden desear entrar en el negocio sabiendo que su posición renegociadora es mejor cuando ya están dentro, ya que el coste de transacción (incluyendo el político) para el gobierno de cancelar un contrato sin acceder a renegociarlo es mayor que aceptar las demandas de los incumbentes. En este proceso, a menudo el gobierno acaba cediendo demasiado, lo cual envía una señal para los procesos de privatización futuros. Aunque parezca que esto reduce el riesgo regulatorio para el operador, también implica que el resultado de la renegociación acaba siendo asumido mayoritariamente por los usuarios o los contribuyentes. Por otro lado, una posición excesivamente intrasigente del gobierno puede resultar en interrupciones del servicio y en incrementos de la prima de riesgo asociada a la regulación, como ocurrió en el sector del agua en Argentina.

Por último, un problema bastante común en todo este proceso es que los contratos normalmente no son suficientes para cubrir todos los aspectos de la regulación. Las experiencias recientes en la privatización de ferrocarriles muestran que los contratos no permiten resolver adecuadamente la cuestión de los precios de acceso, como se ha demostrado en los casos de Argentina, Brasil y México. Igualmente, en otros países, los aspectos de seguridad y calidad no aparecen suficientemente detallados —como consecuencia del temor a incurrir en microgestión si se detalla demasiado—, y tampoco aparece suficientemente clara la responsabilidad institucional de estos aspectos. Esto es parte del problema institucional que conlleva la coexistencia de agencias encargadas de regulación económica y no-económica, y aparece particularmente en el caso de la regulación medioambiental y en el de las normas locales sobre el uso de la tierra que entran en conflicto con los contratos. Hasta el momento, parece que pocos países han sido capaces de utilizar esta multiplicidad de agencias para promover la competencia por una regulación efectiva, en lugar de crear más problemas de coordinación. Por último, dentro de esta lista de dificultades finales, también parece que pocos países han podido escapar de algún tipo de colusión real o potencial entre las empresas de construcción y el gobierno y/o otros integrantes de potenciales consorcios interesados en proyectos de infraestructura de transporte.

VI. CONCLUSIONES

Las experiencias internacionales durante los años noventa sugieren que la implicación del sector privado ha afectado posi-

tivamente a la financiación de infraestructuras de transporte en servicios con demanda elevada. Los procesos de reforma muestran que, en general, los gobiernos han sido bastante creativos en el aprovechamiento de este potencial, como lo muestra la amplia variedad de modelos de participación privada y diseños de financiación utilizados en distintos países y sectores. En promedio, la efectividad de esta participación privada ha estado potenciada por la introducción de prácticas más competitivas en el sector. Esto sugiere que, aunque no será sencillo, es difícil ser pesimista sobre las perspectivas futuras de incremento de la participación privada, particularmente en puertos y aeropuertos, donde aún no ha sido completamente desarrollada.

El potencial de atracción de capital privado podría ser mayor si se resolvieran los problemas institucionales que rodean al proceso regulatorio. Hasta ahora, los gobiernos se han centrado en la fase de privatización, infraestimando la dificultad asociada a asumir su nuevo papel de reguladores del sector. Aunque cada vez se tiende más a una regulación basada en contratos, aún no se está haciendo suficiente énfasis en el correcto diseño de éstos para anticipar los conflictos. Esto aumenta el riesgo de que la regulación sea arbitraria, incrementando a su vez los riesgos políticos y regulatorios y, por tanto, la tasa de rendimiento esperada por el sector privado. En este contexto —junto con la crisis financiera de 1998-1999— la inversión futura puede verse afectada.

El incremento del riesgo conducirá a un sesgo de autoselección en el tipo de potenciales inversores en el sector del transporte. Los dos principales grupos interesados en los próximos

años serán: 1) los operadores que ya mantengan una fuerte presencia en el sector —típicamente en tandem con empresas constructoras locales— quienes se sienten capaces de enfrentarse a los reguladores en caso de conflicto, o 2) inversores dispuestos a asumir riesgos a cambio de establecer su presencia en la industria. En cualquiera de los casos, los contribuyentes y/o los usuarios son quienes se encuentran más expuestos a fallos del gobierno, de la regulación o de los operadores, lo cual puede resultar en renegociaciones que parecen ser la norma, más que la excepción, en el caso de los proyectos de infraestructura de transporte. Por tanto, existe un riesgo de que las ganancias de la privatización no alcancen a sus destinatarios finales simplemente porque los gobiernos ignoren la importancia de su papel en asegurar una distribución justa de esas ganancias en el largo plazo a través del establecimiento, desde los inicios del proceso, de instituciones de regulación independientes que trabajen conjuntamente por la defensa de la competencia.

NOTAS

(*) Quiero agradecer a J. Campos, G. de Rus, N. de Castro, J. A. Gómez-Ibáñez, K. Gwilliam, M. Juhel, J. J. Laffont, G. Nombela, J. Strong y L. Trujillo los comentarios recibidos y las conversaciones mantenidas sobre algunos de los temas abordados en este trabajo. Sin embargo, los resultados, interpretaciones y conclusiones en él expresadas son totalmente mías, sin que representen necesariamente las opiniones del Banco Mundial, sus directores ni ninguno de los países implicados.

(1) Para muchos observadores puede pasar desapercibido el hecho de que este retorno a la iniciativa privada se está produciendo cincuenta años después de la nacionalización de los monopolios privados que habían creado los primeros ferrocarriles, las primeras compañías de autobuses e incluso algunos importantes puertos y carreteras, particularmente en los países en desarrollo. El proceso de nacionalización tuvo lugar en la mayor parte de los países occidentales en el período de entreguerras como resultado del papel más activo que el gobierno decidió

asumir a consecuencia de la depresión de los años treinta y del creciente número de gobiernos de orientación socialista.

(2) La política de liberalización del transporte en la Unión Europea comenzó en 1986, con la decisión de crear un «espacio interior» para la libre circulación de bienes y servicios. Aunque el progreso fue lento, en 1998 el transporte aéreo y el de carga por carretera ya se encontraban completamente liberalizados. Muchos menos avances se habían logrado en ferrocarriles, a pesar de que desde 1991 se exigía la separación contable de la infraestructura y de los servicios. Desde entonces, la mayor parte del progreso se ha centrado en la definición de las reglas de acceso, aunque otro logro importante ha sido la armonización de numerosas normas técnicas.

(3) La crisis asiática hizo que el año 1998 apareciera anormalmente bajo en términos del número de proyectos de infraestructura a lo largo del mundo.

(4) Para situar en perspectiva estas cifras, conviene recordar que en 1997 el PNB de los países en desarrollo era aproximadamente de 6.000 billones de dólares, mientras que el PNB mundial era de 30.000 billones. Esto sugiere que el sector privado sólo aporta una pequeña parte de la inversión necesaria en transporte, aunque normalmente se concentra en los segmentos con mayor demanda.

(5) Con los problemas macroeconómicos de 1998, muchos de los flujos de estos proyectos simplemente se secaron.

(6) Además de las ganancias fiscales a largo plazo derivadas de la reducción de la necesidad de financiar la expansión del sector, para muchos gobiernos los ingresos de las privatizaciones también han servido para hacer frente a necesidades fiscales a corto plazo.

(7) La iniciativa PFI comenzó con tres tipos de contratos: concesiones, *joint ventures* y prestación de servicios al sector público en régimen de exclusividad (aunque el operador pueda tener otras fuentes de renta). Posiblemente, esta última forma es la más innovadora y la más rentable para los contribuyentes (WILSON, 1999).

(8) Además, las experiencias de estos países muestran que las reformas en el sector del transporte van más allá de la simple búsqueda de eficiencia. Algunos observadores argumentan que detrás de los casos del Reino Unido y Chile hay más un cambio filosófico en la concepción del papel del sector público que una verdadera disminución de la capacidad de éste de prestar servicios.

(9) La eficiencia interna hace referencia aquí a la elección relativa entre *inputs* por las empresas, mientras que la externa se refiere a sus políticas de precios.

(10) Cuando un proyecto se va a llevar a cabo debe evaluarse su coste de capital, que normalmente refleja distintos tipos de riesgo: comercial (incluyendo el riesgo de que los usuarios no quieran pagar por un servicio que antes obtenían más barato o gratuitamente del Estado), regulatorio (asociado a

cambios en la política sectorial) y político (vinculado al entorno general del país).

(11) Para detalles de experiencias sectoriales, véanse THOMPSON y BUDIN (1998), JUHEL (1998), CAMPOS y CANTOS (1999), NOMBELA y TRUJILLO (1999), y BETANCOR y RENDEIRO (1999).

(12) A menudo, esta evaluación relativa es realizada por quienes están a cargo de las reformas sectoriales. Si ésta está controlada por el Ministerio de Finanzas, las preocupaciones fiscales dominarán; si es el Ministerio de Transporte quien decide, es probable que la eficiencia productiva (reducción de costes) o dinámica (aumentar las inversiones) sean determinantes.

(13) La necesidad de muchos países europeos de alcanzar los objetivos fiscales del Tratado de Maastricht se enfrentan a una situación similar. En su búsqueda de incrementar la financiación privada de infraestructuras, se encuentran con el mismo dilema planteado a Argentina al comienzo de la década: ¿cómo puede implementarse la liberalización del sector del transporte cuando las restricciones fiscales son acuñantes?

(14) Además, desde el punto de vista político, siempre resulta difícil acudir a la opinión pública a rebatir la idea de que el gobierno no hizo el máximo esfuerzo por obtener la mejor venta posible de unos activos públicos que la mayoría de la población percibe como «suyos».

(15) Es evidente que el gobierno mantiene un papel relevante en el sector, ya que probablemente sólo las actividades con suficiente demanda atraerán interés privado. Sin embargo, las experiencias recientes sugieren que también algunas de estas actividades, como el mantenimiento de las carreteras rurales, pueden ser privatizadas con éxito.

(16) Para detalles sobre la relevancia de este tema, véanse KENNEDY (1997), LAFFONT y TIROLE (1998), y VALETTI y ESTACHE (1999).

(17) Para detalles, véase BROADLEY y ESTACHE (1998).

(18) Para detalles, véase GÓMEZ-IBÁÑEZ (1999).

BIBLIOGRAFÍA

BETANCOR, O., y RENDEIRO, R. (1999), «Airport privatization and regulation», *Policy Research Working Paper*, The World Bank, Washington DC (próxima publicación).

BROADLEY, J., y ESTACHE, A. (1998), «Transport regulation: Institutions and processes», mimeo, The World Bank, Washington DC.

CAMPOS, J., y CANTOS, P. (1999), «Regulating privatized rail transport», *Policy Research Working Paper*, n.º 2064, The World Bank, Washington DC. También en www.worldbank.org/html/dec/Publications.

GÓMEZ-IBÁÑEZ, J. A. (1999), «Commitment and flexibility: strategies for regulating privatized infrastructure», *Discussion Paper*, Harvard University, JFK School of

Government, Taubman Center for State and Local Government, enero.

GÓMEZ-IBÁÑEZ, J. A., y MEYER, J. R. (1993), *Going Private: The International Experience with Transport Privatization*, The Brookings Institution, Washington, D.C.

KENNEDY, D. (1997), «Regulating access of the railways network», *Utilities Policy*, 6 (1), págs. 57-65.

JUHEL, M. (1998), «Government regulation of port activities: What balances between public and private ports», mimeo, The World Bank.

LAFFONT, J. J., y TIROLE, J. (1998), «Network competition: I, Overview and nondiscriminatory pricing; II, Discriminatory pricing», *Rand Journal of Economics*, 29, páginas 1-56.

NOMBELA, G., y TRUJILLO, L. (1999), «Ports privatization and regulation», *Policy Research Working Paper*, The World Bank, Washington DC (próxima publicación).

PUBLIC WORK FINANCING (1998), *1998 International Major Projects Survey*, octubre, PWF International.

THE WORLD BANK (1999), *Private Sector Participation in Infrastructure Database*.

THOMPSON, L, y BUDIN, K. J. (1998), «Railway concessions: Progress to date», *Rail International*, enero/febrero, páginas 60-73.

VALLETTI, T., y ESTACHE, A. (1999), «The theory of access pricing: an overview for infrastructure regulators», *World Bank Working Paper*, 2097 y *CEPR Discussion Paper*, n.º 2133.

Wilson, T. (1999), «The private finance initiative», *Infrastructure Journal*, invierno, páginas 35-43.

Resumen

Este trabajo analiza los principales logros alcanzados en los últimos años en los procesos de participación privada en infraestructuras de transporte, subrayando simultáneamente los desafíos más probables a los que se tendrán que enfrentar los gobiernos en su nuevo papel en el sector. El artículo resume las principales transacciones relativas a la privatización de infraestructuras de transporte producidas en todo el mundo durante los años noventa y aporta evidencias sobre las formas de participación privada en distintas regiones. El estudio concluye con un análisis de los principales problemas regulatorios del sector.

Palabras clave: Participación privada, regulación, contratos.

Abstract

This study analyses the main achievements made in the last few years in the process of private participation in transport infrastructure, underlining at the same time the most likely challenges that will have to be faced by governments in their new role in the sector. The article summarizes the chief transactions in relation to transport infrastructure privatisation that have taken place throughout the world during the nineties, and furnishes evidence on the forms of private participation in different regions. The study concludes with an analysis of the main regulatory problems of the sector.

Key words: private participation, regulations, contracts.

JEL classification: L51, L91, H54.

DESARROLLO DE LA POLÍTICA FERROVIARIA EN LA UNIÓN EUROPEA

Chris NASH (*)

I. INTRODUCCIÓN

HASTA mediados de los ochenta, los progresos hacia una política común de transportes dentro de la Comunidad Europea fueron bastante limitados. La principal razón se encuentra en que algunos miembros clave, como Francia o Alemania, tenían muy regulado tanto el transporte por carretera como los sectores aéreo y del autobús, con el objetivo de proteger al sistema ferroviario y a los operadores nacionales frente a la competencia extranjera. La entrada de nuevas empresas en el mercado, las tarifas y el nivel de servicio estaban muy controlados. Se habían dado algunos pasos hacia la armonización de las condiciones de la competencia y regulación de las subvenciones, y se facilitó el transporte internacional dentro de la Comunidad —por ejemplo, los permisos para el transporte por carretera dentro de la comunidad se pudieron conseguir en menos tiempo. No obstante, en 1985 la Comisión fue llevada ante el Tribunal Europeo de Justicia por no haber logrado una política común de transportes. Desde entonces, se ha progresado a un ritmo mayor, con medidas hacia la «consecución del mercado» que incluyen al transporte de forma extensiva. El transporte de mercancías por carretera y el transporte aéreo han venido desregulándose dentro de la Unión, de forma que las barreras que impedían a un operador con base en un país miembro operar en o a través de otro estado han desaparecido. Se

han proyectado redes transeuropeas en todos los modos de transportes de larga distancia, y se ha dado inicio a la financiación de las necesidades más urgentes, sobre todo en trenes de alta velocidad, donde previamente se habían realizado los principales avances a escala nacional. No obstante, permanecen los principales problemas. Entre ellos se encuentra la implementación de políticas de precios que consigan crear unas mismas reglas de juego para los distintos modos de transporte y el conjunto de los estados miembros, y la reforma de los sectores del ferrocarril y del transporte público local. Posteriormente, nos concentraremos en estos aspectos. Para una revisión general, véase Kiriazidis (1994).

El siguiente apartado ofrece un breve repaso al desarrollo de la política ferroviaria de la Comunidad Europea. Posteriormente, abordaremos los aspectos referidos a los precios de las infraestructuras y servicios ferroviarios, antes de examinar la evidencia de la investigación empírica sobre lo que significaría para el tráfico ferroviario un sistema de precios eficiente. Luego examinaremos lo que ha sucedido en la práctica en términos de reforma ferroviaria dentro de la UE, antes de llegar a las conclusiones.

II. DESARROLLO DE LA POLÍTICA FERROVIARIA

Durante muchos años, los ferrocarriles han sido vistos como

un problema en la mayor parte de Europa. Han perdido cuota de mercado de forma drástica y necesitado de niveles crecientes de subvenciones (la media de los últimos años ronda el 50 por 100 de los costes totales). La respuesta a esta situación por parte de la Comisión Europea fue animar a los gobiernos a reorganizar las líneas ferroviarias como entes comerciales autónomos (en algunos países, los ferrocarriles siguen dependiendo de forma directa de departamentos gubernamentales), con cuentas realistas y separadas y con las obligaciones sociales minimizadas, pero pagándose las cantidades necesarias cuando dichas obligaciones se mantienen. Los gobiernos no deben interferir en los mecanismos del mercado otorgando subvenciones a los ferrocarriles, salvo en condiciones específicas. Había tres regulaciones críticas dentro de este proceso:

1191/69 sobre Obligaciones de Servicio Público

Bajo esta regulación se han transferido grandes sumas de dinero, tanto para las obligaciones de prestar determinados servicios como para los compromisos sobre tarifas, globales o para grupos particulares de viajeros.

1191/69 sobre Normalización de Cuentas

Bajo esta regulación, los ferrocarriles fueron compensados por elementos del coste que otros modos no tienen que soportar. Los ferrocarriles franceses recibieron una contribución para sus costes generales de infraestructura bajo este epígrafe.

<p>1107/70 Sobre Ayudas al Transporte</p> <p>De modo general, esta regulación cubría las obligaciones excluidas de la 1191/69, tales como otros compromisos en las tarifas, por ejemplo en las subvenciones destinadas a filiales no ferroviarias, y las dificultades financieras surgidas de un exceso de capacidad. Algunos ferrocarriles reciben ayudas para sus compromisos tarifarios bajo este epígrafe.</p> <p>A pesar de estas medidas, la Comisión percibió que continuaban presentes los principales problemas dentro del sector de transporte ferroviario. El más evidente es la pérdida de cuota de mercado, sobre todo en el tráfico internacional. Pero detrás de esto se pensaba que existían una serie de problemas organizativos y de control:</p> <p>1) El hecho de que los operadores ferroviarios actuaran todavía, principalmente a escala nacional, con acuerdos complicados que exigían negociaciones entre empresas sobre el tráfico entre países. Se cree que ello afecta a la flexibilidad y a la calidad del servicio ofrecido al cliente, en comparación con situaciones en las cuales la totalidad del servicio permanece bajo control de un único operador.</p> <p>2) El crecimiento en el nivel de subvención para los servicios ferroviarios, junto con la continuación de un sistema mediante el cual la compensación por las obligaciones sociales se ofrecía mayoritariamente <i>ex post</i>. Tales compensaciones solían ser inadecuadas y no estaban identificadas claramente con obligaciones particulares. Al mismo tiempo, los ferrocarriles mantenían frecuentemente balances nada realistas que contenían deudas heredadas y que no guardaban relación con los ingre-</p>	<p>sos potenciales derivados de su activo.</p> <p>3) La inadecuación de la capacidad y de la calidad de las infraestructuras, sobre todo en lo referente a la posibilidad de operar como transporte de pasajeros de alta velocidad y como servicio combinado de transporte de mercancías en rutas internacionales. En algunos casos, el problema residía en una mera falta de capacidad, pero a menudo se trataba de dificultades como velocidad y gálibos inadecuados. La Comunidad tenía un especial interés en aquellas situaciones en que un cuello de botella en un sistema provocaba pérdidas de tráfico en países vecinos.</p> <p>4) También subsistían problemas en la armonización técnica, como sucede en el caso de los sistemas de señalización y en el de la tracción eléctrica, que provocan dificultades en términos de recorrido y de producción masiva del material rodante. En el caso de la Península Ibérica, naturalmente existe el problema del distinto ancho de vía con el resto de la Comunidad.</p> <p>En 1989, la Comisión presentó propuestas para un cambio radical en la política ferroviaria común (CCE, 1989). En éstas se incluían los puntos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Propuesta de una Directiva del Consejo para el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios. 2) Propuesta de una Regulación del Consejo sobre las obligaciones de servicio público (enmienda 1191/69). 3) Propuesta de una Decisión del Consejo sobre el establecimiento de una red de trenes de alta velocidad. 4) Propuesta de enmienda 75/130 a la Directiva del Consejo sobre el establecimiento de 	<p>normas comunes para determinados tipos de transporte combinado de mercancías entre los estados miembros.</p> <p>En este apartado, se comentarán cada uno de ellos de forma separada.</p> <p>1) Desarrollo de los ferrocarriles comunitarios</p> <p>Los elementos clave dentro de esta propuesta exigían, en primer lugar, una mayor independencia comercial y financiera, y unos balances más realistas. El segundo y más controvertido elemento es el requerimiento a los operadores ferroviarios para que establezcan divisiones separadas para la infraestructura y la explotación del servicio, la exigencia de que la infraestructura sea accesible a otros operadores, en términos justos y equitativos y la implementación de un sistema de tasas para el uso de la infraestructura (basado en el número de trenes-kilómetro, velocidad, peso por eje, etc.) que lo haga factible en un contexto de competencia entre modos.</p> <p>2) Obligaciones de servicio público</p> <p>El objetivo de esta enmienda era exigir la sustitución de las obligaciones de servicio público generalizadas por contratos, especificando de forma clara los servicios que debían ofrecerse, y los precios y subvenciones que se debían aplicar. El aspecto clave es en qué medida un acuerdo contractual más formal conduce a una relación más transparente y eficaz entre el gobierno y los ferrocarriles.</p> <p>3) Líneas de alta velocidad</p> <p>La propuesta perseguía asegurar la compatibilidad entre las</p>
--	--	--

propuestas de los estados miembros. Desde entonces, la Comisión ha llevado a cabo una política más activa para cubrir los tramos pendientes de la Red Transeuropea (incluyendo aquél desde Londres al Túnel del Canal), y la financiación de un programa europeo de infraestructuras multianual (aunque en una escala limitada) ha contribuido a este fin.

4) Transporte combinado

La propuesta clave consistía aquí en requerir a los gobiernos que no aplicaran los impuestos sobre los vehículos de transporte por carretera (VED) durante el tiempo en que éstos estuviesen involucrados en el transporte combinado. Al cobrarse el VED generalmente sobre las unidades tractoras, la exención se aplicaría sólo cuando dichos vehículos estuvieran en trenes del tipo «autopistas rodantes» (que no pueden operar en Gran Bretaña por el gálibo, aunque operan a través del Túnel del Canal).

Estas propuestas fueron parcialmente recogidas en la Directiva 91/440. Los derechos legales de acceso a las infraestructuras ferroviarias en los países de la CE se establecieron para:

- agrupaciones internacionales de empresas ferroviarias, definidas como dos o más operaciones desde diferentes países que desean llevar a cabo servicios internacionales entre los estados miembros donde están localizadas estas empresas;
- cualquier empresa ferroviaria que desee llevar a cabo servicios internacionales de transporte combinado de mercancías entre los estados miembros.

No obstante, cuando la Comisión publicó su siguiente *Libro*

Blanco sobre el Ferrocarril (CCE, 1996) se habían conseguido muy pocos avances y apenas habían emergido las operaciones de libre acceso. La Comisión abogó por acciones más contundentes para abrir el sistema ferroviario a las fuerzas de mercado, incluyendo las siguientes:

- separación de la gestión de infraestructuras y las operaciones de transporte en unidades de negocio distintas, en lugar de la mera separación contable;
- libre acceso para todos los servicios de mercancías y de pasajeros internacionales;
- introducción de las fuerzas de mercado en los servicios internos de pasajeros, posiblemente mediante licitación competitiva;
- puesta en marcha de correderas de carga (*freight freeway*) con *one stop shop* para el acceso a la infraestructura.

Aunque algunos países han separado la infraestructura de la explotación del servicio y otros (Gran Bretaña, Alemania y Holanda) permiten el libre acceso, hasta ahora los efectos siguen siendo pequeños. Los intentos de la Comisión para asegurar un acuerdo sobre medidas de liberalización más amplio, tales como operaciones de libre acceso para el conjunto del transporte de mercancías por ferrocarril, no han tenido aún éxito. En 1998, la Comisión publicó un borrador de Directiva sobre fijación de precios por el uso de la infraestructura ferroviaria y asignación de *slots*, diseñada para ofrecer igualdad de acceso a los nuevos entrantes en el mercado, pero que todavía no se ha llevado a cabo.

El papel de la Comisión en el transporte público local ha sido siempre considerado como se-

cundario con respecto al de larga distancia, y muchas de las medidas de la Comisión excluyen de forma explícita los ferrocarriles urbanos y suburbanos. Obviamente, la principal preocupación ha sido siempre fomentar el transporte internacional y asegurar que las tarifas por el transporte de mercancías no distorsionen los términos de la competencia entre los estados miembros. Ninguno de estos argumentos se aplica al caso del transporte público local. Sin embargo, en 1995, la Comisión publicó un Libro Verde titulado *Una red para los ciudadanos...*, abordando precisamente este tema (CCE, 1995a).

Este documento defiende la importancia de hacer el transporte público más atractivo, para reducir la dependencia del coche y ampliar las posibilidades de transporte de quienes no tienen automóvil. El papel de la Comisión en este apartado es el de «informar, fomentar y posibilitar». En otras palabras, la Comisión realizará investigaciones y difundirá buenas prácticas. También insinúa que se usarán otros instrumentos políticos —por ejemplo, favorecerá la asistencia con financiación a la infraestructura de la Red Transeuropea, que esté bien integrada en la red de transporte público local.

Un aspecto clave en la visión de la Comisión es de tipo organizativo. Considera que la mejor forma de alcanzar un transporte público eficiente y atractivo que satisfaga las necesidades sociales y esté bien integrado es mediante la licitación competitiva de concesiones para operar en las distintas partes de la red. Esto contrasta tanto con el desregulado mercado británico de autobuses como con el típico operador público monopolista del continente. Se asemeja más a la situación de los autobuses en Lon-

dres, así como a las licencias para servicios ferroviarios de pasajeros a lo largo de Gran Bretaña.

III. SISTEMA DE PRECIOS DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

Desde hace mucho tiempo, el propósito declarado de la Comisión es el de establecer políticas de precios que fomenten la eficiencia económica. Esto requiere que los precios reflejen los costes marginales sociales. Originariamente, por esto se entendía el cobrar por el uso de la infraestructura ferroviaria de acuerdo con los costes operativos marginales y de mantenimiento, pero recientemente la preocupación por los problemas medioambientales ha puesto el énfasis también en los efectos externos del transporte, como la congestión, los accidentes y los costes medioambientales.

En 1995, la Comisión publicó un Libro Verde titulado *Hacia una tarificación equitativa y eficaz del transporte* (CCE, 1995b).

Las ideas básicas de este libro eran las siguientes:

- los precios deberían reflejar los costes;
- algunos costes —daños medioambientales, accidentes, congestión y provisión de infraestructuras y mantenimiento— sólo se cubren parcialmente o no lo son en absoluto;
- estos costes pueden ser muy importantes —250.000 millones de ecus anuales.

El siguiente *Libro Blanco* (CE, 1998) adoptó de forma explícita el objetivo de un sistema de precios según el coste marginal social, y estableció un calendario para su introducción por etapas.

Pero las discusiones acerca de cómo podría establecerse en el caso del transporte ferroviario, así como si era deseable hacerlo, continúan. Una de las razones de la existencia del debate reside en el hecho de que la tarificación por la infraestructura se considera relevante para una serie de objetivos políticos. Estos objetivos serán tomados en consideración antes de dedicar mayor atención a las alternativas clave propuestas.

1. Repaso de objetivos

La fijación de tarifas por el uso de la infraestructura ferroviaria responde a múltiples objetivos. Una típica lista, obtenida a partir de las propuestas de la *107 Mesa Redonda* de la CEMT sobre Economía de Transporte (*Mesa Redonda 107* de la CEMT, 1998), dedicada a la fijación de precios para el uso de la infraestructura ferroviaria, serían:

- fomentar el uso eficiente de las infraestructuras;
- fomentar una inversión eficiente en las infraestructuras, así como su desarrollo;
- recuperar los costes de provisión de las infraestructuras, incluyendo la financiación necesaria para las inversiones;
- fomentar la eficiencia de los operadores, por ejemplo facilitando la competencia;
- armonizar las condiciones de la competencia entre diferentes modos.

No todos estos objetivos pueden cumplirse mediante un único instrumento político. En la *Mesa Redonda 107* de la CEMT hubo un acuerdo general en considerar que el objetivo más importante era el uso eficiente de la infraestructura, aunque esto debiera conseguirse de forma que se da-

ñara lo menos posible el resto de objetivos, en forma, por ejemplo, de incentivos para el desarrollo eficiente de la red y de fomento de la competencia entre los operadores ferroviarios.

El siguiente epígrafe ofrecerá una visión general basada en los objetivos establecidos anteriormente y en los documentos de trabajo y discusiones de la *107 Mesa Redonda* de la CEMT. Posteriormente, veremos las alternativas más importantes que se encuentran en la creciente literatura sobre este tema.

2. Uso eficiente y desarrollo de infraestructuras

Los principios básicos para el uso eficiente de la infraestructura son que, en ausencia de limitaciones de capacidad, los operadores que deseen pagar los costes extra que ellos imponen por el uso de la infraestructura debieran estar autorizados a usarla, mientras que en presencia de limitaciones de capacidad, dicha capacidad debería reservarse para el operador y el tipo del tráfico para el que tenga el mayor valor. Esto presupone que lo que el operador quiere pagar representa el valor social del tren, por lo que los beneficios o costes externos han sido tomados en cuenta mediante impuestos o subvenciones del gobierno.

Esta aproximación al sistema de precios es esencialmente la conocida por los economistas como sistema de precios según el coste marginal a corto plazo; en otras palabras, cobrar el coste adicional del uso de las infraestructuras existentes por el tren involucrado. Esto cubriría los costes por el desgaste natural, más cualquier coste impuesto sobre otros servicios en forma de retrasos o readecuación de horarios

para acomodar al nuevo tren. En presencia de limitaciones de capacidad, a este coste se añadiría el valor de cualquier tren que no pudiera circular como consecuencia de la falta de capacidad.

Este concepto suele contrastarse con el del coste marginal a largo plazo, que representa el coste adicional de un tren extra cuando la infraestructura está óptimamente adecuada a la demanda. Es bien conocido que si las infraestructuras estuviesen configuradas óptimamente, los dos conceptos tendrían el mismo valor, ya que la infraestructura sería mejorada hasta el punto de que el coste de proveer la capacidad extra coincidiría exactamente con su valor en términos de disminuir la congestión y permitir la circulación de trenes adicionales. La percepción general de que el coste marginal a corto plazo está por debajo del coste a largo plazo sólo es cierta ante la presencia de exceso de capacidad; lo contrario es cierto cuando la capacidad es escasa.

En la práctica, las indivisibilidades y el desfase temporal que conlleva adecuar la infraestructura a la demanda implican que las diferencias entre el coste marginal a largo plazo y a corto plazo sean probables. En este caso, la aproximación teórica correcta es fijar el precio de acuerdo con el coste marginal a corto plazo, y a la vez adaptar la infraestructura de acuerdo con el resultado del análisis del coste-beneficio aplicado a las distintas opciones alternativas. De esta forma, se puede garantizar el uso óptimo de la infraestructura existente, mientras que a la larga se optimizarían la cantidad y calidad de las infraestructuras, y se adaptaría el precio en consecuencia. Es más fácil medir el coste marginal a corto que a largo plazo, ya que éste —en presencia de indivisibilidades— sólo

puede aproximarse como el coste medio incremental de medidas específicas para aumentar la capacidad cuyo coste puede variar mucho de un lugar a otro. No obstante, también se plantean fuertes argumentos en favor de fijar precios de acuerdo al coste marginal a largo plazo. En concreto, ello puede dar lugar a un valor más estable a lo largo del tiempo, sin que fluctúe con los cambios diarios en el nivel de congestión, y por lo tanto ayudar a la planificación de la compañía ferroviaria. Relacionado con esto se encuentra el hecho de que muchos operadores, tanto de mercancías como de pasajeros, persiguen contratos para varios años, de forma que puedan justificar inversiones específicas en material rodante o equipos fijos, como terminales. Una solución podría ser fijar la tarifa por los contratos a largo plazo de acuerdo con el coste marginal a largo plazo, pero vender las rutas en el mercado al contado al coste marginal a corto plazo.

Esto podría ayudar a superar el problema de la fijación de precios de acuerdo con el coste marginal a corto plazo, que hace más rentable para una empresa comercial de infraestructura ferroviaria restringir la capacidad para forzar una subida de los precios que invertir en expansión. Por lo menos, si se regula el cobro según el coste marginal a largo plazo este incentivo desaparecerá, aunque no está claro que el incentivo apropiado a la inversión exista. Puede ser bastante más adecuado, por tanto, si la fijación de precios según el coste marginal a largo plazo es vista como parte de un contrato a largo plazo que también especifique la inversión en infraestructuras a llevar a cabo, aunque dichos contratos pueden dificultar la negociación si hay varios operadores involucrados.

También es dudoso que el coste marginal a corto plazo sea más fácilmente medible que el coste marginal a largo plazo, sobre todo en el contexto de limitaciones de capacidad, donde las valoraciones de mercado de operadores alternativos deben ser evaluadas. En este punto, la Comisión parece haber adoptado una solución de compromiso mediante la cual el coste marginal a corto plazo es la base del sistema de precios, pero el coste medio incremental de la nueva capacidad debería ser la base del precio para las secciones con limitación de capacidad, en vez de serlo el coste de oportunidad de mercado.

3. Restricciones presupuestarias

Está generalmente aceptado que los ferrocarriles están sujetos a economías de densidad de tráfico tales que cualquier sistema de precios basado en el coste marginal no conseguirá recuperar el coste total de ofrecer, mantener y utilizar su infraestructura. Una solución puede ser una contribución del Estado. No obstante, algunos lo ven como un peligro en términos de incentivos a la eficiencia; otros no lo ven equitativo y otros temen que pueda resultar inadecuado para financiar el nivel de inversión apropiado. En cualquier caso, es de aceptación general que los fondos del gobierno tienen un precio sombra superior a la unidad, por lo que es oportuno tratar de recuperar más que el mero coste marginal del uso de las infraestructuras de los operadores ferroviarios.

Para conseguir esto con el menor daño posible a la eficiencia, el sistema estándar de precios Ramsey justificaría fijar el precio por encima del coste mar-

ginal en una proporción inversa a la elasticidad de la demanda del servicio en cuestión. Sin embargo, sería difícil hacer esto con una tarifa fija para más de un número limitado de tipos de trenes. Podría hacerse una diferenciación más precisa si se permitieran las negociaciones individuales entre el proveedor de infraestructura ferroviaria y el operador ferroviario. También debe ponerse de manifiesto que la aplicación del sistema de precios Ramsey para un bien intermedio no es sencilla; lo que cuenta es el efecto sobre los precios y los patrones de servicio en el mercado final, y esto es difícil de predecir y tener en cuenta de manera correcta.

La alternativa generalmente recomendada al sistema de precios Ramsey es la tarifa en dos partes (naturalmente, las dos también pueden combinarse). El atractivo de una tarifa en dos partes es que la parte fija puede relacionarse con la capacidad de pago, pero deja al operador libertad para aumentar los ingresos necesarios de forma que minimice la pérdida de tráfico, sin el efecto distorsionador sobre el nivel de servicio que la fijación de un sobreprecio por kilómetro recorrido tiene. La dificultad reside en que si la parte fija es el resultado de una tarifa, favorecerá inevitablemente a los grandes operadores frente a los pequeños (incluso si hay un precio fijo por kilómetros de ruta, como en Francia o Alemania, se favorece a los operadores que tienen mucho tráfico en rutas determinadas, aunque no es tan perjudicial para las perspectivas de nuevos participantes en el mercado como lo es un precio fijo alto para una red completa, como en Gran Bretaña).

4. Fomentar la competencia

La posición generalmente aceptada para fomentar la competencia consiste en que las tarifas deben ser sencillas, transparentes y no discriminar entre operadores. Esto entra en contradicción con alguna de las anteriores consideraciones, que sugerían que la fijación de precios según la capacidad punta, la inversión y la diferenciación de precios pueden implementarse mejor por medio de negociaciones individuales entre el proveedor de infraestructuras y el operador ferroviario.

Parece que ésta es el área donde tiene lugar el *trade-off* más evidente. Si se considera crucial tener una tarifa sencilla y transparente para fomentar la entrada de nuevos competidores, entonces puede que tenga que sacrificarse mucho en términos de eficiencia en el uso y desarrollo de la red. Por otro lado, si la existencia de nueva competencia no es tan importante, quizás debido a que la competencia por el mercado mediante un sistema de licitación sea vista como la manera más efectiva de fomentar la eficiencia en la explotación, más que la competencia en el mercado, entonces quizás la simplicidad y la transparencia no sean tan relevantes.

Una propuesta es que si hubiera algún tipo de discriminación, ésta debería favorecer a los nuevos operadores, dado que tienen que hacer frente a otras barreras de entrada. Así, puede ser oportuno ofertar rutas al coste marginal a corto plazo a los nuevos operadores. Esto es coherente con la oferta de rutas al coste marginal a corto plazo en el mercado al contado, mientras se negocia una tasa más alta para los contratos a más largo plazo, aunque en este caso el beneficio que reciben los nuevos

operadores, gracias a un precio más bajo, podría ser compensado por la mayor incertidumbre acerca del acceso a largo plazo a la infraestructura.

La Comisión parece haber concluido que es en el mercado de mercancías donde es más importante que se produzcan nuevas entradas, y donde el ferrocarril está en la posición competitiva más débil. Por lo tanto, propone que para las mercancías debería adoptarse un sistema de precios basado estrictamente en el coste marginal, sin medidas suplementarias para generar ingresos adicionales.

5. Armonización entre medios de transporte

En la *Mesa Redonda* se discutió la necesidad de armonizar los sistemas de precios entre los distintos modos de transporte para que las reglas del juego fueran homogéneas. Naturalmente, éste es un objetivo de eficiencia importante, y cuando la tarificación de los modos alternativos no sigue reglas de precios eficientes ello afecta a la regla de tarificación adecuada para el ferrocarril. No obstante, hay que evitar una confusión. El no seguir reglas de precios eficientes en el transporte por carretera o aéreo no debe llevar al ferrocarril a adoptar la misma ineficiencia, y en ningún caso la igualación de la relación entre ingresos y costes totales entre los distintos modos debe constituir un objetivo. Dado que la *ratio* coste marginal social/coste medio difiere entre los modos de transporte, también deberá hacerlo la *ratio* ideal entre ingresos y costes totales. Las distorsiones en un modo conducen a desviar el precio de los otros modos del coste marginal social, pero la igualación de la *ratio* de precios a la *ratio* de los costes

marginales sociales sólo será óptima si existe una cantidad fija de tráfico para repartir entre los modos. Esto no se cumple para el tráfico de pasajeros aunque puede resultar una aproximación más razonable en el caso de las mercancías. En el caso del transporte de viajeros existe un *trade-off*. La disminución del precio en el ferrocarril para contrarrestar la existencia de precios inferiores al coste en la carretera o en el transporte aéreo tendrá como beneficio la captación de tráfico desviado, pero a la vez un coste en términos de generación de nuevos pasajeros cuya valoración de los beneficios será inferior al coste marginal social. Cuanto más alta sea la *ratio* entre tráfico generado y tráfico desviado, más cerca debe permanecer el precio del ferrocarril del coste marginal social.

De lo anterior se desprende que, aunque arrojen luz sobre estos temas, las consideraciones teóricas por sí solas no pueden resolver la cuestión de cuál es el enfoque más apropiado para la fijación de precios por el uso de la infraestructura ferroviaria. En gran medida esto depende del marco institucional en términos de propiedad, competencia y regulación y existen todavía decisiones relativas a *trade-off* que variarán según los casos.

6. Las principales opciones

Hasta ahora, la exposición en este apartado se ha basado fundamentalmente en los documentos de trabajo y en las discusiones de la *Mesa Redonda 107* de la CEMT. Hay muchos otros estudios sobre este tema, incluyendo estudios para la Comisión y para la Comunidad de Ferrocarriles Europeos, a los que nos referiremos a continuación. Ya se ha visto que existen básicamente

dos aproximaciones a este problema.

La primera descansa en un sistema de fijación de precios según el coste marginal puro, con subvenciones que cubren la diferencia entre éste y el coste medio. Este enfoque es defendido por Roy (1998). Estimar el coste marginal en términos de desgaste y renovación acelerada de servicios de trenes adicionales es relativamente sencillo. Los retrasos no planificados causados a otros operadores pueden cobrarse mediante el pago de una compensación *ex post*, tal como hace Railtrack en Gran Bretaña (OPRAF, 1996) o mediante unos precios *ex ante* calculados a partir de un modelo de simulación como el MERIT de Railtrack (el enfoque de la modelización se considera superior, ya que identifica el coste de congestión total causado por los trenes adicionales en la red, incluyendo el impacto de las menores posibilidades de recuperación en el caso de retrasos debidos a otras causas, mientras que la medición real se limita a retrasos causados directamente por el tren en cuestión). También puede predecirse la contaminación adicional, y valorarla tal como se discute, por ejemplo, en CAPRI (1998). La principal cuestión es cómo tarificar por el «coste de oportunidad» de la escasez de capacidad de las vías férreas. Evidentemente, esto sólo es relevante cuando hay más de un operador ferroviario; si sólo hay un operador, dichos costes se internalizan en todos los casos.

La solución más atractiva a este problema desde el punto de vista teórico es la «subasta» de los *slots* escasos. Sin embargo, existen muchas dificultades prácticas, incluyendo las complicadas formas por las que los *slots* pueden juntarse para producir diversos tipos de servicio, así como la

posibilidad de ausencia de una competencia adecuada que asegure un precio competitivo. Por consiguiente, en la práctica, se acepta de forma general que cualquier grado de racionamiento de precios de los *slots* debe realizarse sobre la base de precios administrados, más que de precios de subasta, aunque sería posible permitir la existencia de un mercado secundario en el que los *slots* cambien de manos entre los operadores a precios aumentados, y/o organizar una puja para conjuntos predefinidos de *slots*.

Una segunda posibilidad consiste simplemente en fijar un precio y ver qué sucede con la demanda, iterando posteriormente hasta que la demanda iguale a la capacidad. El riesgo está, no obstante, en que puede haber importantes distorsiones durante el proceso de ajuste del precio, y que puede haber un juego estratégico que fuerce el precio a la baja restringiendo la demanda, donde la competencia no sea fuerte.

Un tercer enfoque, recomendado por NERA (1998) y respaldado por la Comisión en una propuesta de Directiva, es identificar las partes de la infraestructura donde la capacidad está limitada y fijar el precio igual al coste medio incremental a largo plazo de ampliar la capacidad. No obstante, se trata de un concepto de muy difícil medición (el coste de ampliar la capacidad varía enormemente según la propuesta que se considere, y no es fácil relacionarlo con el número de rutas creadas, ya que éstas dependen del número exacto y orden de circulación de los trenes). No obstante, éste parece ser un enfoque popular y está siendo considerado, por ejemplo, en Gran Bretaña (ORR, 1998) y en Francia, al menos para las medidas de aumento de capacidad mo-

destas, pero no para los grandes proyectos.

Dadas las dificultades de todos estos enfoques, es posible que la mejor forma de aproximarse al tema sea permitiendo negociaciones directas entre los operadores y los gestores de las infraestructuras sobre el precio y la asignación de *slots*, incluyendo la inversión en mejoras o nuevas capacidades. Debe recordarse que es difícil asegurar que este procedimiento no conduzca a un abuso del poder de monopolio, particularmente cuando el gestor de la infraestructura y el operador forman parte de la misma empresa. Un regulador independiente es imprescindible, aunque su tarea está lejos de ser fácil.

Un enfoque diferente consiste en fijar unos precios a los operadores que de forma conjunta cubran el coste total de provisión de la infraestructura, canalizando las subvenciones hacia los operadores ferroviarios. Por regla general, se considera deseable que los precios de los *slots* individuales permanezcan lo más cerca posible del coste marginal (la teoría del *second best* sugiere que es mejor aplicar cualquier divergencia de la tarificación según el coste marginal, tal como los precios Ramsey, en el mercado del producto final que en el del bien intermedio de la infraestructura de transporte —Diamond y Mirrlees, 1971). Por lo tanto, la solución obvia es la aplicación de una tarifa en dos partes, con una parte fija que refleje el coste evitable impuesto por el operador implicado más una asignación de costes conjuntos. Dicha tarifa en dos partes existe para los operadores de pasajeros con licencia en Gran Bretaña (ORR, 1994), y un tipo similar de tarifa fue negociado con posterioridad por el principal operador de mercancías (ORR, 1997).

El problema de este enfoque es cómo se determina un precio fijo para los nuevos operadores tal que no les desincentive a entrar si son más eficientes que los operadores existentes, pero que, por otro lado, no les ofrezca ninguna ventaja sobre los operadores eficientes existentes. La respuesta teórica es de nuevo bien conocida, pero difícil de implementar —consiste en cobrarles una cantidad igual a cualquier excedente por encima de los costes evitables que ellos detraen de los operadores existentes— (Baumol, 1983). En ausencia del conocimiento necesario para implementar este mecanismo, puede ser razonable permitir a los entrantes elegir entre pagar una tarifa en dos partes como las empresas establecidas (con la parte fija siendo un tanto por kilómetros de ruta, de forma que el tamaño total per se no dé a la empresa establecida una ventaja en ninguna ruta particular) o pagar el coste medio por kilómetro abonado por la empresa establecida. Esto al menos representa el nivel de excedente que como media se requiere que gane la empresa establecida. A grandes rasgos, es el enfoque recomendado por Coopers and Lybrand (1998), y que ahora se está adoptando en Alemania.

Por contra, un enfoque basado en cobrar los costes medios para todos los *slots* puede ser mucho más sencillo, pero corre el riesgo de desincentivar la provisión de servicios que podrían más que cubrir su coste marginal. Ésa fue una seria crítica al enfoque originariamente adoptado para tarificar el acceso a las vías ferroviarias en Alemania (Link, 1998).

Sea cual sea el sistema de los anteriores que se aplique, suscitará la cuestión de los incentivos ofrecidos a los proveedores de infraestructuras para adaptar la

cantidad y la calidad de éstas a las necesidades futuras. Esto quizás se aborda mejor con una tarifa en dos partes, mediante la cual los cambios en la infraestructura exigidos por los operadores o por quien otorga la subvención puedan reflejarse en forma de cambios en el elemento fijo de dicha tarifa. De nuevo, parece difícil realizar esto de otra forma que no sea mediante la negociación de un contrato comercial entre las dos partes.

IV. FIJACIÓN DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS FERROVIARIOS

Contrariamente al sistema de fijación de precios para las infraestructuras, relativamente pocos estudios tratan de los principios adoptados en la fijación de precios de los servicios de transporte ferroviario y de otros transportes públicos. Uno de estos pocos estudios es PETS (1998).

De acuerdo con este estudio, el coste marginal de efectuar un tráfico ferroviario adicional comprende el coste de explotación adicional más cualquier coste de infraestructura adicional; suponiendo que se haya adoptado uno de los enfoques recomendados anteriormente para el sistema de precios de infraestructuras, los últimos se reflejarán de forma apropiada en tarifas adicionales pagadas por el operador ferroviario por el uso de la infraestructura, como ocurre con los costes externos tales como los efectos sobre el medio ambiente. No obstante, también incluye el coste marginal impuesto sobre otros usuarios de los ferrocarriles. Cuando el incremento en el tráfico conlleve un servicio más frecuente, este efecto será negativo.

El coste marginal de incrementar el tráfico será probable-

mente más bajo donde sea posible incrementar la capacidad simplemente operando con trenes más largos. Incluso si tuvieran que operar más trenes, su coste extra será parcialmente compensado por las mejoras resultantes en el horario para los clientes existentes. Este efecto será probablemente mayor para los pasajeros que para las mercancías, y para las distancias cortas más que para las largas, ya que cualquier inconveniente derivado de no disponer de un tren a la hora deseada es una parte mayor del coste generalizado cuanto más corto es el viaje. El coste marginal de la capacidad adicional es obviamente más grande en las horas punta, cuando la capacidad se utiliza de forma completa, que en las horas valle, cuando no es así. Cobrar un extra por los *slots* escasos incrementará la diferencia entre los precios de las horas punta y de las horas valle.

Un sistema de fijación de precios según el coste marginal puro diferenciaría por tanto entre las horas punta y las horas valle, así como entre otros determinantes del coste marginal, como la calidad del material rodante y los servicios ofrecidos a bordo. En la medida en que el resultado financiero de dicho sistema sea inaceptable, la diferenciación de precios es probable que sea el camino más apropiado. En el sector de mercancías, es posible la diferenciación en un alto grado, ya que muchos clientes son suficientemente grandes para que valga la pena la negociación de un precio individual. Si los precios de las infraestructuras son apropiados, esto puede hacer poco justificables mayores subvenciones para los servicios ferroviarios de mercancías, excepto por razones de *second best*, cuando el transporte por carretera no soporta los precios

adequados. Para los servicios de pasajeros, la diferenciación puede realizarse según el origen, el destino, la clase y el horario del viaje, el tipo de persona (por ejemplo, pensionista, niños, grupo familiar) y el momento en el que se hizo una reserva (por lo menos en los viajes más largos, donde la reserva por adelantado puede ser razonable). Pero dicha diferenciación será menos precisa que en el caso de las mercancías, dado que no es factible la negociación de un precio separado con cada pasajero.

V. RESULTADOS EMPÍRICOS

Cuando la Comisión se embarcó por vez primera en una política de promoción de la internalización de las externalidades a través de un sistema de precios basado en el coste marginal social, se creía que su efecto favorecería la cuota del ferrocarril debido a su mucho menor nivel de costes externos. Los estudios de investigación llevados a cabo como parte del 4º Programa Marco de la UE han dado lugar a resultados empíricos que permiten contrastar esta proposición.

De ellos, el STEMM llevó a cabo una serie de estudios de caso sobre el tráfico de pasajeros y de mercancías, poniendo el énfasis en el tráfico multimodal. Se contrastaron escenarios que incluían tanto un sistema de precios para internalizar las externalidades como inversiones en infraestructuras, de los que pueden extraerse algunas conclusiones generales. Los resultados sugieren que la internalización de los costes en los otros modos genera algún beneficio para el ferrocarril, pero que la mejora de la calidad del servicio ferroviario es más importante. Las mejoras en infraestructuras deberían combinarse con impuestos medioambientales para conseguir generar

mayores beneficios para el transporte ferroviario e intermodal.

Una parte clave del proyecto TRENEN II conllevaba el desarrollo e implementación de los modelos TRENEN urbano e interregional, modelos estáticos de optimización numérica diseñados para analizar las implicaciones en términos de bienestar de varios sistemas de precios y políticas regulatorias. Tomando la infraestructura como dada, ambos tipos de modelos fueron diseñados para medir la diferencia entre los precios vigentes y los eficientes para todos los modos, y el potencial de los diferentes instrumentos de tarificación para mejorar los sistemas de precios en el transporte. Los diferentes escenarios de reforma de los sistemas de precios se compararon con dos indicadores: el caso de referencia, que corresponde a políticas de precios originales, y el escenario de precios óptimo. A continuación se presenta un resumen de los resultados de los estudios de caso de cuatro ciudades (Ámsterdam, Bruselas, Londres y Dublín) y dos áreas interregionales (Bélgica e Irlanda).

