

EFECTOS IMPREVISTOS DE LA POLÍTICA DE TRANSPORTE*

GERMÀ BEL I QUERALT
Universitat de Barcelona

Desde una concepción intermodal del sistema de transporte, en este trabajo se estudian los principales rasgos de las políticas públicas de oferta y los efectos que sus opciones y prioridades han tenido en la demanda del ferrocarril interurbano. Las actuaciones en infraestructuras viarias de gran capacidad han resuelto gran parte de los problemas de congestión en tramos interurbanos y han aumentado la velocidad de diseño de las carreteras transformadas. Estos cambios han alterado la estructura intermodal de costes temporales en el viaje, factor que ha sido determinante en la reciente reducción del tráfico ferroviario interurbano, generando así una consecuencia no deseada de la política de transporte.

A través del análisis se muestra que la ausencia de una planificación intermodal de las infraestructuras y de los servicios colectivos de transporte provoca pérdidas en términos de costes globales del transporte. En consecuencia, se concluye la necesidad de incorporar la concepción de intermodalidad para optimizar los resultados de la inversión en infraestructuras y mejorar la eficiencia del sistema de transporte.

Palabras clave: intermodalidad, demanda de transporte interurbano, infraestructuras de transporte, costes temporales del viaje.

Desde la segunda mitad de los ochenta se viene realizando en España una actuación pública importante en infraestructuras viarias de gran capacidad. La parte nuclear de la misma, la conversión en autovías de trayectos de la Red de Interés General del Estado (RIGE), está dando lugar a un gran aumento de la capacidad de tales vías. La progresiva entrada en servicio de tramos de autovía ha tenido una doble consecuencia en los costes del tráfico viario. Por una parte, ha resuelto gran parte de los problemas de congestión en el tráfico interurbano, con la consiguiente disminución del coste temporal del viaje. Por otra, el aumento de capacidad de las carreteras ha elevado su velocidad de diseño, lo que ha acentuado la reducción del coste temporal.

La disminución de costes temporales originada por la ejecución de infraestructuras de gran capacidad ha alterado la estructura de precios relativos en el transporte interurbano terrestre. La alteración de la estructura de costes generaliza-

* Este trabajo se ha beneficiado de las sugerencias de los profesores integrados en el grupo de análisis y evaluación de políticas públicas del Departamento de Política Económica y EEM de la Universidad de Barcelona, así como de dos evaluadores anónimos.

dos (monetarios+temporales) para el usuario entre viaje por carretera y viaje por ferrocarril ha contribuido al aumento de la demanda de viajes por carretera y a la reducción de la demanda de transporte ferroviario. Esto ha sucedido aun cuando la evolución reciente del coste monetario del ferrocarril no ha sido desfavorable respecto a la de la carretera.

La contribución de la política de transporte a la caída de la demanda ferroviaria no ha sido deliberada. Y, a su vez, la ausencia de una planificación intermodal de las infraestructuras y servicios colectivos de transporte ha hecho que, a pesar del descenso de la demanda, la oferta de servicios de viajeros de RENFE haya continuado creciendo, por lo que se ha reducido el factor de ocupación de la oferta.

Esta evolución ha influido en las crecientes pérdidas en la cuenta de resultados de la compañía ferroviaria¹. RENFE ha dejado de percibir ingresos por la pérdida de viajeros efectivos o potenciales hacia otros modos, lo cual es especialmente grave al caracterizarse el ferrocarril interurbano por una estructura de costes marginales decrecientes, particularmente con respecto a la densidad de viajeros (factor de ocupación)².

Los principales factores que explican la demanda de viajes en un modo de transporte son: (1) el coste monetario en el propio modo y en los alternativos; (2) el coste temporal en el propio modo y en los alternativos; y (3) la evolución de la actividad económica. Sin desconocer la influencia que ejercen los tres factores, en este trabajo investigamos el especial impacto que el cambio en la estructura de costes temporales del viaje ha tenido sobre la demanda de viajes por ferrocarril en los últimos años. En particular, se muestra la existencia de pérdidas, en términos de costes globales del sistema de transporte, derivadas de la ausencia de planificación intermodal de las inversiones en infraestructuras.