En los estudios de caso urbanos, tal y como se esperaba, los precios por la utilización del coche en hora punta se encontraban por debajo de su nivel eficiente; en el resto de horas, dichos precios eran más eficientes. El cambio requerido en las tarifas de autobuses y trenes variaba dependiendo del actual nivel de subvenciones, pero tenía también a ser al alza. Con todo, los ferrocarriles ganarían cuota de mercado. No obstante, este resultado no se repetía necesariamente en los estudios de caso interregionales, donde en Bélgica, y sobre todo en Irlanda, se estimaba que —debido a que los actuales niveles de subvención al ferrocarril eran excesivos— un cambio hacia un sistema de pre-

cios eficiente en el tráfico de mercancías induciría un trasvase del tráfico hacia las carreteras.

Dentro del proyecto PETS se están llevando a cabo cinco estudios de caso sobre rutas de transporte estratégico en Europa. Estos estudios de caso valoran las consecuencias prácticas de cambiar hacia una estructura de precios más adecuada (por ejemplo, precios para el uso del transporte que reflejen de forma más efectiva los costes sociales que los usuarios del transporte imponen sobre otros) y las implicaciones para las participaciones modales para el año 2010 bajo diversos escenarios locales.

Las implicaciones de la fijación de precios según el coste marginal social varían de forma significativa de un país a otro, y entre pasajeros y mercancías. Por lo que respecta a los servicios de pasajeros, las tarifas existentes tienden a superar el coste marginal social, sobre todo en ferrocarriles y autobuses, debido al enfoque comercial de la fijación de precios en un sector en el que hay economías de escala, debido en parte al efecto Mohring. En cuanto a la mercancía, la norma más frecuente suele ser un precio inferior al coste marginal, sobre todo en los vehículos pesados, pero también en el ferrocarril cuando los subsidios son excesivos. Aunque el efecto neto de pasar a una política más eficiente de fijación de precios beneficia en general al ferrocarril, en determinados casos este efecto es insignificante, o incluso va en dirección opuesta.

Las diferencias en las conclusiones con las del TRENEN pueden deberse a que los estudios de caso del PETS tienden a realizarse en países con más bajos niveles de subvenciones al ferrocarril que en los casos interregionales estudiados en el TRENEN.

Ninguno de los estudios empíricos anteriormente citados tiene en cuenta el tema de los precios en horas punta para los servicios ferroviarios. No obstante, el PETS D2 discute los resultados de un trabajo anterior de Jansson. Éste concluye que los sistemas de precios adecuados para las horas punta son muy importantes en el mercado de pasajeros. Esta provisión adicional de subvenciones para permitir que los precios por pasajero reflejen las economías de escala genera grandes beneficios sociales.

A partir de estos estudios de caso, se llega a varias conclusiones generales:

1) mientras un cambio a un sistema de precios más eficiente beneficiará la cuota de mercado del ferrocarril en muchas circunstancias, sobre todo en las zonas urbanas, ésto no es siempre así. En algunos casos, las excesivas subvenciones implican que el sistema de precios eficiente incrementará las tarifas ferroviarias hasta el punto de que los ferrocarriles pierdan cuota de mercado en beneficio de la cartera;

2) a menudo, las mejoras de la calidad del servicio ferroviario y de la inversión en infraestructuras ferroviarias son más importantes para la cuota de mercado del ferrocarril que la internalización de las externalidades. Esto parece ser particularmente cierto en el caso de las mercancías.

VI. LA REFORMA FERROVIARIA EN LA PRÁCTICA

En este apartado nos concentraremos en aquellos ferrocarriles europeos en los que el proceso de cambio ha sido más rápido: Alemania, Holanda, Suecia y

Gran Bretaña. En la mayoría de los demás países, ya se ha dado el paso básico de separar infraestructura de explotación, por lo menos en su aspecto contable, y en algunos, como en Francia, se ha creado la figura del gestor de infraestructuras. Sin embargo, en la práctica no parece que estas reformas hayan tenido demasiado efecto por el momento.

Alemania

Antes del 1 de enero de 1994, los ferrocarriles alemanes estaban bajo la tutela de dos organizaciones nacionales: Deutsche Bundesbahn (la antigua DB ferroviaria de la Alemania Occidental) y Deutsche Reichsbahn (la antigua DR ferroviaria de Alemania Oriental), ambas operando en sus respectivos territorios. Ahora operan como una empresa única, la Deutsche Bahn AG (Ferrocarriles Alemanes), que se ha dividido en un área comercial con tres ramas de negocio (pasajeros, mercancías e infraestructuras) y una de pública (responsable de otros temas), con el objetivo último de privatizar la primera, pero probablemente no hasta bastante después del año 2000. Se creó una nueva entidad, la Oficina Federal de Ferrocarriles, para abordar los asuntos estatales, como la aprobación de los planes de construcción de nuevas líneas ferroviarias. El resto del área pública permanece en la Propiedad Federal de Ferrocarriles.

Desde el punto de vista de la introducción de la competencia, hay dos novedades clave. La primera es la regionalización de los servicios locales de pasajeros. Este proceso transfiere la potestad de determinar los servicios ferroviarios locales y la responsabilidad de financiarlos desde el nivel nacional al regional (a los

gobiernos de los estados, conocidos como *Länder*). Éste es un rasgo clave del proceso de re-estructuración (véase Ridley y Terry, 1992). Con anterioridad, los *Länder* eran un *lobby* poderoso para la conservación y mejora de los servicios ferroviarios, cuyo pago se efectuaba con fondos federales. Ahora, los *Länder* tienen que establecer un nivel de servicio y firmar un contrato con un operador ferroviario. Para ello, reciben financiación del gobierno federal, que pueden utilizar para ofrecer transporte por ferrocarril o por carretera. Tienen la facultad de ofrecer licencias a operadores diferentes al DBAG, y, de hecho, algunos servicios regionales ya han sido concedidos a líneas ferroviarias privadas, o a consorcios compuestos por el DBAG y líneas privadas (Alemania siempre ha contado con algunas líneas ferroviarias privadas locales, que suelen operar ofreciendo servicios a pasajeros mediante un contrato con las autoridades locales).

El segundo punto clave es la introducción del libre acceso. En principio, pueden acceder todos los operadores de pasajeros y mercancías (aunque en el caso de los operadores extranjeros sólo cuando existe reciprocidad). Los precios los establece la división de infraestructuras de la DBAG, pero están regulados por la Oficina Federal de Ferrocarriles. Los precios para el uso de la infraestructura están basados en una tarifa que varía dependiendo de la naturaleza del material rodante, de la ruta y de la duración del contrato, y que se diseña para cubrir todos los costes excepto los de inversión que están a cargo del estado. Inicialmente, esta tarifa suponía un coste marginal alto para los trenes-kilómetro adicionales y un descuento para las grandes cantidades que favorecía mucho al DBAG. Tras

las protestas de los estados, se fijó una tarifa marginal más baja para los trenes-kilómetro adicionales, y el sistema de precios se modificó para convertirse en una tarifa en dos partes (Link, 1997).

Mientras en la actualidad teóricamente existe un acceso completamente libre para terceros en Alemania, la naturaleza del sistema tarifario para el acceso (tarifas caras, y un descuento a la cantidad que favorece al gran operador vigente) ha desincentivado las nuevas entradas, y sólo un puñado de operadores privados de mercancías ha aprovechado esta oportunidad. La mayoría ya venían funcionando como ferrocarriles privados para distancias cortas.

Holanda

Durante muchos años, hasta los primeros noventa, los ferrocarriles holandeses han estado sujetos a un alto grado de intervención gubernamental en todos los niveles. Los Ferrocarriles Holandeses (NS) no tenían libertad para fijar las tarifas, ni los niveles de servicio, ni los planes de inversión. Este tipo de régimen era resultado de la preocupación del gobierno holandés por un plan de transporte estratégico nacional. Sin embargo, varios hechos llevaron a la reforma en la administración de los transportes públicos, con el resultado de unos NS más independientes y con un funcionamiento más orientado hacia el mercado. Entre ellos cabe citar el informe del Comité Wijffels (1992), que solicitaba al gobierno que ofreciera al NS más libertad para operar como un negocio independiente y para crear organizaciones diferenciadas dentro de su seno, así como las medidas políticas europeas.

La esencia de las reformas gubernamentales es que el NS

mantendrá la responsabilidad total en la explotación de los servicios ferroviarios, con libertad para establecer los niveles de servicio, las tarifas y las inversiones necesarias para dicha explotación. El resto de los aspectos referidos a la provisión ferroviaria, tales como la gestión de las infraestructuras, será manejado por el gobierno o por éste a través de un tercero.

Los servicios de pasajeros están siendo separados entre comerciales y sociales, estos últimos sujetos a licitación competitiva. Los servicios comerciales de pasajeros del NS serán finalmente privatizados. La división de mercancías goza de absoluta libertad empresarial, y puede establecer las tasas que considere más apropiadas. Se ha propuesto ahora fusionar las operaciones de mercancías del NS con las del DBAG, creando el primero de los dos o tres operadores internacionales de portes ferroviarios que se espera dominen el panorama europeo.

Actualmente, hay libre acceso a la infraestructura a un precio cero, aunque se ha propuesto introducir un precio en el año 2000. Las nuevas entradas han estado limitadas a un pequeño número de servicios de mercancías, y a un único operador de pasajeros (Lovers Rail), el único que conocemos en Europa Occidental que opera en competencia con el titular y no en términos de franquicia.

Suecia

Hasta 1979 la red de ferrocarriles suecos operaba sin subvenciones, y era una de las más eficientes y con mayor eficacia en costes de Europa Occidental (BRB y Universidad de Leeds, 1979). No obstante, en los años

ochenta la preocupación acerca de la pérdida de cuota de mercado y el incremento en las subvenciones condujeron a la Ley de Transporte de 1988.

Esta ley estaba basada en un «modelo de carretera», bajo el cual:

a) La red de ferrocarriles se dividía en un sistema troncal de arterias principales y líneas regionales.

b) La infraestructura ferroviaria pasó a ser responsabilidad de la nueva agencia estatal Banverket (BV), que alquilaba el acceso a la vía a los operadores ferroviarios de acuerdo con el coste marginal social. Banverket tiene la responsabilidad sobre las nuevas inversiones, el mantenimiento y actúa como regulador en materia de seguridad y horarios.

c) Statens Järnvägar (SJ) se convirtió en un operador ferroviario, tanto para las operaciones de pasajeros como las de mercancías. Mantuvo la propiedad de las terminales y del material rodante, y también los derechos operativos sobre las rutas principales del tráfico de pasajeros, y las rutas principales y regionales para el tráfico de mercancías (excluyendo el mineral de hierro).

d) Las veinticuatro autoridades de transporte público regional (CTA) establecerían el nivel de servicio de pasajeros que se realizaría en las líneas regionales y podrían elegir la empresa explotadora aparte del SJ para operar los servicios locales y regionales.

e) Si el SJ o los CTA no quisiesen explotar sus derechos de transporte (no prestar el servicio), entonces el gobierno (en las líneas principales) o el BV (en el resto de líneas) pueden otorgar dichos derechos a otros operadores.

f) El precio pagado por el uso de la infraestructura por los operadores ferroviarios debería ser coherente con el régimen de precios empleado por la autoridad de carreteras, o sea, el coste marginal social.

g) El Estado concedería subvenciones para las nuevas inversiones.

Inicialmente, todos los operadores ferroviarios pagaron una tarifa de acceso igual al coste marginal social. La tarifa tenía dos partes: 1) un elemento fijo, expresado como un porcentaje por eje de vehículo ferroviario, y 2) un elemento variable, relacionado con los vehículos toneladas-kilómetros, distinto según el tipo de vehículo para reflejar el distinto nivel de desgaste causado a las estructuras ferroviarias. La tarifa también incluía los costes medioambientales (contaminación de motores diesel) y los accidentes. No obstante, las tarifas para el tráfico de mercancías fueron eliminadas, bajo la hipótesis de que esto contrarrestaba los efectos de un precio inferior al coste marginal en el transporte de mercancías por carretera.

Inicialmente, surgieron dos desafíos al monopolio de SJ, BK-Tag y Linjetag. Ambos operaban en servicios de autobuses en régimen de concesión con la CTA en el Sur y en la zona central de Suecia, y ofrecían servicios de mantenimiento para otras empresas de autobuses. Aunque ambas firmas pujaron por las concesiones, sólo BK-Tag lo hizo con éxito, ganando sendas concesiones en Småland y Halland (1990) y en Borlänge (1992).

Statens Järnvägar respondió a la competencia mejorando la oferta de licitación en una media del 30 por 100, y recuperó la concesión de la BK-Tag. Estos resultados animaron al gobierno sue-

co hasta el punto de que está extendiendo el sistema de licencias a servicios regionales y de larga distancia. Un consorcio internacional en el que estaba BK-Tag tiene ahora dos grandes licencias: el servicio de *commuters* en Estocolmo y la Línea Principal de la Costa Occidental, de nuevo a unos precios sustancialmente más bajos que los ofertados por SJ (además, en el último caso, sin subvención).

Gran Bretaña

Después de las importantes mejoras de finales de los años ochenta, la situación de los ferrocarriles británicos comenzó a deteriorarse a principios de los noventa. El entonces gobierno conservador veía su política de privatizaciones como muy satisfactoria y decidió aplicarla al ferrocarril. El proceso estaba prácticamente acabado cuando perdieron el poder en beneficio del Partido Laborista en mayo de 1997.

Un factor clave de la privatización en Gran Bretaña ha sido el grado de separación vertical, sin precedentes en ningún otro lugar. La intención es crear mercados competitivos para el suministro de *inputs* en la producción de servicios ferroviarios donde fuera posible, incluso cuando los servicios en sí permanezcan como monopolio. Cuando hubiese un caso de monopolio, la regulación pública se llevaría a cabo por un regulador independiente.

La infraestructura quedó en manos de una nueva empresa (Railtrack), que fue privatizada mediante la venta de acciones en mayo de 1996. El material rodante para pasajeros quedó en manos de tres empresas, ahora privatizadas mediante su venta directa, que lo arriendan a los

operadores. La explotación de los trenes de pasajeros se quedó en manos de veinticinco empresas operadoras ferroviarias, y su gestión fue adjudicada mediante franquicias de siete a quince años (los períodos más largos se aplicaron cuando se exigían inversiones cuantiosas). Dado que alquilan los activos de las estaciones y material rodante, y pagan por acceder a la infraestructura viaria en manos de Railtrack, estas empresas apenas tienen sus activos propios; esto fue, sin duda alguna, un intento deliberado de eliminar una barrera substancial a la entrada. Las tareas de renovación y mantenimiento de las vías, así como del mantenimiento del material rodante, fueron puestos en manos de un cierto número de empresas que luego fueron vendidas, y ahora tienen que competir por los contratos para realizar estos trabajos. Una reciente actualización de esta experiencia se halla en Nash (1997).

Se crearon dos nuevas entidades gubernamentales —la Oficina de Licencias de Ferrocarriles de Pasajeros (OPRAF), que es responsable de licitar los servicios de pasajeros, y la Oficina del Regulador Ferroviario (ORR)—, con varias funciones, las más importantes de las cuales son la concesión de licencias para operadores ferroviarios y la regulación de los precios y los términos de los acuerdos de acceso a la red ferroviaria. OPRAF especifica los niveles mínimos de servicio y (para algunas categorías de tarifas) las tarifas máximas, y luego lleva a cabo las subastas en términos de subvención mínima exigida para cada año de licencia.

Actualmente, el libre acceso para los servicios de pasajeros está limitado a rutas sin servicios directos o que representan una parte muy pequeña de los ingre-

sos del franquiciado. Esto era así para proteger a los franquiciados y, por tanto, facilitar el proceso de concesión de licencias. No obstante, existe un cierto grado de competencia cuando dos o más franquiciados sirven el mismo par de puntos y se ha desatado competencia en precios en un cierto número de corredores. El regulador ha declarado su intención de avanzar progresivamente hacia una mayor libertad de acceso durante el período 1999-2002, y existe un considerable interés en las nuevas operaciones de libre acceso. Desde septiembre de 1999, se permitirá la competencia hasta un 20 por 100 de los ingresos de cada franquiciado, una vez que el regulador considera que esto beneficiará a los clientes y no duplicará simplemente los servicios existentes. En el transporte de mercancías hay total libertad de acceso con tarifas de acceso negociadas. Éstas están sujetas a la aprobación del Regulador, que tiene la potestad de reducirlas si las considera injustificadas; la decisión la toma por comparación con los costes *stand-alone* de los servicios de mercancías. Tras tres años de libre acceso, sólo han aparecido dos nuevos operadores de mercancías, ambos transportando su propio tráfico en distancias cortas en una única ruta (uno de ellos se ha fusionado con el operador principal, con objeto de disfrutar de las economías derivadas del uso conjunto del material).

El efecto inmediato de la reforma fue un fuerte incremento de las subvenciones como resultado del cambio a unas empresas ferroviarias que pagan tasas comerciales por el uso de la infraestructura y del material rodante. Sin embargo, estas tarifas permitieron al gobierno vender estos negocios por varios miles de millones de libras y proporcionaron un ingreso suficiente para financiar la reposición de la inversión, lo que las anteriores subvenciones no habían conseguido. El proceso de concesión de licencias, en sí mismo, ha sido un gran éxito, habiéndose otorgado licencias a un buen número de nuevos entrantes en la industria ferroviaria (provenientes sobre todo, pero no exclusivamente, de la industria de autobuses) que se comprometieron a mejorar el servicio reduciendo las subvenciones a la mitad en un período de siete años. Estos nuevos entrantes toman el control de la compañía operadora existente, incluyendo su plantilla, pero son libres para negociar cambios en los salarios y las condiciones laborales. Por otro lado, ha habido problemas con algunos franquiciados que no han podido conseguir el estándar exigido, y con Railtrack, que no ha conseguido alcanzar los niveles de inversión esperados. En el primer caso, el acuerdo contempla el pago de multas, pero en el último, el regulador ha tenido que tomar poderes adicionales para forzar a Railtrack a producir y adherirse a los planes de inversión apropiados.

VII. CONCLUSIONES

La política común de transportes ha dado importantes pasos durante la pasada década. Se ha avanzado mucho en la apertura a la competencia del transporte por carretera y del transporte aéreo, y también se ha iniciado la reforma de los ferrocarriles. No obstante, subsisten todavía problemas serios. No hay aún acuerdo sobre cómo internalizar las externalidades en los precios del transporte, y en algunos estados miembros existe una fuerte oposición para hacerlo. El ritmo de los cambios en el sector ferroviario sigue siendo lento, y

las mejoras tanto tiempo esperadas sólo llegan con parches. Finalmente, en gran parte de la UE no se ha hecho nada para introducir la licitación competitiva para la explotación del transporte público local; aunque en muchos países existe ya una red de gran calidad, lo es a costa de un alto gasto público.

Por lo que se refiere a las políticas de precios, hemos visto que la fijación del precio de acuerdo con el coste marginal social beneficiaría la cuota de mercado del ferrocarril en las zonas urbanas y en los servicios de pasajeros de larga distancia, sobre todo a costa del transporte aéreo. La evidencia para las mercancías no está tan clara; en algunos casos, la supresión de las excesivas subvenciones podría desviar tráfico hacia la carretera. Lo que es más importante para la cuota del ferrocarril, sobre todo para el tráfico de mercancías, es incrementar la eficiencia y la calidad del servicio. Esto es lo que se ha perseguido con el libre acceso.

Hemos visto, sin embargo, que a pesar de los esfuerzos de la Comisión, se ha conseguido muy poco en términos de introducir competencia en las vías en el sector ferroviario. Lo que se ha conseguido en algunos casos es una combinación de comercialización, desregulación e incluso privatización, junto con una desregulación que incrementa la competencia de otros modos. La experiencia hasta la fecha sugiere que los intentos de introducir competencia en las vías o convertir el mercado ferroviario en impugnable tendrán un éxito muy limitado, sobre todo cuando el operador titular controle la infraestructura. Esto podría indicar que cualquier solución debería conllevar la separación de la infraestructura y de la explotación del servicio en diferentes empre-

sas. No obstante, la integración de ambas funciones aporta ventajas en términos de planificación e inversión, por lo que la cuestión no está del todo clara.

Las experiencias de mayor éxito se dan en las licitaciones para ofrecer servicios de pasajeros, que implican competencia por el mercado, más que en el propio mercado. Las subastas competitivas obligan a las empresas a revelar información sobre los costes, que ocultarían bajo un régimen regulatorio tradicional. Lo que está menos claro es qué forma de concesión de licencias (contratos a corto o largo plazo, integrados verticalmente o sólo operaciones) es mejor. Es probable que este enfoque comporte la continua necesidad de una regulación extensiva del sector por parte del gobierno. Los precios y las condiciones de acceso a las infraestructuras; los precios, los niveles y la calidad del servicio de pasajeros y las relaciones entre los operadores de pasajeros en términos de tarificación integrada, información y conexiones, todos ellos exigirán probablemente una continua regulación dado que las operaciones las realiza la empresa concesionaria en términos de monopolio. Todas éstas son características del actual enfoque británico, que merece una atención cuidadosa por ser el intento más radical de encontrar un enfoque para la provisión de servicios ferroviarios alternativos al sistema tradicional de integración vertical en el ferrocarril.

NOTA

(*) Documento presentado en la 6^a Conferencia Internacional sobre Competencia y Propiedad en el Transporte Terrestre de Pasajeros. Ciudad del Cabo, Sudáfrica, 19-23 de septiembre de 1999.

Este documento se basa sobre todo en informes escritos para la Comisión Europea como parte del proyecto CAPRI (Acción Con-

certada sobre los Precios) y para la Conferencia Europea de Ministros de Transporte sobre reestructuración ferroviaria. Estoy muy agradecido a mis coautores de los proyectos, Pura Granero, Bryan Matthews y Jeremy Toner.

Título original: «Developments in Rail Policy in the EU». Traducción de Anna Matas.

BIBLIOGRAFÍA

- BAUMOL, W. J. (1983), «Some subtle issues in railroad deregulation», *International Journal of Transport Economics*, vol. 10, números 1-2.
- BRITISH RAILWAYS BOARD (BRB) y UNIVERSIDAD DE LEEDS (1979), *A Comparative Study of European Rail Performance*, BRB, Londres.
- CAPRI (1998), *D3 Valuation of Transport Externalities. Project Co-ordinator*, ITS, University of Leeds, Leeds.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1989), *Comunicación sobre la política ferroviaria de la Comunidad*, COM (89) 564 FINAL, Bruselas.
- (1995a), «Una red para los ciudadanos. Cómo aprovechar el potencial de transporte público de pasajeros en Europa», *Boletín de la Unión Europea*, 4195, CE, Bruselas.
- (1995b), «Hacia una tarificación equitativa y eficaz del transporte», *Boletín de la Unión Europea*, suplemento 2196, CE, Bruselas.
- (1996), *Libro Blanco. Una estrategia para revitalizar los ferrocarriles de la Comunidad*, COM (96) 421 FINAL, Bruselas.
- (1998), *Pago justo por el uso de las infraestructuras: una aproximación por etapas al marco de cobro de las infraestructuras de transporte comunes en la UE*, Bruselas.
- COOPERS & LYBRAND (1998), Parte 2 del estudio *Le Peage*, Informe final, UIC, París.
- DIAMOND, P. A., y MIRRLEES, J. A. (1971), «Optimal taxation and public production. I Productive efficiency», *American Economic Review*, vol. 61.
- CONFERENCIA EUROPEA DE MINISTROS DE TRANSPORTE (1998), *Mesa Redonda 107. Cobros por el uso de la infraestructura ferroviaria*, OCDE, París.
- KIRIAZIDIS, T. (1994), *European Transport: Problems and Policies*, Avebury.
- LINK, H. (1997), «Access pricing in the German Railway System: Are the track charges cost covering?», documento de trabajo presentado en la Quinta Conferencia Internacional sobre Competencia y Propiedad en el Transporte Terrestre de Pasajeros, Leeds, 27-30, mayo.
- (1998), «The German Railway Market in Transition - is there a need for regulation?», documento de trabajo presentado en la 8^a Conferencia Mundial sobre Investigación del Transporte, Amberes.

NASH, C. A. (1997), «Privatisation and deregulation in railways: an assessment of the British approach», documento de trabajo presentado en el *Seminario sobre privatización y desregulación del transporte*, Oxford, 2-4 julio.

NERA (1992), *Franchising Rail Services: A Report On The External Case Studies*.

— (1998), *An Examination of Rail Infrastructure Charges*, NERA, Londres.

OFFICE OF PASSENGER RAIL FRANCHISING (OPRAF) (1996), *Passenger Rail Industry Overview*, OPRAF, Londres.

OFFICE OF THE RAIL REGULATOR (ORR) (1994), *Railtrack's Track Access Charges for Franchised Passenger Services: developing the structure of charges*, ORR, Londres.

— (1997), *Charging, Competition and Rail Freight Development Issues raised by the proposed EWS track access agreement. A consultation document*, ORR, Londres.

— (1998), *The Periodic Review of Railtrack's Access Charges: the Framework*

and Timetable and Further Consultation on Financial Issues, ORR, Londres.

PETS (1998), *D2 Summary of Transport Pricing Principles*, Project co-ordinator, ITS, Leeds University, Leeds.

RIDLEY, T. M., y TERRY, R. T. (1992), *International Review of Railway Privatisation and Major Investment Projects*, University of London, Centre for Transport Studies.

Roy, R. (1998), *Infrastructure Cost Recovery under Allocatively Efficient Pricing*, UIC, París.

Resumen

Desde hace tiempo la Comisión Europea considera el sector del ferrocarril como problemático. En este documento, una vez esbozadas la legislación y las propuestas básicas de la UE, se tratan áreas clave como la fijación de precios de la infraestructura ferroviaria, la fijación de precios de los servicios ferroviarios y la reforma de la regulación.

En lo que respecta a la tarificación de las infraestructuras, existe un *trade-off* entre eficiencia, financiación y transparencia. Se plantean los resultados de diversos estudios realizados sobre las implicaciones de pasar a un sistema de fijación de precios según el coste marginal social de los servicios ferroviarios.

Y, finalmente, se examina lo sucedido en los países —Alemania, Holanda, Suecia y Gran Bretaña— en los que la reforma de la regulación se ha aplicado con mayor rapidez. En general, se ha podido comprobar que los avances logrados con la introducción de competencia en las vías han sido hasta la fecha muy limitados. Sin embargo, en algunos países se han conseguido resultados satisfactorios al combinar la introducción de competencia fuera de las vías mediante la concesión de licencias con una amplia reglamentación de tarifas y servicios, mientras que Gran Bretaña sigue siendo el único país europeo que ha privatizado totalmente sus ferrocarriles combinando la concesión de licencias con las ventas directas.

Palabras clave: ferrocarril, política, Unión Europea.

Abstract

The rail sector has long been regarded by the European Commission as a problem area. Having outlined the key EC legislation and proposals, this paper considers in turn the key areas of rail infrastructure pricing, rail services pricing and regulatory reform.

On infrastructure pricing, it is concluded that there is trade-off between efficiency, raising finance and transparency. The results of a number of studies of the implications of moving to marginal social cost pricing for rail services are discussed.

Finally, developments in those countries —Germany, Netherlands, Sweden and Great Britain— in which regulatory reform has been fastest are then considered. It is found that progress with introducing on the track competition has been very limited to date. Nevertheless, off track competition by means of franchising combined with extensive regulation of fares and services has been successfully introduced in a number of countries, being Britain the only country in Europe to have completely privatised its railway by a combination of franchising and outright sale.

Key words: rail, policy, European Union.

JEL Classification: L92, H54.

EL TRANSPORTE AÉREO EN EUROPA

BALANCE DE LAS TENDENCIAS EN EL SECTOR TRAS LA LIBERALIZACIÓN

José D. JORGE
Ofelia BETANCOR (*)

I. INTRODUCCIÓN

La industria del transporte aéreo en Europa inicia su proceso de desregulación en 1987, con la introducción de un primer paquete de legislación. Actualmente, el esfuerzo normativo ha finalizado, con la posibilidad de hacer cabotaje desde el primero de abril de 1997. Existen otros antecedentes importantes de desregulación de mercados de transporte aéreo, siendo el más relevante, por su carácter pionero, el de Estados Unidos. Otros casos objeto de estudio por la literatura económica han sido los de Australia y Canadá. Actualmente la tendencia general es la de emular dichas experiencias y aprovechar las ventajas derivadas de la libre competencia entre líneas aéreas, de manera que en casi todos los continentes se puede encontrar alguna situación de política de cielos abiertos, como por ejemplo la acordada en 1990 por los gobiernos de Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Como resultado del proceso desregulador encontramos que la estructura de mercado ha evolucionado, por lo que resulta necesario revisar el comportamiento de la industria y reconsiderar los elementos que justificaron la regulación inicial y el posterior movimiento liberalizador, tanto en la propia Europa como en otros continentes. Este análisis previo (apartados II y III) se complementa con datos sobre los resultados del proceso desregula-

dor y las nuevas tendencias que parecen dominar actualmente el mercado, aunque enfatizando la situación del transporte aéreo europeo, y en particular la del mercado español (apartados IV y V). Con todo ello, pretendemos obtener una idea algo más clara sobre la nueva estructura de la industria y las cuestiones más preocupantes que la afectan, así como sobre la necesidad o no de intervenir nuevamente en el mercado (apartado VI).

II. LA REGULACIÓN Y SUS FUNDAMENTOS

La competencia en transporte aéreo es un fenómeno relativamente reciente. Salvo por un breve período durante el nacimiento de la industria, cuando existió cierta competencia entre servicios de transporte postal, la industria estuvo sujeta a regulación económica prácticamente en todo el mundo (1). No obstante, siempre existieron disparidades importantes en los modelos de regulación aplicados en diferentes países, e incluso dentro de ellos.

En el campo internacional, el modelo regulador surgió a raíz del fracaso de la Conferencia de Chicago de 1944. Dicha conferencia había sido organizada con el fin de acordar un modelo multilateral de regulación del transporte aéreo. La falta de acuerdo propició que el modelo finalmente adoptado consistiera en que

los países negociaran de forma bilateral el intercambio de derechos de tráfico.

A escala nacional, los esquemas de regulación variaban significativamente. En aquellos países con mercados internos de mayor tamaño, normalmente operaba más de una compañía aérea. Sin embargo, la competencia se eliminaba mediante el reparto de rutas entre ellas, casi siempre mediante la intervención del gobierno. Esto sucedía tanto en los vuelos internos como internacionales.

La regulación incluía controles en el precio, la capacidad ofertada, la frecuencia de vuelos y los destinos. Además, en muchos casos de acuerdos bilaterales internacionales, las compañías de cada país que explotaban una ruta compartían sus ingresos. No obstante, la competencia no estaba completamente ausente. De hecho, en países como Australia o Estados Unidos se podía encontrar competencia a escala de rutas regionales. Incluso algunos modelos de regulación permitían cierto grado de competencia para determinadas variables del servicio. Por ejemplo, el modelo de regulación estadounidense fijaba precios mínimos y otorgaba permisos de entrada en rutas, pero la capacidad ofrecida en cada ruta era dejada a discreción de las compañías. Más aún, en algunos estados, se permitía que la competencia rigiera el sector. Este era el caso de California y Texas y, en menor medida, Florida. Asimismo, el sector chárter permaneció altamente liberalizado en los mercados más importantes del mundo.

La regulación se veía justificada por argumentos principalmente de estabilidad y desarrollo ordenado de la industria. El transporte aéreo recibía la considera-

ción de un servicio público con alto grado de impacto sobre la accesibilidad, y por tanto sobre el desarrollo de diferentes regiones geográficas. Se estimaba que era necesario controlar tanto la calidad —por ejemplo, frecuencia de salidas, factor de carga y regularidad— como el precio del servicio, con el fin de asegurar un desarrollo económico equilibrado. Asimismo, un sistema desarrollado de transporte aéreo se ha considerado tradicionalmente necesario para la seguridad nacional.

La competencia no podía asegurar la estabilidad del sistema debido a dos características fundamentales de la industria:

- ausencia de economías de escala u otras barreras de entrada o salida significativas, y
- flexibilidad en el ajuste de tarifas.

Tales características causarían una alta inestabilidad en la configuración de la red de rutas y horarios, lo cual, acompañado de posibles guerras de precios, generaría incertidumbre tanto para los usuarios como para las compañías. Estos aspectos no permitirían un desarrollo equilibrado del sector ni del crecimiento económico a través del espacio geográfico. Es importante subrayar que no se consideraba que la necesidad de regular surgiera de la condición de monopolio natural de la industria, sino de lo que se pensaba sería un comportamiento inestable de la misma.

III. LA EXPANSIÓN DEL MOVIMIENTO DESREGULADOR

A partir de la década de los sesenta, se comienza a replantear la conveniencia de la regu-

lación económica, debido a la acción combinada de dos factores. En primer lugar, la evidencia, muy favorable para la libre competencia, procedente de mercados desregulados (California y Texas en Estados Unidos), para los que varios estudios concluyeron que la industria de transporte aéreo producía a precios más bajos y, en parte como consecuencia de ello, también con mayor frecuencia de vuelos.

Al mismo tiempo, se produjo una revisión del planteamiento teórico sobre el funcionamiento de la industria. El argumento sobre su inestabilidad inherente, que se utilizaba para justificar la regulación, no se veía respaldado por la experiencia en los mercados liberalizados. Al no haber evidencia de economías de escala o cualquier otra barrera de entrada, se concluyó que no había razón por la que la competencia no produjera un resultado satisfactorio. Más aún, la recientemente formulada teoría de los mercados impugnables reforzaba los argumentos que sustentaban la desregulación. Según ésta, la ausencia de barreras de entrada o salida aseguraría la consecución de un equilibrio eficiente en la industria, incluso en rutas donde no existiera competencia directa. La competencia potencial, es decir, la mera posibilidad de que un competidor pudiera entrar en el mercado, llevaría a que incluso un operador monopolista ofertara su producto de manera eficiente.

El modelo que se pensó seguiría la industria era, a grandes rasgos, el que en aquel momento se observaba en los mercados desregulados de Texas y California. La competencia se centraría a escala de ruta, y cada una de ellas constituiría un mercado prácticamente independiente, sin efectos de red significativos. Ello facilitaría la aparición de nuevas

líneas aéreas no perjudicadas por la diferencia de tamaño respecto a las grandes compañías ya establecidas. Se tendería a una simplificación del servicio a bordo, a fin de evitar costes innecesarios en lo que se trata, esencialmente, de un servicio de transporte. La mayor competencia reduciría los precios, y esto, a su vez, generaría más demanda, con lo que se podría aumentar el número de vuelos, mejorando la calidad del sistema vía una mayor frecuencia de salidas y un mayor número de rutas.

Así pues, se empezó a desregular. En un principio, la desregulación se extendió al resto de los Estados Unidos. Aunque ya a partir de 1975 la Junta de Aviación Civil (CAB, en siglas inglesas) comenzó a facilitar la entrada en rutas, el proceso desregulador formalmente comenzó en 1978, con la introducción del Acta de Desregulación de las Líneas Aéreas. Las medidas desreguladoras incluidas en el Acta se introdujeron progresivamente, completándose en 1984 con la desaparición de la CAB. Otros casos de desregulación significativos que siguieron incluyen el de Canadá, cuya implantación comenzó en 1979 y concluyó en 1988, y el de Australia, entre 1987 y 1990.

En Europa, la desregulación se implementó a tres niveles. Primero, la desregulación unilateral de mercados domésticos. Este fue el caso del Reino Unido, que liberalizó su mercado nacional prácticamente al mismo tiempo que los Estados Unidos. Segundo, la desregulación bilateral, la cual tuvo lugar a mediados de los años ochenta. Aunque, a medida que transcurría dicha década, ciertos acuerdos bilaterales entre países miembros de la UE se relajaron, sólo puede hablarse de liberalización en un reducido número de casos, que incluye los

acuerdos bilaterales entre el Reino Unido y los países del Benelux e Irlanda. Tercero, la desregulación multilateral, liderada por la Comisión Europea. Aunque ya en 1983 se había aprobado una directiva para la liberalización de los vuelos regionales, ésta tuvo un efecto muy limitado, y lo que se ha venido conociendo como el proceso desregulador europeo no comenzó hasta 1987, con la introducción del primer paquete de medidas liberalizadoras. A éste le siguieron un segundo y ter-

cer paquetes en 1990 y 1992, respectivamente, el último de los cuales fijó el modelo definitivo de liberalización. El cuadro n.º 1 resume las medidas adoptadas en cada uno de estos tres paquetes de legislación.

IV. LOS RESULTADOS DE LA DESREGULACIÓN

Globalmente, la desregulación, allá donde se ha implemen-

tado, ha generado beneficios. El caso más investigado ha sido sin duda el de los Estados Unidos. Estudios profundos, tales como los llevados a cabo por Morrison y Winston (1986 y 1995), concluyen que la desregulación ha resultado beneficiosa en términos de eficiencia productiva, mayor calidad vía frecuencia de vuelos y menores precios.

No obstante, la evolución de la industria no ha seguido las pautas previstas por los diseña-

CUADRO N.º 1

DESREGULACIÓN MULTILATERAL EN LA UE: CONTENIDO DE LOS TRES PAQUETES DE MEDIDAS LIBERALIZADORAS

		Primer paquete Acordado: 1987; Implementado: 1-1-88	Segundo paquete Acordado: 1990; Implementado: 1-11-90	Tercer paquete Acordado: 1992; Implementado: 1-1-93
Aplicación		Transporte regular internacional de pasajeros.	Transporte regular internacional de pasajeros.	Todo el transporte aéreo comercial.
Tarifas		<ul style="list-style-type: none"> Cierto margen de variación sobre tarifas descontadas permitido. Máximo descuento: 65 por 100 sobre tarifa económica normal. 	<ul style="list-style-type: none"> Margen de variación sobre todas las tarifas económicas aumentado. Máximo descuento: 70 por 100 sobre tarifa económica normal. 	Fijación libre de tarifas, pero con capacidad de intervención gubernamental en casos de precios excesivos o de <i>dumping</i> .
Acceso	País-país	<ul style="list-style-type: none"> Designación múltiple permitida. Variación de capacidad entre compañías permitido hasta 40/60 por 100. 	<ul style="list-style-type: none"> Designación múltiple permitida. Variación de capacidad entre compañías puede aumentar 7,5 puntos porcentuales por año. 	Acceso libre.
	Ciudad-ciudad	<ul style="list-style-type: none"> Quinta libertad hasta el 30 por 100 de la capacidad. Designación múltiple permitida bajo ciertas bandas de volumen de tráfico. 	<ul style="list-style-type: none"> Quinta libertad hasta el 50 por 100 de la capacidad. Límite de tráfico para designación múltiple rebajado. Ciertas provisiones para obligación de servicio público. 	<ul style="list-style-type: none"> Cabotaje consecutivo hasta 50 por 100 de la capacidad. Libre a partir de 1-4-1997. Provisiones para obligación de servicio público más desarrolladas.
Áreas con excepciones a la competencia		Cierta coordinación de capacidad, consultas tarifarias, <i>pooling</i> de ingresos, asignación de <i>slots</i> , sistemas de reservas, <i>handling</i> y <i>catering</i> .	Mismas áreas que en anterior paquete, excepto en <i>pooling</i> de ingresos, ahora excluido de las excepciones.	Mismas áreas que anterior paquete.
Asignación de licencias a nuevos operadores		No provisto.	No provisto.	Libertad para formación de una línea aérea, sujeta a ciertos requerimientos financieros y de seguridad. Propiedad mayoritaria ha de permanecer en la UE.

Fuente: ASSOCIATION OF EUROPEAN AIRLINES, varios informes anuales.

dores de los modelos de desregulación. Más aún, y al menos en el caso estadounidense, al poco de desregularse se produjeron cambios fundamentales en la forma de operar de las compañías aéreas que no sólo han generado información adicional sobre la naturaleza de la industria, sino que también han traído consigo el replanteamiento teórico del equilibrio hipotético hacia el que se dirige ésta.

Los cambios más significativos que se produjeron fueron los siguientes:

- Configuración de redes de rutas en forma radial y creación de *hubs*.
- Creación de programas de viajeros frecuentes.
- Incremento en la discriminación de precios y potenciación de la gestión del *yield*.
- Discriminación en los sistemas de reservas computarizados.

Estos cuatro desarrollos se discuten con más detalle a continuación.

1. Configuración de la red de rutas en forma radial y creación de *hubs*

En el mercado estadounidense, antes de la desregulación, la configuración de la red de rutas variaba según el tipo de operador. Se podían distinguir tres grupos de compañías:

- *Internacionales*. Pan American y TWA, que se repartían las rutas internacionales, con presencia mínima en mercados domésticos. Su sistema de rutas radiaba hacia el exterior desde Estados Unidos, basando sus operaciones en un número limitado de aeropuertos internacionales.

• *Troncales*. American, Delta o United, por ejemplo, cuya presencia se limitaba a rutas internas, especialmente inter-estatales. Tenían una fuerte presencia por grandes zonas geográficas.

• *Locales*. Con redes de rutas principalmente intra-estatales, y con algo más de dependencia en determinados aeropuertos.

• *Regionales*. Que realizaban servicios de muy corto recorrido.

Tras la desregulación, se produjo un fuerte movimiento hacia la configuración de redes de rutas radiales por parte de todo tipo de compañías, pero quizás representando un cambio más dramático en las troncales. Estos sistemas radiales se centraban en aeropuertos que pasaron a denominarse *hubs*. Existen dos razones principales para este fenómeno, una fundada en la demanda, y otra en la oferta.

Por el lado de la demanda, al concentrarse las rutas en un solo aeropuerto, se potencia el número de conexiones en la red, aumentando la frecuencia de vuelos a un mayor número de destinos. De esta forma, líneas entre destinos periféricos, que en un principio podrían soportar un número de vuelos directos muy reducido, ven disminuidos aún más los enlaces directos, utilizando la capacidad sobrante para aumentar las conexiones vía *hub*, cuya mayor densidad de tráfico permite ofrecer un mayor número de vuelos. Con ello aumenta la frecuencia de vuelos entre los puntos periféricos, aunque vía conexión en el *hub*. A medida que más destinos periféricos tienden a concentrar sus salidas hacia el *hub*, aumenta el número de ciudades a las que se puede acceder desde otros puntos de la red con una mayor frecuencia de vuelos. Aunque el mayor tiempo de viaje y la incon-

veniencia de tener que conectar a través del centro distribuidor son aspectos perjudiciales para el pasajero que viaja entre puntos periféricos, éstos suelen verse más que compensados por la mayor frecuencia de vuelos, produciéndose una ganancia neta en el bienestar del pasajero.

Por parte de la oferta, la configuración radial de rutas produce ahorros significativos en los costes operativos de las líneas aéreas. La tecnología aeronáutica es tal que cuanto mayor sea el tamaño del avión, aunque los costes operativos totales sean también mayores, el coste por asiento disminuye. Las redes de rutas radiales, al concentrar el tráfico en un menor número de rutas y de vuelos (2), hace posible que se opere con aviones más grandes, con lo que los costes medios de operación son menores. Este tipo de economías se conoce como economías de densidad, ya que surgen a raíz de aumentar la densidad de tráfico en la ruta, aunque el tráfico total en la red permanezca constante. Las economías de densidad ya eran conocidas antes de la desregulación, pero su impacto se subestimó, y no se incluyeron en los modelos teóricos de equilibrio industrial utilizados para explicar los efectos de aquélla.

Una razón por la que puede excusarse esta subestimación es que las economías de densidad en sí podrían no haberse considerado motivo suficiente para la creación de una red de rutas radial. De hecho, los ahorros en costes mencionados podrían no justificar el consecuente forzoso transbordo vía el *hub*, e incluso las economías de densidad podrían haber sido también explotadas gracias al tráfico adicional que se esperaba generara la desregulación como consecuencia de la reducción de tarifas.

No obstante, hubo al menos otros tres argumentos que finalmente hicieron que las compañías aéreas optaran por los sistemas de rutas radiales. Primero, el efecto sobre la frecuencia de vuelos, descrito en el punto anterior. Segundo, el control de los aeropuertos, que crearía un sector de demanda relativamente cautivo para determinadas líneas aéreas, con lo que podría ejercerse cierto poder de mercado vía precios. Tercero, estos efectos beneficiosos se verían multiplicados con la ayuda de un instrumento de marketing creado tras la desregulación: la fidelización de la demanda vía programas de viajeros frecuentes, instrumento que se discute en el siguiente epígrafe.

2. Creación de programas de viajeros frecuentes (PVF)

El primer programa de viajeros frecuentes fue creado por American Airlines a principios de la década de los ochenta, en las etapas iniciales de la era liberalizada. Este tipo de programas se propagó con rapidez al resto de la industria. Hoy en día son excepción las compañías que no ofrecen un PVF, o que no son partícipes de otro programa de una de las grandes compañías. La razón de este éxito es que no sólo contribuyen a mantener tráfico y cuota de mercado, sino que además son especialmente efectivos para el viajero de negocios frecuente, sector que genera altos ingresos por pasajero.

La asignación de puntos en un PVF sigue una estructura no lineal, por lo que a medida que se utiliza más un determinado programa, el pasajero no sólo acumula más puntos para un eventual viaje personal, sino que además puede acceder a categorías mayores dentro del pro-

grama. A estos beneficios hay que añadir otros como, por ejemplo, el acceso a salones exclusivos de mayor nivel en los aeropuertos, o la participación en ofertas especiales.

Adicionalmente, en el caso de viajes de ejecutivos de empresa, los PVF dan pie a la posible explotación de una asimetría informatacional del tipo principal-agente, en beneficio del ejecutivo y la compañía aérea, y en perjuicio de la empresa. Dicha asimetría surge a raíz de que, primero, el ejecutivo tiene bastante discreción en cuanto a horarios de salida y elección de compañías aéreas y, segundo, mientras que el billete es pagado por la empresa, los puntos generados por el viaje de negocios son otorgados al ejecutivo, y no a la empresa. Con ello, el ejecutivo (el agente) tiene el incentivo de comprar un billete más caro de lo necesario —sea dentro de la misma compañía aérea, o mediante la elección de una compañía aérea con tarifas más elevadas, pero con un PVF más ventajoso— a fin de maximizar los puntos atribuidos a sí mismo, pero costeados por la empresa que lo emplea (el principal).

Otra característica crucial de los PVF es que su efectividad se ve incrementada cuando la compañía aérea que lo ofrece mantiene un sistema de rutas centro-radial con gran variedad de destinos y alta frecuencia de salidas. La razón de ello es que, para el pasajero que reside en el *hub* o en una ciudad periférica con fácil acceso directo a éste, el programa es más beneficioso, ya que no sólo aumenta la probabilidad de que la compañía aérea ofrezca una elección de vuelos satisfactoria para sus diferentes viajes de negocios, sino que tendrá una mayor elección de destinos en donde aplicar sus puntos acumulados.

3. Incremento en la discriminación de precios y potenciación de la gestión del *yield*

Lejos de simplificarse, tal y como se pensaba en el momento de planificar la desregulación, la estructura de tarifas se volvió más compleja. Las líneas aéreas abandonaron las políticas de tarificación sencillas, y optaron por discriminar precios y adoptar el sistema de gestión del *yield* (3). El objetivo que se persigue es maximizar los ingresos por vuelo, de manera que se reserva el mayor número posible de asientos para aquellos pasajeros dispuestos a pagar la tarifa completa, mientras que el resto se vende a precios reducidos. El sistema de gestión del *yield* es efectivo porque la distinción entre consumidores es posible. Esta diferenciación, en transporte aéreo, se lleva a cabo mediante la imposición de determinadas restricciones para aquellos pasajeros que viajan con tarifas de descuento —por ejemplo, estancia de la noche del sábado o pago inmediato en el momento de la reserva—, condiciones que generalmente los pasajeros que viajan por motivos de negocios no suelen aceptar. A medida que la fecha del vuelo se aproxima, la compañía puede predecir de un modo más preciso el número de asientos que serán adquiridos al precio máximo, con lo cual puede incrementar o disminuir la cantidad de asientos disponibles para tarifas de descuento.

Asimismo, la diferenciación permite responder de manera flexible ante posibles alteraciones en las condiciones de mercado, tanto en materia de evolución exógena de la demanda, debido a desarrollos macroeconómicos, como a cambios en la intensidad de la competencia en cada ruta. Esta compleja actividad de

control es posible gracias al desarrollo de potentes sistemas informáticos que permiten a las compañías efectuar dicha gestión en tiempo real a lo largo de su red de rutas.

De este modo, el sistema facilita una respuesta rápida de los precios ante cambios en los niveles de competencia, aunque afectando negativamente la impugnabilidad de los mercados. Adicionalmente, dado que dicha política de gestión supone un coste operativo importante, ha contribuido a definir un nuevo concepto de producto para las líneas aéreas de bajo coste conocidas como compañías *no-frills*. Precisamente, uno de los elementos de este concepto de producto consiste en diferenciarse de los operadores mayores mediante la simplificación del sistema de tarifas.

4. Discriminación en los sistemas de reservas computarizados

Los sistemas de reservas computarizados constituyen importantes fuentes de información tanto para los consumidores como para las compañías aéreas, ya que contribuyen no sólo a la venta del producto al cliente, sino también en la gestión del *yield*. En un primer momento, tras la desregulación, se observaron ciertas prácticas anti-competitivas que favorecían a las líneas aéreas propietarias del sistema de reservas. Entre estas prácticas, la fundamental consistía en darles preferencia en el orden de listado de vuelos que aparecía en pantalla, aprovechándose del hecho de que las probabilidades de venta aumentan a medida que se está más alto en dicha jerarquía.

No obstante, aunque dichas prácticas tuvieron un efecto importante sobre la competencia en los primeros años tras la desregulación, los diferentes gobiernos ya han introducido normativa con el objeto de eliminarlas. Por ejemplo, dentro de la UE se encuentra en aplicación un código de conducta que persigue evitar este tipo de discriminación, independientemente de la nacionalidad del operador y la localización geográfica de los servicios (4). Para ello, las diferentes opciones aparecen ordenadas del siguiente modo: primero, todos los vuelos directos sin escalas entre dos puntos ordenados de acuerdo con la hora de salida; segundo, los vuelos directos con escalas, pero que no impliquen cambio de aeronave, y finalmente, los vuelos que requieran cambio de avión.

V. LAS NUEVAS TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA

La desregulación de mercados de transporte aéreo no sólo ha dado lugar a los cambios comentados en el apartado anterior. Actualmente, podemos afirmar que la industria se encuentra sometida a alteraciones fundamentales debido al surgimiento más o menos generalizado de las siguientes tres tendencias:

- Concentración y globalización.
- Aparición de nuevas compañías de bajo coste.
- No implantación de un sector de nuevos entrantes y no generalización de la competencia.

1. Concentración y globalización

A pesar de que el objetivo principal de las políticas de desregulación es establecer las bases necesarias para que los transportistas compitan en condiciones de libre mercado, parece que han terminado por dar lugar a una tendencia que va en contra de lo que se pretendía. Nos referimos al aumento del grado de concentración en la industria y a la aparición de transportistas globales. La existencia de barreras a la entrada, al contrario de lo que se esperaba, ya que se suponían abolidas por la desregulación, ha impedido que las líneas aéreas puedan competir en igualdad de condiciones, por lo que parece que la consigna ha sido más la de «si no puedes con tu enemigo, únete a él».

El término concentración se refiere al hecho de que las empresas alcancen determinados acuerdos sobre el tipo de relación que desean mantener, y que en todo caso se aleja de la que se daría entre rivales en un mercado. En este sentido, se pueden identificar tres tipos de estrategias, que van desde el extremo en el que transportistas de diferentes nacionalidades deciden fusionarse, lo que puede dar lugar a lo que ha venido a denominarse como un transportista global, hasta otro extremo en el que las líneas aéreas mantienen simples acuerdos de marketing o alianzas para facilitar la coordinación de sus flujos de tráfico. En medio de este rango se sitúa la alternativa de participación vía adquisición de acciones (véase Tretheway y Oum, 1992).

Las fusiones entre compañías aéreas constituyen el tipo de vínculo más robusto, ya que implica que cada operador renuncia a su identidad indivi-

dual. Cuando la fusión tiene lugar entre operadores de distinta nacionalidad, de manera que se pueda circun-navegar el globo terráqueo, se aplica el término de transportista global en sentido estricto. Es importante enfatizar que este tipo de operador ha de ser capaz de transportar tráfico entre distintos puntos a lo largo y ancho del mundo. Sin embargo, la constitución de transportista globales vía fusiones es actualmente muy difícil de realizar, ya que, generalmente, la participación extranjera en compañías aéreas suele estar limitada por ley. Existen no obstante algunos precedentes, como es el caso de la compañía escandinava SAS (5). Este tipo de legislación no afectaría a adquisiciones entre operadores de países miembros de la Unión Europea.

A pesar de ello, sí existe cierta tendencia hacia la creación de transportistas globales, aunque no mediante fusiones, sino vía alianzas. Estas alianzas se producen para explotar las ventajas derivadas de una red de mayor alcance, en este caso mundial, vertebrada sobre aeropuertos *hub*. Las alianzas se están convirtiendo también en un vehículo de integración para las compañías de bandera europeas, quizás como precursoras de futuras fusiones.

En la actualidad existen dos grandes grupos globales: Star y Oneworld. Otros, como Wings, se hallan en proceso de formación, y un cuarto, Qualiflyer, está centrado principalmente en Europa. La composición de estos grupos y una estimación de su

participación en el mercado mundial se presentan en el cuadro número 2. Igualmente, cabe destacar el anuncio reciente de una futura alianza global auspiciada por Air France y Delta Airlines. Nótese que Iberia estima participar en un futuro próximo en One-world, mientras que Spanair, en su calidad de compañía filial de SAS, estaría vinculada al grupo Star.

Asimismo, se pueden distinguir los siguientes tres niveles de concentración, ya sea mediante la adopción de una estrategia de fusión entre empresas u otro tipo de acuerdo:

- Concentración horizontal en diferentes áreas geográficas. Compañías aéreas con redes de rutas centradas en diferentes regiones geográficas optan por

CUADRO N.º 2

PRINCIPALES GRUPOS DE TRANSPORTISTAS GLOBALES

STAR ALLIANCE			ONEWORLD			QUALIFLYER			WINGS (**)		
Miembros principales	Fecha de entrada	Cuota de mercado (porcentaje) (*)	Miembros principales	Fecha de entrada	Cuota de mercado (porcentaje) (*)	Miembros principales	Fecha de entrada	Cuota de mercado (porcentaje) (*)	Miembros principales	Fecha de entrada	Cuota de mercado (porcentaje) (*)
Air Canada	Mayo 97	1,4	American Airlines..	Sep. 98	6,7	Air Europe	Mayo 99	0,2	Alitalia	Mayo 99	1,4
Lufthansa	Mayo 97	2,9	British Airways.....	Sep. 98	4,4	AOM	Marzo 98	0,3	Continental	Mayo 99	3,3
SAS.....	Mayo 97	0,8	Canadian Int.....	Sep. 98	1,0	Austrian Airlines....	Marzo 98	0,3	KLM.....	1989	2,2
Thai Int.....	Mayo 97	1,3	Cathay Pacific	Sep. 98	1,5	Crossair	Marzo 98	0,1	Northwest Airlines	1989	4,1
United Airlines.....	Mayo 97	7,6	Qantas.....	Sep. 98	2,2	Lauda Air	Marzo 98	0,1			
Varig	Octubre 97	1,0				Sabena	Marzo 98	0,6			
Ansett Australia....	Marzo 99	0,5				Swissair	Marzo 98	1,1			
Air New Zealand ..	Marzo 99	0,7				TAP Air Portugal ..	Marzo 98	0,4			
						Turkish Airlines ..	Marzo 98	0,5			
SUB-TOTAL		16,2	SUB-TOTAL.....		15,8	SUB-TOTAL.....		3,6	SUB-TOTAL.....		11
Miembros futuros			Miembros futuros								
All Nippon Airways	Octubre 99	2,1	Finnair	Sep. 99	0,4						
Singapore Airlines	Finales 99	2,2	Iberia	Sep. 99	1,2						
			Lan Chile	2000	0,3						
GRAN TOTAL ..		20,5	GRAN TOTAL ..		17,7	GRAN TOTAL ..		3,6	GRAN TOTAL ..		11

(*) Pasajeros-km transportados en 1998 como porcentaje del total de la OACI.

(**) Nombre provisional.

Fuente: *Airline Business*, julio 1999.

unirse, formando una única red con mayor cobertura. El caso extremo es el de un transportista global.

- Concentración horizontal a escala de *hub*. Una compañía con presencia importante en un *hub* se une a otra compañía también relevante en el mismo aeropuerto con el fin de fortalecer su sistema de rutas radial.

- Concentración vertical. Una línea aérea dominante en un estado o país adquiere compañías más pequeñas de rango regional con el objeto de aumentar la cobertura de su red y la «alimentación» de su densidad de tráfico. Gran parte de este tipo de concentración se lleva a cabo mediante el establecimiento de alianzas o, más comúnmente, franquicias, a través de las cuales la compañía aérea regional, de menor tamaño, y cuya marca es menos conocida, opera bajo el nombre comercial de la compañía principal. Asimismo, otra alternativa de concentración vertical consiste en la creación de subsidiarias de bajo coste para hacer frente a este nuevo tipo de competidores.

La concentración en forma de fusiones comenzó a desarrollarse en Estados Unidos al poco tiempo de la desregulación, experimentando un importante empuje a mediados de los ochenta, quizás ayudado por la fiebre de fusiones que afectó a otras industrias del país durante esa época. El mismo proceso tuvo lugar en Australia y Canadá.

En Europa, el proceso de concentración ha sido ligeramente diferente, debido a dos motivos principales. Primero, en el mercado europeo la desregulación se produjo en un momento en el que ya existían sistemas de *hubs* relativamente avanzados. Este mercado se encontraba segmen-

tado geográficamente en términos de países miembros, en los que generalmente existía una compañía aérea dominante o de bandera que operaba la mayoría de los vuelos internos e internacionales. Los servicios internacionales se veían regidos por acuerdos bilaterales que fijaban el número de destinos posibles en cada país. De esta forma, las ciudades más importantes en cada nación se convertían naturalmente en principales aeropuertos internacionales adonde el tráfico proveniente de otras ciudades de menor tamaño convergía.

Segundo, la existencia del precedente estadounidense propició que las compañías aéreas se esforzaran por acondicionar sus redes a operaciones radiales, optimizando sus horarios de vuelo a fin de maximizar el número de conexiones posibles. Asimismo, se experimentaron importantes movimientos hacia la concentración incluso antes de la introducción de la desregulación. Los principales casos fueron la adquisición de British Caledonian y Dan Air por British Airways, y la de UTA y Air Inter por Air France. Estos casos pueden verse como movimientos hacia la concentración horizontal en *hubs*.

Tras la desregulación, se produjeron los primeros casos de concentración horizontal a través de áreas geográficas, en las que compañías de un país compraban líneas aéreas de otra nacionalidad. El principal actor en este caso fue British Airways, quien adquirió Delta Air Transport en Alemania, para formar Deutsche BA, y Air Liberte y TAT en Francia. Recientemente también ha optado por adquirir parte del capital de Iberia, con una participación que estará en torno al 9 por 100. Otro caso importante ha sido el de Swissair (aunque éste se ha visto limitado a partici-

paciones directas menores del 50 por 100, debido a la condición de Suiza de estado no miembro de la UE), que ha adquirido importantes participaciones en Sabena, en Bélgica, y AOM y Air Littoral en Francia. A modo de resumen, el cuadro n.º 3 recoge las principales alianzas y participaciones en el capital que implican a las líneas aéreas de la Unión.

La integración vertical ha sido también muy común. Hoy en día prácticamente todas las compañías de bandera europeas tienen subsidiarias regionales, creadas por ellas mismas, franquiciadas o compradas. En España, Iberia creó sus dos filiales, Binter Mediterráneo y Canarias, para este propósito, y mantiene actualmente un régimen de franquicia con Air Nostrum.

2. Aparición de nuevas compañías de bajo coste

La segunda gran tendencia que se encuentra experimentando la industria es el crecimiento del sector de los operadores de bajo coste, o *no frills*. Se trata de líneas aéreas que explotan un nicho de mercado dejado por las grandes compañías tras su proceso de concentración y dominio en los grandes aeropuertos. Las compañías de bajo coste tienden a realizar sus servicios desde aeropuertos secundarios próximos a las grandes ciudades y dirigidos al tráfico «punto-punto», es decir, sin escalas, en trayectos de no más de dos horas y media. Ofrecen una estructura de tarifas simplificada y precios bajos, junto con una calidad mínima de servicio a bordo.

En Estados Unidos, el concepto fue popularizado por People Express, un nuevo entrante tras la desregulación, que quebró a mediados de los ochenta, y

CUADRO N.º 3

ALIANZAS Y PARTICIPACIONES DE CAPITAL ENTRE COMPAÑÍAS AÉREAS DE LA UNIÓN EUROPEA

LÍNEA AÉREA	VÍNCULOS
Air France	Participación en: Austrian Airlines (1,5 por 100) y Air Charter (80 por 100). Acuerdos con: Lufthansa, Austrian Airlines, Sabena, Alitalia y Atlas (*).
Alitalia	Acuerdos con: Finnair, British Midland, Air France y Atlas (*).
British Airways	Participación en: Deutsche BA (49 por 100), TAT (100 por 100), Air Liberte (67 por 100) e Iberia (9 por 100). Acuerdos con: Aer Lingus, Deutsche BA, GB Airways, Maersk Air y TAT.
Iberia	Acuerdos con: Austrian Airlines, British Midland, Finnair, Lufthansa, TAP y Atlas (*).
KLM	Participación en: Air UK (100 por 100), Martinair (50 por 100) y Transavia (80 por 100).
Lufthansa	Participación en: Cargolux (24,5 por 100), Condor (100 por 100), Luxair (13 por 100) y Lauda Air (39,7 por 100). Acuerdos con: Air France, Austrian Airlines, Finnair, Cargolux, Lauda Air, Luxair, Iberia, Atlas (*).
Sabena	Participación en: Sobelair (72,3 por 100). Acuerdos con: Air France, Aer Lingus, Virgin Express, Maersk Air y Atlas (*).
SAS	Participación en: British Midland (40 por 100) y Spanair (49 por 100). Acuerdos con: British Midland y Austrian Airlines.

(*) Atlas es un consorcio de mantenimiento formado por Alitalia, Iberia, Lufthansa y Sabena.

Fuente: BUTTON *et al.* (1998).

Southwest Airlines, un antiguo operador de Tejas que se expandió al resto del país tras la desregulación y que actualmente sigue operando con éxito. En Europa, los primeros operadores en explotar este concepto han sido Ryanair, Easyjet, Debonair y Virgin Express, todos ellos con base en el Noroeste de Europa. Asimismo, Air One en Italia explota este mismo concepto en la mayor parte de sus rutas, pero ofrece servicio completo de clase de negocios en sus vuelos internacionales a Londres.

También en Europa se ha dado ya un caso de creación de una subsidiaria de bajo coste: GO, por British Airways. Además, varias compañías europeas mantienen filiales en el área de vuelos de vacaciones, las antiguas líneas aéreas chárter, que hoy compiten en el mercado de ventas de asientos al por menor prácticamente como compañías regulares. No obstante, estos transportistas responden a una demanda muy específica en mercados de vacaciones. Las compañías de bajo coste en Estados

Unidos, así como GO, suelen operar en rutas con un alto contenido de tráfico de negocios.

3. No implantación de un sector de nuevos entrantes y no generalización de la competencia

Al contrario de lo que se esperaba como resultado lógico del proceso desregulador, y dejando al margen al grupo de operadores de bajo coste, no se ha producido la implantación de un sector de nuevos entrantes. La experiencia sobre entrada de nuevos transportistas en la industria de transporte aéreo indica que éstos tienden a aparecer en oleadas y suelen tener poco éxito, para terminar finalmente en situación de quiebra o absorbidos, directa o indirectamente, por los operadores principales.

La entrada no fue exitosa ni en Estados Unidos ni en Australia. En Canadá tampoco se produjo entrada de importancia. En Estados Unidos, tan sólo un en-

trante post-desregulación sobrevive, America West. No obstante, este operador ha necesitado de protección vía suspensión de pagos hasta recientemente, y puede que sea absorbido por una de las grandes compañías en poco tiempo. En Australia, el único entrante significativo, Compass, quebró al año de formarse, y nuevamente tras una segunda entrada. En Europa, es muy pronto aún para juzgar sobre la suerte de los nuevos entrantes, aunque entre 1993 y 1996, de 80 compañías de nueva creación, sobrevivieron 20 (Comisión Europea, 1996). Cabe citar el caso del principal entrante en el mercado británico, Air Europe, que llegó a establecer compañías hermanas (con participación en su capital restringida por legislaciones que existían hasta 1992) en varios países europeos, pero que también quebró antes de que se introdujera el último paquete desregulador.

Al mismo tiempo, tampoco se ha producido cabotaje de forma significativa, algo que también se anticipaba que podría extender-

se después del primero de abril de 1997. Hasta ese momento, sólo se permitía cabotaje consecutivo hasta un 50 por 100 de la capacidad del vuelo. A partir de abril de 1997, esta restricción se eliminó, con lo que las condiciones para que las compañías volasen libremente dentro de la UE estaban servidas. Sin embargo, las respectivas compañías de bandera europeas han permanecido, en general, circunscritas a sus fronteras nacionales, y la competencia entre grandes líneas aéreas en tráfico de cabotaje no se ha producido. Las grandes compañías han preferido adquirir compañías locales en otros mercados internos, en vez de entrar directamente en dichos mercados.

En cuanto al nivel de competencia que afecta al conjunto de rutas de la Unión, se ha estimado que aproximadamente un 30 por 100 de ellas están siendo explotadas en régimen de duopolio, mientras que tan sólo en un 6 por 100 concurren tres o más operadores (Comisión Europea, 1996). En relación con las tarifas, no se ha producido una reducción de precios inmediata y generalizada; lo que sí se ha observado es que las tarifas con descuento se han multiplicado, estimándose, por parte de la Comisión Europea, que entre un 85 y un 90 por 100 de los pasajeros viaja con tarifas reducidas. Este resultado se vería sustentado por una caída del *yield* de, al menos, el 20 por 100 (Comisión Europea, 1996).

El que no se haya extendido la competencia en Europa puede tener varias razones; entre ellas, la falta de densidad de las rutas o la competencia en corredores cercanos por parte de operadores de servicios chárter. Sin embargo, la no implantación de nuevos entrantes, junto con la falta de competencia a nivel general, parece ser más una tendencia

global, que encuentra su explicación última en las barreras a la entrada que persisten en la industria o que surgieron tras la desregulación.

El principal obstáculo a la entrada es, sin duda, la dificultad para disponer de *slots* adecuados en los aeropuertos principales (6). No basta con que una ruta resulte atractiva para un nuevo operador en términos de densidad de tráfico y beneficios potenciales, es además necesario que pueda acceder a la infraestructura aeroportuaria en origen y destino. Si unimos a ello la congestión actual del espacio aéreo, encontramos que la entrada resulta posible en pocas ocasiones. La Comisión Europea ha tratado de normalizar la situación mediante la elaboración de un reglamento que establece el principio básico de «utilízalo o piérdelo» (7). Se pretende conseguir una asignación transparente, eficiente y no discriminatoria de espacios en los aeropuertos, contemplándose el libre intercambio de aquéllos (aunque no la compraventa) y los mecanismos de salvaguardia en caso de un claro desequilibrio entre operadores. Sin embargo, la falta de entrada significativa en la industria parece indicar que este reglamento no ha contribuido a cambiar la situación de dominio por parte de los transportistas de mayor antigüedad; de hecho, debería haber sido revisado ya por parte de la Comisión. La principal dificultad que ésta debe afrontar es cómo permitir el acceso cuando existen derechos adquiridos (no propiedad) por parte de las compañías de bandera. Obligar a que éstas renuncien a tales derechos puede plantear tremendos problemas legales. La opción de permitirles que los vendan también encuentra dificultades, ya que les supondría obtener unos ingresos sus-

tanciosos, aun suponiendo que los precios de venta no fuesen abusivos o estuviesen regulados.

Otras barreras significativas se derivan del desarrollo de sistemas centro-radiales, de la creación de programas de viajeros frecuentes o de la forma en que se establecen las comisiones para los agentes de viaje, de manera que los porcentajes aumentan a medida que crece el volumen de ventas.

En España, y como resultado de la desregulación auspiciada por la Comisión Europea, se produce una situación particular. Compañías tradicionales del segmento chárter, como Air Europa y Spanair, deciden entrar en competencia directa con Iberia en el mercado regular, reconvirtiendo sus operaciones para este fin. No se produce la entrada de operadores de nueva creación, salvo en el segmento regional. Actualmente, prácticamente diluida la participación de Air Europa, pervive Spanair como principal competidor independiente de Iberia, aunque con una cuota en el mercado interno del 13 por 100 (8). Estas mismas empresas, y otras como Portugalia, siguen asimismo compitiendo en el mercado nacional mediante el ofrecimiento de billetes *seat-only* en sus servicios de viajes de vacaciones. Estos servicios se ofertan en los denominados vuelos de cabotaje consecutivo, es decir, aquellos que hacen escala dentro de España, pero que se dirigen hacia un destino en el extranjero; sin embargo, su impacto sobre el mercado es mínimo.

Por tanto, el principal competidor importante para Iberia en el mercado doméstico es Spanair, cuya intención es pasar de ser una compañía eminentemente chárter, que opera algunos servicios regulares, a una compañía regular con una alta participación

en el segmento del chárter. Aunque mantiene su negocio original, el de traer turistas a Canarias, las Islas Baleares y algunos destinos en la Península, ha optado por entrar en seria competencia con la compañía de bandera española. Para ello, ha expandido su red de rutas a Europa y América, y por supuesto el número de destinos internos. Así, el pasado febrero inició la explotación de rutas regulares desde Madrid a Oviedo, Vigo y Alicante. Sevilla se ha añadido durante la temporada de verano de 1999, y esperan establecer otro enlace similar con Valencia en noviembre. Aunque su cuota de mercado, tal como ya hemos indicado, es del 13 por 100 en las rutas internas, en el puente aéreo Madrid-Barcelona asciende al 20 por 100, y llega a superar a Iberia en las rutas Madrid-Palma (donde se encuentra la sede de la compañía) y Barcelona-Las Palmas.

Spanair se caracteriza por ofrecer tarifas regulares algo más bajas que las de Iberia, especialmente para los pasajeros que viajan por motivos de negocios, aunque con una calidad bastante aceptable (véase cuadro n.º 4). Durante el año 1998, transportó más de cinco millones de pasajeros, de los que un 53 por 100 procedían de servicios regulares.

En el ejercicio de 1999, estima llegar a mover unos 3,5 millones de pasajeros sólo en vuelos regulares, manteniendo el número de pasajeros de vacaciones relativamente constante. Estas operaciones le permitieron obtener durante 1998 los mayores beneficios a lo largo de su historia, unos 6,5 millones de dólares. En un futuro próximo, esperan salir a Bolsa, aunque manteniendo en manos de los propietarios actuales (Viajes Marsans y SAS) el 51 por 100 de las acciones, con el objeto de retener el control y la condición de empresa europea.

Por su parte, Iberia ha tenido que reaccionar. Las nuevas condiciones de mercado imponen un nuevo ritmo en la empresa, que se prepara para la privatización. Iberia ha dejado atrás su reputación de compañía estatal plagada de pérdidas para convertirse en 1998 en la compañía aérea estatal con mayor margen comercial dentro de Europa (el volumen de beneficios de explotación, antes de intereses e impuestos, ascendió a 314 millones de dólares). Con una cuota en el mercado interior del 76 por 100, uno de sus principales problemas es la obtención de un ingreso medio (*yield*) considerado bajo, que pretende aumentar mediante la implantación desde el pasado año de un nuevo sistema de ges-

tión del *yield*. Sin embargo, el principal caballo de batalla para Iberia sigue siendo su baja productividad.

Se espera que en un futuro próximo Iberia quede totalmente en manos privadas. En principio, un núcleo estable estará constituido por British Airways, American Airlines, Caja Madrid, BBV, Tabacalera, Ahorro Corporación y El Corte Inglés, mientras que el 54 por 100 del capital saldrá a Bolsa. Esta oferta pública de acciones tendrá un tramo minorista y otro institucional, tanto nacional como extranjero. También se ha considerado la posibilidad de participación del personal, que adquiriría sus acciones con un descuento sobre el precio de compra.

VI. CUESTIONES ABIERTAS

El comportamiento de la industria no ha resultado ser como se preveía en el período inmediatamente precedente a la desregulación. Varios estudios han concluido que la industria no es perfectamente impugnable (véanse, por ejemplo, Strassman, 1990, y Morrison y Winston, 1987). Más aún, la intensificación de la diferenciación del producto ha dado entrada a soluciones de competencia monopolística entre

CUADRO N.º 4

EJEMPLOS DE TARIFAS EN ALGUNAS RUTAS DEL MERCADO DOMÉSTICO ESPAÑOL

Tarifas (*)	MADRID-BARCELONA		MADRID-MÁLAGA		MADRID-PALMA		LAS PALMAS-BARCELONA	
	Iberia	Spanair	Iberia	Spanair	Iberia	Spanair	Iberia	Spanair
Preferente	40.180	—	41.880	—	45.910	36.310	102.795	80.595
Turista	32.580	27.880	36.180	30.780	36.310	31.010	80.595	68.695
Reducida	26.280	23.530	29.130	26.280	29.210	26.160	64.695	57.895
Mini	19.980	15.530	22.130	20.030	22.210	20.060	48.745	43.645

(*) Tarifas de ida y vuelta incluyendo tasas. Para la ruta Las Palmas-Barcelona, sin incluir descuento por residente. Las tarifas reducida y mini están sujetas a determinadas restricciones. Julio 1999.

compañías basadas en un mismo aeropuerto. Para compañías en un mismo nivel de calidad, la industria se comporta como un oligopolio, con posible colusión a fin de evitar guerras tarifarias.

El desarrollo de sistemas radiales de rutas crea dominio sobre un determinado aeropuerto y, en menor grado, en su área de influencia. Este dominio previene el que otros competidores igualen el rango de destinos y volumen de frecuencias desde ese aeropuerto, lo que permite mantener cierto nivel de poder de mercado en términos de tarifas. Cualquier otro competidor que quiera aumentar su nivel de frecuencias y destinos se ve obligado a hacerlo desde otro aeropuerto, que normalmente se sitúa algo más alejado.

Por otro lado, la impugnabilidad de la industria se ve debilitada por la rápida capacidad de reacción de los operadores dominantes. La efectividad de la competencia potencial depende en gran medida de la posibilidad de efectuar operaciones de entrada rápida, sin que los operadores presentes puedan ajustar rápidamente su producto y, especialmente, su precio, con el fin de hacer frente al entrante. La capacidad de reacción de los precios ha sido evidente desde la introducción de la desregulación. Más aún, la introducción de modernos sistemas de gestión del *yield* hace posible que el ajuste de los mismos ante la competencia se haga con la menor pérdida de ingresos posible.

Existen tres posibles explicaciones del porqué de la situación actual:

- Ha habido un fallo en la aplicación de la política sobre competencia. Esta crítica se puede efectuar en dos niveles. Primero, la concentración de compañías

ha sido contemplada con excesiva permisividad. Esto fue evidente en EE.UU., aunque también en Europa, como por ejemplo las fusiones ocurridas en Francia y en el Reino Unido y mencionadas anteriormente. Segundo, la incapacidad de las autoridades de la competencia de prevenir el comportamiento predatorio.

- El modelo competitivo inherente a la industria es diferente al que en un principio se pensaba. Puede ser que aunque exista un cierto poder de mercado, éste pueda considerarse normal en toda industria. Al fin y al cabo, las compañías aéreas, incluso después de importantes ganancias en eficiencia y productividad, no se diferencian de otras industrias en cuanto a rentabilidad. Puede ser que la competencia continúe siendo válida, pero siguiendo un modelo diferente al que en un principio se había previsto, con mayores componentes de competencia monopolística y oligopolística, y un menor componente de competencia quasi-perfecta e impugnabilidad de mercado.

- El presente modelo de competencia ha de ser complementado con algo de regulación. Ya en 1988, el profesor Alfred Kahn (1988), diseñador del modelo de desregulación en EE.UU., y último presidente de la CAB hasta la desmantelación de ésta, reconocía que podría ser necesario introducir un tope en los precios de las compañías en sus respectivos aeropuertos *hub*. No obstante, esta medida plantea dos problemas. Primero, la dificultad de controlar los precios de las líneas aéreas, ya que, si bien los precios publicados de las tarifas son transparentes, el precio medio puede seguir manipulándose vía la disponibilidad de asientos para diferentes tarifas, controlada por los métodos de gestión del *yield*. Segundo, la dificultad de determinar hasta qué punto

un aumento en el *yield* de la compañía se debe al ejercicio de poder de mercado o a una mayor atracción de pasaje dispuesto a aceptar un precio más alto, como pago de una mayor calidad de servicio ofrecida por la compañía respecto a sus competidores vía una mayor frecuencia de vuelos y gama de destinos.

Si bien no existe discrepancia en cuanto a que la desregulación ha generado un desenlace muy diferente al esperado, existen varias posibilidades en cuanto a las causas de esto y a las soluciones a aplicar. El primer punto indica fallos en la política de competencia. El segundo punto señala que el comportamiento intrínseco de la industria es diferente al que se pensaba en un principio. El tercer punto es compatible con ambas posiciones, pero plantea soluciones radicales.

Esta incertidumbre se presenta en un período en el que se han de adoptar importantes medidas que pueden afectar al comportamiento de la industria, por lo que es necesario tener un correcto entendimiento de su funcionamiento. La principal de dichas medidas es el libre comercio de *slots*. Dicho libre comercio podría contribuir al reforzamiento de la posición de dominio de grandes compañías en aeropuertos *hub*, lo que, a su vez, podría requerir el establecimiento de nuevos controles con respecto a la regulación de entrada, precios o competencia.

NOTAS

(*) El contenido del presente artículo representa la opinión de los autores, y no necesariamente la del Banco Europeo de Inversiones ni la de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Agradecemos los comentarios de Juan Alario Gasulla (BEI) sobre una primera versión del artículo. Cualquier error u omisión es únicamente atribuible a los autores.

(1) Cuando se habla de regulación de la industria de transporte aéreo, nos referimos

únicamente a la de tipo económico, esto es, entrada, frecuencias, capacidad, tarifas, etcétera. La regulación que concierne a los aspectos de seguridad y efectos externos, que en ningún caso han sido desregulados, se considera no económica.

(2) Aunque aumentando el número de vuelos por ruta.

(3) Ingreso medio por pasajero.

(4) Reglamento del Consejo 2299/89.

(5) SAS es propiedad de particulares y de los gobiernos de Dinamarca, Suecia y Noruega.

(6) Un *slot* es un espacio de tiempo durante el cual la compañía puede hacer aterrizar o despegar un avión en un determinado aeropuerto.

- (7) Reglamento del Consejo 95/93.
(8) Véase *Airline Business*, abril 1999.

BIBLIOGRAFÍA

ASSOCIATION OF EUROPEAN AIRLINES, varios informes anuales, Bruselas.

BUTTON, K.; HAYNES, K., y STOUGH, R. (1998), *Flying into the Future: Air Transport Policy in the European Union*, Edward Elgar.

COMISIÓN EUROPEA (1996), *Impact of the Third Package of Air Transport Liberalization Measures*, Bruselas.

KAHN, A. (1988), «Surprises of airline deregulation», *American Economic Review*, volumen 78 (2), págs. 316-322.

MORRISON, S. A., y WINSTON, C. (1986), *The Economic Effects of Airline Deregulation*, The Brookings Institution, Washington, D.C.

— (1987), «Empirical implications and tests of the contestability hypothesis», *Journal of Law and Economics*, vol 30 (abril), páginas 53-66.

— (1995), *The Evolution of the Airline Industry*, The Brookings Institution, Washington, D.C.

STRASSMAN, D. L. (1990), «Potential competition in the deregulated airlines», *Review of Economics and Statistics*, vol. 72 (4), páginas 696-702.

TRETHEWAY, Michael W., y OUM, Tae H. (1992), *Airline Economics: Foundations for Strategy and Policy*, Centre for Transportation Studies, University of British Columbia.

Resumen

La industria de transporte aéreo ha sido objeto en las últimas décadas de reformas liberalizadoras radicales. Sin embargo, la competencia, aunque ha aumentado, no se ha desarrollado en el grado esperado. La industria se ha venido ordenando siguiendo un modelo de concentración geográfica, basado en el dominio de los servicios ofrecidos desde los aeropuertos más importantes. Este desenlace ha acarreado una revisión, y debate, sobre los modelos teóricos que explican el funcionamiento de la industria y el posible grado de intervención regulatoria.

Palabras clave: transporte aéreo, desregulación, estructura de mercado, Unión Europea.

Abstract

In recent times the air transport industry has been the subject of radical liberalising reforms. Nevertheless, although competition has increased, it has not developed to the extent expected. The industry has been re-organised according to a model of geographic concentration, based on the predominance of the services offered from the major airports. This outcome has led to the review and discussion of the theoretical models that explain the working of the industry and the possible degree of regulatory intervention.

Key words: air transport, deregulation, market structure, European Union.

JEL classification: L93, L50, L10.

POSIBILIDADES DE COMPETENCIA EN EL AUTOBÚS URBANO

Francisco LÓPEZ
Anna MATAS (*)

I. INTRODUCCIÓN

LOS servicios de transporte público juegan un papel esencial para garantizar la movilidad urbana. No obstante, en las últimas décadas, se han puesto de manifiesto las dificultades que tienen para satisfacer las cambiantes necesidades de la demanda. En gran parte de las ciudades, se observa cómo el transporte en vehículo privado ha ido ganando terreno al público, aumentando así los costes de transporte globales por encima del nivel que podría considerarse «óptimo». Las políticas existentes para intentar cambiar esta tendencia son múltiples. Este artículo pretende examinar hasta qué punto los cambios en la forma de proveer el servicio constituyen una alternativa viable para mejorar la oferta de transporte público.

La oferta del servicio en régimen de monopolio, forma predominante en el mundo occidental, ha mostrado tener importantes inconvenientes, entre los cuales cabe destacar una menor eficiencia en costes y la falta de dinamismo para adaptarse a la demanda. En los últimos años, se han buscado formas alternativas de organizar el transporte público basadas en un mayor grado de competencia y que, generalmente, dan cabida a la iniciativa privada.

Con la finalidad de evaluar las posibilidades de cambio en la actual política de regulación del transporte urbano, en este artículo se analizan las ventajas y desventajas de los distintos sistemas alternativos de ofertar el servicio

a partir de la experiencia disponible para distintas ciudades. En cada caso se hará especial énfasis a las limitaciones derivadas de la introducción de la competencia y en las consiguientes implicaciones para una nueva política de regulación. El análisis se centra en el autobús urbano dado que las experiencias de cambios en la oferta en ferrocarriles metropolitanos son muy escasas (1).

Antes de entrar en los aspectos relacionados con la regulación, es preciso mencionar las particulares características del transporte en las aglomeraciones urbanas, que le hacen merecedor de un tratamiento específico. En primer lugar, existe una fuerte interrelación entre transporte y usos del suelo. La planificación del transporte urbano no puede ignorar el cambio en las decisiones de localización de las actividades, ni tampoco el impacto que las inversiones en infraestructura de transporte tienen sobre las primeras. En segundo lugar, los objetivos de equidad han tenido siempre un fuerte peso en el diseño de la política de transporte urbano. El sistema de transporte debe garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a las distintas actividades a un precio considerado aceptable. Por último, cabe destacar la coexistencia e interrelación entre múltiples medios de transporte dentro del área urbana, que plantea la necesidad de una política de transporte integrada para los distintos medios y operadores.

En conjunto, las características señaladas —que, si bien no

son exclusivas del transporte en áreas urbanas, sí que aquí se presentan de forma más acentuada— apuntan hacia la necesidad de intervenir en el mercado si se quiere conseguir un resultado socialmente óptimo.

Después de esta introducción, el artículo sigue con una exposición de las razones que justifican la regulación en el autobús urbano y las principales ineficiencias derivadas de ella; en el apartado III, se analizan los cambios en la política de regulación ocurridos en las últimas décadas, distinguiendo entre competencia en el mercado y competencia por el mercado; en el IV, se presentan las características de la regulación del transporte urbano en España y las principales implicaciones en cuanto a la eficiencia, y el V resume las principales conclusiones.

II. FUNDAMENTOS DE LA REGULACIÓN EN EL TRANSPORTE URBANO

Desde principios de siglo, el transporte urbano en autobús ha pasado por varias fases, con diferentes grados de intervención pública y de participación de la iniciativa privada. Meyer y Gómez Ibáñez (1991) expresan esta evolución en diez fases; inicialmente, la provisión del servicio recae en numerosas empresas privadas de pequeño tamaño, de forma progresiva se regula el mercado hasta llegar al monopolio público como único proveedor, para, posteriormente, proceder a un proceso de privatización acompañado de una desregulación.

Las razones esgrimidas para regular este sector son diversas y descansan, esencialmente, en la existencia de fallos de merca-

do, unida a las particulares características del transporte en las ciudades ya apuntadas anteriormente. Los principales argumentos que justifican la regulación en el transporte urbano son los siguientes (2).

a) La contención del poder de monopolio. El debate sobre la posibilidad de que el transporte urbano en autobús sea considerado un monopolio natural pasa por la distinción entre los costes del operador y los de los usuarios. En cuanto a los costes del productor, existe un amplio consenso acerca de la existencia de rendimientos constantes a escala, cuando el *output* se mide en términos físicos (vehículos-km o plazas-km) (3). Por contra, hay evidencia concluyente acerca de la existencia de economías de densidad de la red (4); en áreas urbanas, las empresas operan bajo una forma particular de rendimientos a escala, dado que una mayor densidad les permite utilizar mejor sus recursos y aumentar la productividad. Por otro lado, cuando el *output* se mide en términos de pasajeros transportados se pone de manifiesto la existencia de rendimientos crecientes (5). Alternativamente, la existencia de rendimientos crecientes también se comprueba cuando se agregan los costes del usuario —en términos de tiempo— a los del productor. Según ello, el transporte en autobús tendría características de monopolio natural en cuanto a los costes del usuario (Evans, 1991). Sin embargo, aun dudando de que el transporte urbano sea un monopolio natural, la existencia de monopolios concesionales (por razón del sistema de regulación, y no por razón de costes) justifica este argumento para regular sus precios o su tasa de beneficios.

b) El control de la competencia excesiva. La prestación com-

petitiva de los servicios en un contexto de completa ausencia de regulación ha limitado la calidad del servicio ofrecido y ha llevado a inestabilidad en la industria. Ello obliga a regular el sector para evitar fenómenos de competencia destructiva.

c) La existencia de externalidades. La actividad de transporte conlleva determinados costes de congestión, de accidentes y medioambientales que no son tenidos en cuenta a la hora de decidir el nivel de uso de las infraestructuras, por lo que los volúmenes de tráfico son superiores a los socialmente óptimos. Este argumento ha sido utilizado también para justificar las subvenciones al transporte público como sistema para compensar el hecho de que no exista una política de precios óptima por el uso de la infraestructura vial.

d) Asimetrías de información. En un mercado perfectamente competitivo, si una compañía fija un precio mayor que el coste marginal, el consumidor simplemente comprará el producto o servicio a otra compañía. Sin embargo (véase De Rus, 1998), el problema es que a veces este precio mayor se debe a una mayor inversión en seguridad, y la existencia de problemas de información hace que el consumidor sea incapaz de distinguir las diferencias en el nivel de seguridad ofrecido por los diferentes operadores. En estas circunstancias, una reducción en los niveles de mantenimiento de los vehículos permitiría a los operadores menos seguros fijar precios más bajos y, por tanto, sobrevivir en un mercado competitivo. La regulación para imponer determinados niveles de seguridad es, por tanto, necesaria. Estas asimetrías de información no sólo se dan entre operadores y usuarios, sino también entre operadores y agencia reguladora, lo que difi-

culta el proceso de regulación al introducir incentivos perversos, como veremos más adelante.

e) Razones de equidad social. Los gobiernos, habitualmente, obligan a los operadores a mantener servicios y tarifas no rentables en términos comerciales en beneficio de determinados grupos sociales. Es común ofrecer descuentos a determinados colectivos —jubilados, estudiantes— y la extensión del servicio hacia zonas y horarios no rentables desde el punto de vista privado. El uso del transporte urbano con finalidades distributivas implica subvencionar directamente el servicio. El nivel y destino de la subvención deberían determinarse a partir de un análisis coste-beneficio que pusiera de manifiesto sus beneficios y costes sociales. En la realidad, no obstante, ésta no es una práctica común, y tanto el nivel de subvención alcanzado como su aplicación pueden estar alejados del óptimo (6). Adicionalmente, algunos autores han aportado evidencia en contra de la eficacia del uso de las subvenciones al transporte público como mecanismo de distribución de la renta (7). Por otro lado, razones de índole social llevan a la fijación de un precio único para los distintos trayectos, lo cual motiva la aparición de subvenciones cruzadas entre servicios rentables y no rentables. En un mundo de primera preferencia, la solución óptima no admitiría subvenciones cruzadas, y aquellos servicios no rentables pero socialmente deseables deberían financiarse con una subvención directa. Sin embargo, en un mundo de segunda preferencia, en el cual existen restricciones presupuestarias severas, las subvenciones cruzadas pueden estar justificadas bajo determinadas hipótesis (8).

f) Coexistencia de diversos medios de transporte y múltiples

operadores ofreciendo el servicio. Existen varios estudios que muestran la existencia de beneficios derivados de una política de transporte público integrada que el mercado por si sólo no es capaz de ofrecer (9). Los beneficios se derivan, esencialmente, del aprovechamiento de las economías de escala que existen en los servicios de ferrocarril y ferrocarril metropolitano, de las economías de densidad presentes en los servicios de autobús y del distinto nivel de externalidades generadas por cada uno de los medios. El concepto de integración debe entenderse de forma amplia, y puede identificarse con la necesidad de planificar el transporte urbano (Nash, 1988). La planificación abarca la integración física de las distintas redes y empresas de transporte, la integración tarifaria y la coordinación del sistema de información al usuario.

En resumen, la regulación de los servicios de transporte se fundamenta en la incapacidad de los mercados de transporte desregulados para operar competiti-

vamente (economías de densidad, información asimétrica y competencia destructiva), en la existencia de externalidades, en los beneficios derivados de la planificación de los servicios y en razones de equidad. Sin embargo, tal como es conocido, la regulación también falla en la consecución de los objetivos perseguidos y genera notables ineficiencias. Por un lado, los reguladores, no necesariamente actúan persiguiendo el interés público; por el contrario, es común que la regulación haya sido diseñada para beneficiar a determinados grupos de interés, y particularmente a los mejor organizados (10). Por el otro, aun bajo el supuesto de que el regulador pretenda maximizar el bienestar social, existen razones que impiden alcanzar la solución óptima. En el mercado de transporte urbano las más significativas son las siguientes.

1) Incapacidad del regulador para fijar la combinación precio-calidad óptima. En aquellos mercados de transporte donde la entrada se halla restringida, existe una relación implícita entre pre-

cio, calidad de servicio y nivel de subvención. Cuando el regulador fija el precio, dada una restricción presupuestaria, está determinando el nivel de calidad. Las razones para el fallo obedecen, en primer lugar, a la falta de información relevante y, en segundo, a las fuertes presiones políticas para mantener un nivel de precios bajo. Ello ha dado lugar a un aumento continuado de la subvención y, cuando no es posible, a un recorte en la calidad del servicio. En muchas ciudades europeas (cuadro n.º 1), las subvenciones superan el 50 por 100 de los costes de explotación. Son subvenciones que, seguramente, pueden considerarse excesivas dados los objetivos que persiguen. La imagen de un sector con costes de explotación altos, precios bajos, subvención elevada y una demanda estancada o en declive es frecuente en ciudades de países desarrollados. Algunos autores aportan evidencia a favor de una reasignación de la subvención desde precios hacia mayor calidad del servicio.

CUADRO N.º 1

PORCENTAJE DE COBERTURA DE LOS COSTES CON INGRESOS POR COBRO DE TARIFAS

	1985	1993	1994	1995
Amsterdam.....	25	25	25	25
Atenas	21	27	27	n.d.
Bruselas.....	25	33	33	33
Copenhague	54	52	52	52
Dublín.....	80	96	96	96
Estocolmo	37	34	34	36
Francfort.....	44	45	46	47
Helsinki	44	44	41	n.d.
Lisboa	70	62	69	69
Londres	57	79	n.d.	n.d.
Luxemburgo.....	24	18	18	n.d.
París.....	36	33	36	36
Roma	16	10	19	13
Viena	51	52	52	40

Fuente: Jane's Urban Transport Systems.

2) Costes de explotación superiores a los mínimos. Existe amplia evidencia de que la regulación del mercado reduce los incentivos a minimizar los costes. Debido a asimetrías en la información, el regulador no conoce si los aumentos de coste en un operador están justificados por razones del servicio prestado o se deben a la existencia de ineficiencias. En general, en los mercados fuertemente regulados, las empresas muestran *ratos* de productividad menores y mayores salarios. En particular, se ha demostrado que existe una relación entre nivel de subvención y nivel de eficiencia de las empresas, tanto técnica (gestión no eficiente) como asignativa (combinación no óptima de los *inputs*) (11).

3) Ausencia de dinamismo. La regulación de la entrada de otros operadores ralentiza la introducción de innovaciones en el mercado, con lo que, por ejemplo, se reduce el abanico de combinaciones precio/calidad del servicio para atender a las necesidades de diferentes segmentos de demanda. En entornos no competitivos, los operadores tienen, por tanto, menos incentivos a reaccionar ante cambios en la demanda.

A partir de la década de los setenta crece la importancia otorgada a los costes económicos de la regulación frente a sus beneficios potenciales. Los estudios orientados a cuantificar dichos costes, sobre todo en términos de eficiencia productiva, constituyen un punto de apoyo básico para defender la necesidad de introducir competencia en el mercado a través de la desregulación. A su vez, la presión existente para reducir el déficit público se deja sentir en la voluntad política de reducir la magnitud de las subvenciones que recibe el transporte público. La introduc-

ción de competencia aparece como la fórmula más adecuada para amortiguar el impacto de la disminución de la subvención. La hipótesis subyacente es que las ganancias de eficiencia permitirán absorber en gran medida la disminución de los recursos públicos sin generar efectos laterales no deseados. La práctica inexistencia de costes hundidos y las limitadas barreras naturales a la entrada son las razones esgrimidas para defender la naturaleza potencialmente competitiva de este mercado y, por lo tanto, la garantía de que la solución competitiva (relación precio/calidad) se acercará a la solución «óptima» en términos de bienestar social. Las cuestiones de equidad deberán abordarse de manera específica en cada ciudad según los objetivos políticos. La desregulación persigue, por lo tanto, aumentar la productividad a través de un aumento de la competencia, y es en este contexto donde aparecen las evaluaciones más positivas.

III. LOS CAMBIOS EN LA POLÍTICA DE REGULACIÓN

1. Descripción de las principales opciones y características

Las opciones para introducir competencia en la oferta de autobús urbano son múltiples y dependen de hasta qué punto el sector público quiere seguir controlando las variables clave del mercado. A grandes trazos, las alternativas pueden clasificarse en dos grupos —competencia en el mercado y competencia por el mercado—, existiendo dentro de cada uno de ellos distintas posibilidades. El cuadro n.º 2, sin ser exhaustivo, refleja las principales opciones aplicadas en diversas ciudades.

La competencia en el mercado implica que es el mercado quien determina las características de la oferta de transporte público. Es decir, la estructura de la red, la longitud de las líneas, los horarios y frecuencia de paso, y la estructura y nivel de tarifas las determinan las empresas que operan en el mercado. Si no hay ningún tipo de subvención, sólo se ofrecerán aquellos servicios rentables desde la óptica privada. Las empresas pueden entrar y salir libremente y, en general, no hay restricciones acerca del tipo y características de los vehículos que pueden usar. La oferta corre a cargo, normalmente, de empresas privadas, que son las propietarias de todos los activos y operan el servicio en términos comerciales. Existe, no obstante, una regulación de tipo cualitativo —estándares de seguridad y ambientales— para corregir externalidades. Adicionalmente, los operadores deben satisfacer determinados criterios de capacitación y financieros, para lo cual se exige una licencia administrativa.

Una variante más restrictiva de la anterior opción es introducir competencia, pero manteniendo el control de la tarifa con finalidades distributivas. Otra posibilidad dentro de este primer grupo, aplicada en Buenos Aires, es introducir la competencia permitiendo que distintos grupos de empresas compitan en las mismas rutas.

La segunda alternativa —competencia por el mercado— es una forma de competencia regulada donde las variables clave están controladas por el sector público para imponer sus objetivos de política de transporte, aunque es frecuente un cierto grado de flexibilidad. Esta alternativa abarca múltiples opciones con distinto nivel de competencia efectiva y distinta distribución del riesgo en-

CUADRO N.º 2

FORMAS ALTERNATIVAS DE COMPETENCIA EN EL AUTOBÚS URBANO

	Variables clave	Principales características	Ejemplos
Competencia en el mercado			
Entre operadores individuales	Iniciativa del mercado	Entrada y salida libres	Áreas urbanas en el Reino Unido; Santiago de Chile hasta 1991.
Entre operadores individuales	Iniciativa del mercado, pero regulación tarifas	Entrada y salida libres	Dhaka, Jakarta, Rabat y Casablanca
Entre grupo de operadores en las mismas rutas	Rutas y tarifas reguladas	Entrada libre en las cooperativas transporte; solapamiento de rutas; licencia indefinida	Buenos Aires
Competencia por el mercado			
Contrato de gestión	Controladas por el sector público	Propiedad pública de los activos y provisión privada	Algunas ciudades en Francia, Estados Unidos y España
Concesión de todo el sistema	Controladas por el sector público	Se adjudica toda la red de transporte	Algunas ciudades españolas y Auckland
Licitación competitiva de líneas o rutas	Controladas por el sector público	Líneas o partes de la red se licitan de manera periódica	Londres, Copenhague y algunas ciudades en Noruega y Suecia

Fuente: Elaborado a partir de GWILLIAM y SCURFIELD (1996) e información propia.

tre la empresa y el sector público. El contrato de gestión —la administración contrata a las empresas privadas para explotar el servicio bajo determinadas condiciones— ha sido ampliamente utilizado en Francia, y los contratos de gestión interesada utilizados en España pueden englobarse también bajo este epígrafe. Una segunda opción es adjudicar la concesión de todo el sistema a una única empresa. En este caso, sin embargo, las concesiones suelen hacerse para un período largo de tiempo y la posibilidad de introducir competencia es menor. La tercera opción, licitación competitiva (12) para un período temporal corto de líneas o secciones de red, se está extendiendo rápidamente a partir de la experiencia positiva de ciudades como Londres, Copenhague y diversas ciudades en Suecia, Noruega y Australia.

En los dos siguientes epígrafes se detallan las consecuencias de las políticas de desregulación a partir de las experiencias internacionales, distinguiendo entre competencia en el mercado y competencia por el mercado.

2. Competencia en el mercado

Los efectos esperados de la introducción de competencia vía desregulación eran, por un lado, un aumento sustancial de la eficiencia productiva y, por el otro, un equilibrio óptimo en términos de la relación calidad-precio. El logro de estos resultados dependía de hasta qué punto el mercado cumplía las supuestas condiciones de impugnabilidad que en el caso del transporte (véase Baumol y otros, 1988; y Schwartz, 1986) son las siguientes:

- a) la entrada y la salida es completamente libre;
- b) las empresas potencialmente entrantes se enfrentan a las mismas demandas de mercado que la empresa establecida;
- c) existe la posibilidad de entrada *hit-and-run* (13);
- d) los factores de producción, principalmente el capital, son geográficamente móviles, existiendo por tanto un mercado de segunda mano para los activos de capital;
- e) la empresa establecida no puede cambiar sus precios o recortar sus servicios de forma inmediata debido a factores como la reputación o las condiciones del contrato;
- f) si existen costes hundidos, éstos son insignificantes en relación con los costes fijos;

g) no existe subvención cruzada entre tipos de servicios.

Al no existir acuerdo teórico sobre si el mercado es o no potencialmente competitivo, la deseabilidad de introducir competencia debe juzgarse a partir de la evidencia empírica. En este caso, el ejemplo más claro de completa liberalización nos lo ofrecen las ciudades británicas, exceptuando Londres, en donde, a partir de 1986, se suprimen las restricciones a la entrada y se liberalizan las tarifas (14). El período de tiempo transcurrido desde el cambio en la regulación permite, en estos momentos, ofrecer resultados bastante definitivos respecto a las consecuencias de la liberalización, que a continuación se presentan de forma sintetizada en los siguientes términos: comportamiento de las empresas, innovaciones, costes de explotación, precios y calidad del servicio, grado de integración de la red, pasajeros transportados, externalidades y equidad. Antes, sin embargo, es preciso señalar que el proceso de desregulación en estas ciudades coincidió con la reducción de la subvención pública y la privatización de las empresas. Dado que los efectos de las anteriores políticas están interrelacionados, no todas las consecuencias observadas pueden imputarse a la desregulación. Por otro lado, las perspectivas de la desregulación dependen de la situación de partida y de las características de la ciudad. Por consiguiente, los efectos observados en algunos mercados no pueden extrapolarse directamente a otros.

En primer lugar, el mercado resultó no ser perfectamente impugnable (15). La empresa establecida es capaz de frenar la entrada de empresas rivales en el mercado. Las ventajas de la empresa existente están relacionadas, por un lado, con la existen-

cia de economías de red y, por el otro, con las economías de experiencia. Según Mackie, Preston y Nash (1995), existen costes hundidos relacionados con economías de experiencia que otorgan una mayor información a la empresa establecida y le permiten ofrecer un mejor servicio en términos de puntos de interconexión en la red, coordinación horaria o acceso a terminales. Además, la estrategia de *hit and run* no parece factible en un contexto donde la empresa establecida puede reaccionar con mucha rapidez, y la regulación exige avisar de cualquier nueva entrada o modificación del servicio con 42 días de antelación (16). La experiencia en el Reino Unido muestra que las nuevas entradas se han concentrado en aquellos segmentos servidos de forma ineficiente o bien en determinados nichos de mercado. Sólo unas pocas líneas han estado sujetas a competencia, aunque ésta ha sido muy fuerte en algunos casos. Existe evidencia también, aunque difícil de probar, de comportamientos anti-competitivos y prácticas predadoras en precios y nivel de servicio, para captar pasajeros de las compañías rivales, que han exigido la intervención de la autoridad competente. Por otro lado, ha existido una clara tendencia hacia un proceso de concentración que ha requerido la intervención de la correspondiente comisión para evitar monopolios locales. La experiencia derivada de los mercados liberalizados muestra la necesidad de crear algún tipo de institución que, de manera específica, vigile el proceso de concentración y el comportamiento anti-competitivo de los operadores.