Este trabajo se estructura en tres apartados³. En el primero se analizan los rasgos más característicos de la reciente política pública en España en materia de transporte. Se presta una especial atención (1) a la política tarifaria de los servicios de transporte y (2) a la política de provisión de infraestructuras de transporte. Los resultados de esta última se revelan de un impacto importante en la estructura intermodal de costes temporales del viaje⁴.

(1). De 1984 a 1988, las pérdidas en los resultados de gestión de RENFE se reducen cada año: en 1988 son sólo el 22,5% de las de 1984 [MTTC (1989), pag. 90]. Pero, desde 1989, las pérdidas de gestión crecen continuamente, alcanzando los 62,4 x 109 pta en 1991, lo que representa un aumento del 347% respecto a 1988 [MOPT (1992a), pág. 99]. El avance de resultados de 1992 indica un deterioro adicional del resultado de gestión [IETC (1993), pág. 28].

(2). Este resultado es el habitual en los estudios sobre economías de escala en el ferrocarril -i.e. Friedlaender *et al.* (1993), pág. 142 y McGeehan (1993), pág. 28.

(3). No nos vamos a detener aquí en la descripción de los cambios en la demanda del ferrocarril interurbano en España en los últimos años. En Bel (1994a, 1994b) pueden encontrarse análisis detallados al respecto.

(4). La literatura económica muestra un interés creciente en el estudio del efecto del capital público y, especialmente, de las infraestructuras de transporte, sobre la productividad de la economía. En Aschauer (1989), Garcia-Milá y McGuire (1992) y Munnell (1992) se pueden encontrar muestras significativas en este ámbito.

En el apartado segundo se analiza estadísticamente el efecto de los cambios de la estructura relativa de los costes temporales sobre la demanda ferroviaria interurbana. En particular, se constata la capacidad explicativa de los cambios en los costes temporales del viaje con respecto a las diferencias en la evolución de la demanda ferroviaria. Finalmente, en el apartado tercero se establecen las principales conclusiones derivadas del trabajo y se formulan propuestas para la política de transporte.

1. POLÍTICA DE TRANSPORTE: PRECIOS E INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURAS

La demanda agregada de transporte interurbano por carretera experimentó un aumento continuado en los ochenta, moderado en la primera mitad y más acentuado en la segunda⁵. El aumento del tráfico viario, al que contribuyó especialmente el tráfico pesado, tuvo lugar sobre unas infraestructuras cuya calidad de servicio y capacidad-velocidad de diseño apenas registraron progresos hasta el fin de la década. El nivel de servicio de las vías estructurantes de la Red de Interés General del Estado (RIGE) se deterioró progresivamente, aumentando el número de tramos interurbanos con intensidades de circulación que indican la existencia de *congestión sostenida*.

La congestión en las principales arterias de la red viaria, en cuanto origina costes sociales de carácter externo, ofrece justificación potencial a la intervención del sector público. Para afrontar los costes generados por la congestión, el sector público puede intervenir, básicamente, en tres direcciones: (1) regulación de la demanda mediante restricciones⁶ en el uso de la infraestructura; (2) regulación de la demanda a través de los precios; y (3) ampliación de la oferta mediante actuaciones en infraestructuras⁷.

La intervención vía precios puede emplearse con dos objetivos no excluyentes. Por una parte, para desincentivar el uso de la infraestructura congestionada e incentivar el uso de alternativas en el mismo modo (intramodales). Por otra, para desincentivar el uso del modo congestionado, incentivando alternativas en distintos modos (intermodales). Los instrumentos susceptibles de uso son la imposición de tasas por congestión⁸ o la regulación del precio de los servicios de transporte.

La regulación de la oferta de la infraestructura puede usarse como instrumento para reducir el exceso de coste social. A través de la mejora de la infraestructura se puede aumentar la velocidad efectiva (si la mejora permite unas con-

(5). La demanda de transporte interurbano por carretera creció entre 1980 y 1985, a pesar de la disminución del 4,7% de la demanda de viajeros. La demanda de transporte interurbano de mercancías por carretera creció un 23,5% en el período. *La demanda agregada de carretera (Viajeros-Km. + Toneladas-Km.) aumentó el 5%*. Entre 1985-91, la demanda agregada crece el 41% [Bel, (1994a)].