Teóricamente, la desregulación debe acelerar la introducción de innovaciones en el mercado. Para el autobús urbano,

las innovaciones se ciñen a una diversificación de la oferta basada en distintas combinaciones de precio-calidad a partir de la utilización de autobuses de pequeño tamaño (más rápidos y frecuentes). En el Reino Unido, la supresión de restricciones respecto al tipo de vehículo supuso un uso creciente de los minibuses que, en algunos casos, llevó un aumento significativo de la demanda. Sin embargo, en la mayoría de los casos el mercado no es lo suficientemente amplio para soportar dos servicios con distinta relación calidad precio, y el minibus acaba desplazando al autobús tradicional.

El principal objetivo para introducir competencia —la reducción de costes— se logra ampliamente en la mayor parte de las ciudades. Tal como se detalla en el cuadro n.º 3, en las áreas metropolitanas la reducción superó el 50 por 100. En el caso del autobús, esta reducción está estrechamente relacionada con la caída de los costes laborales debido tanto a un aumento de la productividad como a una caída de los salarios reales (17). Otros cambios que han favorecido la reducción de los costes son la supresión de los servicios de planificación de las empresas, el uso de autobuses más pequeños, la subcontratación del mantenimiento, y el traslado de los garajes y cocheras fuera de la ciudad.

En cuanto a los precios y a la calidad del servicio, el resultado no fue el esperado. En las rutas comerciales, la competencia en precios ha sido mínima y las tarifas no se han ajustado a la estructura de costes, sino que han mantenido la uniformidad que les caracterizaba. La falta de competencia parece relacionada con dos hechos. Primero, la facilidad de reacción de la empresa establecida, que en un corto período

CUADRO N.º 3

PRINCIPALES CAMBIOS EN EL TRANSPORTE URBANO EN EL REINO UNIDO DESPUÉS DE LA DESREGULACIÓN
(Porcentaje de cambio entre 1985/86 y 1994/95)

	Vehículos-km	Tarifas	Ingreso por pasajero-km	Pasajeros	Costes explotación	Gasto público
Áreas metropolitanas	+28,7	+50,3	+32,0	-35,6	-51,2	-43,0
Ciudades medias	+27,9	+10,3	+1,0	-19,6	-40,2	n.d.
Total área desregulada	+28,6	+19,2	+5,0	-27,5	-44,7	n.d.
Londres	+30,4	+32,8	+16,0	+1,3	-41,4	-48,0

Fuente: Elaborado a partir de WHITE (1997).

de tiempo puede igualar la bajada de precios del rival. Segundo, la baja elasticidad de la demanda, que explica que el pasajero suba al primer autobús que pase sin esperar un segundo más barato pero incierto (18). En el cuadro n.º 3 se detalla una aproximación del aumento del nivel de tarifas en el Reino Unido; cabe señalar que el aumento depende de la subvención inicial y de la magnitud de su posterior reducción.

Por otro lado, las empresas han competido vía calidad de servicio, lo que ha dado lugar a un aumento del número de kilómetros ofrecidos. Sin embargo, no siempre este aumento se ha traducido en mejoras de la calidad. Allí donde el nivel de calidad era deficiente, la liberalización ha permitido disminuir o solventar los problemas de falta de capacidad. Por contra, en aquellas áreas con un nivel de calidad elevado, los kilómetros adicionales provienen de mayores frecuencias, e incluso de duplicidades en el servicio, y no de un aumento de los kilómetros de red o de la cobertura horaria. En el Reino Unido, un incremento cercano al 30 por 100 de los kilómetros ofrecidos parece ser el resultado de un proceso de fuerte competencia en aquellos mercados donde ha tenido lugar o, alternativa-

mente, de estrategias de la empresa establecida para frenar la entrada de nuevos competidores. En términos de relación calidad-precio el equilibrio más probable es un exceso de oferta en términos de kilómetros recorridos con precios elevados (19).

Una de las consecuencias más negativas de la desregulación es la disminución del grado de coordinación e integración de la red. Según Tyson (1990), en el Reino Unido se observa una menor coordinación de horarios, medios de transporte, disponibilidad de información, intercambio de tarifas entre operadores y puntos de interconexión en la red. Ello guarda relación con el periodo de intensos cambios en las rutas y horarios que siguió al proceso de liberalización, y que creó una fuerte incertidumbre para los usuarios acerca del nivel de servicio. Despues de un periodo transitorio, y una vez estabilizado el mercado, las perspectivas para la coordinación e integración son más favorables; de hecho, las empresas encuentran beneficios ofrecer un servicio más integrado (20). No obstante, parece que el grado de integración que resulta en un contexto liberalizado no alcanza aquel que puede considerarse óptimo desde una óptica de planificación, a no ser que una úni-

ca empresa opere en el mercado. Existe pues una justificación para que la autoridad pública intervenga en el sentido de facilitar la integración entre operadores y transmitir información al usuario, la intervención deberá ser más intensa en el periodo transitorio para evitar niveles de incertidumbre excesivos.

La variable que mejor permite evaluar el resultado de la desregulación es el cambio en la demanda. En este sentido, la mayor parte de estudios coinciden en que el impacto ha sido negativo (21). En concreto, los estudios muestran que la caída del número de pasajeros supera a la esperada una vez descontados los efectos del aumento de las tarifas y de los vehículos-km, y la tendencia histórica. Las áreas metropolitanas acusaron una caída más fuerte de la demanda dada la mayor reducción de la subvención. Por contra, exceptuando algunas ciudades concretas, el aumento de los vehículos-kilómetros recorridos no parece haber tenido el efecto positivo esperado. Cabe mencionar que en algunos casos particulares hubo un fuerte crecimiento de los pasajeros que, en general, correspondió a segmentos de mercado con un bajo nivel de cobertura en la etapa previa (22). La caída de la demanda ocurrida en

<p>la mayor parte del país se relaciona con la etapa de inestabilidad que siguió a la desregulación, debido a los frecuentes cambios en las rutas seguidas, horarios, falta de fiabilidad, incertidumbre acerca del servicio y pérdida de información. Una vez que el mercado se estabilizó, la evolución de la demanda ha seguido una senda más positiva.</p> <p>Con respecto a las externalidades, en aquellas ciudades donde sólo unas pocas empresas compiten en el mercado, no se han podido constatar aumentos significativos de la congestión, polución o accidentes (23).</p> <p>Para evitar la pérdida de servicios no rentables, pero socialmente deseables, la política seguida en el Reino Unido ha sido ofrecer estos servicios a través de un sistema de subasta incluyendo una subvención. Esta solución parece haber funcionado bien en la mayoría de los casos, aunque genera dificultades no deseables, sobre todo en grandes ciudades. Así, por ejemplo, es necesaria una estrecha coordinación de los servicios explotados comercialmente con los servicios subvencionados, y es preciso evitar que los servicios subvencionados socaven actividades comerciales. Conocida la posibilidad de obtener una subvención, es difícil que las empresas amplíen los servicios comerciales en los extremos horarios o hacia áreas poco rentables.</p> <p>La experiencia derivada de la completa liberalización del mercado muestra que existe un amplio margen para aumentar la eficiencia productiva en la provisión del servicio. Ello ha beneficiado esencialmente a las arcas públicas a través de la reducción de la subvención y, en menor medida, a las compañías de transporte. Dicha reducción de costes tiene su contrapartida en la dis-</p>	<p>minución de los salarios de los empleados de las compañías, la disminución del precio del gasóleo y el freno a la política de inversión. Para el consumidor, aunque las cuantificaciones realizadas están sujetas a múltiples supuestos, los costes han superado a los beneficios (24).</p> <p>El efecto neto de la desregulación es difícil de evaluar. Sin embargo, existe un elevado consenso en el sentido de que la desregulación ha permitido absorber de forma más eficiente la reducción de la subvención de lo que hubiera ocurrido en un mercado regulado, confirmando así las expectativas iniciales (25). No obstante, el impacto negativo sobre el consumidor también ha sido largamente reconocido. Este resultado ha dado lugar a la búsqueda de formas más eficientes para introducir la competencia, que se desarrollan en el siguiente apartado.</p>	<p>trada de empresas privadas. Las empresas que optan a entrar deben someterse a un proceso de licitación, mediante el cual la mejor oferta logra hacerse con el derecho a explotar, en régimen de monopolio concesional los servicios establecidos en el contrato durante el tiempo establecido en éste. Finalizado el tiempo del contrato, el proceso de licitación vuelve a abrirse y la empresa establecida debe entrar de nuevo en competencia con otros aspirantes a entrar en el mercado.</p> <p>De esta forma, los incentivos competitivos hacia la eficiencia se mantienen, ya que en cada licitación las empresas compiten por el mercado (la determinación de la mejor oferta introduce, en cierto modo, una competencia por comparación en el mecanismo de licitación); además, las empresas establecidas durante el periodo de explotación de la concesión ven reducido su incentivo a operar con ineficiencia o a explotar su poder de monopolio, ya que, al finalizar el periodo concesional, deben volver a someterse al proceso de licitación. De este modo, es la existencia de competencia potencial, y no la competencia real (ya que cada empresa actúa como monopolio una vez lograda la concesión), la que introduce incentivos a operar eficientemente.</p> <p>Las experiencias habidas con esta forma de competencia muestran que pueden conseguirse ganancias de eficiencia muy significativas en términos de productividad. Así, los resultados del estudio Isotope (1998) señalan que en Europa las reducciones de costes se sitúan entre un 10 y un 20 por 100 cuando no hay reestructuración en el mercado, y llegan hasta un 35 por 100 cuando hay reestructuración en el sentido de fragmentar y privatizar la empresa establecida. En Londres, las ganancias de eficiencia</p>
---	---	---

Recuadro 1

COMPETENCIA POR EL MERCADO: LA EXPERIENCIA EN EUROPA

Los ejemplos de competencia por el mercado son múltiples, y van desde los contratos de gestión establecidos en Francia hasta las formas más actuales de licitación competitiva de pequeños segmentos de red. A continuación, se presentan algunas de estas experiencias de acuerdo con el libro verde de la Comisión Europea sobre el transporte público de pasajeros en Europa (Comisión Europea, 1995).

• *Licitación de redes enteras y los contratos de explotación: el ejemplo francés.* En la organización del transporte urbano francés (fuera de la Ile-de-France) participan una autoridad única (que está en manos de un municipio o conjunto de municipios), que es responsable de la definición de la política de transportes, y la empresa que explota los servicios en régimen de monopolio. La relación entre ambas está regida por un contrato de explotación en el que se especifican el alcance y la calidad de los servicios, las tarifas, las limitaciones al servicio público y la remuneración a los operadores. En la mayoría de los casos, el riesgo de recaudación lo asume el municipio, un 62 por 100 de los contratos corresponden a un régimen de precio fijo. La duración de la concesión es variable: más larga si los vehículos son propiedad de la empresa explotadora, y más corta si éstos son propiedad del municipio; no obstante, se establecen consideraciones especiales para posibi-

litar la inversión durante el periodo de aplicación. Es frecuente la renovación automática de la concesión. Si las empresas licitan para explotar los activos de propiedad pública, hablamos de contrato de gestión. La mayoría de las empresas no cubren costes. Tres grandes empresas de implantación nacional abastecen más del 80 por 100 del transporte urbano francés; dos de ellas son privadas y una semi-pública. En 1993 se aprueba una nueva ley para evitar procesos de colusión y corrupción que diseña de manera más explícita las reglas concernientes al proceso de adjudicación de las concesiones mediante licitación competitiva.

• *Licitación de grandes segmentos del mercado: el ejemplo sueco.* Tras la modificación de la legislación en 1989, en cada uno de los veinticuatro condados existentes en Suecia hay una autoridad que controla los servicios de transporte de viajeros. Esta autoridad tiene la opción de renovar el contrato a las empresas establecidas sin necesidad de licitación, o bien convocar una oferta pública sobre la base de unos términos predeterminados que incluyen rutas, horarios y tarifas. El riesgo de recaudación es asumido por la autoridad regional de transporte. Algunas ciudades, como Gotemburgo, no han sacado a licitación todo el mercado, sino partes importantes de éste, preferentemente a empresas diferentes, lo que ha creado un clima com-

petitivo sin comprometer la planificación integrada del transporte.

• *Licitación de pequeños segmentos de la red (línea a línea): el caso de Londres.* En esta ciudad, a partir de 1984, se estableció, de forma progresiva, un sistema de licitación competitiva. En dicho año, London Transport explotaba todas las líneas de autobuses (a excepción de un 2 por 100). Con el objeto de impulsar la competencia, se pidió a un proceso de restructuración de esta empresa y se creó London Buses Limited (LBL) como un *holding* con once empresas subsidiarias que poco a poco se privatizaron. Las empresas privadas pujaban conjuntamente con las empresas subsidiarias de LBL, a la vez que ésta explotaba aquella parte de la red que todavía no había salido a concurso. En 1993, la mitad de la red de autobuses se ofrecía bajo licitación competitiva, y a finales de 1995, todas las líneas habían sido licitadas y estaban en manos de empresas privadas. La coexistencia de empresas privadas y públicas compitiendo por las mismas líneas generó quejas de competencia desleal por parte de las empresas públicas, aunque la evidencia disponible no probó tal efecto. El sistema pivota sobre una autoridad central que planifica la red de transporte, especificando tarifas y servicios, y es propietaria de algunos elementos de infraestructura, como paradas de autobús.

ciencia han sido sólo ligeramente inferiores a las logradas en el resto de ciudades —ver cuadro número 3—, aunque el proceso ha sido más lento. En Suecia, las primeras licitaciones supusieron una reducción media de los costes del 12 por 100, aunque se han alcanzado reducciones del 45 por 100.

El éxito de esta forma de regular está sujeto a que el sistema de licitación sea efectivamente, y de manera continuada, competitivo. En un mercado re-

gulado, el grado de entrada potencial y, por lo tanto, el nivel de impugnabilidad, depende crucialmente del sistema de regulación existente. En este caso, el elemento básico de la regulación es el contrato que se establece entre la Administración y la empresa. El diseño de este contrato deberá perseguir que las condiciones en las que operan las empresas se asemejen al máximo a las condiciones de los mercados impugnables previamente definidas. En términos generales, el di-

seño del contrato y el mecanismo de licitación deben buscar la reducción de los costes de pujar por el servicio y la eliminación de las ventajas de la empresa establecida para que, de esta forma, el número de licitantes sea el mayor posible y aumente así la competencia.

A continuación se analiza cómo el mecanismo de regulación —el contrato y el sistema de licitación— puede acercarnos o alejarnos de las condiciones que nos aseguran un compor-

tamiento competitivo del mercado.

El sistema de licitación exige una clara separación de las tareas de control y planificación de la red, por un lado, y de explotación de la actividad, por el otro. En general, la planificación de la red permanece bajo el control de la Administración, y la explotación se otorga a las empresas operadoras públicas o privadas (27). La cuestión estriba en cuál debe ser el grado de discrecionalidad por parte de las empresas en el diseño de la red y nivel de servicio. La ventaja de un sistema planificado de forma muy detallada es que reduce los costes de licitar por parte de las empresas y, por lo tanto, la presión competitiva es mayor al aumentar el número potencial de empresas licitadoras; en caso de dejar un amplio margen de discrecionalidad, la empresa establecida goza de ventajas respecto al resto. Por contra, un sistema planificado centralmente está sujeto a las mismas críticas que la regulación tradicional. Entre otros aspectos, destacan la dificultad para que la oferta se ajuste a cambios en la demanda y la falta de incentivos para incorporar innovaciones. Dado que la empresa que explota el servicio tiene mejor información en relación con el comportamiento de la demanda, la alternativa más recomendable es permitir que aquélla puedan introducir mejoras en el diseño de la red y en las características del servicio en la presentación de sus ofertas.

Un elemento crítico en el contrato es decidir cómo asignar el riesgo entre la Administración y la empresa. Distintas formas de asignar el riesgo en los costes y en los ingresos dan lugar a distintos tipos de contrato. Los contratos más utilizados son el de «coste bruto», en el cual la Administración asume el riesgo deri-

vado de los ingresos y la empresa el riesgo derivado de los costes, y el de «coste neto», donde ambos riesgos los asume la empresa adjudicataria del servicio. En licitaciones de líneas de autobús urbano se encuentran ejemplos de ambos. Los contratos de coste neto, cuando las empresas tienen discrecionalidad para fijar las características del servicio, incentivan a diseñar el servicio con la finalidad de maximizar los pasajeros transportados y los ingresos. Su estrategia será ajustarse al patrón de comportamiento de la demanda. Por contra, este tipo de contrato supone un nivel más alto de riesgo para la empresa y reduce, por lo tanto, el número de competidores potenciales. La experiencia en el Reino Unido, de acuerdo con White y Though (1995), muestra que los contratos de coste bruto resultan en un coste por km ofrecido menor que los contratos de coste neto. Ello es debido a que los contratos de coste neto exigen un alto grado de conocimiento del mercado, dado el nivel de riesgo que las empresas asumen, y, por este motivo, las pequeñas y medianas empresas no acuden a la licitación, con lo cual la presión competitiva es menor. Además, en el contexto urbano, los contratos de coste bruto tienen a su favor que son consistentes con cualquier esquema de integración tarifaria que se desee implementar, tanto entre operadores como entre distintos medios de transporte. El sector público fija el nivel y la estructura de las tarifas, que no deben estar especificados en el contrato, ni tampoco el procedimiento de ajuste. Cuando los contratos se adjudican por medio de un sistema de coste neto, la integración tarifaria es más difícil de implementar por la complejidad de asignar ingresos a cada una de las compañías que participan. En áreas

urbanas densas, donde la integración se considera un objetivo esencial, los contratos de coste bruto parecen ser la mejor solución, siempre y cuando exista un mecanismo para controlar los ingresos de cada empresa y el nivel de calidad ofrecido. El contrato puede ir acompañado de incentivos a aumentar la calidad, como en la ciudad de Copenhague.

En transporte urbano también son frecuentes los contratos de gestión en los cuales todos los riesgos los asume la Administración, quien paga a la empresa de acuerdo con los costes en que incurre. En este caso, y dada la existencia de información asimétrica en los costes, la empresa no tiene suficientes incentivos para llevar a cabo una gestión eficiente. Sin embargo, puede ser una opción preferida en una etapa transitoria o cuando el número de competidores es muy pequeño.

La duración del contrato determina en gran medida la facilidad de entrada y salida del mismo. Los contratos de larga duración y/o con renovación automática reducen la presión competitiva. El criterio más relevante para determinar la duración de un contrato es el plazo de amortización de la inversión efectuada. En las empresas de autobús, la principal inversión son los vehículos, para los cuales existen mercados de segunda mano, la misma empresa puede utilizarlos con relativa facilidad en otros emplazamientos o incluso la empresa entrante puede hacerse cargo de los activos de la empresa saliente. Además, el gobierno local puede promover medidas que permitan reducir el período de la concesión, tales como el *leasing* para los vehículos o los mercados de segunda mano. Por contra, en general, se descarta la propiedad pública de los autobuses, dado que, si bien reduce las

barreras a la entrada, no asegura el correcto mantenimiento y reposición de la flota. La práctica en las ciudades que han optado por la regulación competitiva es realizar contratos entre tres y cinco años de duración, muy por debajo de lo que venía siendo la práctica habitual en países como España.

La duración del contrato determina también la capacidad de entradas del tipo *hit and run* si esta se entiende en un sentido amplio. Así, por ejemplo, si el período concesional fuese tres años, una empresa entrante podría establecer esta estrategia presentando una oferta mejor que la empresa establecida en una licitación y, en caso de ganarla, explotar la concesión durante los tres años siguientes. La posibilidad de *hit-and-run* se repetiría, por tanto, con un retardo temporal que coincidiría con la duración de la concesión. De nuevo nos aproximaríamos más a la posibilidad de *hit-and-run*, en los términos estrictos establecidos por Baumol y otros (1988), cuando la duración de la concesión sea menor.

La decisión acerca de la extensión de la licitación, si debe hacerse por línea, por secciones de red o por la red completa, incide también en la facilidad de entrada y salida del mercado. La existencia de rendimientos constantes a escala respecto a los costes del productor favorece la concesión línea a línea. Por contra, la evidencia de economías de red favorece la concesión de grupos de líneas comunes, con costes conjuntos, a una sola empresa. Desde el punto de vista de la competencia, licitaciones de pequeño tamaño favorecen la participación en los concursos. En las ciudades donde el sistema de transporte se planifica centralmente y se potencia la coordinación e integración entre

medios, la licitación por ruta parece la mejor opción. Éste es el sistema elegido en Londres, Copenhague y algunas ciudades escandinavas. Sus principales inconvenientes son los altos costes de administrar el sistema y la posibilidad de que las grandes empresas lleven a cabo comportamientos estratégicos anti-competitivos. En aquellas ciudades donde las empresas tienen libertad para definir el servicio, la licitación por áreas adquiere ventajas, dado que minimiza los problemas de coordinación entre operadores. No obstante, reduce el número de empresas con capacidad suficiente para presentar una oferta. Ejemplos de la licitación de redes completas pueden hallarse en algunas ciudades francesas.

La existencia de unas instalaciones fijas comunes —terminales de autobús, paradas y estaciones— puede ser una vía para introducir barreras a la entrada por parte de la empresa establecida. Una forma usual para evitar comportamientos anti-competitivos es que dichas instalaciones sean de propiedad pública y, a la vez, se establezca un mecanismo que regule las condiciones y las tarifas de acceso.

Por último, otro aspecto importante es el criterio de evaluación. El criterio debe ser claro y transparente para que las empresas licitantes perciban que el criterio es justo; si ello no es así, parte de las empresas pueden desanimarse y reducir la presión competitiva. En el caso del autobús urbano, la forma de licitación más frecuente es aquella en la que la administración determina el nivel y estructura de precios y las características del servicio. En este contexto, el criterio aplicado comúnmente consiste en seleccionar la empresa que cumpla el pliego de condiciones al menor coste considerado facti-

ble. Esta forma de proceder evita tener que comparar ofertas con distinta calidad de servicio. Por contra, exige disponer de mecanismos que permitan, por un lado, controlar la actuación de las empresas y, por el otro, hacer cumplir el contrato. En aquellos casos en los que las empresas tengan cierta discrecionalidad para mejorar la calidad del servicio, será necesario introducir criterios objetivos para evitar equívocos entre las empresas. Ello no es fácil, dado que no existen criterios comúnmente aceptados acerca de cómo medir la calidad del servicio.

En general, se comprueba que las condiciones del contrato afectan a la competencia potencial y, por tanto, a los incentivos de las empresas y a las posibilidades de cosechar los beneficios resultantes de la competencia potencial en los mercados de transporte urbano. Un análisis de la experiencia sueca muestra que el nivel de competencia —medida a través del número de pujas— reduce los costes; pasar de una a dos pujas reduce los costes un 12 por 100; pasar de una a tres, un 17 por 100, y de una a cuatro, un 20 por 100. La variable clave para determinar el nivel de competencia es la duración de la concesión, que debe situarse alrededor de los tres años. En segundo lugar, los contratos línea a línea favorecen también la competencia, aunque tienen como límite las economías derivadas de costes conjuntos entre líneas y la posibilidad de comportamientos anti-competitivos por parte de las grandes empresas. Por último, los contratos de coste bruto reducen las barreras a la entrada para nuevas empresas y aumentan, por lo tanto, la presión competitiva. Parece deseable que estos contratos vayan acompañados de incentivos para aumen-

tar la calidad del servicio y los pasajeros transportados.

Por último, el éxito del sistema de competencia por el mercado dependerá en gran medida de la capacidad de hacer un seguimiento de las empresas y hacer cumplir las condiciones establecidas en el contrato. En los contratos de coste bruto, resulta esencial poder controlar las tarifas cobradas y los ingresos recaudados por las empresas. Por otro lado, la existencia de información asimétrica incentiva a la empresa adjudicataria a alterar la calidad del servicio para aumentar los beneficios, y exige, por lo tanto, un control riguroso sobre esta variable y disponer de los instrumentos necesarios para hacerlo cumplir. El contrato debe establecer qué variables van a ser controladas y en qué forma. Las nuevas tecnologías facilitan el control tanto de los ingresos como de la calidad del servicio; por ejemplo, los sistemas de venta electrónica de billetes. En todos los casos, esta forma de regulación exige un elevado nivel de información y experiencia tanto a la Administración, para la preparación de la licitación y posterior control, como a las empresas que realizan las pujas.

IV. LA REGULACIÓN EN ESPAÑA

En las ciudades españolas, la oferta de transporte público ha estado sujeta a una estricta regulación cuantitativa que comparte las características más comunes con la mayor parte de ciudades europeas.

a) La Administración pública local determina la configuración y características de la red, así como el nivel y estructura de las tarifas.

b) Los derechos de explotación de la actividad se conceden en régimen de monopolio. En general, en las grandes ciudades y áreas metropolitanas han predominado los objetivos de integración de la red, y los servicios de transporte son gestionados directamente por empresas públicas. En ciudades pequeñas y medianas, predomina la cesión del servicio, mediante concurso, a una empresa privada.

c) La mayor parte de las empresas de autobús urbano operan con déficit de explotación que son cubiertos por la Administración pública local, por la central y, en algunos casos, por la autonómica.

A diferencia de lo que ha ocurrido en otros países europeos, en España los pasos dados para introducir la competencia han sido muy tímidos. La normativa que regula el transporte de viajeros es la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) y el Reglamento que la desarrolla (ROTT), que se aplican tanto al transporte urbano como al interurbano, respetándose en éste la competencia municipal (28). Por otro lado, los aspectos relacionados con la gestión del transporte urbano, que tiene la consideración de servicio público local, vienen regulados por la Ley de Bases de Régimen Local y la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (29).

La aprobación de la LOTT en 1987 supone un cambio significativo para los transportes en España, dado que sustituye a una legislación claramente obsoleta que databa de 1947. Las directrices de la ley establecen que el marco de actuación en el que deberán desarrollarse los servicios y actividades de transporte es el de la economía de mercado, con la obligación a cargo de los po-

deres públicos de promover la productividad y el máximo aprovechamiento de los recursos. En cuanto al transporte terrestre, como norma general, la oferta de transporte se regirá por el sistema de libre concurrencia. Sin embargo, la Administración se reserva la facultad de intervenir en el mercado en caso que se considere necesario. Los supuestos bajo los cuales puede intervenir son muy numerosos, y se fundamentan, en gran medida, en la posibilidad de que existan desajustes entre oferta y demanda y en razones generales de política económica. La capacidad de actuación de los poderes públicos es muy amplia, y va desde la formulación de objetivos y la planificación hasta la gestión directa de los servicios. Así, a pesar de ser una ley que en sus principios establece la deseabilidad de introducir competencia en el sector transporte, mantiene una alta capacidad de intervención por parte de los poderes públicos. Según cuál sea la aplicación de la ley, resultará en mercados más o menos competitivos.

Respecto al transporte urbano, sus características específicas han justificado la continuidad de la intervención pública tanto en la planificación del servicio como en su explotación. La Administración local decide acerca de la conveniencia de nuevos servicios —bien a iniciativa propia o de los particulares— y fija el diseño y características de la red, aunque las empresas que explotan el servicio pueden sugerir ampliaciones o modificaciones de las condiciones. Según lo expuesto en los apartados anteriores, la necesidad de una planificación centralizada del transporte parece indiscutible. Por contra, las potenciales ganancias de eficiencia apoyan la competencia en la explotación del ser-

vicio. En España, la Administración local puede gestionar el transporte urbano de forma directa o indirecta. La gestión directa implica la provisión del servicio por la autoridad local, generalmente, mediante una empresa pública; ésta es la forma predominante en las ciudades españolas de mayor tamaño. En este caso, el grado de competencia es nulo. En algunos casos, no obstante, se ha promovido la participación de empresas privadas. Así, en la ciudad de Barcelona han salido a concurso unas pocas líneas urbanas y el servicio nocturno en bloque.

Sin embargo, la legislación española permite la gestión privada de los servicios públicos —gestión indirecta—, que puede tomar distintas formas. En el transporte urbano, las formas más usuales son la concesión y la gestión interesada, cuya principal diferencia reside en cómo se asigna el riesgo entre la empresa y la Administración. La concesión es la forma más usual de ofrecer los servicios públicos; según este sistema, la empresa debe ofrecer el servicio a su riesgo y ventura; es decir, asume el riesgo tanto de los costes como de los ingresos. En general, se espera que las empresas cubran costes, aunque no se excluye que puedan operar con una subvención. En la gestión interesada, de utilización más reciente, la Administración toma parte del riesgo en una proporción variable, en función de lo que se establezca en el contrato. Esta forma de gestión se ha extendido en los últimos años para los servicios deficitarios, con el objetivo de aumentar el número de empresas interesadas en participar.

La cuestión que nos ocupa es saber si la gestión indirecta permite la competencia por el mercado y cuál es la práctica habitual. Las concesiones tienen

siempre carácter exclusivo (30). Una vez adjudicada la concesión, las empresas actúan como monopolios. Por lo tanto, la competencia cabe buscarla en el acceso al mercado, y ello depende de las características del concurso y del diseño del contrato a través del pliego de condiciones.

En relación con el reparto del riesgo, el uso de la concesión obliga a las empresas a asumir un mayor riesgo y reduce el número de empresas dispuestas a concursar. La gestión interesada, al compartir el riesgo, promueve la presentación de un número mayor de empresas y, por lo tanto, aumenta la presión competitiva. Sin embargo, reduce claramente los incentivos al comportamiento eficiente y obliga a extremar los mecanismos de control (31). Una variable clave para la competencia es la duración del contrato. La LOTT establece que la duración no podrá ser inferior a ocho años ni superior a veinte. Sin embargo, la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, posterior a la LOTT, no fija ningún plazo mínimo para la duración de la concesión, y establece que no podrá exceder, incluidas las prórrogas, setenta y cinco años. En la práctica, la duración media de la concesión se sitúa alrededor de los catorce años (Isotope, 1998), y en algunos casos se convierte en ilimitada mediante renovaciones automáticas, lo cual carece de justificación alguna debido a la práctica inexistencia de costes hundidos y al corto periodo de amortización de los activos. En España, el largo plazo por el que se concede la explotación del servicio reduce las potenciales ganancias derivadas de la competencia a través de sistemas de licitación, y éstas se pierden cuando la competencia potencial desaparece para dejar paso al establecimiento de monopolios

protegidos debido al alargamiento de los plazos concesionales. En los últimos años, no obstante, se observa en algunas ciudades una tendencia hacia la reducción de los plazos. Así, por ejemplo, en el último contrato de gestión interesada en el municipio de Mataró se estableció un período de cinco años, aunque prorrogable por otros cinco, y en el área metropolitana de Barcelona dichos contratos en ningún caso superan los ocho años; cifra que, comparada con los tres años de Londres o Copenhague, sigue siendo elevada.

Otra variable relevante es el tamaño de la concesión. La ley establece que las concesiones serán lineales, aunque la concesión zonal está permitida. Es práctica común establecer los contratos de gestión para toda la red de un mismo municipio. Aquí, de nuevo, se pierden posibilidades para aumentar el grado de competencia, ya sea por la vía de reducir el tamaño del área a concurso, y aumentar así el número potencial de empresas concursantes, ya por la vía de introducir competencia por comparación, permitiendo que distintas empresas exploten el servicio en distintas áreas de la ciudad.

Por último, los contratos de gestión se adjudican mediante concurso de acuerdo con los criterios de selección previamente establecidos. Dichos criterios hacen referencia al precio ofertado por el coste de la operación, a la viabilidad técnica de la propuesta y a las mejoras sobre las características del servicio que la empresa concursante presenta. La experiencia en distintos países se muestra favorable a la utilización de más de un criterio para evaluar las propuestas, siempre y cuando el procedimiento garantice que el proceso sea transparente y objetivo; de no ser así, la percepción de ses-

go a favor de determinadas empresas reduce la presión competitiva. En particular, es positivo que la empresa concesionaria pueda formular cambios y mejoras en las condiciones de prestación del servicio respecto a las establecidas en el pliego de condiciones a partir de su conocimiento del mercado, cuidando de no otorgar ventajas al operador establecido. En este sentido, la legislación general de contratos en España se adecua muy bien a las necesidades expuestas; sin embargo, es preciso que se aplique correctamente.

El sistema de financiación de las empresas de transporte es también un elemento determinante de su eficiencia productiva. La normativa española recoge la posibilidad de financiación pública del transporte regular de viajeros basándose en la debilidad de la demanda o en criterios de justicia social. Aunque se establecen dos principios básicos que regulan la gestión de las empresas operadoras —plena autonomía económica y gestión a riesgo y ventura—, la ley también dispone que, en el caso del transporte público prestado me-

diante concesión administrativa, las empresas prestatarias de dichos servicios estarán sujetas a tarifas máximas obligatorias. Según la legislación, las tarifas del transporte público deberán cubrir la totalidad de los costes reales que la prestación de los servicios públicos ocasiona a la empresa operadora en condiciones normales de productividad y organización, e incluyendo la posibilidad de un beneficio empresarial razonable. Sin embargo, se plantea en la legislación la posibilidad de que la Administración pueda fijar, en los servicios en los que existan motivos económicos o sociales, tarifas oficiales que no permitan establecer el equilibrio presupuestario de las empresas operadoras prestatarias de los servicios. En estos casos, la administración estará obligada a establecer los mecanismos que permitan compensar a la empresa del diferencial de costes existente por tal motivo.

En la práctica, casi todas las empresas de transporte urbano incurren en déficit de explotación. Tradicionalmente, dichos déficit han sido cubiertos en su

totalidad —con mayor o menor puntualidad— por la Administración local y, de forma complementaria, por la Administración central. El problema evidente que surge con la completa absorción del déficit es que la existencia de asimetrías en la información dificulta la tarea de distinguir qué parte del déficit es debido a una gestión inadecuada y qué parte obedecen a razones de índole social o de servicio público. Aunque la administración competente no está obligada a cubrir los déficit de explotación motivados por una inadecuada gestión empresarial, ha sido muy común financiar la totalidad del déficit, sobre todo cuando la gestión es directa. El problema puede agravarse debido al efecto distorsionador de las subvenciones sobre la gestión empresarial, al introducir incentivos perversos (véase Obeng y otros, 1997).

El cuadro n.º 4 muestra el índice de cobertura —ingresos tarifarios/costes de explotación— para las empresas de autobús urbano de las mayores ciudades españolas. El cuadro se repite excluyendo los costes financieros, dado que, al tener una im-

CUADRO N.º 4
PORCENTAJE DE COBERTURA DE LOS COSTES CON INGRESOS POR COBRO DE TARIFAS

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
<i>a) COSTES TOTALES</i>						
Madrid	68,5	n.d.	72,1	70,5	71,1	72,8
Barcelona	36,1	40,5	33,3	42,4	43,7	46,8
Valencia.....	67,6	69,6	59,5	57,2	57,5	58,4
Sevilla	59,8	64,8	53,2	52,1	53,4	54,0
<i>b) SE EXCLUYEN COSTES FINANCIEROS</i>						
Madrid	71,4	n.d.	72,1	77,6	77,9	80,0
Barcelona	38,9	61,1	47,6	55,2	55,4	58,3
Valencia.....	67,6	82,5	72,1	68,9	68,4	67,4
Sevilla	61,7	73,8	63,9	59,0	59,6	57,9

Fuente: Memorias empresas de transporte, y *Los transportes y las comunicaciones*, Informe anual, 1997.

portancia relativa muy distinta para cada empresa por razones ligadas a la financiación de las inversiones, su inclusión puede distorsionar las comparaciones. A excepción de Madrid, el grado de cobertura tarifario es bajo, aunque supera al de la mayoría de ciudades europeas señaladas en el cuadro n.º 1. En cuanto a los costes totales, se observa un empeoramiento del grado de cobertura a partir de 1985 y una posterior recuperación a partir de 1990; en ambos períodos, el comportamiento de esta *ratio* está relacionado en gran medida con los costes financieros. Cuando estos últimos se excluyen, destaca el claro aumento del grado de cobertura en Barcelona, que parte de una cifra inferior al resto de las ciudades.

Un estudio de Matas y Raymond (1998), donde se analizan las características técnicas y la eficiencia relativa en las empresas de autobús de las principales ciudades españolas, muestra que existe una correlación negativa entre el grado de cobertura tarifaria y el nivel de eficiencia; es decir, parte de la subvención se desliza hacia un incremento de costes.

La Ley Reguladora de las Haciendas Locales de 1988 introduce cambios importantes en el mecanismo de financiación pública del transporte urbano, con el objetivo de establecer mecanismos de control que garanticen el sostenimiento del sistema de transporte. En concreto, establece tres vías para la concesión de una subvención: a través de un contrato-programa, subvenciones finalistas otorgadas en función del número de pasajeros, y subvenciones destinadas a la financiación de la inversión en infraestructura, que deberán negociarse en convenios individuales. A partir de la entrada en vigor de esta ley, la subvención de explotación se otorga fundamentalmente de acuerdo con el número de pasajeros transportados, sustituyendo el anterior criterio de reparto proporcional al déficit incurrido. Es evidente que este criterio mejora al anterior, aunque sigue existiendo un margen para reducir los incentivos perversos ligados a la subvención. En concreto, esta nueva fórmula incentiva a la compañía a dirigir parte de sus esfuerzos a captar nueva demanda, pero tiene escasa incidencia en la eficiencia técnica. El cuadro n.º 5

muestra la subvención solicitada por las empresas de transporte urbano —exceptuando Madrid y Barcelona— y la subvención concedida según el número de pasajeros. Se observa un crecimiento continuado del déficit, mientras la subvención concedida se mantiene prácticamente constante, dada la evolución del número de pasajeros. No obstante, este déficit excedente acaba siendo absorbido de alguna forma por la Administración, con lo que los incentivos a mejorar la gestión quedan claramente limitados.

En las ciudades de Barcelona y Madrid, el contrato-programa se ha impuesto como instrumento de planificación y regulación de la prestación de los servicios de transporte urbano, tanto de autobús como de ferrocarril metropolitano. El contrato-programa, a grandes rasgos, es un contrato entre un operador, que se compromete a prestar los servicios estipulados en unas condiciones prefijadas, y la Administración (bien sea el Estado, las comunidades autónomas o los ayuntamientos), que se compromete a financiar las pérdidas resultantes de la prestación de los servicios en las condiciones esti-

CUADRO N.º 5

SUBVENCIÓN SOLICITADA Y SUBVENCIÓN RECIBIDA EN EL TRANSPORTE URBANO
(Subvención de la Administración central, excluye Barcelona y Madrid)

AÑO	Subvención solicitada	Subvención recibida	Porcentaje
1988	8.323	5.000	60,1
1989	10.083	4.827	47,9
1990	13.318	5.250	39,4
1991	17.812	5.513	31,0
1992	19.641	5.730	29,2
1993	20.456	5.857	28,6
1994	21.712	5.835	26,9
1996	24.075	5.834	24,2
1997	24.934	6.627	26,6

Fuente: *Los transportes y las comunicaciones, Informe anual*, varios años.

puladas. En él se establecen una serie de objetivos cuantificables que el operador se compromete a cumplir, una serie de medidas que permiten alcanzarlos y unos mecanismos de revisión periódica que permitan analizar las desviaciones producidas y conocer la situación técnico-financiera de la empresa. El cuadro n.º 6 recoge las principales características de los contratos-programa utilizados por algunas comunidades autónomas.

Con este instrumento, la Administración pública pretende, por tanto, alcanzar una mejor asignación de los recursos públicos, proporcionando un efectivo control sobre el uso de éstos, y un mayor control del gasto. Sin embargo, dado que el contrato-programa reconoce la necesidad del equilibrio financiero de la cuenta de explotación del operador, mediante el pago de subvenciones compensadoras del déficit, deben establecerse en aquél mecanismos de control que eviten la aparición de incentivos perversos a operar inefficientemente. Algunas comunidades autónomas (como Aragón o Canarias) no disponen de mecanismos de penalización o bonificaciones que incentiven hacia la eficiencia. En estos casos, el contrato-programa puede convertirse en un mero sistema que cubre la totalidad de los déficit, aunque éstos se deban a una gestión inefficiente, no existiendo por tanto incentivos hacia la minimización del coste. Existen indicios que muestran que, en estas circunstancias, los operadores podrían incluso anticipar la firma de futuros contratos-programa aumentando sus costes en los períodos anteriores a la firma con el fin de asegurarse mayores niveles de subvención en el futuro. Desde este punto de vista, las subvenciones podrían generar ineficiencias incluso an-

tes de ser recibidas (véase López, 1998). En cambio, otras, como Madrid, el País Vasco o Cataluña, incluyen en sus contratos-programa incentivos para reducir costes (véase cuadro número 6). El principio fundamental es que se debe recompensar a la empresa por el esfuerzo realizado en la reducción de costes o en la captación de demanda adicional, permitiéndole que se apropie de parte de los ahorros de costes o aumentos de ingresos. En estos casos, los incentivos perversos antes mencionados se eliminan o se ven atenuados.

La coexistencia en España de operadores públicos y privados en la provisión de los servicios de autobús permite analizar si existen diferencias en términos de eficiencia. No obstante, cabe tener en cuenta que las empresas privadas operan como monopolios y que, en la práctica, el nivel de competencia en la adjudicación de las concesiones es limitado, por lo que su nivel de eficiencia puede ser menor que el correspondiente a una situación de licitación claramente competitiva. Esta comparación puede hallarse en De Rus y López (1995), y De Rus y Nombela (1996 y 1997). Un análisis descriptivo de los datos a partir de los trabajos anteriores (véase gráfico 1) muestra que las empresas públicas tienen unos costes medios por kilómetro un 42 por 100 superiores a las privadas. Considerando que las empresas públicas y las privadas operan en entornos similares (la velocidad comercial y el peso de las horas punta no difiere sustancialmente), y teniendo en cuenta la evidencia de rendimientos constantes a escala en los costes, los datos de ambas submuestras son directamente comparables. Los costes salariales representan más de un 60 por

100 de los costes totales, por lo que cualquier exceso de mano de obra o descenso en la productividad de ésta afectarán grandemente a la cuenta de resultados. En términos medios, las empresas públicas utilizan un 30 por 100 más de trabajadores para producir aproximadamente el mismo número de kilómetros por vehículo que las privadas, por lo que la productividad de los trabajadores es claramente inferior en las empresas públicas (un 26 o un 30 por 100 inferior, según se utilice como medida los kilómetros por trabajador o las horas por trabajador, respectivamente). A pesar de tener una menor productividad, los trabajadores de las empresas públicas reciben unos salarios un 18 por 100 superiores a los que se pagan en el sector privado, por lo que puede concluirse que la razón de las grandes diferencias en costes radica en el factor trabajo, y que las empresas públicas son más ineficientes que las privadas.

Los mismos autores plantean además las posibles ganancias de bienestar que se derivarían de una política de privatización de empresas públicas. Utilizando una hipótesis conservadora, consideraron que los costes podrían bajar alrededor de un 20 por 100 por dicha privatización. Suponiendo que el coste medio después de la privatización fuese un 10 por 100 superior al coste medio para garantizar unos beneficios extraordinarios a los nuevos propietarios de las empresas, y utilizando -0,3 como cifra de la elasticidad de la demanda, se estimó que el excedente de los consumidores y de los productores podría aumentar en 377 millones de pesetas anuales para la empresa media (20,7 por 100 de sus ingresos). Sin embargo, deduciéndose este cálculo de bienestar los ahorros procedentes de reducciones salariales (que po-

CUADRO N.º 6

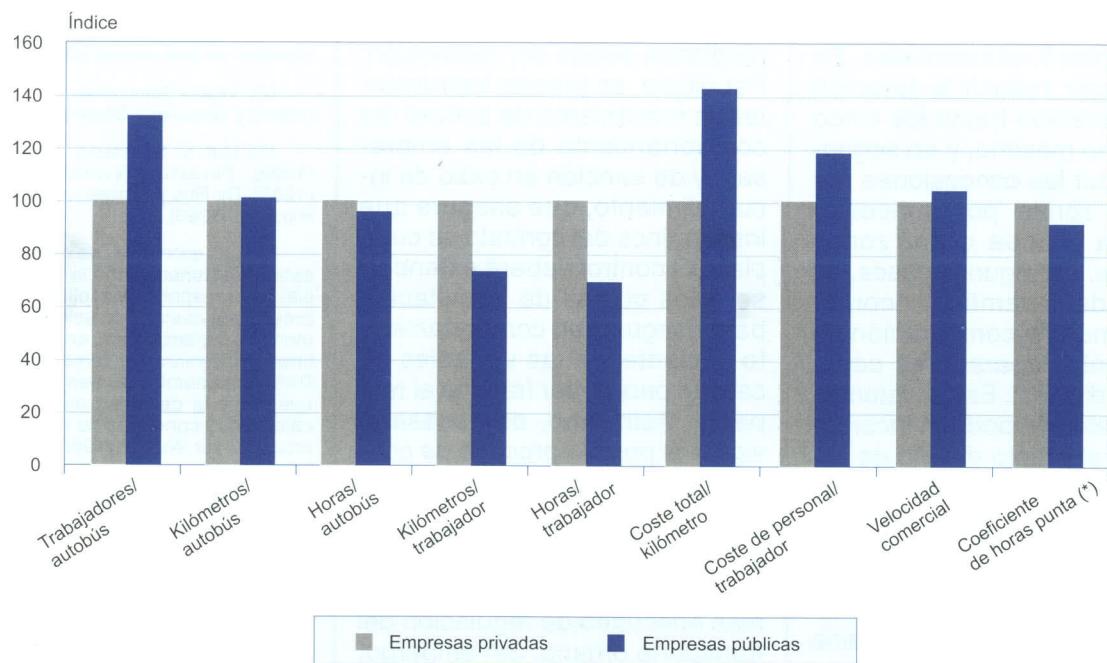
CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS PROGRAMAS DE ALGUNAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN ESPAÑA

COMUNIDAD	DURACIÓN	MODELO DE FINANCIACIÓN			SEGUIMIENTO Y CONTROL	PENALIZACIONES	BONIFICACIONES
		Tipo de subvención	Financiación de inversiones	Abono de la subvención			
ARAGÓN	1 año. No se menciona posibilidad de prórroga.	Precio por kilómetro (revisable si el precio del combustible aumenta un 10 por 100 o más).	No existe subvención directa, sino a través de dotación a las amortizaciones.	Trimestral.	Trimestral.	Por mal estado de vehículos. Por retrasos sobre los horarios. Por viajeros sin billete. Por servicios no realizados.	No.
MADRID	4 años prorrogables de dos en dos.	Mediante estimación de la cuenta de resultados basándose en previsiones del IPC, de demanda y de oferta.	Existen subvenciones directas de capital.	Mensual (puede establecerse un régimen de anticipos de tesorería).	Trimestral por una comisión de seguimiento.	Sobre el volumen de gastos variables medios, en función del grado de cumplimiento de la calidad y de los objetivos programados.	Se permite al operador apropiarse de los ahorros de costes sobre el gasto variable medio estimado, con el límite del 5 por 100 del total, siempre que se hayan realizado el 99,5 por 100 de los servicios programados.
PAÍS VASCO	8 Años, con prórrogas automáticas de 4 años.	Precio por km, que incluye un porcentaje en concepto de «coste de imagen» (revisable si los km. recorridos se alteran en un 20 por 100 o si se altera el equilibrio económico del contrato).	No hay subvención directa de inversiones. Debe constituirse un fondo especial de reserva para inversiones con cargo al beneficio contable neto de explotación.	Mensual.	Sin período temporal de referencia, a realizar por una comisión de seguimiento.	Si el grado de cumplimiento de los servicios es inferior al 90 por 100 se pierde el beneficio industrial.	Se reconoce un beneficio industrial, como porcentaje sobre el precio kilométrico. Este porcentaje está tabulado entre el 0 y el 14 por 100 en función del grado de cumplimiento de los servicios entre el 90 y el 99 por 100.
CATALUÑA	1 año. La prórroga requiere firma de un nuevo contrato.	Subvención directa que cubre la diferencia entre ingresos y gastos de explotación.	No hay subvención directa a la inversión. Los operadores tienen el usufructo de un Sistema de Ayuda a la Explotación.	Trimestral.	Trimestral.	Las desviaciones sobre los costes previstos las asume el operador.	Se reconoce como coste el esfuerzo realizado para satisfacer la demanda en períodos de oferta restringida (sábados, domingos y festivos).
CANARIAS	En general, 4 años. No se prevé prórroga automática.	Mediante estimación de la cuenta de resultados basándose en previsiones del IPC, de demanda y de oferta.	Existen subvenciones de capital, en función de la capacidad del operador de generar fondos propios.	Trimestral o semestral, según necesidades de financiación del operador.	Sin período temporal de referencia, a realizar por una comisión de seguimiento.	No.	El operador puede apropiarse de un 10 por 100 del exceso de ingresos por prestación de servicios sobre los ingresos previstos.

Fuente: Adaptación de DE RUS, LÓPEZ y RODRÍGUEZ (1996).

GRÁFICO 1

INDICADORES MEDIOS DE PRODUCCIÓN Y COSTES EN EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN ESPAÑA. ÍNDICES (1992)



(*) Número de vehículos en servicio durante las horas punta, dividido por el número de vehículos en servicio en horas valle.

drían considerarse transferencias de renta) y considerando sólo los aumentos de productividad (responsables aproximadamente de 2/3 de la reducción de costes), el aumento de bienestar estaría en torno al 14 por 100 de los ingresos totales. La importancia de los beneficios calculados da argumentos para defender la apertura de estos mercados a la entrada de empresas privadas.

V. CONCLUSIONES

El sistema de licitación competitiva ha mostrado ser una buena forma de introducir y mantener la competencia en el transporte urbano. Por un lado, consigue reducciones de costes similares a los de la libre competencia y, por el otro, permite seguir controlan-

do las variables clave del mercado para evitar que los usuarios resulten perjudicados. El sector público puede seguir fijando el nivel y estructura de los precios de tal forma que se cumplan los objetivos de eficiencia y equidad deseados. La competencia por el mercado permite la integración tarifaria en toda el área, la discriminación de precios entre usuarios y/o períodos y la explotación del servicio con una subvención global o una subvención para grupos de población específicos. Por otro lado, es posible también la planificación de la calidad del servicio en términos de rutas a seguir, paradas, número y tipo de vehículos, horarios y frecuencia de tal forma que se ofrezca un servicio coordinado.

El análisis de la situación en España permite concluir que es

posible conseguir aumentos de eficiencia productiva a través de la reestructuración del sector y del desarrollo de una política apropiada de competencia. La reestructuración del sector supone abandonar de forma gradual la gestión directa en las grandes ciudades y su sustitución por la gestión indirecta. Sin embargo, este paso no tendría los resultados deseados si no viene acompañado por una competencia efectiva en la licitación. En este sentido, España parte de una posición favorable en relación con otros países, dado que la legislación ya contempla esta forma de introducir competencia. No obstante, su aplicación ha sido limitada, ya que no se ha impulsado la competencia y han prevalecido inercias del pasado. El impulso de la competencia implica

cambiar el diseño del sistema concesional de tal manera que se maximice el número de empresas que se presenten a concurso y, con ello, la presión competitiva. Respecto a ello, hay dos cambios fundamentales. En primer lugar, reducir la duración de la concesión hasta los cinco años como máximo, y en segundo, sustituir las concesiones por grandes zonas por concesiones línea a línea o por zonas pequeñas. En algunos casos, es recomendable también incorporar sistemas de comparación de costes entre operadores como medida adicional. Estos sistemas de comparación podrían incorporarse en el propio diseño de los contratos-programa como instrumentos para controlar el aumento de costes debido a ineficiencias. Los contratos-programa deberían contener, asimismo, algún sistema de incentivos hacia la eficiencia, tal y como se hace en algunas comunidades autónomas, recompensando los esfuerzos de los operadores para producir eficientemente al permitirles que se apropien de parte de los ahorros de costes.