(6). La restricción ha sido usada sólo esporádicamente, limitando el tráfico de camiones en días punta de circulación. May (1986) revisa las alternativas para restringir el tráfico.

(7). Desregular la oferta de servicios de transporte no es un procedimiento útil para afrontar la congestión, puesto que la aumenta [Glaister (1985), pág. 79 y Glaister *et al.*, (1991), pág. 65].

(8). A partir de *The Economics of Welfare* [Pigou (1920), y su crítica por Knight (1924)] la reflexión teórica sobre las tasas de congestión se ha instalado progresivamente en la literatura. Pero el papel otorgado a este instrumento en la práctica no se corresponde con el interés suscitado en la teoría. Su uso en tramos interurbanos no tiene antecedentes de relieve. En Else (1986) y Morrison (1986) se pueden encontrar revisiones de los desarrollos recientes en la teoría de las tasas de congestión y de los motivos de su escaso uso.

diciones de circulación más favorables que hagan posible aproximar la velocidad real a la de diseño). Y, eventualmente, la velocidad potencial (si con la mejora se aumenta la propia velocidad de diseño).

1.1. Intervención vía precios y demanda de transporte

En el sector público central, el Gobierno es competente para la autorización de aumentos de precios y tarifas de servicios interurbanos en los distintos modos de transporte. Estas competencias, junto a las que ostenta en la fijación de precios de combustibles, confieren al Gobierno Central posibilidades para incentivar (o desincentivar), vía precios o tarifas, la demanda de uno u otro modo. El cuadro 1 presenta los aumentos de tarifas autorizados en el transporte interurbano de viajeros entre 1986-1991⁹.

Entre 1986 y 1991, los incrementos autorizados son casi siempre, y para todos los modos, inferiores al aumento del IPC. Por ello, las tarifas se reducen en todos los modos, en términos reales. Los aumentos nominales acumulados son similares en el ferrocarril y en la carretera, y algo inferiores en el aéreo. Por otra parte, se observa un alineamiento estable de los aumentos tarifarios autorizados con los del IPC. Sobre todo, si tenemos en cuenta que, en este período, la tasas anuales efectivas de crecimiento del IPC han acostumbrado a superar a las previstas por el Gobierno, siendo estas últimas las tasas "escenario" en el momento de la aprobación de aumentos de tarifas del transporte.

La ausencia de diferencias intermodales relevantes y el alineamiento de los aumentos de tarifas con el crecimiento del IPC conducen a una primera apreciación: en los últimos años, la política tarifaria parece haber tenido como objetivo principal contribuir a la contención de la tasa de inflación. La segunda apreciación es que la política tarifaria seguida en este período ha carecido de objetivos asignativos sobre la demanda de transporte, desde el punto de vista intermodal. En otras palabras, la regulación de la demanda vía precios no ha sido empleada, ni aun de forma implícita, para hacer frente al coste social generado por la creciente congestión viaria en el período.

En la medida en que los aumentos tarifarios en los distintos modos no oscilan apreciablemente¹⁰, podemos concluir que las notables diferencias intermodales en el crecimiento de la demanda de transporte interurbano de viajeros en la segunda mitad de los ochenta no pueden explicarse a partir de la evolución de los precios monetarios de cada uno de los servicios de transporte.

El cuadro 2 recoge la evolución de los precios y tarifas de los servicios de transporte en el período 1988-1991, el de mayor caída del tráfico ferroviario interurbano. En el cuadro se ha reflejado también la evolución del precio de los combustibles más usados en el tráfico viario, que constituyen el coste monetario variable del viaje más directamente percibido por el usuario de vehículo privado. El crecimiento de los costes tarifarios de RENFE entre 1988 y 1991 es algo superior al aumento en el transporte aéreo. No obstante, el coste monetario del

(9). Cuadrado (1984) contiene un análisis sobre las tarifas entre 1978-1984.

(10). Hay que llamar la atención sobre el hecho de que, a diferencia del transporte ferroviario y del aéreo, en el transporte colectivo por carretera no son extraños los servicios de carácter ilegal, en los que la evolución tarifaria no sigue necesariamente pautas homogéneas en todo el territorio peninsular. No obstante, los cambios tarifarios en este tipo de servicios no son observables con carácter general, por su carácter encubierto.

Cuadro 1: INCREMENTOS TARIFARIOS AUTORIZADOS (EN %)

Año	RENFE	Carretera	Aéreo	IPC
1986	8,5 (100)	8,0 (100)	7,0 (100)	8,3 (100)
1987	4,5 (104,5)	3,0 (103)	5,0 (105)	4,6 (105)
1988	2,8 (107)	3,0 (106)	2,5 (108)	5,8 (111)
1989	4,5 (112)	6,1 (113)	3,0 (111)	6,9 (118)
1990	5,9 (119)	5,0 (118)	5,5 (117)	6,5 (126)
1991	5,7 (126)	6,9 (126)	4,0 (122)	5,5 (133)

Nota: Servicios peninsulares interurbanos. En carretera-viajeros, servicio regular.
Entre paréntesis base 100=1986.

Fuente: Elaboración propia a partir de Allué (1989), pág. 45 y MOPT (1992a), pág. 45.

Cuadro 2: EVOLUCIÓN NOMINAL TARIFAS/PRECIOS VIAJEROS

(Año base 1988)

Año	RENFE	Aéreo	Regular	Carretera Gasolina 97	Gasóleo A	IPC
1988	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1989	104,5	103,0	106,1	106,8	107,3	106,9
1990	110,7	108,7	111,4	116,4	112,6	113,8
1991	117,0	113,0	119,1	123,2	125,3	120,1

Nota: Servicios interurbanos peninsulares. Desde julio de 1990 los precios de gasolinas y gasóleo se fijan cada 14 días y tienen el carácter de precios máximos. Se han tomado los precios medios del tercer trimestre, el de mayor tráfico.

Fuente: Elaboración propia a partir de MOPT (1992a), págs. 45-46.

transporte por carretera crece algo más que el coste monetario del transporte ferroviario, y de forma apreciable en el caso de los combustibles. Las diferencias modales en la evolución de los costes monetarios no pueden explicar los cambios operados en la estructura de la demanda.

Ciertamente, el modo aéreo podría haber mejorado sus condiciones de competitividad respecto al transporte ferroviario en la demanda de calidad. Pero este factor es insuficiente para explicar una reducción tan acentuada del tráfico ferroviario interurbano como la del período 1988-1991, acompañada de aumentos apreciables y de dimensión relativa similar en los modos carretera y aéreo.

1.2. La inversión en infraestructuras como instrumento de intervención

En un sistema de transporte con provisión mayoritariamente pública de las infraestructuras como es el español, la autoridad política dispone de gran influencia para la determinación de la cantidad y de los niveles de calidad de la oferta de infraestructuras. El sector público puede, a través de su intervención presupuestaria, hacer frente a las presiones derivadas de la evolución previa de la demanda. Eventualmente, puede condicionar la evolución futura de ésta alterando la estructura intermodal de costes temporales. Por ello, el análisis de la inversión en infraestructuras interurbanas facilita la determinación del carácter de una eventual respuesta a la congestión.

En la segunda mitad de los años ochenta¹¹ se produce un fuerte aumento de la inversión en infraestructuras de transporte, tanto en términos nominales como reales. En primer lugar, la significación de la inversión respecto al PIB se duplica entre 1986 y 1991. En segundo lugar, la inversión se multiplica por 2,58 en términos reales. Pero el crecimiento real de la inversión presenta diferencias intermodales claras, con un aumento más intenso en el modo carretera que en el resto.

No obstante, la observación de los datos de inversión agregada puede infravalorar el grado de prioridad que, en las infraestructuras interurbanas, recibe la carretera. Los datos agregados, tal como se presentan habitualmente, incluyen la inversión en carreteras de las comunidades autónomas y las diputaciones provinciales en la red de su competencia. La inversión de estas administraciones tiene gran relevancia cuantitativa, puesto que significa más del 40% del total en los últimos años. Pero las carreteras de titularidad territorial sirven básicamente al tráfico local recurrente y al de cortas distancias¹². Las carreteras de la RIGE tienen un protagonismo indudable en el tráfico viario interurbano.