Es evidente que este sistema no está libre de costes. En primer lugar, requiere que los objetivos políticos estén claramente definidos y sean trasladados al contrato evitando las interferencias políticas en el nivel de explotación del servicio. En segundo lugar, un requisito esencial es la existencia de un número de empresas suficientemente elevado con la capacidad técnica y económica necesaria para presentarse a los concursos. Éste, seguramente, no es un problema en nuestro país, dada la tradición de provisión privada de servicios de transporte, sobre todo en el ámbito interurbano; cabe contar, además, con la participación de empresas extranjeras. En tercer lugar, exige un alto nivel de com-

petencia técnica y capacidad de gestión de la Administración para diseñar el contrato. De nuevo, la experiencia con la gestión indirecta supone una ventaja adicional, aunque en municipios medianos puede ser restricción. Por último, es preciso instrumentar un mecanismo de control del comportamiento de las empresas, y de sanción en caso de incumplimiento, que asegure que los términos del contrato se cumplan. El control deberá extenderse a los costes de explotación para asegurar un comportamiento eficiente y a las variables de calidad para evitar fraudes al respecto. Asimismo, es necesario vigilar el posible proceso de concentración de empresas.

En conclusión, la competencia por el mercado a través de la licitación parece ser el sistema más adecuado de regulación del transporte urbano. Sin embargo, para obtener los beneficios potenciales en eficiencia que se derivarían de la competencia y de la entrada de empresas privadas, es necesario diseñar contratos concesionales de corta duración y por zonas pequeñas, y premiar los esfuerzos hacia la eficiencia de los operadores. Dado que los beneficios potenciales de aplicar dichos cambios en España se han estimado cuantiosos, y que los principales requisitos para poner en marcha este sistema ya existen, parece recomendable introducir de forma gradual la competencia por el mercado, manteniendo una planificación integrada de la red de transporte.

NOTAS

(*) Este artículo se basa parcialmente en el trabajo de J. C. MARTÍN y A. MATAS (1998), patrocinado por el Banco Mundial.

(1) En Buenos Aires, la explotación del ferrocarril de cercanías y metropolitano se ha adjudicado a empresas privadas a través de un sistema de licitación competitiva. En Barcelona, ha salido a concurso la construcción,

financiación y explotación del tranvía Diagonal-Baix Llobregat —de 17,7 km. de longitud— con participación mixta de la iniciativa privada y pública.

Para un análisis de los cambios en la política de regulación en el ferrocarril puede consultarse el artículo de J. CAMPOS y P. CANTOS «Los cambios en la política ferroviaria en España» en este mismo volumen.

(2) Véase BERECHMAN (1993); CARBAJO (1993), y GWILLIAM y SCURFIELD (1996).

(3) LEE y STEEDMAN (1970), GATHON (1989), PETRETO y VIVIANI (1984), WINDLE (1988), DE RUS y NOMBELA (1997) y MATAS y RAYMOND (1998).

(4) Las economías de densidad de la red están relacionadas con la dimensión espacial del transporte, e implican que una empresa tiene costes decrecientes cuando aumenta el número de km. en una determinada línea manteniendo el tamaño de la red fija. Dichas economías aumentan en la medida que crece la densidad de la red. Para un cálculo de economías de red en autobuses urbanos, ver WINDLE (1988) y MATAS y RAYMOND (1998).

(5) WILLIAMS (1979), VITON (1981), DE BORGER (1984) y FRAVEL (1987).

(6) Ver, por ejemplo, GLAISTER (1987), DODGSON (1987) y BRISTOW y otros (1993).

(7) Entre otros, puede consultarse GOMEZ-IBÁÑEZ (1976), CERVERO (1981 y 1983), PUSHER (1981) y MILWARD y otros (1983), para un análisis de los efectos distributivos de la subvención y definición de propuestas alternativas.

(8) Para una discusión sobre la optimización de las subvenciones cruzadas ver GWILLIAM, NASH y MACKIE (1985 a, b), con argumentos favorables, y BEESLEY y GLAISTER (1985 a, b), con argumentos en contra.

(9) Ver, por ejemplo, NASH (1988).

(10) NOLL (1989) apunta las dificultades empíricas para distinguir si las acciones políticas que están motivadas por grupos de presión, pretenden solucionar fallos de mercado o simplemente pretenden distribuir la renta a su favor.

(11) Véase, por ejemplo, ANDERSON (1983), CERVERO (1983), BLY y OLDFIELD (1984), KIM y SPIEGEL (1987), OBENG y otros (1997) y para el caso español, DE RUS y NOMBELA (1997) y MATAS y RAYMOND (1998).

(12) Aunque el término «licitación competitiva», pueda parecer reiterativo, dado que una licitación implica de por sí competencia, se utiliza para destacar que es preciso que en la práctica dicha competencia sea efectiva.

(13) Consistente en entrar en el mercado, cosechar beneficios rápidamente mejorando la oferta de la empresa establecida —bajando los precios, por ejemplo— y salir del mercado después de que la empresa establecida reaccione.

(14) Cualquier empresa que cumpla con los requisitos cualitativos exigidos —capacitación profesional y solvencia financiera— puede operar un servicio de autobús. Para

		<p>ello, sin embargo, deberá registrar dicho servicio —rutas y horarios— con 42 días de antelación.</p> <p>(15) Para una discusión al respecto, ver MACKIE, PRESTON y NASH (1995), BANISTER, BERECHMAN y DE Rus (1992), BERECHMAN (1993), BEESLEY (1990) y GLAISTER (1993).</p> <p>(16) Algunos autores, como BEESLEY (1990) y GLAISTER (1993), defienden que las barreras a la entrada son debidas a la exigencia de avisar con 42 días de antelación sobre las entradas y salidas del mercado y, por consiguiente, tales requisitos deberían suprimirse. Sin embargo, cuando no existe ningún tipo de requisito el nivel de incertidumbre acerca del servicio es muy elevado.</p> <p>(17) Ver HESELTINE y SILCOCK (1990) para una análisis del comportamiento de los costes.</p> <p>(18) Por regla general, en el Reino Unido no existe evidencia de diferenciación tarifaria de acuerdo con la ruta o periodo del día. COLSON (1996) aporta ejemplos de operadores que fijan las tarifas según la elasticidad de la demanda; no obstante, estos casos parecen reflejar nichos de mercado.</p> <p>(19) Este resultado coincide con el modelo teórico planteado en EVANS (1987). Más recientemente, ELLIS y SILVA (1998) ofrecen una interesante explicación teórica para este resultado y defienden que este equilibrio inefficiente es el más plausible.</p> <p>(20) En este punto, existe un potencial conflicto entre dos objetivos de la regulación. Una mayor integración se consigue en aquellos mercados donde se ha producido un fuerte proceso de concentración y el servicio queda en manos de un operador o bien cuando los operadores existentes llegan a acuerdos. El primer caso puede resultar en comportamiento monopolístico, mientras que el segundo puede dar lugar a colusión. En ambos casos, la legislación anti-monopolio puede frenar el grado de concentración que el mercado exige. GLAISTER (1995) apunta que este hecho es más grave en aquellas ciudades donde se liberaliza el ferrocarril; acuerdos entre las compañías de autobús y ferrocarril pueden ser considerados como anti-competitivos, aunque los resultados sean favorables al interés público.</p> <p>(21) Ver MACKIE, PRESTON y NASH (1995) y FAIRHURST y EDWARDS (1996).</p> <p>(22) Como excepción, cabe citar la ciudad de Oxford, donde la demanda aumentó en un 40 por 100 como respuesta a la mejora del servicio, resultado de la competencia entre dos compañías, y de la política de promoción del transporte público impulsada por la administración: carril bus, <i>park and ride</i> y elevado precio para aparcar dentro de la ciudad.</p> <p>(23) El resultado es totalmente opuesto en ciudades de países en desarrollo, donde un gran número de pequeñas empresas sirven el mercado. En estos casos, la liberalización se ha traducido en unos niveles de congestión y <i>ratios</i> de accidentes mucho más severas, de tal forma que las autoridades se han visto obligadas a tomar medidas de carácter restrictivo.</p>	<p>(24) Ver WHITE (1990) y MACKIE, PRESTON y NASH (1995).</p> <p>(25) Ver GLAISTER (1993) y MACKIE, PRESTON y NASH (1995).</p> <p>(26) Las conclusiones del programa Isootope (1998) —dentro del IV Programa Marco de Investigación en Transporte de la Comisión Europea—, después de analizar las ventajas y desventajas de las distintas estructuras de organización del mercado en términos de eficiencia y efectividad, y partiendo de la situación presente en un conjunto de ciudades europeas, apoyan la competencia por el mercado como la mejor solución.</p> <p>(27) Las conclusiones del estudio Isootope (1998) van más allá, y defienden una separación entre las decisiones relativas a los objetivos de política de transporte, que deben quedar en manos de la autoridad pública, y el diseño y planificación de la red, que debe estar a cargo de un equipo técnico especializado bajo el control de la primera. Esta división se fundamenta en que, dada la complejidad técnica del diseño de la red y la necesidad de información que supone, pueden obtenerse mejores resultados si se deja en manos de un equipo especializado. En este caso, es preciso buscar algún tipo de relación contractual con la autoridad pública; Isootope (1998) propone que dicha relación se instrumente a partir de un proceso de licitación limitada.</p> <p>(28) Ley 16/1987, de 30 de julio, de los transportes terrestres (LOTT), y Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes (ROTT). La redacción inicial de la LOTT recogía disposiciones legales específicas para el transporte urbano en su capítulo VII. Sin embargo, la sentencia del Tribunal Constitucional 118/1996, de 27 de junio, declaró nulo todo el capítulo VII, así como gran número de otros preceptos o párrafos de ellos referentes al transporte urbano. Dado que el transporte urbano, como regla general, se desarrolla enteramente dentro de una comunidad autónoma, son estas últimas, y no el Estado, quienes tienen la potestad de su regulación, al haber asumido competencias exclusivas sobre los transportes terrestres que discurren íntegramente en su territorio. En este sentido, algunas comunidades han promulgado su propia ley de regulación del transporte terrestre.</p> <p>(29) Ley 7/1985, de 2 de abril, y Ley 13/1995, de 18 de mayo.</p> <p>(30) La LOTT, en su artículo 72, prevé que las concesiones de servicios públicos se entenderán otorgadas con carácter exclusivo, no pudiendo mantenerse mientras están vigentes otras concesiones que cubran servicios de transporte coincidentes. Sin embargo, cabe hacer constar que la condición de monopolio no es inherente al sistema concesional de acuerdo con la legislación de contratos en España.</p> <p>(31) El Ayuntamiento de Mataró (Barcelona), frente a la evidencia de falta de motivación del operador en la modalidad de gestión interesada, ha optado por introducir en el contrato un conjunto de incentivos en relación con los costes de explotación, los ingresos y la calidad del servicio (ver MIRÓ, 1999).</p>
--	--	--	---

<p>gium case study», <i>Journal of Industrial Economics</i>, 37(1), págs. 35-54.</p> <p>DE RUS, G. (1998), «Price regulation in transport», <i>Privatization and Regulation of Transport Services</i>, First International Training Program, Economic Development Institute, The World Bank.</p> <p>DE RUS, G., y NOMBELA, G. (1996), «Desregulación y privatización del transporte público urbano en España», en HERCE y DE RUS (eds.), <i>La desregulación de los transportes en España</i>, FEDEA-Civitas, Madrid.</p> <p>— (1997), «Privatisation of urban bus services in Spain», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. XXXI, n.º 1, páginas 115-129.</p> <p>DE RUS, G., y LÓPEZ, F. (1995), «Privatización y competencia en el transporte público urbano de viajeros», <i>Economistas</i>, n.º 63 (número especial sobre <i>Privatizaciones y Desregulación en la Economía Española</i>), págs. 92-101.</p> <p>DE RUS, G.; LÓPEZ, F., y RODRÍGUEZ, F. (1996), <i>Financiación y organización del transporte regular de viajeros por carretera en Canarias</i>, Gobierno de Canarias.</p> <p>DODGSON, J. S. (1987), «Benefits of changes in urban public transport subsidies in the major Australian cities», en GLAISTER, S. (ed.), <i>Transport Subsidy</i>, Policy Journals, páginas 52-62.</p> <p>ELLIS, C. J., y SILVA, E. C. D. (1998), «British bus deregulation: Competition and demand coordination», <i>Journal of Urban Economics</i>, 43, págs. 226-361.</p> <p>EVANS, A. (1987), «A theoretical comparison of competition and other economic regimes for bus services», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. 21, páginas 7-36.</p> <p>— (1991), «Are urban bus services natural monopolies?», <i>Transportation</i>, vol. 18, páginas 131-150.</p> <p>FAIRHURST, M., y EDWARDS, D. (1996), «Bus travel trends in the UK», <i>Transport Reviews</i>, vol. 16, n.º 2, págs. 157-167.</p> <p>FRAYLÉ, F. (1987), «Returns to scale in the U.S. intercity bus industry», <i>Transportation Research Forum</i>, n.º 19, páginas 551-560.</p> <p>GATHON, H. (1989), «Indicators of partial productivity and technical efficiency in the European urban transit sector», <i>Annals of Public and Cooperative Economics</i>, número 601, págs. 43-59.</p> <p>GLAISTER, S. (1987), «Allocation of urban public transport subsidies», en GLAISTER, S. (ed.), <i>Transport Subsidy</i>, Policy Journals, páginas 27-39.</p> <p>— (1993), «Bus deregulation in the United Kingdom», en Carboyo <i>Regulatory Reform in Transport, Some recent experiences</i>, World Bank Symposium. Washington, D.C.</p> <p>— (1998), «Desregulación y privatización», en DE RUS y NASH (eds.), <i>Desarrollos re-</i></p>	<p><i>cientes en economía del transporte</i>, IDE Banco Mundial y Civitas, págs. 219-312.</p> <p>GÓMEZ-IBÁÑEZ, G. (1976), «Assessing the arguments for urban transport operating subsidies», <i>Transportation Research Record</i>, n.º 576, págs. 1-11.</p> <p>GWILLIAM, K. M.; NASH, C. A., y MACKIE, P. (1985a), «Deregulating the bus industry in Britain. The case against», <i>Transport Reviews</i>, vol. 5, n.º 2, págs. 105-132.</p> <p>— (1985b), «Deregulating the bus industry in Britain: A rejoinder», <i>Transport Reviews</i>, vol. 5.</p> <p>GWILLIAM, K. M., y SCURFIELD, R. G. (1996), «Constructing a competitive environment in public road passenger transport», <i>TWU Papers-24</i>, The World Bank.</p> <p>HESELTINE, P. M., y SILCOCK, D. T. (1990), «The effects of bus deregulation on costs», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. 24, n.º 3, págs. 239-254.</p> <p>ISOTOPE (1998), <i>Improved structure and organization for urban transport operations of passengers in Europe</i>, IV Programa Marco, Comunidad Europea.</p> <p>KIM, M., y SPIEGEL, M. (1987), «The effects of lump-sum subsidies on the structure of production and productivity in regulated industries», <i>Journal of Public Economics</i>, volumen 34, n.º 1 (octubre), páginas 105-119.</p> <p>LEE, N., y STEEDMAN, I. (1970), «Economics of scale in bus transport», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, 4(1), páginas 15-27.</p> <p>LÓPEZ, F. (1998), «Subsidies and efficiency in the bus transport industry», <i>MA Transport Economics Dissertation</i>, Institute for Transport Studies, University of Leeds (no publicado).</p> <p>MACKIE, P.; PRESTON, J., y NASH, C. (1995), «Bus deregulation: ten years on», <i>Transport Reviews</i>, vol. 15, n.º 3, páginas 229-251.</p> <p>MARTÍN, J. C., y MATAS, A. (1998), <i>Regulation in the urban transport sector</i>, Banco Mundial.</p> <p>MATAS, A., y RAYMOND, J. L. (1998), «Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: The case of Spain», <i>Transportation</i>, vol. 25, págs. 243-246.</p> <p>MEYER, J. R., y GÓMEZ IBÁÑEZ, G. (1991), «Transit bus privatization and deregulation around the world: some perspectives and lessons», <i>International Journal of Transport Economics</i>, vol. 18, n.º 3, páginas 231 - 258.</p> <p>— (1993), «Transit bus privatization and deregulation around the world: some perspectives and lessons», en CARBAJO (ed.), <i>Regulatory Reform in Transport, Some recent experiences</i>, World Bank Symposium. Washington, D.C.</p> <p>MILWARD, R.; PARKER, D.; ROSENTHAL, L.; SUMMER, M., y TOPHAM, N. (1983), <i>Public Sector Economics</i>, Longman, Londres.</p>	<p>MINISTERIO DE FOMENTO, <i>Los transportes y las comunicaciones</i>, Informe anual, varios años.</p> <p>MIRÓ, J. (1999), «Pliegos para una concesión: articulación de una gestión interesa», en <i>El transporte público en ciudades medianas</i>, Tarrasa, págs. 119-125.</p> <p>NASH, C. A. (1988), «Integration of public transport: an economic assessment», en DODGSON, J. S., y TOPHAM, N., <i>Bus deregulation and privatisation: an international perspective</i>, Gower, págs. 97-118.</p> <p>NOLL, R. (1989), «Economic perspective on the politics of regulation», en SCHMALENSEE, R., y WILLIG, R. (eds.), <i>Handbook of Industrial Organization</i>, vol. 2, Elsevier Publishers.</p> <p>OBENG, K.; AZAM, A., y SAKANO, R. (1997), <i>Modelling Economic Inefficiency Caused by Public Transit Subsidies</i>, Praeger, Westport.</p> <p>PETTRETO, A., y VIVIANI, A. (1984), «An economic model for cross-section analysis for the production of urban transport services?», <i>Economic Notes</i>, 13, páginas 35-64.</p> <p>PUSHER, J. (1981), «Discrimination in mass transit», <i>Journal of the American Planning Association</i>, vol. 47, págs. 387-407.</p> <p>SCHWARTZ, M. (1986), «The nature and scope of contestability theory», <i>Oxford Economic Papers</i>, 38 (supplement), páginas 37-58.</p> <p>TYSON, W. J. (1990), «Effects of deregulation on service co-ordination in the metropolitan areas», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. XXIV, n.º 3, páginas 283-293.</p> <p>VITON, P. A. (1981), «A translog cost function for urban bus transport», <i>The Journal of Industrial Economics</i>, vol. XXIX, n.º 3, páginas 287-304.</p> <p>WHITE, P. (1990), «Bus deregulation: A welfare balance sheet», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. 24, n.º 3, páginas 311-331.</p> <p>— (1997), «What conclusions can be drawn about bus deregulation in Britain?», <i>Transport Reviews</i>, vol. 17, n.º 1, págs. 1-16.</p> <p>WHITE, P., y TOUGH, S. (1995), «Alternative tendering systems and deregulation in Britain», <i>Journal of Transport Economics and Policy</i>, vol. XXIX, n.º 3, septiembre, páginas 275-289.</p> <p>WILLIAMS, M. (1979), «Firm size and operating cost in urban bus transportation», <i>Journal of Industrial Economics</i>, 28 (2), páginas 209-218.</p> <p>WINDLE, R. J. (1988), «Transit policy and the cost structure of urban bus transportation», en DODGSON, J. S., y TOPHAM, N. (eds.), <i>Bus deregulation and privatisation: an international perspective</i>, Gower, páginas 119-140.</p>
---	---	--

Resumen

La falta de competencia en la provisión de los servicios de transporte urbano ha dado lugar a una clara ineficiencia técnica y a una falta de dinamismo para adaptarse a la demanda. Este artículo revisa las formas alternativas de organizar el mercado, basadas en un mayor grado de competencia, que se han implementado en distintas ciudades con el objetivo de reducir los anteriores problemas. En concreto, se distingue entre «competencia en el mercado» y «competencia por el mercado». La evidencia disponible permite concluir que la competencia por el mercado consigue ganancias de eficiencia similares a las obtenidas en un mercado liberalizado, sin perder las ventajas de la planificación centralizada. En las ciudades españolas predomina la oferta del servicio en régimen de monopolio, y los cálculos de los beneficios potenciales de una mayor competencia se muestran cuantiosos. Partiendo de esta situación, y de acuerdo con la experiencia internacional, el artículo propone una reforma gradual de la organización del servicio de transporte urbano en España, en la línea de introducir mayor competencia y aumentar la participación de las empresas privadas en el mercado.

Palabras clave: transporte urbano, regulación, licitación competitiva.

Abstract

The lack of competition in the providing of the city transportation services has resulted in an evident technical inefficiency and a lack of dynamic development in adapting the supply to the demand. This article reviews alternative ways of organizing the market, based on a higher level of competition, which has already been implemented in other cities, with the idea of reducing the effects of the abovementioned problems. In fact, the distinction is made between «competition on the market» and «competition for the market». The available evidence makes it possible to conclude that the «competition for the market» results in improved efficiency, in a similar manner to the benefits achieved on a liberalized market, without having to sacrifice any of the advantages obtained through centralized planning. The municipal transport service is provided in Spanish cities predominately through a monopoly and the potential profits to be obtained through the existence of greater competition appear to be considerable. Taking into account the present situation, and in accordance with international experiences, this article proposes a gradual reform of the basic organization of the city transportation service in Spain, in order to introduce greater competition and increase the participation of private companies on the market.

Key words: city transportation, regulation, competitive bidding.

JEL classification: L51, L92.

COLABORACIONES

IV. EVALUACIÓN DE INVERSIONES Y EXTERNALIDADES

EL VALOR DEL TIEMPO

Mar GONZÁLEZ-SAVIGNAT (*)

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es analizar la importancia del tiempo como un problema económico y describir la necesidad de obtener medidas de bienestar que reflejen el valor que los individuos atribuyen a esta variable. Conocer la disposición individual a pagar por obtener ahorros en el tiempo de viaje, que es el contexto en el que se centra este artículo, será de gran utilidad en el análisis de la demanda de viajes, en decisiones de tarificación óptima, por ejemplo, ante problemas de congestión o en la evaluación social de infraestructuras de transporte. En definitiva, el valor del tiempo es una variable relevante como instrumento de política económica de transporte. Desde el artículo de Becker (1965), el tiempo ha sido analizado como una variable determinante del proceso de decisión individual, y su tratamiento en la literatura económica ha ayudado a entender y caracterizar el problema de la asignación del tiempo disponible de un individuo entre un conjunto de actividades de las que deriva utilidad. El valor del tiempo de viaje, como medida monetaria, tiene su aplicación más importante en el contexto de la economía del bienestar para valorar los beneficios sociales que se derivan de cambios en la oferta de servicios públicos como el transporte.

El siguiente apartado resume las aportaciones más relevantes que justifican, desde un punto de vista teórico, por qué el tiempo puede ser un problema económico y, por lo tanto, por qué es posible asignar algún valor a esta variable. A continuación se describen aspectos metodológicos relacionados con su aplicación a la economía del transporte, en la que la variable tiempo aparece como determinante. Por último, se resumen las fuentes de información y modelos empíricos que la literatura ha utilizado para tratar de asignar un valor monetario al tiempo y se revisan las experiencias surgidas en otros países y en España.

II. TEORÍA DEL VALOR ECONÓMICO DEL TIEMPO

En este apartado, se pretende justificar, desde un punto de vista teórico, por qué los ahorros de tiempo constituyen un problema económico. Además, se explica cómo es posible obtener la medida

monetaria del ahorro de tiempo a partir de la teoría del bienestar.

La introducción de la dimensión temporal en las decisiones de consumo tiene su origen en Becker (1965). Posteriormente, en la literatura (De Serpa, 1971; Bruzelius, 1979, y Tipping, 1968) se amplía el modelo de Becker al contexto de la demanda de viajes, donde la principal aportación consiste en introducir el tiempo asociado al consumo de bienes. A continuación, se ofrece una versión simplificada de estas aportaciones.

Para que el modelo clásico del consumidor permita extraer conclusiones en el contexto de la demanda de viajes, es necesario asumir que el individuo no deriva utilidad únicamente del consumo de bienes (X_i) sino también del tiempo que tiene que destinar a su consumo (t_i). Introducir la variable tiempo en la función de utilidad implica que no será indiferente para el individuo el tiempo que dedique a cada actividad o consumo i , ($i = 1, \dots, n$). Siguiendo este argumento, será necesario incorporar alguna restricción adicional al problema clásico del consumidor. En primer lugar, la *restricción tecnológica* (De Serpa, 1971), que trata de recoger una restricción de tiempo mínimo necesario para consumir cada bien:

$$t_i \geq a_i X_i$$

siendo t_i el tiempo necesario para el consumo de X_i y a_i el tiempo mínimo que ha de destinar el individuo al consumo de cada bien i y que se asume proporcional a la cantidad consumida, aunque el individuo podrá destinar más tiempo que el mínimo necesario, tal y como refeja la ecuación. Además, al igual que el individuo tiene una restricción monetaria (Y) que no puede superar en el gasto que destina a sus decisiones de consumo ($\sum P_i X_i$), tendrá una dotación de tiempo (T) que tendrá que repartir entre las actividades o consumos que realiza (t_i);

$$T = \sum_{i=1}^n t_i$$

Así, el problema clásico del consumidor se replantea en el contexto de la demanda de viajes al introducir la dimensión temporal:

$$\text{Max} = U(X_1, \dots, X_n, t_1, \dots, t_n)$$

$$\text{sujeto a: } Y = \sum_{i=1}^n P_i X_i \quad (\lambda)$$

$$T \geq \sum_{i=1}^n t_i \quad (\mu)$$

$$t_i \geq a_i X_i \quad (k_i)$$

donde λ , μ y k representan los multiplicadores asociados a cada restricción. Los multiplicadores λ y μ recogen la utilidad marginal de la renta y del tiempo respectivamente, k es la utilidad marginal de una reducción o ahorro en el tiempo mínimo necesario que se dedica a cada actividad. A partir de las condiciones de primer orden que se derivan del anterior problema de maximización, es posible obtener:

$$\frac{K_i}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\partial U / \partial t_i}{\lambda}$$

μ/λ es la tasa marginal de sustitución entre tiempo y renta, es decir, lo que estaría dispuesto a pagar el individuo por incrementar su tiempo total disponible en una unidad. Este concepto es el *valor del tiempo como precio sombra* que se deriva de contemplar el tiempo como un recurso escaso para el individuo, ya que dispone de una dotación inicial dada. La expresión $(\partial U / \partial t_i)/\lambda$ es la valoración marginal del tiempo en la actividad i , y recoge la utilidad (positiva o negativa) que deriva el individuo de dedicar ese tiempo t_i al momento del consumo. La expresión k/λ es determinante para justificar la asignación de un valor económico al tiempo, y, en concreto, al tiempo destinado a viajar, por lo que conviene detenerse en ella con mayor detalle. Resulta de interés incorporar en este momento la distinción realizada por Tipping (1968) entre actividades de ocio y actividades intermedias; aquellos bienes para los cuales la restricción de tiempo mínimo necesario no es efectiva ($k_i = 0$), porque el individuo dedica más tiempo del mínimo necesario para su consumo, se denominarán *bienes de ocio*, mientras que aquellos casos donde $k_i > 0$ serán denominados *bienes intermedios*. Es decir, en este último caso, el individuo derivaría una mayor utilidad si el tiempo requerido para el consumo de este tipo de bienes fuera menor. La demanda de transporte es un demanda derivada; los individuos deciden realizar un desplazamiento no como un fin en sí mismo, sino para desarrollar otra actividad o consumir un determinado bien en su destino. Por lo tanto, se considerará que en la mayoría de las situaciones viajar es una actividad intermedia, siguiendo la definición de Tipping.

En aquellos casos en los que la actividad relevante sea ocio, de la expresión anterior se obtiene que la utilidad derivada del tiempo en el consumo del bien (ocio) será igual al valor del tiempo como recurso, ya que $k_i = 0$, es decir;

$$\frac{\partial U / \partial t_i}{\lambda} = \frac{\mu}{\lambda}$$

Por lo tanto, aunque el tiempo tiene valor, el valor de ahorrar tiempo en este tipo de actividades será nulo ($k_i/\lambda = 0$), es decir, el consumidor no estará dispuesto a pagar por ahorrar tiempo dedicado a ocio, ya que no puede aumentar su utilidad con ello.

Sin embargo, si se trata de una actividad intermedia, como por ejemplo viajar, el individuo está obligado a destinar más tiempo del que desearía a su consumo. En este caso, el individuo podrá incrementar su utilidad transfiriendo parte del tiempo que dedica a la actividad intermedia i hacia ocio. Por lo tanto, k_i/λ representa el valor monetario del tiempo ahorrado en dicha actividad que se transfiere a ocio. Este concepto es el que se conoce habitualmente como «valor del tiempo» en evaluación de inversiones de transporte, y que realmente se refiere al «valor de ahorros de tiempo» (1) que generan estas inversiones. Así, si se produce una mejora en infraestructuras de transporte, el individuo podría dedicar menos tiempo al viaje y dedicarlo a otra actividad de la que derive una utilidad mayor, este incremento de utilidad es el que se pretende medir monetariamente, tal y como se expone a continuación.

Valorar monetariamente estos ahorros de tiempo (k_i/λ) es equivalente a valorar la ganancia neta de utilidad del uso alternativo de este tiempo; es decir, k_i/λ no tendrá un valor uniforme. Si una inversión de transporte provoca un ahorro en el tiempo de viaje, este ahorro será valorado de forma distinta según las circunstancias en las que este viaje se realice. Tradicionalmente, la literatura ha distinguido dos grandes categorías; los viajes realizados en horas de trabajo y los viajes realizados en horas de ocio.

Cuando el motivo de viaje es trabajo, se considera que el tiempo de viaje pertenece a la jornada laboral, de tal forma que cualquier ahorro de tiempo (de viaje) que se produzca en horas de trabajo será valorado según el coste de oportunidad del uso alternativo de ese tiempo, que en este caso es el precio sombra del trabajo (concepto de Becker). Derivar esta valoración es relativamente sencillo, ya que este tiempo tiene el mercado de trabajo como referencia, a partir del cual es posible inferir su valor (salario). Así, un incremento en la productividad (o un ahorro en el tiempo de viaje debido a una mejora de transporte) será valorado según el coste laboral de dicho trabajador; es decir, su salario bruto. Sin embargo, los modelos teóricos revisados asumen que el trabajo no proporciona utilidad y que no existen restricciones de tiempo mínimo dedicado al trabajo, de manera que el individuo decide li-

bremente su jornada laboral (2). Como recomendación básica, el salario podría presentarse como un punto de partida razonable, ya que la existencia de un mercado de referencia proporciona una buena aproximación para una valoración en términos monetarios.

Cuando el viaje se realiza en horas de ocio, la valoración de un ahorro en el tiempo de viaje es más difícil de derivar debido a la inexistencia de un mercado para el tiempo de ocio a partir del cual obtener su valor. Por lo tanto, dependerá de la valoración que el individuo tenga de su tiempo de ocio y habrá que inferirlo a partir de las elecciones que los individuos realizan cuando existe alguna variable de tiempo implícita en su elección. Por ejemplo, analizando si el individuo elige un modo de transporte más barato y más lento o más caro pero más rápido. La elección del modo llevará implícita alguna valoración que este otorga al tiempo.

En definitiva, derivar el valor social de un ahorro de tiempo implica descubrir la disposición a pagar de cada individuo por obtener un ahorro determinado en el tiempo de viaje, y será un problema a resolver empíricamente.

III. COSTE GENERALIZADO DEL VIAJE Y VALOR DE INDIFERENCIA DEL TIEMPO

El concepto de coste generalizado permite aplicar la teoría expuesta al trabajo empírico, ya que incorpora el tiempo como variable determinante de la elección modal y es fundamental para obtener una medida monetaria del valor de un ahorro de tiempo. La demanda de viajes es función del coste generalizado del viaje (3), que representa el coste en términos monetarios y de tiempo que el individuo destina al viaje y que, por lo tanto, no podrá destinar a otras actividades. El individuo, para realizar el viaje, tiene un conjunto de posibilidades de elección definidas como alternativas de transporte y elegirá, de entre todas las disponibles, aquella que minimiza la desutilidad de viajar.

Un ejemplo sencillo que plantea la elección entre dos modos de transporte permite exponer la utilidad empírica de este concepto en la predicción de la demanda de viajes y la valoración social de inversiones de transporte. Si la demanda de viajes es función del coste generalizado del viaje, $g = f(q)$, siendo g el coste generalizado y q el número de desplazamientos, y el individuo puede elegir entre viajar en la alternativa a , que es la utilizada hasta el momento, o en una nueva alternativa de transporte que llamaremos b , más costosa en términos

monetarios pero que supone una inversión menor de tiempo, la elección dependerá del coste generalizado del viaje asociado a cada una de ellas:

$$g^a = p^a + \sum_i t_i^a \cdot v(t_i) \quad y \quad g^b = p^b + \sum_i t_i^b \cdot v(t_i)$$

siendo g^a el coste generalizado de la alternativa a , y g^b el coste generalizado de la alternativa b , p es el coste monetario del viaje o tarifa; $\sum t$ es el tiempo total invertido en el desplazamiento, y el subíndice i indica qué tiempo se incluye en la función, ya que no solamente ha de considerarse el tiempo de viaje, sino cualquier otro tiempo asociado al viaje como puede ser el tiempo de espera, el tiempo de acceso, la frecuencia del servicio, o incluso puede recoger tiempo asociado a determinados niveles de congestión; $v(t_i)$ es el valor monetario que el individuo asigna a cada tiempo (4), y cuyo valor se obtiene empíricamente de la relación existente entre la desutilidad marginal que el individuo deriva del tiempo de viaje y la desutilidad marginal asociada al coste de la alternativa. La aparición de un nuevo modo de transporte ha alterado los costes generalizados relativos, y ahora los individuos pueden decidir si viajan en la nueva alternativa de transporte b ; esto será así siempre que se cumpla:

$$g^a = p^a + \sum_i t_i^a \cdot v(t_i) > g^b = p^b + \sum_i t_i^b \cdot v(t_i)$$

Es decir, que la inversión en términos de coste monetario y de tiempo que para el individuo supone realizar un desplazamiento sea menor en la nueva opción de viaje. Si el valor del tiempo (VdT) es tal que el coste generalizado de ambas alternativas se iguala, el individuo se mostrará indiferente entre viajar en a o en b ; en este caso, es posible obtener con $g^a = g^b$ que la valoración monetaria individual del tiempo de los individuos que son indiferentes a viajar en cualquiera de las alternativas es exactamente igual a $(p^b - p^a) / (t^a - t^b)$ (5). Este valor del tiempo de indiferencia ($vtdi$) marca la línea divisoria entre aquellos individuos que eligen la opción más rápida y con precio mayor (b) que la opción más lenta y más barata (a), de tal forma que si:

$$VdT > vtdi = \frac{p^b - p^a}{t^a - t^b} \leftrightarrow g_b > g_a \leftrightarrow \text{eligen } b$$

$$VdT < vtdi = \frac{p^b - p^a}{t^a - t^b} \leftrightarrow g_b < g_a \leftrightarrow \text{eligen } a$$

Por lo tanto, los individuos deciden en qué alternativa viajar en función del valor subjetivo que asignen al tiempo de viaje, que es el VdT . La aproximación empírica trata de descubrir qué tipo de individuos elegirán la alternativa b y quienes eligen

la alternativa *a*. Considerando un mismo tipo de viaje o trayecto, y si se supone que el ahorro de tiempo será el mismo para cualquier individuo (6), el resultado de que un individuo elija la nueva alternativa dependerá de su disposición a pagar por ahorrar tiempo. Es decir, de su valoración monetaria subjetiva del tiempo de viaje. El valor del tiempo trata de recoger conjuntamente el efecto de la utilidad que deriva el individuo de ahorrar tiempo o de ahorrar dinero en el viaje. Siguiendo el modelo teórico expuesto, los individuos que asignen una utilidad marginal mayor al ahorro de tiempo y menor al coste asociado al viaje tendrán un valor del tiempo más alto, y una probabilidad mayor de elegir la alternativa *b*. En definitiva, el *VdT*, que puede ser mayor o menor que el *vtdi*, es algo que trata de descubrir el análisis empírico a partir de la estimación de funciones de demanda.

IV. DERIVACIÓN DEL *VdT*: MODELIZACIÓN DE LA DEMANDA

A continuación se describen los tipos de datos más frecuentemente utilizados para derivar *VdT*. Además, se revisan brevemente las ventajas e inconvenientes que se derivan de la estimación de distintos modelos de demanda.

1. Modelos agregados vs modelos desagregados

El *VdT* trata de medir la disposición a pagar de un individuo por ahorrar tiempo destinado a viajar. Como se desprende del marco teórico expuesto, esta medida monetaria se obtiene a partir de la utilidad marginal relativa que el individuo deriva de destinar recursos monetarios y de tiempo al viaje. Por lo tanto, el objetivo principal será obtener alguna medida de estas utilidades. Para ello, es necesario estimar funciones de demanda a partir de las cuales sea posible inferir el valor relativo que los individuos asignan a estas variables. Una primera clasificación en la modelización de la demanda es distinguir entre los modelos agregados y los desagregados. En los modelos de demanda basados en *datos agregados*, la variable dependiente trata de recoger la elección agregada de un grupo de viajeros en forma de cuotas de mercado o series temporales de número de viajeros. En los *modelos desagregados*, cada observación refleja la elección de un individuo y, por lo tanto, recoge la preferencia o utilidad relativa que este individuo deriva de

cada alternativa de viaje. La principal ventaja de estos últimos es que al analizar el comportamiento individual, están explícitamente fundamentados en la teoría del consumidor (McFadden, 1974). Además, en los modelos agregados es frecuente encontrar problemas de autocorrelación y multicolinealidad que, si bien no son tan graves cuando el objetivo es predecir a nivel agregado, resultan esenciales cuando se pretende analizar el efecto independiente atribuible a cada variable, como ocurre en el caso de obtener medidas monetarias del tiempo. También presentan problemas de agregación o medición en las variables explicativas, ya que cada observación representa el patrón de viajes agregados a escala zonal, lo que supone una pérdida de información muy valiosa al reducir notablemente la variabilidad entre los grupos analizados. Esto supone que los parámetros serán estimados con menor precisión si los grupos agregados no son lo suficientemente homogéneos respecto a las variables de interés. Por último, este tipo de modelos han tenido escaso éxito en presentar resultados a un nivel de desagregación mínimo, como puede ser por tipo de individuos o motivo del viaje, información fundamental en el análisis de la demanda no solamente para derivar medidas de bienestar, sino también para la fijación de precios o decisiones de políticas de oferta de transporte. Gunn, Mackie y Ortúzar (1980) demuestran las limitaciones de modelos agregados como el gravitacional o de atracción de viajes para derivar valoraciones monetarias de variables de tiempo. Como consecuencia de lo expuesto, es posible comprobar que la literatura más reciente recoge aplicaciones cada vez más numerosas basadas en modelos desagregados en detrimento de los anteriores. Por todo ello, la revisión realizada en este artículo se centra fundamentalmente en este tipo de modelos, ya que han mostrado ser mucho más útiles en este campo.

2. Modelos de elección discreta: preferencias reveladas y preferencias manifestadas

En el contexto de los modelos desagregados de elección discreta, dos son las fuentes de información más comúnmente utilizadas para estimar una función de demanda. En primer lugar, las *preferencias reveladas*, que consisten en la modelización de la demanda utilizando datos que proceden de la observación directa de la elección de viaje del individuo o de encuestas en las que se le pregunta acerca del viaje que éste realiza y su conocimiento de todos los modos de transporte disponibles. El análisis de las características de la alternativa de viaje elegida (observada) y de las rechazadas re-

vela su preferencia relativa acerca de las variables que influyen en su elección. Aunque ha sido, y continúa siéndolo, la fuente de información tradicional y de uso recurrente para analizar la demanda de viajes, no siempre proporciona el marco adecuado para derivar medidas monetarias como las que nos ocupan en este artículo. La principal desventaja es que pueden presentar problemas derivados de posibles errores de medición. Además, solamente se dispone de una observación por individuo, y en ocasiones esta observación no ofrece un rango razonable a partir del cual inferir su disposición a pagar por atributos de tiempo, ya que no representa situaciones de intercambio real entre variables de coste y de tiempo. Por lo tanto, debido a que la variabilidad existente en este tipo de datos puede ser escasa, se recomienda ser prudente en la utilización del valor del tiempo que se obtiene a partir de esta metodología cuando se trata de medir cambios en el bienestar. La mayor parte de estas limitaciones se traduce en la posibilidad de que existan sesgos en el efecto estimado para las variables independientes, y su importancia dependerá de la calidad de los datos obtenidos. Por ejemplo, si estos proceden de la observación directa, es posible que los problemas de medición en las variables sean más comunes, mientras que si se han obtenido a través de encuestas preguntando al individuo acerca del viaje, la variabilidad en los datos puede mejorar significativamente. La principal ventaja de utilizar este tipo de datos es que reflejan elecciones reales de viaje, ya que se obtienen de situaciones observables.

Como alternativa, en la literatura más reciente surgen los modelos de elección discreta que utilizan datos de *preferencias manifestadas o declaradas*. La aceptación de esta metodología ha sido cada vez más generalizada y, en especial, debida a los buenos resultados derivados de su aplicación (Bates, 1988). Este método trata de inferir las preferencias individuales sobre las alternativas de viaje tomando como base situaciones hipotéticas ante las cuales realizan su elección. Una ventaja es que los individuos pueden alterar su elección a lo largo de los escenarios que se les presentan, ya que las características de las alternativas se alteran con el fin de analizar si su preferencia puede también variar. Por este motivo, uno de los campos de aplicación donde esta técnica ha tenido un éxito mayor es precisamente en la derivación de medidas monetarias de variables cualitativas de la oferta de servicios de transporte. Además, su validez se fundamenta en una teoría estadística bien definida, como es el diseño de experimentos. Aunque no es el objetivo de este artículo detallar sus caracterís-

ticas, conviene mencionar que supera, en gran medida, los inconvenientes de los métodos tradicionales, ya que, por construcción de los experimentos ortogonales, permite que las variables incluidas puedan diseñarse con correlación nula. Esto permitirá obtener con precisión la importancia relativa que el individuo asigna a las variables de servicio de forma independiente. Además, al obtener más de una observación por individuo, se consigue mayor variabilidad a partir del conjunto de elecciones realizadas, ya que identifica distintas situaciones en las que los individuos valoran los mismos atributos del viaje, lo que permite analizar situaciones de *trade-off* entre ellos. Por último, la ventaja más evidente aparece cuando es preciso desarrollar un modelo de demanda de viajes en casos donde alguna de las alternativas no está aún disponible y, en estas situaciones, la derivación de las medidas monetarias es imprescindible si se pretende determinar el cambio en el bienestar que se deriva de una futura inversión en transporte (7). Una aplicación de esta metodología se presentará en el epígrafe V.2. En definitiva, el método de preferencias manifestadas proporciona un nivel de eficiencia elevado en la información obtenida y se caracteriza por presentar propiedades estadísticas deseables para la estimación de un modelo de demanda; sin embargo, los resultados obtenidos dependerán en buena medida de la calidad del experimento diseñado.

3. Derivación del VdT

Una vez que se han obtenido los datos por cualquiera de los métodos anteriores, el objetivo será estimar un modelo de demanda desagregado a partir del cual derivar las preferencias individuales acerca de las alternativas de viaje; estas preferencias permitirán obtener las medidas monetarias de variables cualitativas de las alternativas. Los modelos de elección discreta presentan el marco adecuado para el análisis empírico, ya que la teoría de la utilidad aleatoria desarrollada por McFadden (1974) permite establecer la consistencia entre la teoría del consumidor y el modelo de elección, con propiedades empíricas contrastables. Así, deriva una función de demanda en la cual la etapa relevante es decidir qué alternativa de viaje elige, una vez que el individuo ya ha decidido viajar. Bajo el supuesto de maximización de utilidad, elegirá aquella alternativa que minimice la desutilidad del viaje, ya que existe un coste de oportunidad asociado a éste, tal y como se expuso en el apartado II.

La aproximación más común en la literatura consiste en especificar una función de utilidad indirecta para cada alternativa de viaje que se define en función de sus características, tratando de reflejar del modo más aproximado posible el coste generalizado del viaje. Si suponemos que cada alternativa i se define únicamente en función del coste monetario del viaje c y del tiempo de viaje tv , la función indirecta de utilidad se representa como

$$V_i = \alpha c_i + \beta tv_i$$

los parámetros α y β recogen la desutilidad que el individuo deriva de destinar dinero y tiempo respectivamente al viaje, y son los parámetros que se obtienen a partir de la estimación del modelo de elección discreta. Si aplicamos el resultado que se obtenía del modelo teórico expuesto en el apartado II, es fácil comprobar que el VdT , para este caso sencillo, se obtiene como

$$VdT = \frac{\partial V_i / \partial tv_i}{\partial V_i / \partial c_i} = \frac{\beta}{\alpha}$$

De la misma forma, e incorporando cualquier otra variable adicional al tiempo de viaje en la función de utilidad, es posible obtener otras medidas monetarias acerca de variables de tiempo o, en general, de variables cualitativas aplicando la misma expresión (8). Conviene destacar que asociamos el concepto de utilidad marginal de la renta, del marco teórico expuesto, al de utilidad marginal de la variable coste monetario. Small y Rosen (1981) demuestran la validez de esta aproximación a partir de la versión discreta de la restricción impuesta por la identidad de Roy, estableciendo la equivalencia entre el parámetro asociado al coste de la alternativa y la utilidad marginal de la renta. Sus resultados son una aportación esencial en la extensión y aplicación de la teoría del bienestar al caso discreto.

En resumen, aquellos individuos cuya desutilidad marginal de destinar tiempo al viaje es mayor, en términos relativos, a la de destinar recursos monetarios tendrán una disposición a pagar mayor que aquellos que ponderan en mayor medida el coste asociado a las alternativas y, por lo tanto, los primeros tendrán un VdT más alto.

V. REVISIÓN DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA ACERCA DEL VdT

En este epígrafe se realizará, en primer lugar, una revisión de las principales aportaciones acerca del VdT derivadas de estudios realizados en distintos países. A continuación, se describirán las esca-

sas aportaciones existentes en España, estableciendo un análisis comparativo con otros países y con los valores recomendados por el anterior Ministerio de Obras Públicas y Transportes para su aplicación en la evaluación social de proyectos.

1. Evidencia acerca de VdT en otros países

Conocer el VdT es determinante para evaluar la rentabilidad social de una inversión en infraestructura de transporte. No es de extrañar que gran parte de los estudios pioneros realizados en este ámbito (Becker, 1965; Beesley, 1965; Quarmby, 1967; Lee y Dalvi, 1969, McFadden, 1974) se hayan dirigido a inversiones viarias, ya que se ha comprobado que los beneficios sociales, en términos de ahorros de tiempo, que genera una inversión de este tipo, se sitúa alrededor del 80 por 100 de los beneficios totales (MVA, 1987). Sin embargo, el interés de obtener medidas monetarias para valorar los ahorros de tiempo ha sido cada vez más numeroso en cuanto a modos y contextos de aplicación (9), ya que de esta variable dependerá, en buena medida, que las decisiones de inversión se adopten con criterios económicos claros o, por el contrario, se fundamenten en decisiones políticas muchas veces arbitrarias.

No es el objetivo de este artículo resumir todas las aportaciones surgidas en la literatura, ya que la importancia de este tema ha generado gran discusión a lo largo de muchos años. Sin embargo, determinados trabajos son de especial relevancia, y por ello se resumirán algunas de sus conclusiones. La revisión realizada muestra un intervalo de variación bastante amplio en el que se situaría el VdT cuando se analizan circunstancias distintas. Sin embargo, nos centraremos en la revisión de aquellos aspectos que la literatura ha mostrado con mayor énfasis. Entre ellos, cabe destacar diferencias según el modo de transporte, el motivo del viaje, características socioeconómicas como el nivel de renta, o el tipo de tiempo considerado (de espera, de viaje, etcétera).

1.1. VdT según el motivo del viaje

La principal distinción cuando se pretende asignar un valor monetario al tiempo consiste en distinguir entre viajes realizados por motivo de trabajo y viajes realizados por motivo de ocio. La justificación para realizar esta segmentación se encuentra en el coste de oportunidad del tiempo empleado, ya que el VdT dependerá del uso alternativo del tiempo de-

dicado al viaje. Siguiendo el marco teórico expuesto al inicio del artículo, la teoría analizada sería un argumento a favor de utilizar el salario bruto del individuo como medida de su valor del tiempo. Sin embargo, y dentro del mismo modelo teórico, esto es cierto siempre que el trabajo no genere desutilidad. Además, el individuo debe tener flexibilidad en el número de horas que decide trabajar y, por último, el ahorro de tiempo ha de ser destinado a horas de trabajo productivas. En estos casos, el salario podría ser una aproximación bastante ajustada del valor del tiempo del viajero (como medida de su productividad marginal). Sin embargo, a medida que nos alejamos de los supuestos de partida, tomar el salario como única referencia puede ser arriesgado. Una propuesta razonable podría ser comparar los valores obtenidos empíricamente con el salario de la muestra recogida o de la población relevante objeto de estudio. Si no es posible disponer de información a partir de la cual inferir las preferencias individuales sobre los atributos de transporte, el salario podría ser tomado como referencia (10).

Más complicado es asignar un valor al tiempo cuando el motivo de viaje es ocio y, en este caso, la aproximación empírica es la única posibilidad, ya que no existe un mercado a partir del cual inferir la valoración. En algunos trabajos, se trata de comparar el valor del tiempo obtenido empíricamente con el salario medio de la muestra analizada. El cuadro n.º 1 resume este porcentaje para diversos estudios consultados; todos los viajes son al lugar de trabajo (11).

La ventaja de ofrecer este tipo de información es que podría ser utilizada como aproximación para el

VdT en aquellas situaciones en las que no existieran estudios apropiados para derivar medidas monetarias del tiempo en horas de ocio. Sin embargo, el cuadro n.º 1 muestra que la variación del *VdT* como porcentaje del salario es relativamente amplia para los distintos estudios consultados y no es posible derivar un valor como medida única para aproximar este valor del tiempo, aunque en la mayoría de los casos se sitúa por debajo del 50 por 100 del salario. Además, esta variabilidad puede ser debida a las particularidades de cada estudio, como el tipo de trayecto, el modo de transporte, características de los viajeros o incluso particularidades del país en cuestión. La principal recomendación del trabajo realizado en el Reino Unido, anteriormente mencionado, fue la de incrementar el valor del tiempo para viajes de ocio desde un 25 por 100 del salario medio, valor utilizado hasta el momento, hasta un 40 por 100 a partir de los resultados empíricos obtenidos. Esta recomendación fue seguida por otros países, como Estados Unidos, que también actualizaron los valores utilizados (12). En conclusión, y con el fin de obtener estimaciones apropiadas al contexto analizado, sugerimos la necesidad de realizar el trabajo empírico oportuno para descubrir el *VdT* más adecuado.