El cuadro 3 recoge la inversión en infraestructuras de transporte de servicio mayoritariamente interurbano: carreteras de la RIGE, infraestructura ferroviaria de vía ancha, aérea y marítima. La inversión en infraestructuras de servicio interurbano en el año 1991 multiplica por más de cinco la del año 1986, en términos nominales.

El crecimiento de la inversión en infraestructuras de carretera en términos reales presenta una intensidad no menos espectacular. Como se puede apreciar en el cuadro 4, la inversión realizada en 1991 es 3,83 veces la de 1986, aumento superior al obtenido para la inversión total en carreteras, que se multiplicaba por 2,93.

El análisis cuantitativo de la inversión nos permite realizar algunas apreciaciones sobre las orientaciones que ha seguido la política de transporte en este ámbito. La primera nota destacable es el considerable aumento de la inversión en

(11). Ver Bandrés (1990), págs. 283-289, para una revisión de la inversión en infraestructuras de transporte desde mediados de los setenta hasta 1986. Para un análisis más detallado de la inversión desde 1986, ver Bel (1994a).

(12). En los últimos años, apenas se han registrado actuaciones autonómicas en vías interurbanas de gran capacidad. La ejecución de la Autovía-92 (Sevilla-Baza) por la Junta de Andalucía y, más recientemente, la de la autovía Pamplona-San Sebastián en su trayecto por la Comunidad de Navarra, no son sino hechos excepcionales. Por la propia esencia de la distribución competencial en materia de carreteras, la administración central sigue ostentando la titularidad sobre el núcleo básico y estructurante de la red interurbana, excepto en los tramos de carretera que discurren por territorios forales.

Cuadro 3: INVERSIÓN AJUSTADA INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE INTERURBANO
(106 pta. corrientes)

Año	Carretera (1)	Ferrocarril(2)	Marítimo	Aéreo	Total
1986	79.108 (100)	55.403 (100)	28.381 (100)	13.024 (100)	175.916 (100)
1987	106.857 (135)	87.469 (158)	26.002 (88)	18.184 (140)	238.512 (136)
1988	171.657 (217)	101.011 (182)	32.319 (110)	19.458 (149)	324.445 (184)
1989	241.205 (305)	113.537 (205)	37.720 (133)	27.611 (212)	420.073 (239)
1990	339.870 (430)	166.221 (300)	46.231 (163)	40.656 (312)	592.978 (337)
1991	402.684 (509)	177.686 (321)	33.343 (117)	31.164 (239)	644.877 (367)

Nota: (1) Administración central y sociedades concesionarias de autopistas; (2) RENFE y D.G. Infraestructura Transporte Ferroviario-MOPT. No se incluye el material móvil. Entre paréntesis base 100=1986

Fuente: Elaboración propia a partir MOPTMA (1993), págs. 69, 82, 85 y 87. Datos del PIB: INE (1992), pág. 41

Cuadro 4: EVOLUCIÓN INVERSIÓN (AJUSTADA) EN TÉRMINOS REALES.
(año índice 1986)

Año	Carretera	Ferrocarril	Marítimo	Aéreo	Total
1986	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1987	129,1	150,9	87,6	133,5	129,6
1988	196,1	164,8	102,9	135,0	166,7
1989	257,7	173,2	112,3	179,2	201,8
1990	341,0	238,1	129,3	247,8	267,5
1991	383,0	241,3	88,4	180,0	275,8

Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro 3.

infraestructuras de transporte: espectacular en el caso de la carretera, apreciable en el del ferrocarril y más moderado en las infraestructuras aéreas.

En este contexto de creciente esfuerzo presupuestario, la política seguida ha primado especialmente la inversión en carreteras, cuya tasa de crecimiento supera a las del resto de los modos. Esto ha tenido como consecuencia el crecimiento de la cuota de la carretera en la inversión global. Tal apreciación queda reforzada al atender a la inversión en infraestructuras de transporte de servicio básicamente interurbano.

El protagonismo otorgado a la carretera indica que ha existido, efectivamente, una respuesta del sector público a la emergencia de los costes de congestión en la red viaria interurbana. La ampliación de la oferta de infraestructuras viarias ha sido el instrumento utilizado por el sector público para hacer frente al exceso de coste social.

Cambios en la oferta de infraestructuras de transporte terrestre

Las opciones y prioridades seguidas en la política de inversiones desde mediados de los ochenta se han traducido en un ritmo diferenciado de la ampliación de capacidad infraestructural en los diferentes modos de transporte. Puesto que los modos de transporte terrestre, carretera y ferrocarril absorben la práctica totalidad de la demanda interior de transporte de viajeros, así como de la inversión en infraestructuras, centramos el análisis en los cambios de oferta de este tipo de infraestructuras.

Las infraestructuras ferroviarias

Las orientaciones básicas de la reciente política de transporte ferroviario en España se establecieron en el Plan de Transporte Ferroviario (PTF), aprobado por el Gobierno en 1987¹³. La decisión, en diciembre de 1988, de implantar el ancho de vía internacional en las líneas de nueva construcción para alta velocidad, que modificó las previsiones iniciales del PTF, ha tenido una importancia sustancial para la inversión en infraestructuras ferroviarias interurbanas en el período objeto de estudio¹⁴.

Las prioridades establecidas en la política de inversiones ferroviarias han tenido como consecuencia la falta de resultados apreciables en materia de ampliación y modernización de la infraestructura ferroviaria interurbana en el período 1986-1991. Las principales actuaciones cuya entrada en servicio se produce en el período han tenido por objeto la reforma de estaciones y la supresión de pasos a nivel. Pero este tipo de actuaciones, que contribuyen a la calidad y seguridad del transporte ferroviario, tienen un impacto reducido en los costes temporales del viaje interurbano. Otros indicadores más conectados con el estado de la infraestructura y su servicio, y con un impacto directo en la velocidad de las unidades ferroviarias, presentan una evolución muy pobre¹⁵.

La inversión en infraestructura ferroviaria interurbana, en suma, no ha contribuido de forma sistemática a la reducción del coste temporal del viaje en el período 1986-1991.

(13). Ver Carbajo y Rus (1991) para una descripción de los objetivos del PTF.

(14). La inversión en infraestructura en la nueva línea Madrid-Sevilla ha sido de 317.434 M. pta. [MOPT (1992b), pág. 33]. En los años 1989-1991, ejercicios en que se concentran las actuaciones en alta velocidad en ancho de vía internacional, la inversión total en infraestructuras ferroviarias de vía ancha fue de 457.444 M. pta. Por lo tanto, más de los dos tercios de la inversión en vía ancha en el período se han aplicado a la construcción de la nueva línea Madrid-Sevilla, que no ha entrado en servicio hasta abril de 1992.

(15). Este es el caso, por ejemplo, de las duplicaciones de vía o la electrificación de la red. Los kilómetros de vía doble en 1991 son el 5% más que en 1986. A su vez, el crecimiento de la longitud de línea electrificada es el 3,5% [MOPT (1992a), pág. 93].

Las infraestructuras viarias

Las directrices básicas de la política de infraestructuras viarias de la administración central se establecen en el Plan General de Carreteras 1984-1991 (PGC). Las actuaciones más significativas del PGC se estructuran en los siguientes programas: transformación en –o construcción nueva de– autovías; acondicionamiento de la red; actuaciones en medio urbano; y actuaciones de reposición y conservación. A medida que se desarrolla el PGC, el programa de autovías adquiere mayor peso. Por una parte, por la desviación respecto al coste previsto en las actuaciones inicialmente incluidas; por otra, por la inclusión de nuevas actuaciones.

La consecuencia inmediata es la espectacular extensión de la red de gran capacidad en España, como se puede apreciar en el cuadro 5, que presenta la extensión de la red de titularidad central, incluyendo las autopistas de peaje en este ámbito competencial. La red de ámbito estatal crece en 2.010 kms. entre 1985 y 1991, multiplicándose casi por dos. La oferta de provisión pública es la gran protagonista de este crecimiento. El 98% de los kilómetros que han entrado en servicio en este período son de titularidad pública.