1.2. *El VdT y el modo de transporte*

Uno de los trabajos más importantes, realizado en el Reino Unido, y que reunió a investigadores del mundo académico en instituciones públicas (MVA, 1987), analiza diversos modos de transporte bajo distintas circunstancias y motivos del viaje. De este trabajo se deriva que los individuos que están

CUADRO N.º 1

VdT COMO PORCENTAJE DEL SALARIO EN DISTINTOS PAÍSES

Autor	País	VdT (porcentaje salario)	Modo
Becker (1965)	EE.UU.	42	coche
Beesley (1965)	Reino Unido	33-50 (*)	coche
Quarmby (1967)	Reino Unido	20-25	coche
Lee y Dalvi (1969)	Reino Unido	30	autobús
McFadden (1974)	EE.UU.	28	coche
Hauer y Greenough (1982)	Canadá	46	coche
Fowkes (1986)	Reino Unido	59	autobús
Bates (1987)	Reino Unido	43	coche, bus
Hensher (1989)	Australia	34	coche
Bonne (1991)	Nueva Zelanda	40	coche

(*) Varía según la renta del individuo.

menos dispuestos a pagar por ahorrar tiempo de viaje son aquellos que viajan en autobús, los individuos que utilizaban vehículo privado en los trayectos analizados valoran el tiempo de viaje 1,5 veces por encima de los anteriores. Los viajeros de tren presentan una disposición a pagar que duplicaba la de viajeros de autobús.

Sin embargo, consideramos que la variabilidad obtenida no debe justificarse utilizando como único argumento el modo de transporte elegido. El hecho de derivar valoraciones de tiempo distintas puede deberse a otro tipo de variables, como las características de los individuos que eligen cada alternativa o el tipo de viaje; por lo tanto, en este sentido el modo de transporte podría ser considerado como una variable *proxy* de otras y, a priori, no es posible recomendar, sin estudio previo alguno, mayores valores del tiempo en unos modos de transporte que en otros. Sólo si existe información de las características del viaje, motivo de éste, o características personales de individuos que viajan en modos alternativos se pueden establecer hipótesis acerca del *VdT*, pero no solamente dependiente del modo, ya que la elección individual puede estar también condicionada por otras variables.

1.3. *El valor de los distintos tiempos asociados al viaje*

MVA (1987) confirma, a partir de la evidencia empírica, que los *VdT* que los viajeros asignan al tiempo de espera y a pie son superiores a los *VdT* de viaje. Sin embargo, destaca que la variabilidad del primero es mayor que en el resto. Aunque los resultados difieren de unos estudios a otros, es posible encontrar evidencia empírica acerca valoraciones monetarias mayores de ahorros del tiempo de espera que del tiempo de viaje. El cuadro n.º 2 muestra la *ratio* del *VdT* de espera relativa al tiem-

po de viaje (numerario) que se deriva de distintos estudios.

Si no hay posibilidad de obtener empíricamente estos valores, algunos autores (MVA, 1987; Waters, 1992) recomiendan valorar el tiempo de espera como el doble del tiempo de viaje.

2. *El VdT en España*

En este epígrafe se analiza la situación actual existente en España respecto a los *VdT* utilizados para valorar inversiones en transporte. Además, se revisan las aportaciones relativas a este tema y se establecen algunas recomendaciones.

Los *VdT* que actualmente se aplican para valorar los ahorros de tiempo que generan las inversiones en transporte son los publicados por el, en su día, Ministerio de Transportes Turismo y Comunicaciones (MTTC, 1987). Según esta propuesta, un ahorro de tiempo equivalente a una hora se valoraría, en pesetas de 1999 (13), en 802 pesetas para el vehículo privado (14), 240 pesetas para una pasajero de autobús, 945 y 307 pesetas para un individuo que viaja en ferrocarril en primera o segunda clase, respectivamente, y en 2.805 pesetas si el individuo viaja en avión. Para el tiempo en vehículo privado, si se consideran todos los ocupantes del vehículo, el valor del tiempo sería 422 pesetas de 1999, lo que hace presuponer una tasa de ocupación media adoptada alrededor de dos ocupantes por vehículo. Para derivar estas valoraciones, el citado organismo revisó diversos estudios realizados en Francia, Reino Unido y Alemania, y del resultado de esa revisión surgieron los valores anteriormente detallados. Además se corrigieron por un índice que comparaba PIB per cápita relativo a España con estos países. No se realiza distinción alguna entre la valoración del tiempo en horas de trabajo y la valoración del tiempo en horas de ocio. De Rus y Romero (1995) consideran que los valores propuestos en estos manuales se encuentran muy por debajo de los valores utilizados en el resto de países comunitarios, siendo un 54 por 100 inferiores respecto a la media comunitaria en el caso del vehículo privado. Algo similar ocurre en el transporte por ferrocarril para los viajes de trabajo, que se sitúa un 37 por 100 por debajo del valor medio aplicado en estos países (15).

Por todo ello, no es de extrañar que estos valores hayan estado sometidos a constantes críticas, y no deja de ser paradójico que mientras el propio Ministerio reconoce la escasa fiabilidad de los valores propuestos, en los trabajos de evaluación so-

CUADRO N.º 2	
RELACIÓN ENTRE EL <i>VdT</i> DE ESPERA Y EL <i>VdT</i> DE VIAJE	
Autor	Ratio
Quarmby (1967)	2,5 : 1
Talvittie (1972)	7,0 : 1
McFadden (1974)	1,9 : 1
Hensher y Truong (1985)	2,9 : 1
Fowkes (1986)	1,6 : 1

cial de infraestructuras de transporte en España se adopten estos valores sistemáticamente. La principal justificación a esta práctica se encuentra en la falta de información adicional al respecto. Además, este organismo público aconseja que se revisen estos valores lo más pronto posible con la realización de los estudios oportunos (MTTC 1987, página 127).

Si además se analiza la evidencia empírica revisada a lo largo de este artículo, es posible concluir que no hay patrones estables a seguir respecto al *VdT*, existiendo importantes divergencias entre países y circunstancias. Adoptar como referencia para España los valores propuestos en los países mencionados puede ser un criterio tan arbitrario como cualquier otro (16). Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia que este valor adquiere en la evaluación de los beneficios sociales de inversiones de transporte y la cantidad de recursos públicos destinados a este tipo de infraestructuras, cualquier aportación al respecto será de gran valor. A continuación, se revisan algunas de las escasas aportaciones que tratan de inferir el valor monetario de ahorros de tiempo surgidas en los últimos años en España, en distintos contextos.

Hunt (1992) estima un modelo de elección discreta utilizando información de elección de ruta en vehículo privado para la ciudad de Barcelona, y obtiene un *VdT* medio para la muestra analizada de 1.800 pesetas/hora (pesetas de 1991). Obtiene un valor más alto para los individuos que viajan por motivo de trabajo que para los que viajan por ocio; sin embargo, las diferencias estadísticas entre ambos no son significativas. Conviene destacar que considera como motivo de trabajo los viajes realizados a éste. Si aplicamos la teoría expuesta, estos viajes no se realizan dentro de la jornada laboral, sino fuera de ella, por lo que un ahorro de tiempo no sería destinado a horas de trabajo productivas, sino al tiempo del que el individuo dispone fuera de estas horas. Normalmente, esta categoría de viajes se consideran de ocio. El modelo estimado incluye únicamente las variables tiempo de viaje y coste.

Matas (1991) realiza una aportación importante, ya que distingue entre distintos tipos de tiempos asociados al viaje. Estima un modelo *logit* para el área metropolitana de Barcelona, agrupando las alternativas de viaje en transporte privado (vehículo privado) y transporte público (autobús, metro y ferrocarril). En el modelo incluye, además de variables socioeconómicas, el tiempo de viaje, dos tiempo de espera (el segundo debido a la necesidad de realizar trasbordo), el tiempo a pie y el coste monetario.

Sus resultados confirman la evidencia empírica revisada anteriormente, ya que los individuos valoran el primer tiempo de espera 3,6 veces más que el tiempo de viaje. El segundo tiempo de espera es 8,8 veces superior al tiempo de viaje, y se destaca que incluye la necesidad de trasbordar. Además, el *VdT* de viaje aumenta con el nivel de cualificación; si asociamos mayor nivel de cualificación a mayor nivel de renta en este trabajo, existiría evidencia acerca de valores del tiempo crecientes con el nivel de renta. Además, se destaca la importancia de incluir no solamente el tiempo de viaje como única variable de tiempo, tanto en la estimación de un modelo de demanda de viajes como en la valoración social de inversiones, práctica habitual, ya que los beneficios sociales estarían infravalorados.

Una contribución reciente, que trata de derivar valoraciones monetarias de ahorros de tiempo, se encuentra en González-Savignat (1999). La aportación principal de este trabajo consiste en la aplicación de la metodología de diseño de experimentos para la obtención de datos de preferencias manifestadas relativas a la demanda de viajes. En concreto, se analiza una situación hipotética en la que estaría disponible la alternativa del tren de alta velocidad para viajar en el trayecto Madrid-Barcelona. Las ventajas de este método, en particular para la obtención de medidas monetarias de variables cualitativas, ya han sido mencionadas en el epígrafe IV.2. Con el fin de recoger la información necesaria para este trabajo, se realizan encuestas dirigidas a usuarios actuales del puente aéreo en el trayecto Madrid-Barcelona y a viajeros de vehículo privado (17). Se estima un modelo de elección discreta binario tipo *logit* para cada muestra analizada, donde las alternativas son el tren de alta velocidad y el modo en el que el individuo viajaba en el momento de la encuesta (avión o vehículo privado). Las variables incluidas en el experimento recogían, además del coste monetario, todos los tiempos asociados al viaje que se consideran relevantes en la elección del modo de transporte para cada tipo de viajeros. Estas variables se muestran en los cuadros n.^{os} 3 y 4, que resumen los *VdT* obtenidos a partir de este trabajo para los distintos tiempos asociados al viaje.

El cuadro n.^o 3 muestra los resultados obtenidos para la muestra recogida entre los actuales viajeros del puente aéreo Madrid-Barcelona. Con el fin de obtener valoraciones del tiempo por grupos heterogéneos de individuos, se segmentó la muestra según el motivo del viaje (trabajo y ocio), estimando modelos independientes para cada una de ellas. Se confirma la evidencia que recoge la literatura, ya que para todos los tiempos, los individuos que

CUADRO N.º 3

VALORACIÓN MONETARIA SUBJETIVA DEL TIEMPO (PESETAS/HORA)
MUESTRA USUARIOS DE AVIÓN

	Agregado	Motivo trabajo	Motivo ocio
VdT de viaje	11.340	13.380	6.300
VdT de acceso	3.900	5.220	—
Vd frecuencia (trenes/hora)	3.454	4.201	1.111

viajan en horas de trabajo tienen un valor más alto que los que viajan por ocio. En primer lugar, cabe destacar los altos valores obtenidos para el tiempo de viaje, si se tiene en cuenta que los individuos que eligen avión para realizar un viaje, generalmente, valoran el tiempo por encima de los que eligen otros modos, debido al ahorro de tiempo que esta alternativa supone; a pesar de su coste más elevado, los resultados confirman lo esperado (18). Es importante señalar que, en el contexto analizado, el individuo elige si viajará en el futuro tren de alta velocidad o sigue viajando en avión. El valor del tiempo obtenido podría ser evaluado como una variable de política de oferta; por ejemplo, el hecho de que esta alternativa de viaje futura realice paradas intermedias en Zaragoza o en Lleida, incrementando con ello de forma considerable el tiempo de viaje, podría afectar de forma importante a la captación de actuales usuarios del avión hacia la nueva opción de transporte.

Además, el modelo incluye una variable que refleja el tiempo de acceso; el valor monetario obtenido para este tiempo asociado al viaje es también importante. Si se considera que el tiempo de acceso al aeropuerto es habitualmente superior al de otros modos y que, según muestran los resultados, los individuos están dispuestos a pagar 3.900 pesetas por hora ahorrada en este tiempo, es razonable suponer también que una parte importante de los futuros viajeros del tren alta velocidad valora-

rán su elección del modo del viaje en función de la ubicación de la estación del tren, de manera que, a medida que aumente la distancia con el núcleo urbano, la probabilidad de elegir la nueva opción disminuirá. Esta discusión es relevante si se considera que parte de la competitividad del tren de alta velocidad con el avión dependerá de esta variable, de forma que el tiempo agregado que supone viajar desde el origen al destino pueda equiparar los tiempos asociados a ambas alternativas.

El modelo incluye también la variable frecuencia, y el valor monetario se expresa como disposición a pagar por tener disponible un tren cada hora. En este caso, el valor es inferior al obtenido para el tiempo de viaje. Sin embargo, no es del todo correcto compararlo con la evidencia revisada en este artículo, ya que no se identifica con situaciones en las que el individuo llega a la parada aleatoriamente, como puede ocurrir en el transporte público urbano, sino que conoce los horarios con antelación y puede minimizar este tiempo.

El cuadro n.º 4 resume los VdT obtenidos para la muestra recogida entre individuos que utilizan el vehículo privado en sus viajes entre Madrid y Barcelona. Al igual que en el caso anterior, los ahorros de tiempo en horas de ocio se valoran menos que si el ahorro se produce en horas de trabajo. Los individuos que viajan actualmente en coche en este trayecto por motivo de ocio no valoran los ahorros

CUADRO N.º 4

VALORACIÓN MONETARIA SUBJETIVA DEL TIEMPO (PESETAS/HORA)
MUESTRA USUARIOS DE VEHÍCULO PRIVADO

	Agregado	Motivo trabajo	Motivo ocio
VdT de viaje	1.356	1.920	1.020
Vd frecuencia (trenes/hora)	—	2.095	—

de tiempo que se derivan de una mayor frecuencia de servicio en el tren de alta velocidad; sin embargo, sí lo hacen aquellos que viajan en horas de trabajo (19).

Los valores presentados en este cuadro son por persona, y no recogen el factor de ocupación del vehículo; para obtener dicho valor, una aproximación sería multiplicar los valores expuestos por el factor de ocupación medio de la muestra, igual a 1,5 viajeros por vehículo para viajes de trabajo y a 2,3 para los de ocio.

La evidencia expuesta para el caso español no es suficiente como para derivar alguna recomendación respecto a los valores del tiempo actualmente aplicados; sin embargo, conviene recordar que, dada la escasez de trabajos al respecto, cualquier aportación novedosa será de gran utilidad. En cualquier caso, a partir de la escasa evidencia existente y de la revisión realizada para España y otros países, es razonable sugerir que los valores propuestos para valorar las inversiones en España necesitan una actualización urgente a partir de estudios dirigidos a distintos contextos de la demanda de viajes.

VI. EVALUACIÓN SOCIAL DE INVERSIONES EN TRANSPORTE Y EFECTOS DISTRIBUTIVOS

El criterio según el cual se obtiene el *VdT* y, por lo tanto, según el cual se valoran los beneficios sociales derivados de ahorros de tiempo es la disposición a pagar de los individuos cuyo nivel de bienestar cambia debido a un cambio en las condiciones de oferta, y es éste el criterio según el cual se asignan los recursos públicos. Este método de valoración y asignación asume un principio de eficiencia económica. Sin embargo, la literatura ofrece una discusión, aún vigente, acerca de la introducción de consideraciones distributivas en la evaluación social de proyectos. Valorar monetariamente el tiempo tiene implicaciones distributivas que conviene mencionar, y que están relacionadas con el tratamiento empírico de la variable renta. Bajo el supuesto de utilidad marginal de la renta decreciente, es razonable suponer que, a medida que aumenta el nivel de renta, el valor del tiempo será mayor, ya que el individuo deriva una menor desutilidad de destinar recursos monetarios al viaje. Sin embargo, es necesario contrastar la existencia de este efecto en el trabajo empírico, de tal forma que, si se verifica, el principio de eficiencia implicaría valorar más los ahorros de tiempo de individuos con

rentas superiores, ya que su disposición al pago será mayor. La crítica más común respecto a la utilización de la disposición a pagar como criterio de valoración es que asume que la distribución de la renta existente es óptima. Alternativamente, hay aproximaciones que tratan de introducir algún tipo de ponderación en el valor del tiempo según el nivel de renta, buscando una mayor equidad en la distribución de los recursos, que no consideran óptima. La ponderación será mayor si el individuo tiene un nivel de renta inferior, y viceversa; de esta forma, la ponderación incrementaría el valor del tiempo de individuos con rentas bajas, elevando con ello la valoración de los beneficios que éstos derivan del proyecto. Los métodos de ponderación sugeridos por distintos autores han sido muy diversos.

La literatura recoge argumentos en contra y a favor de ambos métodos. La aproximación más común ha sido utilizar un valor uniforme para valorar el tiempo. Si se asume que el valor del tiempo varía con el nivel de renta, implícitamente esto supone realizar algún tipo de ponderación, ya que este valor único será mayor que el *VdT* de las rentas más bajas, y menor que el de las rentas altas. Sin embargo, si se considera un proyecto individual en el que los individuos afectados tienen distintos niveles de renta, es posible que los resultados de ponderar más a unos individuos que a otros no difieran mucho de los de aplicar un valor uniforme, ya que en el agregado se podrían compensar los efectos distributivos.

Otra consideración sería introducir algún objetivo distributivo en la asignación de recursos destinados a inversiones de transporte desde un punto de vista de una política económica más global. Es decir, la función de bienestar social del planificador, o Estado, podría considerar este argumento de equidad para llevar a cabo inversiones no rentables socialmente bajo un criterio de eficiencia económica. Sin embargo, hay que considerar que esta política distributiva que utiliza las inversiones de transporte como mecanismo de asignación de recursos podría ser ineficiente, ya que resulta muy complicado identificar quién gana y quién pierde finalmente, en especial si existe un sistema impositivo más directo y eficiente para alcanzar este objetivo (20). Por todo ello, creemos que la política de inversiones públicas, si introduce algún criterio redistributivo, debería hacerlo explícito, valorando además los posibles beneficios que se derivan del criterio adoptado.

En cuanto a introducir ponderaciones de equidad en el valor del tiempo en función de la renta pa-

ra valorar los beneficios sociales de una inversión concreta, se podría recomendar la aplicación de un valor uniforme que representaría la disposición a pagar media de los individuos afectados. Este criterio evitaría el problema de qué ponderaciones utilizar, para el que no existe unanimidad en la literatura consultada (21), y sería, por lo tanto, menos arriesgado. Esto supone asumir que una inversión en transporte estará justificada socialmente si los individuos afectados están dispuestos a pagar por ella, en términos de ahorro de tiempo por ejemplo (22). Como argumento adicional, recogemos la experiencia británica respecto a la política de inversiones adoptada, de la que se reconoce que su utilización como instrumento redistributivo ha llevado a que regiones más pobres dispongan de servicios de transporte de alta calidad y precio elevado, cuando el nivel de utilización del servicio indica que, en estas regiones, se hubiera preferido una calidad inferior a precios más bajos.

VII. CONCLUSIONES

Los ahorros de tiempo constituyen el componente más importante de los beneficios sociales derivados de una inversión en infraestructura de transporte. En este artículo, se ha expuesto la importancia de disponer de medidas monetarias como el valor del tiempo para valorar estos ahorros. Los estudios realizados sobre el valor social del tiempo efectuados en otros países como el Reino Unido o EE.UU., se han realizado coordinando trabajos dirigidos por organismos estatales con el apoyo de investigadores de reconocido prestigio en esta área. Una recomendación similar sería aconsejable para el caso español, ya que los valores del tiempo actualmente utilizados no proceden de ningún estudio riguroso de la demanda de viajes. Además, es posible concluir, a partir de la evidencia analizada, que los *VdT* que sí proceden del análisis de las preferencias individuales respecto a la decisión de viajar ofrecen valores significativamente más elevados. Conviene destacar también la importancia de evaluar todos los tiempos asociados al viaje, ya que los resultados obtenidos confirman que los viajeros no asignan el mismo valor a cada uno de ellos.

Los análisis coste-beneficio realizados en España para proyectos de transporte han estado sometidos, en muchas ocasiones, a importantes críticas, y consideramos que gran parte de ellas no van dirigidas al método económico en cuestión para valorar los beneficios y costes sociales de una inversión, sino que proceden de la laguna existente

respecto a las medidas que permiten valorar estos efectos en términos monetarios. Este argumento se agudiza en el caso de la monetarización de los ahorros de tiempo, ya que, al no disponer de las valoraciones sociales del tiempo adecuadas para evaluar el efecto más importante de un proyecto, el resultado obtenido pierde credibilidad. En resumen, recomendamos como ejemplo a seguir la experiencia de otros países, con el fin de reducir el grado de arbitrariedad en la evaluación social de inversiones y racionalizar con ello la asignación de recursos públicos en inversiones de transporte.

NOTAS

(*) Quiero agradecer los valiosos comentarios y sugerencias facilitados por Anna Matas. Las opiniones del artículo son responsabilidad del autor.

(1) k/λ recoge el valor monetario de ahorros de tiempo (la utilidad marginal de la renta λ transforma la valoración individual de este tiempo en unidades monetarias).

(2) Además, la teoría del precio sombra del trabajo en el que el salario iguala la productividad marginal se basa en supuestos como mercados competitivos o pleno empleo. Si estas condiciones no se sostienen, la teoría no debería aplicarse en un sentido estricto, ya que el salario no está reflejando con precisión el coste de oportunidad del tiempo. Por ejemplo, en los países en vías de desarrollo, el salario no refleja adecuadamente el coste del trabajo, ya sea por desempleo o sobreempleo y, por lo tanto, no debería recurrirse sistemáticamente al mercado para derivar esta valoración.

(3) BRUZELIUS (1981) demuestra las condiciones necesarias y suficientes para que una función de demanda de viajes, expresada en términos de coste generalizado, sea consistente con la teoría del consumidor y el supuesto de maximización de la utilidad.

(4) No hay razones para suponer a priori que el individuo asigne el mismo valor a los distintos tiempos invertidos en el desplazamiento.

(5) Para mantener la simplicidad del ejemplo, es necesario suponer que solamente se incluye, como parte del coste generalizado, una variable de tiempo. Todo lo expuesto sería válido para situaciones con más tiempos asociados al viaje.

(6) Normalmente se realizan mediciones de velocidades medias, longitud del tramo, curvas de velocidad/flujo de vehículos, asignando un valor medio al ahorro estimado para viajes con mismos orígenes-destino.

(7) Aunque supera el inconveniente de errores de medición en las variables explicativas, que será inexistente, su principal desventaja será que las elecciones manifestadas por los individuos en las situaciones hipotéticas podrían no ser las mismas si la situación fuera real. Este inconveniente no puede ser contrastado; sin embargo, dado que en este caso el error está asociado a la variable dependiente y que con información de preferencias reveladas el error está presente en las variables independientes, en la literatura surgen algunos trabajos que tratan de estimar modelos de elección discreta utilizando ambas fuentes de información, con el fin de corregir los posibles sesgos debidos a cada método (BEN-AKIVA y MORIKAWA, 1994).

(8) La utilidad marginal dependerá de la forma funcional elegida en la especificación de la función indirecta de utilidad, aunque, por cuestiones de simplicidad y de consistencia con la teoría, la especificación aditiva lineal en los parámetros (no necesariamente en las variables) es la más utilizada. Algunos trabajos tratan de incluir la variable renta como variable explicativa (JARA-DÍAZ y FARAH, 1987); sin embargo, otros autores (VITON, 1985; SMALL y ROSEN, 1981) demuestran la inconsistencia de esta especificación con la teoría expuesta.

(9) Hasta los años ochenta, la mayoría de las aportaciones realizadas destacan en EE.UU. y el Reino Unido, en especial con trabajos dirigidos a los viajes diarios al lugar de trabajo. Una evidencia de la preocupación constante que en el Reino Unido ha suscitado este tema se concretó en un ambicioso trabajo realizado en 1987, en el cual, el Ministerio de Transporte, conjuntamente con otras instituciones (MVA Consultancy, Institute of Transport Studies-University of Leeds y Transport Studies Unit-University of Oxford), trató de revisar los valores aplicados hasta la fecha.

(10) En condiciones de mercados en competencia perfecta, los inconvenientes de esta aproximación se minimizarían. En ningún caso esto sería aplicable, por ejemplo, a los países en vías de desarrollo, donde se impone el cálculo de precios sombra.

(11) Este tipo de viajes al trabajo se consideran normalmente como motivo de viaje de ocio, ya que no se realizan dentro de la jornada laboral.

(12) Durante muchos años, hubo un consenso generalizado acerca de valorar ahorros de tiempo en horas de ocio alrededor del 25-30 por 100 del salario; sin embargo, esas cifras están sometidas a revisión, y las aportaciones más recientes sugieren la necesidad de elevar estos valores (BATES y GLAISTER, 1990).

(13) Son datos en pesetas del año 1987, que hemos actualizado a pesetas de 1999 por la tasa de variación interanual de la inflación.

(14) En 1991, el MOPT revisó el valor utilizado para evaluar el tiempo en vehículo privado, sustituyendo el anterior por un valor de 1.806 pesetas/hora (actualizadas a pesetas del año 1999). Por pasajero, sería aproximadamente 903 pesetas/hora. Sin embargo, en el manual donde aparece citado este valor (MOPT, 1993) no se detalla la fuente de información utilizada para realizar dicha revisión.

(15) El valor utilizado en España para los viajes de ocio en tren es mayor que en el resto; sin embargo, esto se debe a que en España no se distingue por motivo de viaje, mientras que el resto de países sí lo hacen.

(16) Incluso podría parecer más razonable adoptar alguna medida salarial media de la región o provincia, ya que, al menos, estaría reflejando circunstancias específicas del entorno relevante en el que tiene lugar la inversión.

(17) Este trabajo ha sido financiada por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente a través de una «ayuda a la investigación» de la convocatoria de 1995.

(18) Si además se analizan las particularidades del puente aéreo, con alternativas distintas dentro del mismo modo de transporte como son los servicios de otras compañías aéreas, es razonable considerar que para los viajeros que eligen esta alternativa el tiempo es una variable determinante en su elección de viaje, y de ahí su elevada valoración respecto a esta variable.

(19) Esta variable resultó no significativa para la muestra agregada y para la muestra cuyo motivo de viaje es ocio, por ello no se presenta ningún valor monetario en ellas. Consideramos que en el modelo agregado este efecto viene causado por el mal comportamiento estadístico de esta variable para los individuos que viajan por motivo de ocio. Según la metodología aplicada en este trabajo, es posible considerar que esta falta de significatividad en la variable frecuencia es debida a que estos individuos, al contestar al experimento de la encuesta, no tienen en cuenta esta variable al realizar sus elecciones.

(20) Un ejemplo, que plantea las dudas existentes respecto a adoptar criterios distributivos sin una valoración potencial de los posibles beneficiarios de una inversión, lo tenemos, en España, en la inversión realizada para el tren de alta velocidad Madrid-Sevilla. De Rus e INGLADA (1993) concluyen que la rentabilidad social de esta línea de alta velocidad arroja un balance negativo, y afirman que esta inversión no estaba justificada, al menos en aquel momento. Los autores de este trabajo recuerdan además que el argumento que la política estatal utilizó para llevar a cabo este proyecto fue, fundamentalmente, el de mejorar el desarrollo regional y los niveles de actividad de la zona afectada. Sin embargo, ÁLVAREZ y HERCE (1993) demuestran que estos efectos sectoriales no son tan directos sobre esta región, y que la repercusión es mayor en otras regiones con niveles de crecimiento mayor.

(21) Por ejemplo, QUARMBY (1967) obtiene que el VdT es constante para distintos niveles de renta, McDONALD (1975) deriva VdT crecientes con la renta, aunque este incremento es menos que proporcional a medida que la renta aumenta. McFADDEN (1974) encuentra correlaciones positivas, pero bajas, entre el VdT y la renta. MOHRING (1987) y HAU (1986) muestran VdT que crecen más que proporcionalmente con la renta.

(22) Nos centramos en los beneficios sociales derivados de ahorros de tiempo, ya que es el tema que nos ocupa. Para obtener los beneficios agregados de una inversión, es necesario agregar otro tipo de efectos, como la posible reducción de accidentes o los efectos medioambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, O., y HERCE, J. A. (1993), «Líneas ferroviarias de alta velocidad en España», *Revista de Economía Aplicada*, vol. 1, páginas 5-32.
- BATES, J. (1987), «Measuring travel time values with a discrete choice model: A note», *Economic Journal*, vol. 97.
- (1988), «Papers on stated preference methods in transport research», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. I.
- BATES, J., y GLAISTER, S. (1990), *The Valuation of Time Savings for Urban Transport Appraisal for Developing Countries: A review*, report prepared for the World Bank, Washington, D.C.
- BECKER, G. S. (1965), «A theory of the allocation of time», *Economic Journal*, vol. 75, págs. 493-517.
- BEESLEY, M. E. (1965), «The value of time spent in travelling», *Economica*, vol. 32, págs. 174-185.
- BEN-AKIVA, M., y MORIKAWA, T. (1994), «Estimation of switching models from revealed preference and stated intentions», *Transportation Research A*, págs. 485-495.
- BONNE, L. H. (1991), «The value of travel time savings» a working paper prepared for Transit New Zealand.
- BRUZELIUS, N. (1979), *The Value of Travel Time*, Croom Helm, Londres.
- (1981), «Microeconomic theory and generalized cost», *Transportation*, vol. 10, págs. 233-245.
- DE RUS, G., e INGLADA, V. (1993), «Análisis coste-beneficio del tren de alta velocidad», *Revista de Economía Aplicada*, vol. 3, páginas 27-48.
- DE RUS, G., y ROMERO, M. (1995), «Análisis de la rentabilidad social de proyectos de inversión en infraestructuras de transporte del marco de apoyo comunitario 1989-93», *Documento de trabajo 95-15*, FEDEA, Madrid.
- DE SERPA, A. C. (1971), «A theory of economics of time», *Economic Journal*, vol. 81, n.º 342, págs. 233-46.
- FOWLES, T. (1986), «The U.K. Department of Transport value of time project: Results for North Kent commuters using revealed preference method», *International Journal of Transport Economics*, volumen 13, págs. 197-207.
- GONZÁLEZ-SAVIGNAT, M. (1999), «Preferencias declaradas con diseño de experimentos: Una aplicación al tren de alta velocidad», mimeo, Universidad de Vigo.
- GUNN, H. F.; MACKIE, P., y ORTÚZAR, J. D. (1980), «Assessing the value of travel time savings», *Working paper 137*, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- HAU, T. (1986), «Distributional cost-benefit analysis in discrete choice», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 20-3, páginas 313-337.
- HAUER, E., y GREENOUGH, J. (1982), «A direct method for value of time estimation», *Transportation Research*, vol. 16A-3, págs. 163-172.

HENSHER, D. A. (1989), «Behavioural and resource values of travel time savings: a Bicentennial update», *Australian Road Research*, 19-3, págs. 223-229.

HENSHER, D., y TRUONG, T. (1985), «Valuation of travel time savings-A direct experimental approach», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 19-3, págs. 237-259.

HUNT, J. D. (1992), «Valuing in-vehicle travel time in Barcelona», *International Journal of Transport Economics*, vol. XIX-1.

JARA-DÍAZ, S., y FARAH, M. (1987), «Transport demand and users' benefit with fixed income: The good/leisure trade off revisited», *Transportation Research*, 2-21B, págs. 165-160.

LEE, N., y DALVI, M. (1969), «Variations in the value of travel time», *The Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 37, páginas 213-236.

MATAS, A. (1991), «La demanda de transporte urbano: Un análisis de las elasticidades y valoraciones del tiempo», *Investigaciones Económicas* (segunda época), vol. XV-2, págs. 249-67.

McDONALD, J. (1975), «Variations in the value of reductions in commuting time», *Journal of Urban Economics*, vol. 2, págs. 267-277.

MFADDEN D. (1974), «The measurement of urban travel demand», *Journal of Public Economics*, vol. 3, págs. 303-325.

MOHRING, H.; SCHORERTER, J., y WIBOONCHUTIKULA, P. (1987), «The values of waiting time, travel time and a seat on a bus», *Rand Journal of Economics*, vol. 18-1, págs. 40-56.

MOPT (1993), *Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras*, Servicio de Planeamiento, Madrid.

MTTC (1987), *Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha*, vol. II, anejos, Madrid.

MVA, Institute of Transport Studies (University of Leeds), Transport Studies Unit (University of Oxford) (1987), *The Value of Travel Time Savings*, Policy Journals.

QUARMBY, D. (1967), «Choice of travel mode for the journey to work», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 1-3, páginas 273-313.

SMALL, K. A., y ROSEN, H. S. (1981), «Applied welfare economics with discrete choice models», *Econométrica*, vol. 49, págs. 105-130.

TALVITIE, A. (1972), «Comparison of probabilistic modal-choice models: Estimation methods and system inputs», *Highway Research Record* 392, Washington, D.C., págs. 111-120.

TIPPING, D. G. (1968), «Time savings in transport studies», *Economic Journal*, págs. 843-54.

VITON, P. A. (1985), «On the interpretation of income variables in discrete-choice models», *Economic Letters*, 17, págs. 203-206.

WATERS, W. G. (1992), *The value of time savings for the economic evaluation of highway investments in British Columbia*, UBC Centre for Transportation Studies, Vancouver.

Resumen

En este artículo se analiza la relevancia del valor del tiempo en el contexto de la demanda de viajes y el papel determinante que desempeña esta variable en la evaluación social de inversiones de transporte, en decisiones de tarificación óptima o en la predicción de la demanda de transporte. Para ello, se justifica desde un punto de vista teórico la importancia del tiempo como problema económico, se describen los modelos y datos más frecuentemente utilizados para derivar la disposición a pagar por obtener ahorros de tiempo, y se revisa la experiencia conocida en España y en otros países.

Palabras clave: valor del tiempo, bienestar, evaluación social, demanda, predicción.

Abstract

In this article the relevance of the value of time is analysed in the context of travel demand and the key role played by this variable in reaching the social evaluation of investments in transport, in decisions on the optimum application of fares, or in the forecast of transport demand. Therefore, in theory, the importance of time as an economic factor is justifiable; the models and data most frequently used are described in order to assess the tendency to be prepared to pay to achieve time-savings and the experience learned in Spain and other countries is reviewed.

Key words: value of time, well-being, social evaluation, demand, forecast.

JEL classification: D61, L91, R41.

LOS COSTES SOCIALES DE LA CARRETERA: ACCIDENTES Y MEDIO AMBIENTE

Francisco LÓPEZ DEL PINO (*)

I. INTRODUCCIÓN

El transporte ha sufrido un crecimiento espectacular en las últimas décadas. En el pasado, se han aceptado sin discusión los positivos efectos que los aumentos en los niveles de movilidad han tenido en la consecución de mayores cotas de crecimiento económico. Sin embargo, la atención sobre el transporte está centrándose, cada vez más, sobre sus posibles efectos negativos. Los costes externos ocasionados por el transporte en términos de congestión del tráfico, accidentes, ruido e impactos sobre el medio ambiente están en el centro de atención de las políticas de transporte de los distintos gobiernos y organizaciones internacionales.

Se ha estimado que los costes sociales del transporte en la Unión Europea superan el 4 por 100 del PIB comunitario (el doble de lo que se invierte en infraestructuras). Aunque estas cifras incluyen todos los modos de transporte, es sin duda el transporte por carretera el que se lleva la mayor parte, al ser responsable del 90 por 100 de dichos costes, la mitad de los cuales son atribuibles a la congestión.

Las carreteras europeas se cobran más de cien vidas diarias, lo que representa alrededor del 1,4 por 100 de todas las muertes de la UE y el 20 por 100 de las muertes accidentales de los países europeos de la OMS, a lo que hay que unir un gran número de heridos y cuantiosos daños materiales. Adicionalmente, el

transporte por carretera es el principal responsable de la contaminación del aire en las ciudades (con graves efectos sobre la salud humana) y contribuye de una forma muy importante a fenómenos de contaminación de alcance regional o transnacional, como la lluvia ácida o la contaminación por ozono, y global, como el denominado efecto invernadero.

Las políticas públicas seguidas en el pasado han fomentado un modelo de desarrollo basado en el vehículo privado; sin embargo, en los últimos tiempos se ha producido un giro en estas políticas, que tratan de fomentar el retorno a modos de transporte medioambientalmente más sostenibles, como el ferrocarril (entre ellas las iniciativas TEN —Trans-European Networks— de la Unión Europea). Adicionalmente, dichas políticas tratan de reducir estos impactos sociales que ocasiona la carretera utilizando principalmente la regulación (por ejemplo, imponiendo estándares) y determinados instrumentos económicos (principalmente impuestos).

El progreso tecnológico (responsable de la mejora en la calidad de los combustibles, del aumento de la eficiencia en el consumo de los vehículos —relación consumo/kilómetros recorridos—, así como de la mejora de los niveles de seguridad de los mismos en caso de accidente) ha provocado una importante reducción en los niveles de emisión de contaminantes y de los índices de siniestralidad en el

transporte por carretera en los últimos años. Sin embargo, aún se producen un importante número de víctimas en la carretera, y los niveles de contaminación y ruido superan con mucha frecuencia los límites establecidos por las organizaciones internacionales. Las últimas previsiones de la Agencia Europea de Medio Ambiente apuntan a que las mejoras tecnológicas no serán suficientes para compensar el deterioro que se producirá en el medio ambiente por el previsible aumento en los niveles de tráfico.

Este artículo estudia las externalidades del transporte, centrándose en los costes por accidentes y contaminación del aire derivados del transporte por carretera, describiendo su importancia y analizando las principales políticas que se han seguido para su reducción en Europa y en España.

II. LAS EXTERNALIDADES DEL TRANSPORTE

En general, una externalidad es «un coste relevante o un beneficio que los individuos no consideran cuando toman decisiones racionales» (De Serpa, 1988, página 507). El transporte (y fundamentalmente el transporte por carretera) es uno de los ejemplos clásicos de industria con externalidades negativas, entre las que cabe destacar (véase Carbajo 1991) el deterioro de la infraestructura viaria debido al uso y desgaste del pavimento, los costes por congestión, los costes de accidentes y los costes derivados del daño al medio ambiente. Diversos estudios (véase Maddison *et al.*, 1996, para una revisión de la literatura) han estimado que los costes sociales del transporte en la Unión Europea superan el 4 por 100 del PIB (Mauch y Rothengatter, 1994), el

90 por 100 de los cuales es atribuible al transporte por carretera.

Para contener los costes externos del transporte, los gobiernos tienen a su alcance distintos instrumentos que pueden agruparse en dos tipos: *regulación e instrumentos de mercado*. La regulación suele consistir en la aplicación de *normas técnicas* relativas a los vehículos o a los combustibles y de *estándares* sobre aspectos como niveles permitidos de emisión o de concentración de gases contaminantes, niveles de ruido permitidos, límites de velocidad de los vehículos, niveles de alcohol en sangre de los conductores, etc. Los estándares son los instrumentos más utilizados, en gran parte por su facilidad de aplicación; sin embargo, los instrumentos económicos o de mercado (como el cobro de peajes por el uso de la infraestructura o los impuestos) son preferidos desde el punto de vista de la eficiencia, ya que acercan el coste privado al coste social, internalizando (aunque sea parcialmente) los costes externos (véase Pigou, 1920).

La Unión Europea (Commission, 1996) parece aceptar claramente la necesidad de internalizar los costes externos del transporte. Sin embargo, serían enormes los costes y las dificultades de aplicación de un sistema eficiente de fijación de precios al transporte mediante el cual se pagase en función del nivel de coste externo generado (1). La determinación de la forma de intervención más eficiente (que produjese mejores resultados al menor coste posible) debería basarse, por tanto, en un análisis coste-beneficio que confrontase los resultados de cada política con sus costes (Nash, 1997). La aplicación de este análisis coste-beneficio requiere, como paso previo, la valoración de los cos-

tes externos del transporte, lo cual no está exento de dificultades. No existe un consenso acerca de cuál es el mejor método para dicha valoración, aunque es común utilizar algún método de medición de la disposición a pagar o a aceptar compensaciones (véase Maddison *et alii*, 1996, o Christensen *et al.*, 1998, para una revisión de la literatura al respecto). Además, estos métodos no están exentos de críticas (véase, por ejemplo, Bowers, 1997). Nash (1997) apunta que estos métodos son apropiados para valorar externalidades cuyos efectos son percibidos por los individuos, necesitándose un enfoque alternativo de valoración basado en el coste de oportunidad (véase Bowers, 1991) en los casos en los que existe una falta de percepción y/o información acerca de la externalidad (2).

A continuación, este artículo se centra en los principales efectos externos del transporte por carretera —los accidentes de tráfico y la contaminación del aire—, y se presentan cifras que estiman la importancia de estos efectos, así como las principales políticas que se han seguido en Europa y en España para reducirlos.

III. LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO

Las cifras de accidentes de carretera resultan siempre dramáticas. Aunque éstas han ido disminuyendo progresivamente, cada día en las carreteras europeas se producen aún más de 3.000 accidentes con víctimas, en los que fallecen más de 100 personas, además de producirse un importante número de heridos y cuantiosos daños materiales. Los accidentes de tráfico representan alrededor del 1,4 por 100 de todas las muertes en la Unión

Europea, con unas 44.000 muertes en 1996 (DGVII, 1999), y el 20 por 100 de todas las muertes accidentales en los países europeos de la OMS (EEA, 1999). Sólo en España, los accidentes de tráfico causaron, en 1998, 4.287 fallecidos, 2.488 heridos graves y 1.792 heridos leves.

Dada la alta proporción de jóvenes muertos en accidentes de tráfico (alrededor de uno de cada tres fallecidos tenía menos de 25 años), se ha estimado que, por término medio, un fallecido en accidente de tráfico muere unos 40 años antes que su esperanza de vida (Commission, 1998a), con lo que los costes económicos derivados de los accidentes de tráfico son cuantiosos, y gran parte de ellos son costes externos. Desde un punto de vista económico, los costes de accidentes se consideran externos, ya que los conductores no tienen en cuenta los riesgos adicionales que causan a otros automovilistas, no incorporando estos riesgos en sus decisiones de conducir más, o más deprisa, o determinado tipo de automóvil, por lo que un kilómetro adicional recorrido por un vehículo aumenta la probabilidad de accidente de otros.

Los costes derivados de los accidentes de tráfico incluyen: 1) *costes directos*, como los costes médicos derivados del accidente, los costes de policía y administrativos y el coste de los desperfectos materiales ocasionados; 2) *costes indirectos*, o valor de la pérdida de producción y consumos futuros, y 3) *costes intangibles*, como el valor de las vidas humanas perdidas (conductores, ocupantes y tercera personas) y el dolor, la pena y el sufrimiento de los accidentados y sus familiares, así como el riesgo de verse involucrado en un accidente. Sin embargo, existe cierta discusión en la literatura

económica acerca de cuáles de estos costes son externos (serían costes sociales) y cuáles son internos (o privados). En ocasiones, se ha argumentado que el coste de las vidas de los conductores y ocupantes es un coste privado; sin embargo, ello es criticable principalmente porque existen fallos de información que impiden que los conductores puedan estimar correctamente el riesgo de accidente en el que incurren y porque la probabilidad de accidente se ve afectada por el comportamiento de los otros conductores (Maddison, *et alii* 1996). Se ha estimado que del 2,5 por 100 del PIB que suponen los costes por accidentes de tráfico, un 1,5 por 100 serían costes externos.

El cálculo del coste social de los accidentes de carretera requiere de una metodología para su evaluación, de forma similar a como se viene valorando en los proyectos de inversión en nuevas carreteras (donde la reducción de accidentes supone entre un 20 y un 30 por 100 de los beneficios totales); sin embargo, no existe un consenso acerca de cuál es la mejor metodología a utilizar. A grandes rasgos, se han utilizado dos grandes tipos de metodologías: la primera, basada en la teoría del capital humano, consiste en estimar la pérdida del *output* resultante de un accidente; de esta forma, el coste de un accidente sería la suma del coste real de los recursos (i.e., daños materiales, costes médicos y de policía) y del coste descontado de la pérdida de *output* futuro de la(s) víctima(s). Sin embargo, estos métodos han perdido aceptación en favor de otro grupo de metodologías que trata de estimar el valor de una vida estadística basándose en la disponibilidad a pagar de los individuos por reducir el riesgo de accidente (3). La inexistencia de

un consenso acerca de la metodología más adecuada explica en parte las grandes diferencias acerca del valor de una vida estadística entre los diferentes países europeos (4), pero incluso utilizando un método común los resultados serían distintos al verse afectados, por ejemplo, por los niveles de renta (véase Jones-Lee, 1992, para una revisión al respecto).

La Comisión Europea (Commission, 1996) defiende la internalización de estos costes de accidentes (5). Carbajo (1991) apunta dos razones por las que los costes de los accidentes deben incorporarse al precio de usar la carretera: la primera razón, *ex-ante*, es la prevención de accidentes a través de la obtención de un nivel apropiado de seguridad, y la segunda razón, *ex-post*, es la recuperación de los costes asociados a los accidentes de carretera después de que éstos hayan sucedido. En la actualidad no se aplica un sistema de tarificación de la carretera *ex-ante*, según el cual el usuario debería pagar una cantidad en concepto de externalidad por accidentes al utilizar la carretera —y, por tanto, por aumentar el riesgo de accidente de otros usuarios de la vía— incluso antes de causar un accidente. Los seguros de automóvil son más apropiados en realidad para recuperar los costes *ex-post*, es decir, una vez se hayan producido éstos. Jansson (1994) apunta que, en realidad, un sistema de seguros obligatorios que cubriese todos los costes *ex-post* derivados de un accidente debería ser equivalente a un sistema de tarificación *ex-ante* de la carretera en concepto de accidentes.

La aplicación al terreno de los accidentes del principio de internalización de las externalidades supone que los costes deberían ser mayores para aquellos que

incurren en mayor riesgo de accidente. La Comisión Europea (Commission, 1996) propuso varios instrumentos económicos para acercar el coste que perciben los usuarios al verdadero coste social, incluyendo el riesgo de accidentes.

En primer lugar, las *primas de seguros* deben diferenciarse en función del grado de riesgo. Sin embargo, existe un problema de información asimétrica, ya que las compañías no pueden observar directamente el grado de precaución de los conductores (Boyer y Dionne, 1987), por lo que discriminan utilizando un sistema de fijación de precios a priori, es decir, utilizan un conjunto de señales que incluyen características del conductor (edad, sexo, años de licencia, etc.), del vehículo (cilindrada, modelo y año) y del tipo de viajes a realizar. Este sistema se suele complementar con un sistema de precios a posteriori, en el que la historia pasada del automovilista influye en la prima a pagar a través de un sistema de bonificaciones para los conductores sin siniestros y de penalizaciones para aquellos que han tenido algún accidente. No obstante, esto último introduce incentivos perversos que pueden llevar a no declarar los accidentes o a conducir sin seguro.

En general (Carbajo, 1991; Maddison *et al.* 1996), el seguro de automóvil no internaliza el coste de los accidentes (y por tanto no los previene), ya que: 1) forma parte del coste fijo del vehículo, y por tanto no es tenido en cuenta al desplazarse, y 2) el conductor, al sentirse cubierto por el seguro, puede tomar mayores riesgos. Existen pues fallos de información que hacen necesaria una regulación adicional en seguridad vial; sin embargo, el seguro de automóvil sigue siendo el mecanismo más apropiado

de recuperación de los costes asociados con los accidentes.

En segundo lugar estarían los *impuestos*. El transporte por carretera está sujeto a diversos impuestos como el de circulación, el de adquisición de vehículos y el del combustible. Los impuestos que gravan la adquisición o los de circulación, aunque pueden diferenciarse en función del tipo de vehículo (y, por tanto, están relacionados con el nivel de riesgo de su conductor), tienen el gran inconveniente de que, al no depender de la distancia recorrida, son considerados por los individuos como un coste fijo, y por lo tanto no son tenidos en cuenta a la hora de decidir el nivel de utilización del vehículo, al no formar parte del coste marginal de los individuos. No sucede así con los impuestos sobre el combustible, que sí están relacionados con la distancia recorrida, y por tanto son tenidos en cuenta por los individuos; sin embar-

go, tienen el inconveniente de que no discriminan entre individuos, vehículos o carreteras con diferentes niveles de riesgo (véase cuadro n.º 1 para una comparación de los niveles de impuesto sobre el carburante en los diferentes países europeos).

Por último, el uso de *peajes* podría ser un sistema para internalizar estos costes y fomentar el cambio a modos de transporte más seguros que el vehículo privado. Maddison *et al.* (1996) apuntan que para establecer un sistema adecuado de peajes por accidentes sería necesario conocer mejor: *a)* la relación entre flujo de tráfico y los accidentes, y *b)* el grado de percepción del riesgo. Carajo (1991) apunta a que para determinar la naturaleza de los efectos externos de los accidentes, así como su magnitud, es esencial conocer la relación entre número de accidentes y volumen de tráfico medido por los vehículos-km recorridos (véase,

por ejemplo Newberry, 1988), sobre la cual no existe un consenso (6). Christensen *et al.* (1998) van más allá, y concluyen que un sistema de peajes en el que se distinguiera claramente la parte que ha de pagarse en concepto de accidentes debería complementarse con un endurecimiento de la legislación que confrontara a los individuos con los verdaderos costes que se derivan de los accidentes, modificando el sistema de seguros para excluir los costes médicos derivados de los accidentes de la cobertura del sistema nacional de salud, ampliando al mismo tiempo la responsabilidad civil de los conductores involucrados en accidentes de tráfico. En cualquier caso, las dificultades de estimación de los riesgos de accidente, así como los problemas de aplicación práctica, han hecho que los sistemas de tarificación de la carretera se hayan limitado al control de la congestión.

CUADRO N.º 1

LÍMITES Y PRECIOS DEL COMBUSTIBLE EN EUROPA

PAÍS	Límites de velocidad para vehículos automóviles (km/h)			Peso máximo autorizado (toneladas)		Tasa de alcohol en sangre (gr/l)	Precios del combustible en euros (abril 1999) (*)	
	Carreteras urbanas	Carreteras nacionales	Autopistas	General	Transporte combinado		Gasolina	Diesel
Bélgica	50	90	120	44	44	0,5	0,88 (75)	0,61 (64)
Dinamarca	50	80	110	48	48	0,5	0,84 (73)	0,64 (68)
Alemania	50	100		40	44	0,5	0,82 (74)	0,60 (66)
Grecia.....	50	110	120	40	44	0,5	0,66 (66)	0,50 (64)
España.....	50	90	120	40	44	0,5	0,67 (68)	0,56 (61)
Francia.....	50	90	130	40	44	0,5	0,92 (81)	0,65 (73)
Irlanda	48	96	112	40	44	0,8	0,71 (72)	0,67 (67)
Italia	50	90	130	44	44	0,8	0,92 (74)	0,72 (70)
Luxemburgo	50	90	120	44	44	0,8	0,65 (64)	0,53 (61)
Holanda	50	80	120	50	50	0,5	0,96 (74)	0,67 (65)
Austria	50	100	130	40	44	0,5	0,78 (69)	0,60 (64)
Portugal	50	100	120	40	44	0,5	0,77 (75)	0,54 (66)
Finlandia	50	80	120	56	56	0,5	0,93 (78)	0,64 (65)
Suecia	50	90	110	60	60	0,2	0,94 (74)	0,73 (62)
Reino Unido	48	96	112	38	44	0,8	1,00 (81)	1,01 (82)

(*) Entre paréntesis, el porcentaje del precio que corresponde a impuestos.