La política inversora de la administración central y la consiguiente expansión de la red de vías de gran capacidad libres de peaje introducen un cambio radical en el modelo español de financiación de este tipo de infraestructuras. Hasta los años ochenta, el modelo vigente era el de provisión y gestión privada, a través de concesiones públicas con sustanciales cláusulas de garantías financieras y fiscales para los inversores privados. Entre estas cláusulas, han destacado, por su impacto en el presupuesto público, las exenciones fiscales y, sobre todo, el seguro de cambio para el endeudamiento exterior.

Cuadro 5: RED ESTATAL DE GRAN CAPACIDAD (EN KILÓMETROS)
GRAN CAPACIDAD LIBRE DE PEAJE

Año	Total	autop. peaje	gran capacidad libre de peaje		
			autopista	autovía	D. calzada
1985	2.438 (100)	1.698 (100)	204 (100)	76 (100)	460 (100)
1986	2.498 (102)	1.698 (100)	240 (118)	100 (132)	460 (100)
1987	2.616 (107)	1.698 (100)	289 (142)	169 (222)	460 (100)
1988	2.831 (116)	1.706 (100)	329 (161)	349 (459)	447 (97)
1989	3.230 (132)	1.706 (100)	288 (141)	1.069 (1.407)	167 (36)
1990	4.100 (168)	1.724 (102)	421 (206)	1.807 (2.378)	148 (32)
1991	4.508 (185)	1.741 (103)	421 (206)	2.160 (2.842)	186 (40)

Nota: Entre paréntesis base 100=1985

Fuente: Elaboración propia a partir de MOPT (1991), pág. 69 y MOPT (1992a), pág. 65.

A través de este último mecanismo, derogado para las nuevas concesiones en la Ley de Carreteras de 1988, el Estado se comprometía a facilitar a la concesionaria las divisas para el pago de servicio de la deuda al mismo tipo de cambio de compra vigente el día de constitución del préstamo. Por sus propias características, el seguro de cambio induce a la ineficiencia en el endeudamiento exterior. En ausencia de garantías, las dos variables básicas a integrar en la decisión de endeudamiento son: (1) la expectativa de evolución del tipo de cambio y (2) el tipo de interés y su evolución esperada. Con la garantía del tipo de cambio, la expectativa sobre su evolución desaparece como variable decisoria.

En la década de los ochenta, el modelo de provisión y gestión privada es sustituido por el modelo basado en la provisión y gestión pública. Con este viraje, España se adhiere al sistema de provisión de infraestructuras viarias interurbanas de gran capacidad imperante en la generalidad de los países desarrollados. En la medida en que se adopta la modalidad de gratuidad en el uso, el modelo español se aparta del vigente en los grandes países mediterráneos de la Unión Europea (en Francia e Italia el sistema es de provisión pública y uso gravado con peaje) y se acerca al modelo de financiación presupuestaria de las infraestructuras viarias aplicado de forma general en los países centroeuropeos y escandinavos y, de forma mayoritaria, en los anglosajones¹⁶.

La política seguida por el sector público central ha transformado cualitativamente las principales carreteras que vertebran la red interurbana. Las carreteras básicas de la red radial han concentrado la mayor parte de las actuaciones. Su impacto en el tiempo de viaje por carretera ha sido indudable, al haber solucionado gran parte de los problemas de congestión y haber aumentado la velocidad de diseño de las carreteras transformadas.

2. POLÍTICA DE INFRAESTRUCTURAS Y CAMBIOS EN LOS COSTES TEMPORALES: EFECTOS SOBRE LA DEMANDA DEL FERROCARRIL INTERURBANO

El análisis de las características de la demanda de transporte interurbano ha sido objeto de estudio en la economía de transporte¹⁷, aunque con mucha menos profusión que en el caso de la demanda de transporte urbano. Habitualmente, los estudios sobre la demanda interurbana de viajes han puesto un énfasis casi exclusivo en los efectos del coste monetario de algunos o de todos los modos eventualmente competitivos.