Fuente: DGVI (1999).

El riesgo de sufrir un accidente y su gravedad dependen de diversos factores (véase, por ejemplo, Loeb *et al.*, 1994). En primer lugar, de una serie de elementos objetivos, como el estado de la infraestructura viaria o el grado de seguridad de los vehículos para ocupantes y para peatones en caso de atropello, y en segundo lugar, de una serie de factores más subjetivos que tienen que ver con las características de los conductores (véase Maycock *et al.*, 1991), así como de otros elementos aleatorios, tales como factores ambientales, en los que la meteorología juega un papel importante. Maycock y Lockwood (1993) estimaron que el riesgo de sufrir un accidente automovilístico depende básicamente de la exposición a la conducción, edad y experiencia como conductor, siendo notorio el peso de esta última variable. En cualquier caso, el papel del conductor en los accidentes de tráfico es vital, y si a ello unimos los fallos de información (al no percibirse correctamente el grado de riesgo), la intervención sobre los conductores estaría plenamente justificada. Sin embargo, la actual política respecto al comportamiento del conductor tiende a penalizar las malas prácticas al volante en vez de incentivar las buenas (7).

En general, las políticas aplicadas no han perseguido una internalización de los costes, sino más bien la reducción del número de accidentes y víctimas, actuando en tres ámbitos: la infraestructura, los vehículos y los conductores.

En cuanto a las actuaciones sobre la infraestructura, cada vez se dedican mayores recursos a invertir en mejorar las carreteras con el fin de reducir los accidentes. Estas actuaciones pueden consistir en la alteración de la geometría de las carreteras con nuevos trazados, señalización,

etcétera. Sin embargo, la mayoría de estas inversiones en seguridad han sido reactivas en lugar de proactivas, es decir, se trata de actuaciones en vías con una historia de accidentes. Este tipo de actuación tiene varios inconvenientes (Milton y Mannering, 1998): en primer lugar, no evita los costes de accidentes, al actuar solamente cuando ya se han producido éstos, y en segundo lugar, dado el componente aleatorio de los accidentes, es muy difícil conocer si la historia de accidentes en una determinada carretera o sección de la misma se debe a las características de la vía o simplemente es consecuencia del azar (8).

Por su parte, las actuaciones sobre los conductores han tomado la forma de reglamentación de obligado cumplimiento en temas como la restricción de velocidad, el uso del cinturón de seguridad o la tasa de alcoholemia. En relación con la velocidad, algunos autores como Lave y Lave (1999) sostienen que no está clara la relación entre mayor velocidad y mayor número de accidentes. El análisis de la experiencia estadounidense muestra que tras la reducción del límite máximo de velocidad hasta 55 mph en 1974 se produjo una importante reducción de los accidentes; sin embargo, éstos también disminuyeron tras el aumento en los límites de 1987. La explicación es que el factor importante no es la velocidad, sino la varianza, o diferencia de velocidad entre los vehículos (9). De este modo, la coordinación de las velocidades de los vehículos creando un tráfico fluido es más importante que la velocidad en sí, por lo que la regulación óptima de la velocidad debería contemplar límites de velocidad máximos y mínimos (véase Rietveld y Shefer, 1998). Este razonamiento puede utilizarse además para defender la crea-

ción de carriles separados para vehículos lentos, como camiones o bicicletas, o la peatonalización de determinadas áreas urbanas; sin embargo, ello agravaría los problemas de congestión en las ciudades.

En cuanto al consumo de alcohol, su relación con mayores riesgos de accidente es clara (véase, por ejemplo Raffle, 1989), y las políticas para reducir sus efectos han sido ampliamente estudiadas (véase por ejemplo Cook y Tauchen, 1984, Saffer y Grossman, 1987; Kenkel, 1993, Ruhm, 1996). La regulación de factores como la edad mínima legal para consumir alcohol o la tasa de alcoholemia permitida al volante es una práctica común en la mayoría de los países desarrollados; sin embargo, su cumplimiento depende en gran medida de el grado de control policial, así como de la actitud responsable de los conductores, que puede aumentarse a través de campañas de información.

La política de reducción de accidentes en Europa y en España

El Tratado de la Unión Europea establecía que la política común de transporte debería incluir medidas para promover la seguridad en el transporte; por ello, el Libro Blanco de la Comisión sobre el futuro desarrollo de la política común de transportes fue más allá de una simple aproximación modal al transporte e introdujo entre sus objetivos generales la mejora de la seguridad. Consistente con esto, la Comisión lanzó su Primer Programa de Acción de Seguridad en Carretera 1993-1996, que ha producido significativos avances, especialmente en el diseño de vehículos y en el transporte de

mercancías peligrosas, así como en la creación de una base de datos sobre accidentes con daños corporales en la UE (Proyecto CARE). Este programa tuvo su continuación, en 1997, en el segundo programa de acción «Promoción de la Seguridad vial en la UE», que cubrirá hasta el año 2001 (10).

La Comisión aboga por un planteamiento coste-beneficio en su futura política de seguridad vial. Así justificó la aplicación de lo que en su día se denominó la «regla del millón de ecus»; es decir, los cálculos de costes de cuidados médicos e intervenciones de servicios de policía y reparaciones de vehículos, así como las pérdidas de producción económica de los fallecidos o heridos, ascienden, por término medio, a un millón de ecus por víctima, con lo que estaría justificado económicamente adoptar medidas por dicho importe para salvar una vida. A partir de este planteamiento, la Comisión ha determinado ámbitos de actuación cuyos costes son inferiores a dicha cantidad, tales como el fomento del uso del cinturón de seguridad, el diseño de vehículos más seguros, el empleo de alarmas de colisión y reguladores de velocidad, el uso de alumbrado diurno, el control de la velocidad, la reducción de la tasa de alcoholemia, el estudio del efecto de drogas o medicamentos y la mejora de las infraestructuras.

En España, el organismo encargado de la seguridad vial es la Dirección General de Tráfico, dependiente del Ministerio del Interior, y los esfuerzos en temas de accidentes de carreteras se concretan en los planes de seguridad vial que cada año, desde 1980, elabora la Comisión Nacional de Seguridad de la Circulación Vial. El Plan de Seguridad Vial para 1999 incluye actuacio-

nes en materia de educación y formación vial, vigilancia y control, infraestructura y servicios, normativa, y estudios y programación. En abril de 1994, se firmó el Pacto Social por la Seguridad Vial, que ha sido suscrito por más de 500 corporaciones, organismos y entidades vinculadas a la carretera con el fin de fomentar acciones coordinadas encaminadas a mejorar la seguridad vial.

A continuación, se describen las principales actuaciones en materia de seguridad vial en los distintos ámbitos de actuación: infraestructura, vehículos y conductores (para una relación detallada de los diferentes instrumentos legales para aumentar la seguridad en la carretera en diferentes países europeos, véase ESC, 1997).

1) Actuaciones sobre la infraestructura

El gasto en infraestructuras de transporte en Europa ha aumentado en un 50 por 100 desde 1985 a 1996 (DGVI, 1999), hasta rondar el 1 por 100 del producto interior bruto comunitario (el 65 por 100 del cual se ha invertido en carreteras). La infraestructura viaria española también ha mejorado notablemente en el último decenio, habiéndose tripulado la longitud de autopistas y autovías, y duplicado la de las carreteras de doble calzada (11). Los kilómetros de vías de gran capacidad (autopistas libres y de peaje y carreteras de doble calzada) han aumentado, pasando de 3.897 en 1990 a 6.919 en 1997. Esta mejora en la calidad de las infraestructuras ha repercutido directamente en las cifras de siniestralidad, ya que, a pesar de producirse mayor número de accidentes en zonas urbanas (en 1997 se produjeron 49.516 acci-

dentes en zonas urbanas, frente a 36.551 en carretera en España), la gravedad de los accidentes es mucho mayor en las carreteras (en 1997, el número de muertos en carretera fue cuatro veces mayor que en zonas urbanas en España), por lo que el aumento de carreteras de doble calzada tiene un efecto positivo al reducir los accidentes más graves (colisiones frontales y fronto-laterales a alta velocidad).

Sin embargo, la mayoría de los proyectos de inversión en infraestructuras de carreteras se han justificado por los ahorros de tiempo derivados de la reducción de la congestión, que suelen constituir entre el 70 y el 80 por 100 de los beneficios totales de proyectos de inversión en carreteras. Maddison *et al.* (1996) proponen aumentar los valores utilizados para la vida humana en dichos proyectos; con ello, se daría prioridad a inversiones en seguridad (que ahorrasen vidas) en vez de inversiones en capacidad (que ahorrasen tiempo).

2) Actuaciones sobre los vehículos

La Comisión Europea, con el objetivo de crear un mercado para la seguridad en carretera, ha puesto en marcha el programa de asesoramiento sobre nuevos vehículos (*New Car Assessment Programme*, EuroNCAP). El objetivo es incentivar a los fabricantes a diseñar vehículos cada vez más seguros y ofrecer información al usuario acerca de cuáles son los modelos más seguros del mercado, estableciendo un sistema de calificación a través de estrellas (los vehículos con la calificación de cinco estrellas son los que cumplen con los niveles más elevados del mercado en seguridad). Los resultados del programa muestran importantes avan-

ces en seguridad activa y pasiva, tanto para los ocupantes como para los usuarios de la vía «desprotegidos» (peatones y ciclistas) en caso de atropello (12). En España, las actuaciones sobre los vehículos, además de las normas técnicas de fabricación de vehículos y los controles periódicos o inspecciones técnicas de vehículos, se han centrado en la renovación del parque, con el fin de conseguir los beneficios en términos de mayores niveles de seguridad y menores emisiones de gases contaminantes que se derivan de las mejoras incorporadas a los últimos modelos. En la actualidad, más del 70 por 100 del parque de vehículos en España tiene más de cinco años de antigüedad, y el 38 por 100, más de diez. Para promover la modernización del parque de vehículos, se han adoptado en el pasado programas que subvencionaron la compra de vehículos nuevos previo desguace de los antiguos. Así, los tres planes RENOVE implementados en 1994, tanto para turismos como para vehículos industriales, hicieron aumentar las bajas de vehículos un 33 por 100 en 1994 respecto al año 1993 (en 1995, por cada dos vehículos nuevos matriculado se dio de baja a otro). Similares efectos ha tenido el último plan PREVER (Real Decreto Ley 6/97, de 9 de abril), por el que las bajas aumentaron desde 482.945 en 1996 hasta 606.787 en 1997 (un 26 por 100).

3) *Actuaciones sobre los conductores*

Las actuaciones en este terreno se pueden clasificar en dos grandes tipos: en primer lugar, una legislación de obligado cumplimiento (con los debidos mecanismos de control y sanción) sobre diversos aspectos relacionados con el comportamiento de los conductores, y en segundo

lugar, campañas de concienciación para inculcar comportamientos más responsables acerca del cumplimiento de dicha legislación.

El cuadro n.º 1 recoge los límites de velocidad, pesos máximos autorizados y límites de alcohol en sangre aplicados en Europa. En cuanto a los límites de velocidad, se observa un cierto consenso general al fijarse en 50 km/h para las vías urbanas, entre 90 y 100 km/h para las carreteras interurbanas y en 120 km/h para las autopistas. Alemania es la excepción, al no existir limitación a la velocidad en autopistas, contando tan sólo con una recomendación de no superar los 130 km/h. La regulación española, para reducir la varianza de velocidades entre vehículos (que, como hemos visto, es un factor más importante que la velocidad en sí), impone límites de velocidad superiores e inferiores, restringiendo la circulación de vehículos lentos por vías rápidas.

En relación con las tasas de alcohol en sangre permitidas, España ha rebajado en mayo de 1999 el límite desde 0,8 a 0,5 gramos de alcohol por litro de sangre (0,25 mg/l en aire espirado), igualándose a lo que es tónica general en el resto de países europeos (a excepción de Irlanda, Italia y Reino Unido, donde se mantiene el límite de 0,8 gr/l, y de Suecia, en donde es 0,2 gr/l). Los límites de la normativa española se rebajan hasta 0,3 gr/l (0,15 mg/l en aire espirado) para conductores profesionales y conductores noveles, estos últimos durante los dos años siguientes a la obtención del permiso o licencia que habilita para conducir. La infracción a esta norma está considerada como muy grave, y puede ser sancionada con multas de hasta 100.000 pesetas y suspensión del permiso de conducir.

El grado de cumplimiento de la normativa en España ha mejorado en la última década. Las denuncias por cada 1.000 vehículos por infracciones del Código de Circulación se han reducido progresivamente hasta casi la tercera parte desde el año 1985, habiendo pasado el número de denuncias, en términos absolutos, de 3.619.283 en 1985 a 2.366.621 en 1996. Esto puede explicarse parcialmente por un comportamiento más responsable de los conductores, el cual puede fomentarse mediante un adecuado sistema de control y sanciones, así como a través de campañas de concienciación y educación vial. Ejemplos de esta filosofía son las campañas publicitarias como la campaña europea «diez segundos que pueden salvar tu vida», que hacía hincapié en la utilización del cinturón de seguridad, o en España los siete anuncios televisivos de la campaña VIVE (13) o la última campaña televisiva «Enseña a vivir» (14). En 1990, el Senado español creó una comisión especial para estudiar cómo mejorar la seguridad vial que destacó el papel primordial de la educación vial de todos los ciudadanos (15). Para implicar a todos los sectores sociales y aunar esfuerzos en el tema de la educación vial, el pleno extraordinario del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial del 30 de septiembre de 1997 propuso la declaración de 1999 como «Año de la educación vial» (16).

Es difícil distinguir cuál ha sido el efecto de las medidas tomadas sobre cada uno de los aspectos que influyen sobre los accidentes; en primer lugar, porque en un accidente casi siempre intervienen varios factores, y en segundo lugar, porque no todos los determinantes de un accidente llegan a conocerse con seguridad (17). Sin embargo, la ac-

ción conjunta de las políticas aplicadas ha logrado que los accidentes de tráfico sean una de las pocas estadísticas que ha ido mejorando constantemente a lo largo del tiempo en Europa (véase cuadro n.º 2). Desde 1970, se ha pasado de 73.558 muertes en accidentes de tráfico a 44.004 en 1996; es decir, se ha reducido en un 40 por 100, y el número de accidentes ha disminuido en un 10 por 100 en ese mismo período. Estas cifras mejoran considerablemente si tenemos en cuenta el gran aumento del tráfico en las últimas décadas: hay menos accidentes (los accidentes por cada kilómetro han disminuido en un 62 por 100), y éstos son cada vez menos graves (el número de muertos por cada accidente con víctimas se ha reducido en un 32 por 100). En los últimos treinta años, la probabilidad de morir en la carretera en la Unión Europea por cada kilómetro recorrido se ha reducido, por término medio, en un 75 por 100.

En España, la tónica no es sustancialmente diferente si se observa la evolución a largo plazo (véase gráfico 1). Así, frente a un crecimiento del parque del 263 por 100 entre 1972 y 1997, la tasa de siniestralidad ha disminuido a la mitad, y la gravedad de los accidentes se ha reducido en un 30 por 100 (19). Aunque ya se ha comentado la dificultad de precisar cuáles son los factores determinantes de los accidentes, cuatro factores destacan sobre los demás, estando presentes en el 75 por 100 de los accidentes ocurridos en España en 1998: 1) la distracción en la conducción (en el 23 por 100 de los casos); 2) la velocidad inadecuada para la vía o condiciones de circulación (en el 19 por 100); 3) la invasión del carril de circulación en sentido contrario (en el 19 por 100), y 4) las maniobras antirre-

glamentarias, sobre todo en adelantamientos (en el 15 por 100). En todos ellos, se constata que la actuación del conductor es la razón última del accidente, lo que justifica los grandes esfuerzos emprendidos en los programas de concienciación y la necesidad de continuarlos. A medida que los vehículos y las infraestructuras mejoran, el factor humano ha ido adquiriendo una mayor importancia relativa.

Es difícil predecir si se mantendrá la tendencia decreciente en las cifras de accidentes; sin embargo, éstas se verán afectadas por el previsible aumento del número de vehículos en circulación (y el consiguiente aumento en el riesgo de colisión), tal y como sugieren las últimas cifras de accidentes en España: el año 1998 se cerró con 3.612 accidentes mortales (un 5 por 100 más que en 1997) y 4.287 víctimas mortales (6,2 por 100 más que en 1997), habiendo aumentado el número de colisiones múltiples (directamente relacionadas con aumentos en los niveles de congestión) en 1998 en un 60 por 100 respecto a 1997. Las políticas llevadas a cabo hasta ahora se han mostrado eficaces en la reducción del número de accidentes y su gravedad; sin embargo, el crecimiento en el número de vehículos previsto por las organizaciones internacionales para los próximos años hace pensar en la necesidad de acercar al usuario los verdaderos costes sociales que el transporte genera a través de instrumentos económicos o de gestión de demanda.

IV. LA CARRETERA Y LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

El transporte (principalmente el transporte por carretera) es responsable de gran parte de las

emisiones contaminantes urbanas, pero también lo es de otros fenómenos de alcance regional, como la lluvia ácida o el ozono troposférico, y mundial, como el efecto invernadero. A grandes rasgos, el transporte por carretera es responsable de más de la mitad de las emisiones totales de monóxido y dióxido de carbono, y de más de la tercera parte de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de determinados compuestos orgánicos.

Las emisiones de los motores están compuestas por una gran cantidad de agentes contaminantes de compleja naturaleza, incluyendo cientos de componentes como gases, aerosoles y partículas. Algunos de estos contaminantes (denominados contaminantes primarios) se emiten directamente por los tubos de escape, mientras que otros (contaminantes secundarios) son el resultado de diversas reacciones fotoquímicas, siendo en ocasiones mucho más perjudiciales que sus propios precursores. Los principales contaminantes del aire emitidos por los motores de los vehículos incluyen monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), partículas suspendidas (SPM), óxidos de nitrógeno (NO_x) y numerosos compuestos orgánicos volátiles (VOC) con efectos carcinógenos (20). Entre los VOC se encuentran varios compuestos altamente reactivos que se combinan fotoquímicamente en presencia de la luz solar con los óxidos de nitrógeno para formar ozono troposférico (O₃), que en altas concentraciones provoca lo que se conoce como niebla fotoquímica (21). Se estima que, a nivel europeo (véase EEA, 1998b), el tráfico por carretera es responsable del 44 por 100 de las emisiones de NO_x, el 56 por 100 de las de CO y el 31 por 100 de las de NMVOC (compuestos orgánicos volátiles no metano).

CUADRO N.º 2

ACCIDENTES DE CARRETERA EN EUROPA
Miles de accidentes con víctimas y (entre paréntesis) número de muertos

	1970	1980	1990	1993	1994	1995	1996
Bélgica	77,0 (2.950)	60,8 (2.396)	62,4 (1.976)	54,9 (1.660)	53,0 (1.692)	50,7 (1.449)	48,8 (1.356)
Dinamarca.....	19,8 (1.208)	12,3 (690)	9,2 (634)	8,5 (559)	8,3 (546)	8,4 (582)	8,1 (514)
Alemania	377,6 (21.334)	379,2 (15.050)	340,0 (11.046)	385,4 (9.949)	392,8 (9.814)	388,0 (9.454)	373,1 (8.758)
Grecia	18,3 (931)	18,2 (1.225)	19,6 (1.737)	22,2 (2.159)	22,2 (2.253)	22,8 (2.411)	23,6 (2.531)
España	58,0 (4.197)	67,8 (5.017)	101,5 (6.948)	79,9 (6.378)	78,5 (5.615)	83,6 (5.751)	85,6 (5.483)
Francia	228,1 (15.090)	241,0 (12.540)	162,6 (10.289)	137,5 (9.867)	132,7 (9.019)	132,9 (8.891)	125,4 (8.541)
Irlanda.....	6,4 (540)	5,7 (564)	6,1 (478)	6,4 (431)	6,6 (404)	8,1 (437)	8,3 (453)
Italia	173,1 (10.208)	163,8 (8.537)	161,8 (6.621)	153,4 (7.163)	170,7 (7.091)	182,8 (7.020)	183,4 (6.676)
Luxemburgo	1,6 (132)	1,6 (98)	1,2 (71)	1,0 (76)	1,2 (74)	1,1 (68)	1,1 (72)
Holanda.....	58,9 (3.181)	49,4 (1.997)	44,9 (1.376)	40,2 (1.235)	41,4 (1.298)	42,6 (1.334)	41,4 (1.180)
Austria.....	51,6 (2.238)	46,2 (1.742)	46,3 (1.391)	41,8 (1.283)	42,0 (1.338)	39,0 (1.210)	38,3 (1.027)
Portugal.....	22,7 (1.417)	54,1 (2.262)	45,1 (2.321)	48,6 (2.700)	45,8 (2.504)	48,3 (2.711)	49,3 (2.730)
Finlandia	11,4 (1.055)	6,8 (551)	10,2 (649)	6,1 (484)	6,2 (480)	7,8 (441)	7,3 (404)
Suecia	16,6 (1.307)	15,2 (848)	17,0 (772)	15,0 (632)	15,9 (589)	15,6 (572)	15,3 (537)
Reino Unido	267,5 (7.770)	257,3 (6.240)	265,6 (5.402)	228,9 (3.957)	234,1 (3.807)	244,0 (3.765)	235,9 (3.742)

TOTAL UE 15
(Índices entre paréntesis)

	1970	1980	1990	1993	1994	1995	1996
Accidentes (miles).....	1.388,6 (100,0)	1.379,4 (99,3)	1.293,5 (93,2)	1.229,8 (88,6)	1.251,4 (90,1)	1.275,7 (91,9)	1.244,9 (89,7)
Kms en coche (miles de millones)....	1.581,8 (100,0)	2.315,7 (146,4)	3.317,4 (209,7)	3.569,9 (225,7)	3.605,7 (227,9)	3.679,4 (232,6)	3.737,5 (236,3)
Muertos en accidentes de carretera	73.558 (100,0)	59.757 (81,2)	51.711 (70,3)	48.533 (66,0)	46.524 (63,2)	46.096 (62,7)	44.004 (59,8)
Accidentes por millón de km	0,878 (100,0)	0,596 (67,9)	0,390 (44,4)	0,344 (39,2)	0,347 (39,5)	0,347 (39,5)	0,333 (37,9)
Muertos por mil millones de km.....	46.503 (100,0)	25.805 (55,5)	15.588 (33,5)	13.595 (29,2)	12.903 (27,7)	12.528 (26,9)	11.774 (25,3)
Muertos por mil accidente	52.973 (100,0)	43.321 (81,8)	39.978 (75,5)	39.464 (74,5)	37.178 (70,2)	36.134 (68,2)	35.347 (66,7)

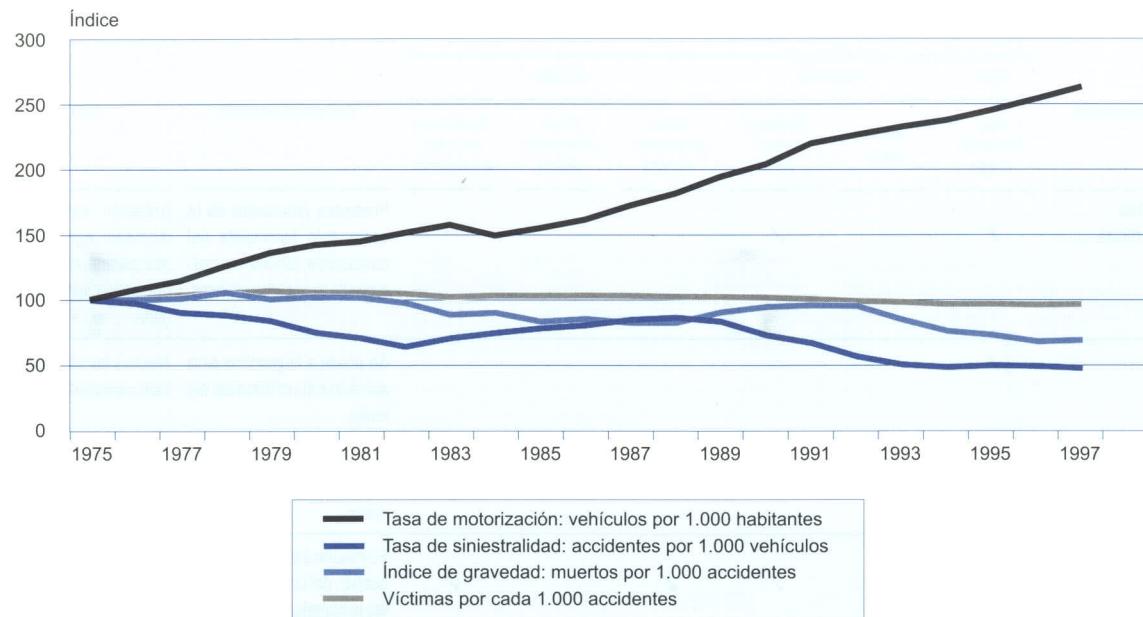
Notas:

Se consideran muertos en accidente de tráfico aquellos que fallecen dentro de los 30 días siguientes al accidente.

Para países que no utilizan esta definición (Francia seis días; Italia siete días; Portugal un día; Grecia tres días; y España un día, hasta 1990), se han aplicado factores de corrección.

Fuente: DGVII (1999).

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO Y ACCIDENTES EN ESPAÑA



El cuadro n.º 3 resume las principales fuentes de los contaminantes más comunes del transporte, así como sus impactos clasificados según su alcance geográfico sea local, regional o global.

En cuanto a los impactos locales, destacan los graves riesgos para la salud (especialmente para los grupos de riesgo como niños, ancianos, fetos y enfermos) que implican las altas concentraciones de emisiones contaminantes que se producen, por ejemplo, en las áreas urbanas. Los principales efectos incluyen el agravamiento de las afecciones respiratorias y cardíacas, aunque se tiene también certeza del carácter carcinógeno y neurotóxico de varios compuestos orgánicos volátiles (VOC). Otras sustancias perniciosas, como el plomo o los compuestos orgánicos halogenados, se introducen también en el cuerpo humano a través de su inhalación o

ingestión al depositarse sobre los alimentos. Se estima que la contaminación del aire podría causar entre 40.000 y 150.000 muertes en adultos en las ciudades de la Unión Europea (EEA, 1999); sin embargo, la cifra exacta es difícil de precisar, ya que el daño final provocado por la contaminación se debe a la combinación de diversos factores cuya acción conjunta es difícil de modelizar. Así, el nivel de coste social generado está relacionado con factores como: el tipo de fuente de emisión (si ésta es estacionaria o móvil) y su localización (en zonas urbanas, y especialmente en las cercanías de las vías con mayor densidad de tráfico, o en zonas rurales), el nivel de emisiones (que depende del tamaño del parque de vehículos, su composición y antigüedad), el nivel de exposición (tanto humana como de los edificios y plantas, que depende de la distancia a la fuente

emisora, así como del patrón de dispersión de cada contaminante) y, finalmente, el nivel de sensibilidad de quien está expuesto.

Además de los impactos locales de la contaminación, existen otros efectos (impactos regionales o transfronterizos) que persisten aun a larga distancia. Un ejemplo es la acidificación producida por los óxidos de nitrógeno o los óxidos de azufre procedentes de las emisiones de Gran Bretaña que afecta a los bosques escandinavos: el dióxido de azufre SO_2 se concentra en las nubes y, tras un proceso de oxidación, reacciona con el agua para formar ácido sulfúrico, altamente corrosivo, que se precipita en forma de lluvia ácida, en ocasiones a gran distancia del lugar en el que se generó la emisión. Esta lluvia ácida destruye los bosques y cultivos, afecta al suelo, contamina las aguas y ocasiona desperfectos importantes en edifi-

CUADRO N.º 3

FUENTES E IMPACTOS DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL TRANSPORTE

CONTAMINANTE	TIPO DE IMPACTO						FUENTE DE EMISIÓN	EFECTOS		
	LOCAL		REGIONAL		GLOBAL					
	Altas concentraciones	Acidificación	Oxidantes fotoquímicos	Efecto invernadero indirecto	Efecto invernadero directo	Agotamiento del ozono estratosférico				
Partículas suspendidas	✓		✓				Productos resultantes de la combustión incompleta del combustible; también del desgaste de frenos y neumáticos.	Irritación de membranas mucosas; agrava afecciones respiratorias y pulmonares; potencialmente carcinógeno.		
Plomo	✓						Se añade a la gasolina para aumentar el rendimiento del motor.	Afecta a los sistemas circulatorio, reproductor y nervioso.		
Monóxido de Carbono (CO)	✓		✓	✓			Productos de la combustión incompleta de combustibles fósiles.	Reduce la capacidad de transportar oxígeno de los glóbulos rojos.		
Oxidos de Nitrógeno (NOx) ..	✓	✓	✓	✓	✓		Formación a partir de la combustión del combustible a altas temperaturas.	Irritación pulmonar; incrementa la susceptibilidad a las infecciones por virus; inhibe el crecimiento de las plantas; contribuye a la lluvia ácida que destruye cosechas, bosques, contamina aguas y daña edificios.		
Compuestos volátiles orgánicos (VOC) ..	✓		✓	✓			Combustión de derivados del petróleo; también por la evaporation de combustible.	Amplia variedad de impactos, incluyendo irritación ocular e intoxicación; carcinógeno.		
Ozono troposférico (O ₃) ..	✓	✓	✓				No es un gas de la combustión; producto de la reacción fotoquímica de NO, y VOC en presencia de luz solar.	Irrita las mucosas y membranas del sistema respiratorio; provoca dolor de cabeza; debilita el sistema inmunológico.		
Metano (CH ₄)			✓	✓			Pérdidas o escapes durante la producción, transporte, llenado y uso del gas natural.			
Dióxido de Carbono (CO ₂)				✓			Producto de la combustión de combustibles fósiles.			
Óxido nitroso (NO ₂)				✓	✓		Producto de la combustión de combustible y biomasa; también se forma en los catalizadores.	Calentamiento global debido al efecto invernadero.		
Clorofluor-carbonos (CFC) ..			✓	✓	✓		Escapes de agentes refrigerantes en sistemas de aire acondicionado.			
Anhídrido de Sulfuro (SO ₂)	✓	✓		✓			Combustión combustibles fósiles, fundamentalmente gasóleo de automoción usado en vehículos diesel.	Agrava patologías respiratorias; provoca lluvia ácida.		

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD (1997).

cios y monumentos históricos. Otro contaminante transfronterizo es el ozono troposférico, que se forma por la reacción de VOC y NO_x fundamentalmente en los meses de verano (debido a las mayores temperaturas), con importantes efectos sobre la salud y la vegetación (véase por ejemplo, MMA, 1997).

Por último, uno de los problemas medioambientales de mayor envergadura asociado al transporte es el cambio climático debido al calentamiento de la atmósfera (22), derivado del efecto invernadero. El transporte contribuye a este impacto global tanto de una forma directa, a través de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), el cual es responsable del 64 por 100 del efecto invernadero en Europa, véase EEA, 1999), metano (CH₄) y óxido nitroso (NO₂), como de una forma indirecta, a través de las emisiones de CO, NO_x, VOC, O₃ y SO₂. En la Unión Europea, la parte de las emisiones totales de CO₂ procedentes del transporte pasó del 19 por 100 en 1985 al 26 por 100 en 1995, la mitad de las cuales tiene su origen en los vehículos de turismo. Las diferentes medidas posibles (véase OECD, 1997) para reducir las emisiones de CO₂ se encuentran con un importante obstáculo para su puesta en práctica: una vez reducidas las emisiones, han de pasar varios años hasta que las concentraciones en la atmósfera disminuyan apreciablemente, por lo que este desfase entre las medidas y sus efectos hace políticamente poco atractiva para los gobiernos la adopción de medidas urgentes para atajar este problema. Por ello, se hizo necesaria la adopción de medidas en un ámbito supranacional, que se concretaron en el Protocolo de Kioto de diciembre de 1997.

La internalización de todos los costes sociales derivados de la

contaminación atmosférica, aplicando el principio de «el que contamina paga» propugnado por la Comisión Europea (Commission, 1996), requiere la previa estimación de dichos costes. Sin embargo, la gran cantidad de factores que intervienen, así como la dificultad de su estimación, hacen que el cálculo del coste que la contaminación del aire impone a la sociedad esté lleno de incertidumbres. En general (véase Boyer, 1998; Commission, 1996), la medición del coste utiliza información sobre la cantidad de kilómetros recorridos por diferentes tipos de vehículos que utilizan distintos combustibles, la cantidad de emisiones generadas por km y por tipo de combustible, la concentración de contaminantes, el nivel de exposición por unidad de concentración, las consecuencias del nivel de concentración (utilizando algún modelo dosis-respuesta) y el coste por unidad de consecuencia de la contaminación. Para cada una de esas variables, la incertidumbre es muy grande, ya que, en primer lugar, el nivel de emisiones varía incluso para dos vehículos iguales, al depender del tipo de conducción y del grado de mantenimiento del vehículo; en segundo lugar, la concentración y el nivel de exposición dependen de patrones de emisión-dispersión complejos, en los que influyen la naturaleza de la emisión, las reacciones fotoquímicas entre los contaminantes y factores ambientales como el viento, y en tercer lugar, las consecuencias de la exposición varían con el tipo de individuo y su sensibilidad a determinados contaminantes (véase Maddison *et al.*, 1996, para una revisión de diversos estudios que estiman estos costes sociales).

Dos son los tipos de instrumentos utilizados para combatir la contaminación del aire (véase cuadro n.º 4): instrumentos eco-

nómicos basados en los incentivos de mercado, y la regulación directa a través de controles y reglamentaciones, como la fijación de distintos tipos estándares o medidas de control del tráfico.

En cuanto a los incentivos económicos, el más defendible desde el punto de vista de la eficiencia económica es el establecimiento de un sistema de tasas en el que se pagase en función del coste generado. Sin embargo, aunque los sistemas de tarificación electrónica del uso de la carretera están lo suficientemente desarrollados, su aplicación se ha limitado a la internalización del coste por congestión, debido a las dificultades de medición de los costes derivados de la contaminación del transporte, por lo que, en la práctica, los incentivos de mercado se han centrado en la utilización de impuestos o en subvenciones para el transporte público. Acompañando a éstos, se han utilizado diferentes instrumentos de regulación, destacando la fijación de estándares tanto para los vehículos (estándares de emisión de gases) como para los combustibles (en su composición o en su eficiencia) y el tráfico (en aspectos como la velocidad). Adicionalmente, es común la utilización de instrumentos de gestión del tráfico que pueden incidir sobre la oferta o sobre la demanda de transporte; entre ellos (véase Hall, 1995) destacan la mejora del transporte público, la utilización de carriles reservados para bicicletas o vehículos de transporte colectivo, la restricción de acceso o la peatonalización de determinadas áreas.

Política europea y española para controlar la contaminación del aire

Los impactos del transporte sobre el medio ambiente han ido

CUADRO N.º 4

POLÍTICAS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

	INCENTIVOS DE MERCADO		CONTROLES Y REGLAMENTACIONES	
	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos
Vehículo	— Tasas de emisión	— Licencias. — Diferenciación impositiva. — Ayudas impositivas para nuevos equipos.	— Estándares de Emisión.	— Inspección y mantenimiento obligatorios. — Uso obligatorio de vehículos poco contaminantes. — Desguace obligatorio de vehículos viejos muy contaminantes.
Carburante		— Diferenciación impositiva. — Impuestos a las gasolinas.	— Composición del carburante. — Desfase de gasolinas muy contaminantes.	— Estándares de eficiencia en el consumo de gasolina.
Tráfico		— Impuestos de congestión. — Parquímetros. — Subvenciones a los modos de transporte menos contaminantes.	— Limitaciones físicas al tráfico. — Rutas obligatorias.	— Estándares de velocidad. — Restricciones al uso del automóvil. — Prioridades al transporte público (e.g., carril-bus).

Fuente: CARBAJO (1991).

ocupando un papel cada vez más predominante en las políticas de transporte de los diferentes gobiernos. Para contener dichos impactos, las políticas a escala nacional y europea se han centrado en la utilización de incentivos económicos basados en la diferenciación impositiva y en la regulación de estándares, dejando a los gobiernos locales la utilización de instrumentos de control del tráfico, recomendando aquéllos que fomenten la utilización de los modos menos contaminantes.

Aunque existen algunas tasas que gravan las emisiones de contaminantes, éstas se aplican en general a las emisiones procedentes de la industria; en el caso del transporte, la aplicación de incentivos económicos se ha basado en la subvención de modos menos contaminantes (como el programa TEN -Trans-European Networks, que intenta potenciar el uso del ferrocarril) y funda-

mentalmente en la utilización de impuestos (como aquéllos que gravan la compra de vehículos, la propiedad —impuesto de circulación— o el combustible). Es práctica habitual la fijación de precios o impuestos diferenciales para fomentar la utilización de alternativas menos contaminantes (véase Crawford y Smith, 1995). Entre estas medidas pueden incluirse (Gwilliam, 1997) diferenciales para fomentar la venta de vehículos con convertidores catalíticos (23), diferenciales entre los precios del diesel y la gasolina, las sobrecargas del precio del combustible por el azufre contenido en el gasoil, o impuestos más bajos para combustibles más limpios, como el gas natural comprimido (24) (para una comparación de la contaminación de distintos carburantes alternativos, véase Michaelis, 1995). Quizás el diferencial más ampliamente usado es el de la gasolina con y sin plomo, que ha

inducido cambios apreciables en las decisiones de compra en favor de los vehículos que utilizan gasolina sin plomo. Crawford y Smith (1995) apuntan que la diferenciación impositiva a favor del diesel podría provocar un cambio en el mercado similar al que produjo la diferencia de precios entre la gasolina con y sin plomo. Las cifras para España apuntan en esta dirección, ya que la cuota de mercado de los vehículos diesel ha aumentado sustancialmente, pasando de un 17,7 por 100 en 1989 a un 29 por 100 en 1988 (DGT, 1999). Aunque los vehículos diesel son superiores a los de gasolina en cuanto a las emisiones de contaminantes, no sucede igual si se comparan con vehículos de gasolina dotados de catalizadores (obligatorios en la UE), por lo que algunos autores como Crawford y Smith (1995) sugieren que debería reducirse esta diferenciación impositiva.

Acompañando a la diferenciación impositiva, la práctica habitual en toda la Unión Europea (y en todo el mundo) es la regulación de estándares de los niveles de emisión y de concentración de contaminantes, así como de composición de los combustibles. Desde que en 1996 se pusiera en marcha la *Directiva marco sobre la calidad del aire* (96/62/EC), se han producido varias propuestas de directivas de desarrollo que han ido reduciendo progresivamente los estándares de emisión (los últimos estándares europeos están contenidos en el cuadro n.º 5, mientras que los niveles guía de concentración de la OMS figuran en el cuadro número 6), habiendo conseguido el desarrollo de combustibles y vehículos mucho más limpios y eficientes en el uso de la energía

para combatir la contaminación del aire local y regional. El quinto programa comunitario de actuación en materia de medio ambiente *hacia un desarrollo sostenible* incluyó al transporte como uno de los sectores clave de intervención, haciendo mención a la urgencia para mejorar la calidad de los combustibles.

Con este fin, la Unión Europea puso en marcha el programa *Auto Oil*, con participación de la industria automovilística y petroliera, cuyos resultados sirvieron de *inputs* para la elaboración de una serie de propuestas de directivas (25), entre las que destacan la reducción de los límites de emisión para los vehículos en el año 2000 y en el año 2005, la fijación de nuevos estándares para la gasolina y el diesel con efecto

en el año 2000 (26) y la eliminación del combustible con plomo en el año 2000 (27) (con posibilidad de derogación hasta el 2005). Los efectos esperados de las medidas del programa *Auto Oil*, en cuanto reducción de las emisiones del transporte por carretera, son sustanciales (véase cuadro n.º 7). Se espera una propuesta a finales de 1999 para desarrollar el programa *Auto Oil II*.

En cuanto al problema del efecto invernadero, la necesidad de abordar el problema del cambio climático desde una perspectiva mundial dio lugar a la aprobación del Protocolo de Kioto de 10 de diciembre de 1997 (firmado por España y por la UE en su conjunto en mayo de 1998). El objetivo del Protocolo es reducir

CUADRO N.º 5

ESTÁNDARES EUROPEOS PARA EMISIONES Y CONTENIDO DE LOS COMBUSTIBLES

EMISIONES				
		CO g/km	VOC g/km	NO _x g/km
Gasolina	EURO III (a)	2,3	0,2	0,15
	EURO IV (b)	1,0	0,1	0,08
Diesel.....	EURO III	0,64	0,56	0,5
	EURO IV	0,50	0,30	0,25
COMBUSTIBLES (c)				
		Azufre (S) mg/kg	Benceno (porcentaje)	Compuestos aromáticos porcentaje vv (e)
Gasolina	EURO III	150 (d)	1	42
	EURO IV	50		35
Diesel.....	EURO III	350		Prohibido
	EURO IV	50		Prohibido

Notas:

(a) EURO III: Valores obligatorios para el 1 de enero del año 2000.

(b) EURO IV: Valores indicativos para el 1 de enero del año 2005.

(c) Combustibles usados para encendido en frío.

(d) Este requerimiento obligatorio puede prorrogarse hasta el principio del 2003 en la mayoría de los estados miembros por razones socio-económicas.

(e) valor por volumen.

(f) Un estado miembro puede requerir una prórroga para la prohibición de la gasolina sin plomo, si puede probar que dicha prohibición causaría serios problemas socio-económicos o que no implicaría ningún beneficio para la salud o el medio ambiente debido, por ejemplo, al clima del país. El combustible no podrá obstante contener más de 0,15 gramos de plomo por litro. El combustible con plomo utilizado en los vehículos más antiguos y distribuido para grupos específicos de interés no estará sujeto a esta prohibición. Sin embargo, las ventas de gasolina con plomo no podrán exceder el 0,5 por 100 del total de ventas de gasolina.

Fuente: Elaborado a partir de CHRISTENSEN *et al.* (1998) y DGVII (1999).

CUADRO N.º 6

**NIVELES GUÍA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y GRADO DE CUMPLIMIENTO
EN EUROPA PARA LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL TRANSPORTE**

	VALOR GUÍA (a)	PERÍODO TEMPORAL	CONCENTRACIÓN MEDIA (b)	
			1990	2010
Monóxido de Carbono (CO).....	100 mg/m ³ 60 mg/m ³ 30 mg/m ³ 10 mg/m ³	15 min. 30 min. 1 hora 8 horas		
Ozono (O ₃).....	180 µg/m ³ 120 µg/m ³	1 hora 8 horas	289 (1 h.)	253 (1 h.)
<i>Directiva europea 92/72: contaminación por O₃</i>				
Umbral de protección a la salud.....	110 µg/m ³	8 horas		
Umbrales de protección a la vegetación	200 µg/m ³ 65 µg/m ³	1 hora 24 horas		
Umbral de información al público	180 µg/m ³	1 hora		
Umbral de alerta a la población	360 µg/m ³	1 hora		
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	200 µg/m ³ 40 µg/m ³	1 hora anual	56 (anual)	41 (anual)
Dióxido de Azufre (SO ₂)	500 µg/m ³ 125 µg/m ³ 50 µg/m ³	10 min. 24 horas anual	220 (24 h.)	75 (24 h.)
Partículas (c)	No existe nivel			
PM ₁₀	40 µg/m ³	anual	42 (anual)	29 (anual)
Benceno (b)	5 µg/m ³ (Entre 4,4 y 7,5) x 10 ⁻⁶ (µg/m ³) ⁻¹	anual UR/toda la vida (d)	8,1 (anual)	3 (anual)
Plomo.....	0,5 µg/m ³	anual		
Compuestos no carcinógenos de las emisiones de los motores diesel	5,6 µg/m ³	anual		
Compuestos carcinógenos de las emisiones de los motores diesel (e)	(Entre 1,6 y 7,1) x 10 ⁻⁵ (µg/m ³) ⁻¹	UR/ toda la vida (d)		
Benzo(a)Pyrene [B(a)P] (e)	1 ng/m ³	anual	2,7 (anual)	2,1 (anual)

Notas:

(a) Niveles cuya superación entraña riesgo para la salud

(b) Niveles de concentración media ponderada en las poblaciones de la UE. Para el año 2010 valor previsto.

(c) No existe nivel recomendado. La OMS trabaja con estimaciones lineales del porcentaje de incremento de mortalidad y admisiones hospitalarias con relación a los niveles de concentración de PM₁₀ y PM_{2,5} (partículas de diámetro 10 y 2,5 micras respectivamente). En OECD (1997) se recomiendan valores de PM₁₀ inferiores a 15-20 µg/m³ de media anual para minimizar el riesgo.(d) UR (unidades de riesgo) es el exceso de riesgo de morir por cáncer debido a una exposición durante toda la vida. Así, un valor de 6 en el caso del benceno significaría que seis personas de cada millón morirían si fuesen expuestas a unas concentraciones de 1 µg/m³ de benceno durante toda la vida.(e) En OECD (1996) se recomienda un límite de 2,0 µg/m³ de media anual para el Benceno, de 0,1 µg/m³ para el 1-3 Butadieno y de 0,5 µg/m³ para hidrocarburos como el Benzo(a)pyrene.

Fuente: OMS (1997) y EEA (1998a y b).

una media del 5,2 por 100 las emisiones de seis gases de efecto invernadero (28), referidos a sus equivalentes en CO ₂ . Las cuotas de reducción fijadas fueron el 7 por 100 para EE.UU., el 6 por 100 para Japón y el 8 por 100 pa-	ra el conjunto de la UE. Sin embargo, este reparto no tiene carácter obligatorio. Para conseguir el objetivo de reducción del 8 por 100, la Comisión Europea estimó que será necesario reducir un 12-13 por 100 las emisiones de	CO ₂ , CH ₄ y NO ₂ con respecto a los niveles de 1990. El reparto de cargas entre los estados miembros de la UE se acordó en el Consejo de Ministros de Medio Ambiente de la Unión Europea de junio de 1998; según dicho
---	--	---

CUADRO N.º 7

EFECTOS ESTIMADOS SOBRE EL TRANSPORTE POR CARRETERA DE LA APLICACIÓN
DEL PAQUETE DE MEDIDAS (DIRECTIVAS) DEL PROGRAMA AUTO OIL

	Emisiones en 2010 como porcentaje de los niveles de 1990 SIN las medidas del programa Auto Oil	Emisiones en 2010 como porcentaje de los niveles de 1990 CON las medidas del programa Auto Oil
NOx urbano	37	23
PM urbanas	79	37
CO urbano	20	10
VOC urbanos	23	23

Fuente: EEA, 1999.

acuerdo, los 8 países más contaminantes (Austria, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Italia, Luxemburgo, Holanda y Reino Unido) reducirán sus emisiones, mientras que los cuatro países cuyas emisiones de CO₂ per cápita se sitúan por debajo de la media comunitaria (España, Portugal, Grecia e Irlanda) limitarán su incremento hasta el 15 por 100.

La Unión Europea trabaja desde 1996 en la elaboración de una estrategia comunitaria post-Kioto para frenar las emisiones de CO₂ de los automóviles y mejorar el ahorro de combustible (COM(98)353 final). La Comisión Europea alcanzó, en julio de 1998, un acuerdo con la industria automovilística europea (COM(98)495) para reducir las emisiones de CO₂ de los nuevos vehículos particulares en un 25 por 100 (hasta 140 g/km) entre 1995 y el año 2008 (Commission, 1998b); sin embargo, el objetivo de la Comisión es reducir estas emisiones hasta 120 g/km para el año 2005 ó 2010 como muy tarde. El Consejo de Ministros de la UE, en diciembre de 1998, aprobó una posición común de cara a una propuesta de directiva que obligaría a un sistema de etiquetaje de los nuevos vehículos ofreciendo información a los consumidores sobre los niveles de consumo

de combustible y emisiones de CO₂ de cada modelo (29).

En general, las políticas de control de la contaminación debida al transporte aplicadas en España no difieren de las comunitarias descritas hasta ahora. La legislación se circunscribe al marco legislativo comunitario y a los acuerdos internacionales suscritos, de cuya trasposición se encarga el Ministerio de Medio Ambiente, creado en mayo de 1996. Sin embargo, las comunidades autónomas poseen determinadas competencias en materia de medio ambiente y capacidad normativa propia para desarrollar normas complementarias a las estatales. Para resolver cuestiones planteadas en la aplicación de la política medioambiental, y en especial las relacionadas con la UE, se ha creado la Conferencia Sectorial del Medio Ambiente, que es un órgano de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas. Finalmente, los ayuntamientos pueden también desarrollar aspectos concretos de exclusiva aplicación en sus correspondientes términos municipales (30). Las comunidades autónomas y los entes locales cuentan con equipamiento técnico para el control y vigilancia de la calidad

del aire, cedido por el Ministerio de Medio Ambiente (31). En relación con el problema del efecto invernadero, y para cumplir con el objetivo de aumento del 15 por 100 respecto a los niveles de emisión de CO₂ en 1990, se creó a principios de 1998 el Consejo Nacional del Clima (32), responsable de elaborar la *Estrategia Nacional frente al Cambio Climático*. Sin embargo, no se posee todavía una estrategia española que disponga de mecanismos de actuación frente al cambio climático. La adopción de cualquier medida está además dificultada por la dispersión de competencias, y el ámbito de actuación del Consejo es limitado.

Es indudable que las políticas relativas al control de la contaminación derivada del transporte han tenido resultados positivos en cuanto a la reducción de emisiones en los últimos años; además, se ha avanzado también de forma sustancial en lo que se refiere a la recopilación y difusión de información (33). Así, se ha producido una reducción de las concentraciones de SO₂, partículas y plomo (34) como consecuencia de la puesta en práctica de las directivas que obligan a utilizar gasolina sin plomo y catalizadores (EEA, 1998b). Sin embargo, el aumento del núme-

ro de vehículos con catalizador ha hecho aumentar las emisiones de NO del transporte (aunque el resultado global es una disminución del 5 por 100 entre 1990 y 1996, debido a la reducción de emisiones procedentes de la industria), así como las de benceno (cuyas concentraciones han aumentado por el uso de gasolina sin plomo en vehículos no equipados de catalizadores). Los niveles de contaminantes fotoquímicos (CO, NO_x, VOC, CO e, indirectamente, O₃) siguen siendo altos en la mayoría de las ciudades europeas (EEA, 1998a), aunque muestran un ligero descenso desde 1990 hasta 1995, y la mayoría de los límites de concentración de con-

taminantes atmosféricos fijados por la OMS (véase cuadro n.º 6) siguen superándose con mucha frecuencia en la mayoría de las ciudades europeas (EEA, 1998a; véase también cuadro número 8).

Las emisiones de CO₂ han disminuido un 1 por 100 entre 1990 y 1996 debido, en parte, al bajo crecimiento económico registrado en ese periodo, y en parte al aumento de la eficiencia energética y a las políticas llevadas a cabo para reducir las emisiones. Sin embargo, las previsiones del último informe de la Unión Europea (EEA, 1999) para el futuro apuntan a que los aumentos de emisiones de CO₂ procedentes del transporte (un

22 por 100 entre los años 1990 y 2000, y un 39 por 100 para el 2010), debido al elevado ritmo de crecimiento del parque de vehículos, compensarán las reducciones en las emisiones procedentes de la industria (un 15 por 100 menos en 2010 con respecto a 1990), lo cual haría aumentar las emisiones globales de CO₂ en un 8 por 100 si no se adoptan medidas.

La situación en España no difiere sustancialmente de la ya mencionada. Como ejemplo, los datos del Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 1997) acerca de la red de vigilancia de la contaminación atmosférica española muestran que los límites de O₃, NO₂, Plomo, SO₂ y partículas en

CUADRO N.º 8
POLUCIÓN DEL AIRE EN LAS PRINCIPALES CIUDADES EUROPEAS. 1995

País	Ciudad	Población de la ciudad (miles)	Total de partículas suspendidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dióxido de azufre (SO ₂) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dióxido de Nitrógeno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Austria	Viena	2.060	47	14	42
Bélgica	Bruselas	1.122	78	20	48
Dinamarca	Copenhague	1.326	61	7	54
Finlandia	Helsinki	1.059	40	4	35
Francia	París	9.523	14	14	57
Alemania.....	Francfort	3.606	36	11	45
	Berlín	3.317	50	18	26
	Múnich	2.238	45	8	53
	Accra	1.673	137	—	—
Grecia.....	Atenas	3.093	178	34	64
Irlanda.....	Dublín	911	—	20	—
Italia	Milán	4.251	77	31	—
	Roma	2.931	73	—	—
	Turín	1.294	151	—	68
Holanda	Amsterdam	1.108	40	10	58
Portugal	Lisboa	1.863	61	8	52
España	Madrid	4.072	42	11	25
	Barcelona	2.819	117	11	43
Suecia.....	Estocolmo	1.545	9	5	29
Reino Unido	Londres	7.640	—	25	77
	Manchester	2.434	—	26	49
	Birmingham	2.271	—	9	45
Estándares de concentración media anual de la Organización Mundial de la Salud (1995)			90	50	50

Nota: Los niveles de contaminación recogidos proceden de fuentes tanto móviles como estacionarias.
Fuente: WORLD BANK (1998).

suspensión son superados con mucha frecuencia. Sin embargo, estas mediciones están influidas por el tipo de estación de medida, así como por su número. Así, las superaciones de los niveles de ozono fueron mayores en comunidades en las que existen mayor número de estaciones rurales (ubicadas lejos de la fuente emisora, y por tanto más apropiadas para medir los niveles de O₃). Aunque las estaciones de medida no pueden diferenciar la fuente emisora, más de la mitad de las mismas están situadas en calles con tráfico considerable (más de 2.000 vehículos/día), por lo que la mayoría de las emisiones captadas tienen su origen en el tráfico rodado.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 1999), en España los niveles de CO₂ han aumentado un 8 por 100 entre 1990 y 1995. Un estudio reciente (35) muestra que, por ejemplo, los niveles de humos negros en Vigo son los más altos de Europa, superando incluso a los de Atenas. En cuanto al problema del cambio climático, las perspectivas de cumplir el objetivo para España de incremento del 15 por 100 sobre el nivel de 1990 de las emisiones de CO₂ no son muy optimistas. En 1995 ya se había aumentado hasta el 8 por 100, y aunque no se dispone de datos posteriores, considerando la importancia del transporte y el rápido incremento del parque de automóviles en los últimos años, el objetivo del 15 por 100 parece difícil de cumplir.

Carbajo (1995) ha apuntado varias limitaciones de la política comunitaria en este terreno: 1) la uniformidad en el tratamiento y control de la contaminación del aire; 2) la necesidad de combinar las regulaciones técnicas con un mayor uso de los incentivos económicos; 3) el hecho de que la política comunitaria se centre en

las emisiones unitarias sin prestar atención al volumen de demanda, y 4) el reparto institucional de instrumentos debería ser tal que se dejase la internalización de los costes externos en manos de los gobiernos regionales y locales, debiendo intervenir la comunidad solamente en casos justificados por razones de coste-efectividad (por ejemplo en fenómenos de contaminación regional o global).

Algunas de estas limitaciones están siendo solventadas. Así, las conclusiones del primer programa *Auto Oil* apuntaron a que, dado que las características de la contaminación varían según ciudades y regiones (véase cuadro n.º 8), un tratamiento uniforme para toda Europa, tal y como se ha venido haciendo hasta ahora, no está justificado. La última propuesta de directiva relativa a los límites máximos nacionales de emisión propone un tratamiento diferenciado, al fijar, por primera vez, en cada estado miembro límites específicos de las emisiones de SO₂, NO_x, VOC y amoníaco para el 2010, dejando a cada uno de ellos la determinación de las actuaciones y medidas más apropiadas para cumplir con estos límites de acuerdo con sus circunstancias particulares.

Sin embargo, aún persisten varias de las limitaciones apuntadas. En primer lugar, la política europea de estándares se limita al control de las emisiones unitarias (emisiones por vehículo-km) y no presta atención al volumen de demanda (vehículos-km realizados). Las reducciones de los niveles de contaminación en los últimos años en Europa son, en gran parte, resultado de las mejoras en vehículos y combustibles; sin embargo, las previsiones de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 1999) apuntan a que el límite de reduc-

ciones en las emisiones por kilómetro puede estar cercano, por lo que en un futuro las emisiones podrían volver a aumentar debido a un crecimiento en el número de kilómetros recorridos más que proporcional a la reducción de emisiones por kilómetro. Y, en segundo lugar, aparte de determinados incentivos fiscales y de una diferenciación impositiva en los combustibles, no se aplican instrumentos e incentivos económicos tendentes a internalizar los costes externos, tal y como se apunta en el Libro Verde de la Comisión (Commission, 1996), y que actúen directamente sobre la demanda.

A pesar del importante papel de las nuevas tecnologías en la reducción del impacto medioambiental del transporte, el uso exclusivo de medidas técnicas no parece garantizar la solución de los problemas (véase Gwilliam y Geerlings, 1994), por lo que se hace necesario promover la utilización de instrumentos económicos, los cuales se han demostrado mucho más efectivos (el doble de efectivos según Cameron, 1991) que el resto de instrumentos de control del tráfico no basados en el mercado.

V. CONCLUSIONES

Existe una creciente preocupación por los impactos negativos que se derivan del transporte, principalmente del transporte por carretera. Entre éstos, destacan los que se desprenden de los accidentes de tráfico y el daño causado al medio ambiente a través de la contaminación del aire a escala local, regional o global, con importantes repercusiones sobre la salud.

Aunque su estimación no está exenta de dificultades, los costes sociales derivados de los ac-

cidentes y la contaminación del aire son cuantiosos, y justifican una adecuada intervención pública para contenerlos. Aunque, desde el punto de vista de la eficiencia, la política más adecuada debería basarse en instrumentos económicos que internalizasen efectivamente dichos costes externos, las dificultades de aplicación de un sistema de pagos diferenciado en función del coste de contaminación generado o del nivel de riesgo de accidente en que se incurriese hacen que, en la práctica, los principales instrumentos utilizados se centren en la regulación (principalmente a través de la fijación de estándares), limitándose los incentivos económicos a la aplicación de impuestos diferenciales que favorezcan el cambio hacia combustibles, vehículos o modos de transporte menos contaminantes y más seguros (los impuestos se han demostrado muy eficaces para modificar la demanda, como han dejado patente los cambios a favor de la gasolina sin plomo o del diesel). De forma complementaria a estas medidas (normalmente tomadas a nivel nacional o supranacional), los gobiernos locales realizan actuaciones de control y gestión de tráfico, con políticas que actúan tanto sobre la oferta como sobre la demanda de transporte.

La fijación de estándares cada vez más exigentes ha propiciado el desarrollo tecnológico de nuevos combustibles y vehículos, que han contribuido sustancialmente al aumento de la seguridad y a la reducción de las emisiones. Las políticas europeas y nacionales para controlar la contaminación atmosférica se han basado fundamentalmente en la fijación de estándares de emisión y de calidad de los combustibles para cada uno de los contaminantes principales (CO,

NO_x, SO_x, VOC, etc.). Por otro lado, las mejoras técnicas en el diseño de vehículos han aumentado los niveles de seguridad de éstos, así como la eficiencia en el consumo de combustible (por lo que reducen las emisiones por kilómetro), aunque es necesario que el consumidor las conozca a fin de que sean consideradas a la hora de decidir la compra de un vehículo. El programa EuroNCAP y el futuro sistema de etiquetaje de consumo de combustible que la Unión Europea pretende implantar son pasos positivos en este sentido. Los programas que fomentan la sustitución de vehículos más antiguos por otros más modernos en España (plan Prever y plan Renove) también han ayudado a cosechar los beneficios en términos de mayor seguridad y menores emisiones derivadas de las mejoras técnicas introducidas en los nuevos vehículos.

Como consecuencia, la evolución reciente ha sido positiva tanto en lo que a contaminación del aire se refiere (donde las concentraciones de los principales contaminantes han disminuido en la última década) como en las cifras de accidentes (donde se observa una continua disminución en el número de accidentes y víctimas). Sin embargo, existe la preocupación de que los futuros incrementos en el parque de vehículos eviten cosechar más mejoras derivadas de la innovación tecnológica, con lo que la tendencia pasada se invertiría, haciendo crecer las emisiones y concentraciones de contaminantes, así como las cifras de accidentes. En la actualidad, la mayoría de los límites relativos a los niveles de contaminación del aire son frecuentemente superados.

Las perspectivas al respecto apuntadas por la Agencia Europea de Medio Ambiente hacen

que deba pensarse cada vez más en la utilización de incentivos de mercado como sistema de gestión de demanda, de forma que se internalicen los costes externos del transporte en mayor medida que lo que ha venido haciendo. Hasta ahora, las dificultades para internalizar los costes que la carretera ocasiona han hecho que las medidas seguidas se hayan centrado en reducir los impactos derivados del uso del vehículo, en lugar de reducir su uso. Necesariamente, un desarrollo sostenible pasa por un cambio en el esquema de movilidad, donde los incentivos económicos han de jugar un papel cada vez más importante.

NOTAS

(*) Deseo agradecer los comentarios de José Cándido Carbajo (European Bank for Reconstruction and Development), que han contribuido a mejorar notablemente este artículo.

(1) Así, por ejemplo, debería idealmente cobrarse más a un conductor que en determinado momento condujese a mayor velocidad (incurriendo en mayor riesgo de accidente) o más bruscamente (generando mayor contaminación).

(2) Este método parte de unos estándares de emisión u otras externalidades que no deben excederse; dado que el estándar puede alcanzarse reduciendo las emisiones desde diversas fuentes, el coste de conseguir una reducción en la emisión desde el origen o alternativa más eficiente en costes se convierte entonces en el coste de las emisiones adicionales.

(3) Ejemplos de este tipo son las técnicas de salarios diferenciales hedónicos/compensatorios, según la cual las diferencias de riesgo de diferentes trabajos se ven reflejadas en los niveles de sueldo; sin embargo, esta técnica ha sido criticada, ya que, aparte del riesgo, existen otros factores (sexo, experiencia, etc.) que afectan al nivel de salarios. Un método relacionado es el de preferencias reveladas, mediante el cual los individuos deben elegir entre diferentes opciones que llevan diferentes niveles de riesgo asociados. Otros estudios utilizan la técnica de valoración contingente, mediante la cual se pregunta directamente a los individuos acerca de su disposición a pagar para evitar hipotéticos cambios en los niveles de riesgo de accidente; el valor de la vida estadística se obtendría dividiendo la disposición a pagar por dicho cambio entre la correspondiente variación en probabilidad.

(4) Para una discusión acerca de los diferentes métodos de valoración usados en Europa, y una recomendación a la Comisión

<p>Europea de los principios a seguir, puede verse MADDISON <i>et al.</i> (1996) o CHRISTENSEN <i>et al.</i> (1998). HANSSON y MARKHAM (1992) revisan varios estudios al respecto y apuntan estas diferencias; así, por ejemplo, el valor en Suecia es trece veces superior al de España y 160 veces superior al de Portugal.</p> <p>(5) Para una discusión acerca de cuál sería el precio que deberían pagar los usuarios de la carretera en concepto de la externalidad en accidentes que ocasionan, véase por ejemplo JANSSON (1994, 1997) y CHRISTENSEN <i>et al.</i> (1998).</p> <p>(6) La habitual interpretación de los accidentes por kilómetro como una medida del riesgo de accidente podría exagerar el aparente riesgo que corren los conductores que recorren pocos kilómetros, como los jóvenes o los más mayores (JANKE, 1991): la exposición al riesgo sería diferente según se condujese en zonas urbanas o en autopistas y autovías (donde se recorren más kilómetros, pero la conducción es más fácil), por lo que conducir menos kilómetros no implicaría necesariamente menos accidentes. Otros autores en cambio (MAYCOCK y LOCKWOOD, 1993) aportan evidencia en el sentido de que los kilómetros recorridos no están directamente relacionados con el número de accidentes.</p> <p>(7) WILDE (1991) sugiere que debería establecerse un sistema que recompensase comportamientos como el uso del cinturón de seguridad, la conducción en estado sobrio o a baja velocidad.</p> <p>(8) Idealmente, la inversión en seguridad debería estar basada en algún modelo que pudiese predecir la frecuencia y gravedad de los accidentes antes de que estos ocurriesen. MILTON y MANNERING (1998) plantean un modelo de predicción de la frecuencia de los accidentes en autopistas incluyendo como variables las características de la vía (número de carriles, gradiente, radio de las curvas, anchura de los arcenes, etc.), y del tráfico (número y composición) y la velocidad.</p> <p>(9) Véase también LAVE (1985), LEVY y ASCH (1989), FOWLES y LOEB (1989), SNYDER (1989) y FINCH <i>et al.</i> (1994). La razón es que los accidentes están claramente relacionados con el número de adelantamientos, y éstos aumentan con las diferencias en velocidad (HAUER, 1971).</p> <p>(10) Comunicación COM(97)131 Final de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las regiones.</p> <p>(11) Asimismo, se ha ampliado la dotación de puestos de auxilio, y el número de centros de gestión y control de tráfico.</p> <p>(12) Contrariamente a lo que sucedía en el pasado (véase LAVE y LAVE, 1999), los vehículos más pequeños ya no son necesariamente menos seguros (véase KINNOCK, 1999). Adicionalmente, los nuevos vehículos son menos agresivos para los peatones y ciclistas en caso de atropello (para ver las recomendaciones de los estados miembros en relación con los peatones y ciclistas, puede consultarse CEMT, 1998).</p> <p>(13) Que tratan del uso del casco y el cinturón, la ingestión de alcohol, la conduc-</p>	<p>ción sin descanso, los límites de velocidad y el respeto a los peatones.</p> <p>(14) En la que se pretende que los ciudadanos tomen conciencia de que ellos pueden actuar, a su vez, como educadores enseñando educación vial o mostrando rechazo por comportamientos que van en contra la seguridad en la carretera.</p> <p>(15) De hecho, la Ley de Educación (LOGSE) recoge la educación vial como una materia de carácter transversal.</p> <p>(16) Aprobado en diciembre de 1998 por la Comisión Interministerial de Seguridad Vial.</p> <p>(17) Así, por ejemplo, la influencia del alcohol o las drogas es de difícil comprobación en el caso de accidentes en los que el conductor fallece o sufre lesiones que no siempre permiten a los agentes realizar las pruebas de detección de estas sustancias.</p> <p>(18) Algunos autores (véase, por ejemplo, MADDISON <i>et al.</i>, 1996) sostienen, sin embargo, que las favorables cifras de accidentes están incompletas, ya que no recogen el cambio de comportamiento de los usuarios desprotegidos (peatones y ciclistas) para protegerse del aumento del tráfico. Diversos autores (APPLEYARD, 1981; HILLMAN <i>et al.</i> 1990, y MADDISON, 1996) han estudiado cómo el aumento en los volúmenes de tráfico lleva asociado un «efecto barrera» que afecta a las relaciones sociales: los peatones reducirán sus desplazamientos a pie, al convertirse las calles en un entorno más hostil, y los atropellos a los mismos (que constituyen el tipo de accidente más grave en zona urbana) también se verán reducidos.</p> <p>(19) Sin embargo, la evolución anual de estos dos últimos indicadores muestra altibajos entre 1982 y 1992.</p> <p>(20) Como los hidrocarburos, el benceno y el 1-3 butadieno, procedentes de una combustión incompleta del combustible.</p> <p>(21) A todo ello hay que añadir otro tipo de contaminantes que no provienen de las emisiones de los tubos de escape, tales como la evaporación del combustible, el humo y el hollín procedente de los frenos o de la interacción entre los neumáticos y el asfalto, o los desechos como baterías, neumáticos y aceites usados que contaminan el subsuelo y las aguas.</p> <p>(22) La temperatura de la atmósfera ha aumentado entre 0,3 y 0,6 grados desde principios de siglo (IPCC, 1996), habiendo sido 1998 el año en el que se ha registrado la temperatura global más elevada desde que se tienen registros.</p> <p>(23) La implantación de catalizadores de tres vías en vehículos nuevos en la UE es obligatoria desde 1993. Directiva EC 91/441/EEC.</p> <p>(24) La reunión de los ministros de Medio Ambiente en la ciudad austriaca de Graz, en julio de 1998, apuntó además la necesidad de duplicar la utilización de las energías renovables antes del año 2010, e impulsó el proyecto de elaboración de un Libro Blanco sobre este tipo de energías. En España, el Plan Energético Nacional 1991-2001 intenta estimular también el uso de fuentes de ener-</p>	<p>gía de bajo impacto ambiental (como la eólica o la solar). La investigación e implantación de nuevas fuentes energéticas corre a cargo del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), dependiente del Ministerio de Industria y Energía. Adicionalmente, España participa en diferentes proyectos europeos que fomentan el uso de combustibles ecológicos en el transporte público tales como el proyecto Alter (en el que participan ciudades como Barcelona), o el proyecto Entire del Programa Thermie (por ejemplo en Salamanca).</p> <p>(25) Directivas EU 98/69/EC y 98/70/EC.</p> <p>(26) Incluyendo la obligatoriedad de combustibles con muy bajo nivel de azufre en el 2005, aunque su introducción debe hacerse antes.</p> <p>(27) Directiva EU 85/210/EC.</p> <p>(28) El año de referencia de las emisiones es: 1990 para el anhídrido carbónico o dióxido de carbono (CO_2), el Metano (CH_4) y el óxido nítrico (N_2O); Para los hidrocarburos (HFC), los perfluorcarburos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF_6) puede optarse entre 1990 y 1995 como año de referencia.</p> <p>(29) Propuesta de la Comisión COM (1998) 489 final SYN98/0272 (Diario Oficial C305 de 03.10.1998) y Propuesta modificada COM (1999) 66 final (Diario Oficial C83 de 25.03.1999). Posición común del Consejo (Diario Oficial C123 de 04.05.1999).</p> <p>(30) En todo caso, la normativa de las corporaciones locales se subordina a las normas autonómicas y estatales.</p> <p>(31) El modelo de acta de cesión de uso fue adoptado en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente del 16 de Diciembre de 1996. Los trámites de cesión se iniciaron durante 1997.</p> <p>(32) Real Decreto 177/1998, de 16 de febrero.</p> <p>(33) Como la Red EIONET (European Environment Information and Observation Network) de información y observación del medio ambiente, en la que participa España. La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, del Ministerio de Medio Ambiente, se encarga también de coordinar los estudios y trabajos necesarios para el establecimiento y seguimiento del Sistema Español de Indicadores Ambientales.</p> <p>(34) Desde 1990, las emisiones de plomo debidas al transporte han descendido un 70 por 100.</p> <p>(35) Estudio Multicéntrico Español de Contaminación Atmosférica y Mortalidad (EMECAM), Institut Valencià d'Estudis en salut Pública.</p>
---	--	--

BIBLIOGRAFÍA

- APPLEYARD, D. (1981), *Livable Streets*, University of California Press, Berkeley.
- BAUMOL, W. (1972), «On taxation and the control of externalities», *American Economic Review*, 62, págs. 307-322.

- BAUMOL, W., y OATES, W. (1988), *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press.
- BOWERS, J. K. (1991), «Pricing the environment. A conspectus and a critique», *Working Paper G91/25*, School of Business and Economic Studies, University of Leeds.
- (1997), *Sustainability and Environmental Economics*, Addison Wesley Longman, Essex.
- BOYER, K. (1998), *Principles of Transportation Economics*, Addison Wesley Longman, Massachusetts.
- BOYER, M., y DIONNE, G. (1987), «The economics of road safety», *Transportation Research B*, vol. 21, págs. 413-31.
- CAMERON, M. (1991), *Transportation Efficiency: Tackling Southern California's Air Pollution and Congestion*, Environmental Defense Fund, Oakland, CA.
- CARBAJO, J. (1991), «El coste social de los accidentes de carretera y la contaminación del aire», *Investigaciones Económicas*, volumen XV, n.º 12, págs. 269-283.
- (1995), «Transporte y calidad del aire: algunas limitaciones y retos de la política comunitaria», en *España, Un Balance, Economistas*, 69, págs. 527-531.
- CEMT (1998), *Road Safety – Vulnerable Road Users, Synthesis and Recommendations*, Council of Ministers of Transport, Copenhagen, Denmark 26-27 May 1998, CEMT/CM(98)19/Final.
- CHRISTENSEN, P.; BEAUMONT, H.; DUNKERLEY, C.; LINDBERG, G.; OTTERSTRÖM, T.; GYNTHER, L.; ROTHENGATTER, W., y DOLL, C. (1998), *Pricing European Transport Systems (PETS), D7, Internalisation of Externalities*, Project No. ST-96-SC.172, Research Project for the Commission of the European Communities Transport - DGVII RTD Programme 4th Framework Programme.
- COMMISSION (1996), *Towards Fair and Efficient Pricing in Transport -Policy Options for Internalising the External Costs of Transport in the European Union*, Green Paper COM(95)691 final, European Commission, Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburgo.
- (1998a), *Security and Safety in Transport*, Symposium on Security, Safety in Transport, French National Assembly, Paris, 19 febrero 1998. [Http://europa.eu.int/comm/dg7/speech/sp9832.htm](http://europa.eu.int/comm/dg7/speech/sp9832.htm).
- (1998b), *Communication on implementing the Community strategy to reduce CO₂ emissions from cars: an environmental agreement with the European automobile industry* COM (1998)495, European Commission.
- COOK, P., y TAUCHEN, G. (1984), «The effect of minimum drinking age legislation on youthful auto fatalities 1970-77», *Journal of Legal Studies*, 13, págs. 169-190.
- DE SERPA, A. (1988), *Microeconomic Theory, Issues and Applications*, Boston, MA, Allyn and Bacon.
- CRAWFORD, I., y SMITH, S. (1995), «Fiscal instruments for air pollution abatement in road transport», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. XXIX, n.º 1, páginas 33-52.
- DGT (1999), *Anuario Estadístico General 1998, Boletín anual*, Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior.
- DGVII (1999), *EU Transport in Figures - Statistical pocket book- April 1999*, European Commission, Directorate General for Transport and EUROSTAT.
- (1998a), *Europe's Environment: the second Assessment*, European Environment Agency. Copenhagen, Dinamarca.
- (1998b), *Urban Air Quality*, European Environment Agency, Copenhagen, Dinamarca.
- (1999), *Environment in the European Union at the Turn of the Century*, European Environment Agency.
- ESC (1997), *National Legal Instruments on road Safety*, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, United Nations. Working Party on Road Traffic Safety, 39th session, 1-5 September 1997, Agenda item 7(a).
- FINCH, D.; KOMPFLNER, P.; LOCKWOOD, C., y MAYCOCK, G. (1994), «Speed, speed limits and accidents», Crowthorne, Berkshire: *Transport Research Laboratory, report 58*.
- FOWLES, R., y LOEB, P. (1989), «Speeding coordination and the 55-mph limit: Comment», *American Economic Review*, 79, páginas 916-921.
- GWILLIAM, K. (1997), «The economics of transport and development», en De Rus y Nash (eds.), *Recent Developments in Transport Economics*, Ashgate, Aldershot, págs. 255-310.
- GWILLIAM, K., y GEERLINGS, H. (1994), «New technologies and their potential to reduce the environmental impact of transportation», *Transportation Research-A*, volumen 28A, n.º 4, págs. 307-319.
- HALL, J. (1995), «The role of transport control measures in jointly reducing congestion and air pollution», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. XXIX, n.º 1, páginas 93-103.
- HANSSON, L., y MARKHAM, J. (1992), *Internalization of External Effects in Transportation*, Project Report C6Z5 External Effects, UIC-C6, Strategic Planning Committee, París.
- HAUER, E. (1971), «Accidents, overtakings and speed control», *Accident Analysis and Prevention*, 3, págs. 1-13.
- HILLMAN, H.; ADAMS, J., y WHITELEGG, J. (1990), *One False Move: A Study of Children's Independent Mobility*, Policy Studies Institute, Londres.
- IPCC (1996), *Second Assessment Climate Change 1995. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, WMO, UNEP, Cambridge University Press.
- JANKE, M. K., (1991), «Accidents, mileage and the exaggeration of risk», *Accident Analysis and Prevention*, 23 (2/3), páginas 183-188.
- JANSSON, J. O. (1994), «Transport externality charges», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. XXVIII, n.º 11, páginas 31-44.
- (1997), «Theory and practice of transport infrastructure and public transport pricing», en De Rus y Nash (eds.), *Recent Developments in Transport Economics*, Ashgate, Aldershot, págs. 74-134.
- JONES-LEE, M. (1992), «The value of transport safety», *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 6, n.º 12, págs. 39-59.
- KENKEL, D. (1993), «Drinking, driving and deterrence: the social costs of alternative policies», *Journal of Law and Economics*, 36, págs. 877-914.
- KINNOCK, K. (1999), *EuroNCAP (New Car Assessment Programme): Creating a Market for Safety*. EuroNCAP Press Launch, Brussels, 26, enero 1999, Speech/99/18. (<http://europa.eu.int/en/comm/dg07/speech99018.html>).
- LAVE, C. (1985), «Speeding coordination and the 55-mph limit», *American Economic Review*, 79, págs. 926-931.
- LAVE, C., y LAVE, L. (1999), «Fuel economy and auto safety regulation: Is the cure worse than the disease?», en GÓMEZ-IBÁÑEZ, J.; TYE, W., y WINSTON, C. (eds.), *Essays in Transportation Economics and Policy*, Brookings Institutions Press, Washington, D.C., págs. 257-290.
- LEVY, D., y ASCH, P. (1989), «Speeding coordination and the 55-mph limit: Comment», *American Economic Review*, 79, páginas 913-915.
- LOEB, P.; TALLEY, W., y ZLATOPER, T. (1994), *Causes and Deterrents of Transportation Accidents. An Analysis by Mode*, Quorum books, Westport.
- MADDISON, D. (1996), «Avertive behaviour, air pollution and the economics of the barrier effect», mimeo, Centre for Social and Economic Research into the Global Environment, University College London and University of West Anglia.
- MADDISON, D.; PEARCE, D.; JOHANSSON, O.; CALTHROP, E.; LITMAN, T., y VERHOEF, E. (1996), *The True Costs of Road Transport*, Blueprint 5, CSERGE, Earthscan Publications Ltd, Londres.
- MAUCH, S., y ROTHENGATTER, W (1994), *External Effects of Transports*, International Union of Railways (UIC), Final Report, París.
- MAYCOCK, G., y LOCKWOOD, R. (1993), «The accident liability of British car drivers», *Transport Reviews*, vol. 13, 3, páginas 231-245.
- MAYCOCK, G.; LOCKWOOD, C., y LESTER, J. (1991), «The accident Liability of Car Drivers», Department of Transport, *TRRL Research Report RR 315: Transport and Road Research Laboratory*, Crowthorne.

MICHAELIS, L. (1995), «The abatement of air pollution from motor vehicles: the role of alternative fuels», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. XXIX, n.º 1, páginas 71-84.

MILTON, J., y MANNERING, F. (1998), «The relationship among highway geometrics, traffic-related elements and motor-vehicle accident frequencies», *Transportation*, 25, págs. 395-413.

MMA (1997), *Medio Ambiente en España 1997*, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente.

NASH, C. (1997), «Transport externalities, does monetary valuation make sense?», en DE Rus y NASH (eds.), *Recent Developments in Transport Economics*, Ashgate, Aldershot, págs. 232-254.

NEWBERRY, D. (1988), «Road damage externalities and road user charges», *Econometrica*, vol. 56, págs. 259-316.

OECD (1997), «CO₂ Emissions from Road Vehicles. Annex I Expert Group on the United Nations Framework Convention on Climate Change», *Working Paper* número 1, OCDE/GD(97)69. Organisation for Economic Co-operation and Development, París.

OMS (1997), *Air Quality Guidelines for Europe*, 2.ª edición (en preparación), World Health Organisation, Regional Office for Europe, Copenhague, WHO Regional Publications, European Series. <http://www.who.dk>

PIGOU, A. (1920), *The Economics of Welfare*, primera edición, McMillan.

RAFFLE, P. (1989), «The drinking driver: a medical view», *Transport Reviews*, vol. 9, número 4, págs. 315-345.

RIETVELD, P., y SHEFER, D. (1998), «Speed choice, speed variance and speed li-

mits», *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 32, part. 2, páginas 187-202.

RUHM, C. (1996), «Alcohol policies and highway vehicle fatalities», *Journal of Health Economics*, 15, págs. 435-454.

SAFFER, H., y GROSSMAN, M. (1987), «Beer taxes, the legal drinking age, and youth motor vehicle fatalities», *Journal of Legal Studies*, 26, págs. 351-374.

SNYDER, D. (1989), «Speeding coordination and the 55-mph limit: Comment», *American Economic Review*, 79, págs. 922-25.

WILDE, G. (1991), «Economics and accidents: a commentary», *Journal of Applied Behavior Research*, 24 (1), págs. 81-84.

WORLD BANK (1998), *World Development Indicators*, The World Bank, Washington, DC.

Resumen

El transporte, fundamentalmente el transporte por carretera, tiene unos elevados costes sociales, entre los que destacan los derivados de los accidentes y de la contaminación del aire, los cuales están recibiendo una atención creciente dentro de las políticas de transporte de los diferentes gobiernos.

Las políticas seguidas hasta ahora para contener estos costes externos se han centrado en la utilización de controles y reglamentaciones. El establecimiento de estándares cada vez más exigentes ha incentivado la innovación tecnológica, estimulando la producción de vehículos más seguros y más eficientes en el uso del combustible, así como de combustibles menos contaminantes. Estas mejoras han propiciado una reducción de las cifras de accidentalidad y mortalidad en la carretera, así como de los niveles de concentración en el aire de los principales contaminantes. Sin embargo, los accidentes siguen generando cuantiosos costes sociales y los límites de contaminación del aire son superados con demasiada frecuencia en la mayoría de las ciudades europeas.

Las previsiones para los próximos años hacen pensar que los futuros aumentos en los niveles de tráfico contrarrestarán las mejoras debidas a nuevas innovaciones tecnológicas. Se hace necesaria una mayor internalización de los costes externos del transporte, potenciando el uso de instrumentos económicos, los cuales han demostrado en el pasado ser capaces de inducir cambios en los patrones de demanda de transporte.

Palabras clave: carretera, externalidades, accidentes, contaminación.

Abstract

Transportation, basically highway transportation, requires society to pay a very high price, the most important aspects of which correspond to accidents and air pollution. These problems are receiving more and more attention under the transportation policies set up by the different governments.

The policies followed up until now in order to keep these external costs under control have centered mainly around the adopting of special controls and regulations. The setting up of increasingly stricter demands has encouraged the introduction of certain technological innovations, and has stimulated the production of safer vehicles, which offer a more efficient fuel consumption and use less pollutant fuels. These improvements have led to a reduction in the number of highway accidents and deaths, as well as in the levels of concentration of the main pollutants in the air. However, highway accidents are still causing a high toll in society and air pollution is still frequently exceeding the limits established in most of the major European cities.

Forecasts for the next few years lead us to think that future increases in the amount of traffic will counter-arrange any improvements achieved through these new technological innovations. A greater internalization of the external transportation costs is becoming necessary, which will reinforce the use of a variety of financial instruments, which have proven in the past to be capable of bringing about important changes in those responsible for providing transportation services.

Key words: *externalities, accidents, pollution.*

JEL classification: D62; L92, R41.

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

ASENSIO RUIZ DE ALDA, Javier. Nació en Pamplona (Navarra) en 1969. Es licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), *M. Sc. In* Regional y Urbana por la UAB. Actualmente es profesor ayudante en el Departamento de Economía Aplicada de esta Universidad.

BELIQUERALT, Germà. Nació en Les Cases d'Alcanar (Terres de l'Ebre, 1963). Licenciado (1986) y doctor (Premio Extraordinario, 1993) en Economía por la Universidad de Barcelona. Becario Fulbright-La Caixa y *Master of Arts* en Economía por la Universidad de Chicago (EE.UU. 1988). Profesor titular de política económica en la Universidad de Barcelona. Desde su tesis doctoral, realiza investigación en demanda e infraestructuras de transporte, materias sobre las que ha publicado artículos académicos en revistas como *International Journal of Transport Economics*, *Revista de Economía Aplicada* y *Transportation Research*. Más recientemente, dedica también atención a la investigación sobre privatización, regulación y competencia. Sobre estas cuestiones ha publicado y editado varios libros, y artículos en revistas como *Información Comercial Española*, *Hacienda Pública* y *Economics Letters*.

BETANCOR, Ofelia. Doctora en Economía por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. *Master* en Economía por la Universidad de Londres. Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de La Laguna. Se encuentra vinculada a la Universidad de Las Palmas desde 1989, impartiendo docencia en el Departamento de Análisis Económico Aplicado. Su labor de investigación se orienta hacia la Economía del Transporte, principalmente al transporte aéreo e infraestructuras aeroportuarias. Destaca su participación en proyectos de investigación para la Comisión Europea o FEDEA. Recientemente, ha co-

menzado a colaborar con el Banco Mundial (Economic Development Institute).

CAMPOS, Javier. Es licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Las Palmas (1991), donde obtuvo el Premio Nacional de Licenciatura. *Master* en Economía (London School of Economics, 1993), tras realizar estudios de posgrado en Londres y Madrid (CEMFI), obtuvo en 1997 el grado de doctor en Economía por la Universidad de Las Palmas. Actualmente es profesor de economía industrial en el Departamento de Análisis Económico en dicha Universidad, aunque durante 1998 y 1999 trabaja para el Banco Mundial en Washington, analizando los procesos de privatización en América Latina. Ha publicado diversos trabajos sobre regulación del transporte y participado en numerosos proyectos de la Unión Europea y del Banco Mundial.

CANTOS, Pedro. Es licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Valencia (1989). Realizó el *Master* de Economía del Transporte en la Universidad Carlos III de Madrid durante los cursos 1992-1993 y 1993-1994, y en el año 1997 obtuvo el grado de doctor en Economía por la Universidad de Valencia. Actualmente es profesor en el Departamento de Análisis Económico de dicha Universidad. Sus campos de especialización se centran en las áreas de Economía del Transporte y de la Organización Industrial. Recientemente, ha colaborado en diversos proyectos de la Unión Europea y del Banco Mundial dedicados al análisis de la desregulación en el sector del transporte.

COTO MILLÁN, Pablo. Nació en Asturias. Licenciado y doctor en Ciencias Económicas por la Universidad de Oviedo (1986). Ha sido profesor titular de Fundamentos del Análisis Económico en el Departamento de Economía de la Universidad de Oviedo, en el periodo 1988-1992. Desde 1992 y hasta la actualidad trabaja en el Departamento de Economía de la Universidad de Cantabria, en donde es titular del área de Microeconomía y Organización Industrial.

DE RUS MENDOZA, Ginés. Es catedrático de Economía Aplicada de la Universidad de Las Palmas de Gran Ca-

naria (ULPGC) y director del Equipo de Análisis Económico Aplicado de dicha Universidad. Se licenció en 1977 en Ciencias Económicas por la Universidad de Málaga, doctorándose posteriormente en Economía por la Universidad de La Laguna. En 1984, becado por el Banco de España, se trasladó a la Universidad de Leeds (Reino Unido), donde se postgraduó en Economía del Transporte, con la calificación de *distinction*. Continuó realizando investigaciones en dicha Universidad y en 1989 obtuvo el grado de doctor (PhD) en Economía. Es profesor de Economía del Transporte en la Universidad Carlos III de Madrid, y colabora con el Banco Mundial en sus programas de formación internacional.

ESTACHE, Antonio. Está en posesión de un PhD en Económicas (Universidad Libre de Bruselas). Desde hace dieciséis años ha trabajado en el Banco Mundial, habiendo contribuido a las reformas en el sector público, incluyendo reformas fiscales, diseño de concesiones de infraestructura y establecimiento de regímenes reguladores, principalmente en África e Hispanoamérica. En la actualidad es economista jefe responsable de diseño y puesta en práctica de programas de formación e investigación sobre normas económicas realizadas en países en vías de desarrollo. También es asesor jefe para Hispanoamérica y tiene a su cargo los aspectos políticos de la reforma de los servicios de infraestructura. Su área principal de investigación cubre los aspectos especializados de la economía pública (descentralización, diseño fiscal, asignación de instrumentos), así como la teoría de la regulación aplicada a las industrias de red. Ha publicado varios trabajos sobre privatización y regulación en el sector del transporte.

GONZÁLEZ-SAVIGNAT, Mar. Profesora del Departamento de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad de Vigo. Entre sus áreas de especialización destaca la Economía del Transporte. Ha publicado algunos de sus trabajos en libros monográficos relacionados con la regulación del transporte y la evaluación social de infraestructuras de transporte, y en revistas como *International Journal of Transport Economics*.

INGLADA LÓPEZ DE SABANDO, Vicente. Ingeniero de caminos por la Uni-

versidad Politécnica de Madrid y licenciado en Ciencias Matemáticas, por la Universidad Complutense de Madrid. Ha trabajado en la Administración como estadístico facultativo del Estado en el Instituto Nacional de Estadística y posteriormente en el Ministerio de Economía y Hacienda, y desde 1991 hasta la actualidad en el Ministerio de Fomento. Asimismo, desde 1997, es profesor asociado de Economía Española en la Universidad Carlos III de Madrid.

JORGE, José D. Master y doctor en Economía del Transporte por la Universidad de Leeds y licenciado en Economía por la Universidad de Buckingham. Tras completar sus estudios, sirvió durante tres años, primero como analista y luego como consultor, en la oficina de Londres de la consultora de economistas National Economic Research Associates Inc.(NERA), en donde trabajó en los equipos de política de competencia y transportes. En la actualidad, es economista del Banco Europeo de Inversiones, en Luxemburgo, en donde se especializa en proyectos de inversión en transporte aéreo.

LÓPEZ DEL PINO, Francisco. Es profesor asociado en el Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Se licenció en 1992 en Ciencias Económicas y Empresariales por la ULPGC. Posteriormente, fue becario de investigación dentro del Programa Nacional de Formación Personal Investigador, participando en varios proyectos de investigación relacionados con el transporte, y financiados por organismos como el Banco de España o la Comisión Europea. En el curso 1997-98 se desplaza al Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de Leeds (Reino Unido) para cursar estudios de posgrado, obteniendo el título de *Master* en Economía del Transporte, con la calificación de *distinction*. Actualmente, se encuentra finalizando su tesis doctoral y desarrolla su actividad investigadora dentro del Equipo de Análisis Económico Aplicado de la ULPGC.

MARÍN, Pedro L. Licenciado en Ciencias Económicas por la Universitat de València, obtuvo el título de doctor en Economía por la London School of Economics en 1995. Su tesis doctoral y varias de sus publicaciones posteriores

tratan sobre diversos aspectos relativos a la liberalización del sector de líneas aéreas en Europa. Asimismo, ha trabajado en el campo de la organización industrial analizando la competencia en sectores como el hotelero o el eléctrico, sobre los que también ha publicado varios trabajos. Actualmente, es profesor visitante en la Universidad Carlos III de Madrid.

MARTÍN HERNÁNDEZ, Juan Carlos. Nacido en Madrid en 1961. Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad Autónoma de Madrid en 1985. Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en 1996. Profesor titular de Universidad, adscrito al Departamento de Análisis Económico Aplicado desde enero de 1999. Sus áreas de especialización son la economía del transporte y la economía de la regulación.

MATAS PRAT, Anna. Nacida en Palafrugell (Girona) en 1960, es profesora titular de Economía Aplicada en la Universitat Autònoma de Barcelona y M.A. en Transport Economics por la Universidad de Leeds (Reino Unido). Ha trabajado en diversos temas de economía del transporte.

NÁJERA, Tonatiuh. Nació en la ciudad de México y estudió economía en el Tecnológico de Monterrey. Actualmente, está realizando su tesis doctoral en el departamento de Economía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona en temas de economía pública y del transporte.

NASH, Chris. BA en Economía, con matrícula de honor, en la Universidad de Reading y doctor (*Ph. D.*) en Economía del Transporte en Leeds. Ingresó en el Instituto para Estudios del Transporte de la Universidad de Leeds en 1974 y desempeña actualmente el cargo de director de dicho Instituto, que figura entre los cinco mejor clasificados en el campo de la investigación y cuenta con un staff de más de cuarenta profesionales. Es autor o coautor de cuatro libros y de cerca de un centenar de artículos publicados. Ha dirigido muchos proyectos de investigación de diversa índole, tanto europeos como locales, y financiados por la industria, en especial en las áreas del transporte ferroviario, el transporte público y la evaluación de proyectos.

NOMBELA MERCHÁN, Gustavo. Doctor en Economía por la London School of Economics (UK). Profesor del Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Ha participado en proyectos de investigación de la Comisión Europea relacionados con temas de transporte, sobre el sector aéreo (proyecto SORT-IT) y sobre sistemas de financiación de infraestructuras portuarias. Colabora con el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial sobre temas de regulación y privatización.

RAYMOND BARA, José Luis. Nació en Barcelona en el año 1947. Es catedrático de Econometría y Métodos Estadísticos de la Universidad Autónoma de Barcelona y director del Departamento de Estudios Cuantitativos de la Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas para la Investigación Económica y Social.

RENDEIRO, Roberto. Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. *Master* en Economía del Transporte por el «Institute for Transport Studies» de Leeds, Inglaterra. Ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Las Palmas de Gran Canaria. Es profesor titular del Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

RIERA, Pere. Nació en Banyoles, Girona, y estudió economía en la Universidad Autónoma de Barcelona y en la University of Reading. Es profesor titular en el Departamento de Economía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona e investiga fundamentalmente en economía ambiental, urbana y del transporte.

ROMÁN GARCÍA, Concepción. Nacida en León en 1961. Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad Autónoma de Madrid en 1985. Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en 1993. Profesora titular de Universidad adscrita al Departamento de Análisis Económico Aplicado desde enero de 1997. Sus áreas de especialización son la economía del transporte y el análisis y predicción de la demanda.

TRUJILLO CASTELLANO, Lourdes.
Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesora titular y directora del Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de

Las Palmas de Gran Canaria. Ha trabajado como consultora externa sobre temas de regulación y privatización de infraestructuras de transporte para diversas instituciones, entre las que ca-

be destacar la Comisión Europea y el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. Ha publicado varios artículos relacionados con temas de infraestructura.

CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS

CAJA DE AHORROS DEL MEDITERRÁNEO. Alicante.
CAJA DE AHORROS DE ÁVILA. Ávila.
M. P. Y CAJA GENERAL DE AHORROS DE BADAJOZ. Badajoz.
CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA. Barcelona.
CAIXA D'ESTALVIS I PENSIONS DE BARCELONA (LA CAIXA). Barcelona.
BILBAO BIZKAIA KUTXA. Bilbao.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DEL CÍRCULO CATÓLICO DE OBREROS DE BURGOS. Burgos.
CAJA DE AHORROS MUNICIPAL DE BURGOS. Burgos.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE EXTREMADURA. Cáceres.
CAJA DE AHORROS Y PRÉSTAMOS DE CARLET. Carlet.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE CÓRDOBA (CAJASUR). Córdoba.
CAJA DE AHORROS DE CASTILLA-LA MANCHA. Cuenca.
CAIXA D'ESTALVIS DE GIRONA. Gerona.
CAJA GENERAL DE AHORROS DE GRANADA. Granada.
CAJA DE AHORRO PROVINCIAL DE GUADALAJARA. Guadalajara.
CAJA PROVINCIAL DE AHORROS DE JAÉN. Jaén.
CAJA DE AHORROS DE GALICIA. La Coruña.
CAJA INSULAR DE AHORROS DE CANARIAS. Las Palmas de Gran Canaria.
CAJA ESPAÑA DE INVERSIONES. C. A. Y M. P. León.
CAJA DE AHORROS DE LA RIOJA. Logroño.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE MADRID. Madrid.
M. P. Y CAJA DE AHORROS DE RONDA, CÁDIZ, ALMERÍA, MÁLAGA Y ANTEQUERA (UNICAJA). Málaga.
CAIXA D'ESTALVIS COMARCAL DE MANLLEU. Manlleu.
CAIXA D'ESTALVIS DE MANRESA. Manresa.
CAIXA D'ESTALVIS LAYETANA. Mataró.
CAJA DE AHORROS DE MURCIA. Murcia.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE ONTINYENT. Onteniente.
CAJA DE AHORROS DE ASTURIAS (CAJASTUR). Oviedo.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE LAS BALEARES (SA NOSTRA). Palma de Mallorca.
CAJA DE AHORROS Y M. P. MUNICIPAL DE PAMPLONA. Pamplona.
CAJA DE AHORROS DE NAVARRA. Pamplona.
CAJA DE AHORROS DE POLLENÇA. Pollensa.
CAJA DE AHORROS PROVINCIAL DE PONTEVEDRA. Pontevedra.
CAIXA D'ESTALVIS DE SABADELL. Sabadell.
CAJA DE AHORROS DE SALAMANCA Y SORIA (CAJA DUERO). Salamanca.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE GUIPÚZCOA Y SAN SEBASTIÁN. San Sebastián.
CAJA GENERAL DE AHORROS DE CANARIAS. Santa Cruz de Tenerife.
CAJA DE AHORROS DE SANTANDER Y CANTABRIA. Santander.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE SEGOVIA. Segovia.
CAJA DE AHORROS SAN FERNANDO DE SEVILLA Y JEREZ. Sevilla.
M. P. Y CAJA DE AHORROS DE HUELVA Y SEVILLA. Sevilla
CAIXA D'ESTALVIS DE TARRAGONA. Tarragona.
CAIXA D'ESTALVIS DE TERRASSA. Tarrasa.
CAJA DE AHORROS DE VALENCIA, CASTELLÓN Y ALICANTE (BANCAJA). Castellón.
CAIXA DE AFORROS DE VIGO E OURENSE. Vigo.
CAIXA D'ESTALVIS DEL PENEDÈS. Villafranca del Penedés.
CAJA DE AHORROS DE VITORIA Y ÁLAVA. Vitoria.
CAJA DE AHORROS Y M. P. DE ZARAGOZA, ARAGÓN Y LA RIOJA (IBERCAJA). Zaragoza.
CAJA DE AHORROS DE LA INMACULADA DE ARAGÓN. Zaragoza.

PUBLICACIONES DE LA FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS

Últimos números publicados:

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

- N.º 80. Regiones y ciudades. Convergencia en clave europea.
N.º 81. Cambio técnico.

PERSPECTIVAS DEL SISTEMA FINANCIERO

- N.º 65. La reforma de los mercados de valores.
N.º 66. El sistema financiero ante el nuevo siglo.

ECONOMÍA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

- N.º 17. Extremadura.
N.º 18. Madrid.

CUADERNOS DE INFORMACIÓN ECONÓMICA

- N.º 151. Ahorro, inversión y convergencia.
N.º 152/153. Presupuesto y economía.

ESTUDIOS DE LA FUNDACIÓN

Regulación de las entidades de crédito en España, de Joaquín Latorre.

En INTERNET: <http://www.funcas.ceca.es/>



FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS PARA LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Juan Hurtado de Mendoza, 19. 28036 Madrid. Teléf. 91 350 44 00
suscripc@funcas.ceca.es

AÑO 2000

Deseo suscribirme a:

- | | |
|--|--------------|
| <input type="checkbox"/> <i>Papeles de Economía Española</i> | 8.800 Ptas. |
| Números sueltos | 2.850 Ptas. |
| <input type="checkbox"/> <i>Perspectivas del Sistema Financiero</i> | 7.500 Ptas. |
| Números sueltos | 2.700 Ptas. |
| <input type="checkbox"/> <i>Cuadernos de Información Económica</i> | 10.500 Ptas. |
| Números sueltos | 2.000 Ptas. |
| <input type="checkbox"/> <i>Regulación de las entidades de crédito en España</i> (un ejemplar) | 6.000 Ptas. |

Economía y economistas españoles

- | | |
|---|--------------|
| <input type="checkbox"/> Abonando los ocho volúmenes | 40.120 Ptas. |
| <input type="checkbox"/> Precio por volumen abonándolos a su salida | 5.900 Ptas. |

El pago lo efectuaré:

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Contra reembolso del primer envío | <input type="checkbox"/> Giro postal núm. | <input type="checkbox"/> Cheque bancario |
| Nombre o razón social | | |
| Profesión, actividad o Departamento | | |
| Domicilio | Teléfono | |
| Ciudad | C. P. | Provincia o país |
| Fecha | | |

- Domiciliación bancaria

Muy Sres. míos: Ruego carguen hasta nuevo aviso los recibos que les presentará LA FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS a mi nombre en la siguiente Cuenta Corriente o Libreta de Ahorros:

Firma o sello,

Entidad	Oficina	DC	N.º de Cuenta
_____	_____	_____	_____

Para mayor rapidez envíe su pedido por FAX: 91 350 80 40

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Últimos números publicados

1999

- N.º 147 *Convergencia en la productividad horaria sectorial de los países de la UE, EE.UU. y Japón*
José María Maté Rubio

- N.º 148 *El impacto de la ampliación de la UE en la política de cohesión económica y social*
Ismael Sanz Labrador

- N.º 149 *Realizing the gains from electronic payments: costs, pricing, and payment choice*
David Humphrey, Moshe Kim y Bent Vale

- N.º 150 *Efectos del comportamiento diferencial de las empresas industriales extranjeras sobre los niveles de producción y empleo españoles*
Francisco J. Velázquez

- N.º 151 *La inversión de los fondos de pensiones: comparación del caso español y la situación internacional*
Joan Montllor i Serrats y M.ª Antonia Tarrazón Rodón

- N.º 152 *Capital público y productividad: un enfoque sectorial*
Melchor Fernández y Clemente Polo

- N.º 153 *Determinants of bilateral foreign direct investment flows in the OECD, with a closer look at the former communist countries*
Carmela Martín y Francisco J. Velázquez

- N.º 154 *Determinants of net trade flows in the OECD: new evidence with special emphasis on the case of the former communist members*
Carmela Martín y Francisco J. Velázquez

- N.º 155 *Estimación del tipo de cambio real de la peseta utilizando métodos de paneles cointegrados*
Mariam Camarero y Cecilio Tamarit

- N.º 156 *Un diagnóstico de los sistemas de gestión de la calidad en el sistema bancario español*
Fco. Javier Lloréns Montes

- N.º 157 *The relationship between capital and earnings in european banking* (en prensa)
Santiago Carbó, Juan Coello y Javier Marques

- N.º 158 *An economic approach to the decomposition of variations in banking profitability*
(en prensa)
E. Grifell-Tatjé y C. A. K. Lovell



9 778402 109102