Los estudios sobre elasticidades-precio en el transporte interurbano en España son escasos: Vázquez Ruiz (1985) e Inglada (1992). Ambos trabajos coinciden en atribuir escasa elasticidad-precio propio al tráfico ferroviario, aunque divergen respecto a la del aéreo. Respecto a la competencia vía precios, Vázquez Ruiz encuentra alta elasticidad cruzada entre ferrocarril y avión –mercados alternativos– y nula elasticidad cruzada –mercados no alternativos– entre ferrocarril y carretera. Por otra parte, Inglada atribuye carácter de alternativos al tráfico aéreo y al ferro-

(16). La adopción de la modalidad de gratuidad en el uso ha suscitado una emergente discusión sobre las posibilidades presupuestarias de compaginar, en el futuro, la creación de nueva oferta y el mantenimiento de los niveles crecientes de *stock* acumulado. Una lúcida discusión sobre esta última cuestión puede encontrarse en Zaragoza (1992).

(17). En Oum y Gillen (1983) se puede encontrar una relación de investigaciones desarrolladas con este objeto.

viario en el submodo "Talgo", así como al transporte por carretera y al ferroviario en el submodo "plazas sentadas en rápidos y expresos".

Pero el recurso al análisis de elasticidades a partir de los precios monetarios de cada modo no puede contribuir a explicar las apreciables disparidades interterritoriales en la evolución reciente del tráfico ferroviario interurbano. Como se ha señalado, la fijación de los precios monetarios del transporte ferroviario, del transporte aéreo regular interior y del transporte colectivo por carretera, así como de los precios de los combustibles derivados del petróleo, está sometida a control administrativo. Un resultado de tal método de fijación de tarifas ha sido el establecimiento de aumentos modales anuales con carácter general para todo el territorio peninsular. En consecuencia, los costes monetarios del viaje han experimentado una evolución idéntica en el mismo.

Por el contrario, el coste temporal del viaje ha cambiado de manera dispar según modos y según relaciones de tráfico. En esta disparidad en el comportamiento intermodal e interterritorial de los costes temporales del viaje puede radicar buena parte de la explicación de la evolución de la demanda ferroviaria. Pero en la literatura son escasos los trabajos sobre la demanda interurbana de viajeros que han estudiado el impacto de características no monetarias y, en particular, del cambio en los costes temporales en el propio modo y en los alternativos. El estudio de Jones y Nichols (1983) es, probablemente, el más acabado sobre la demanda ferroviaria interurbana¹⁸.

Como otros investigadores en este ámbito, Jones y Nichols incluyen las variables tarifas del tren, actividad económica y población. Pero, además, amplían el nivel de detalle de la variable servicio del tren (tiempo de viaje y frecuencia de salidas). Asimismo, incorporan (1) el nivel de servicio de la carretera (extensión o culminación de vía de gran capacidad) y (2) la introducción de servicios de puente aéreo ("shuttle air services"), ambas caracterizadas como variables *dummy*. En suma, éste es el único antecedente en la literatura en que, de forma explícita, se usan variables relativas al tiempo de viaje en modos alternativos para explicar los cambios en la demanda interurbana ferroviaria.

Por nuestra parte, sostenemos la hipótesis de que la alteración en la estructura intermodal de los costes temporales es el principal factor explicativo de los cambios recientes en la demanda ferroviaria interurbana¹⁹. Por ello, se especifica y se contrasta un modelo explicativo de la competencia intermodal sobre el ferrocarril interurbano.

2.1. Selección de variables en la ecuación de demanda

La hipótesis de partida es que los cambios recientes en la demanda ferroviaria interurbana dependen, en gran medida, del tiempo de viaje en ferrocarril, carretera y avión.

(18). Owen y Phillips (1987), al analizar la demanda ferroviaria interurbana en Gran Bretaña, consideran, entre otras variables explicativas, los cambios en el servicio ofrecido por las compañías de autobuses. No obstante, su intención al introducir esta variable es captar el efecto sobre la demanda ferroviaria de las "sustancialmente reducidas tarifas de autobús en las principales rutas a Londres" [Owen y Phillips (1987), pág. 237], pero no eventuales efectos derivados del cambio en los costes temporales.

(19). El modelo especificado no pretende explicar de forma comprensiva los factores determinantes de la demanda ferroviaria interurbana. Su objetivo es aprehender el impacto del cambio en la estructura intermodal de costes temporales.

La variable dependiente es la evolución de la demanda ferroviaria (EDF). Las matrices interprovinciales del tráfico de viajeros de RENFE proporcionan información sobre el número de billetes expedidos en venta electrónica hacia y desde cada provincia. La variable (EDF) se especifica como la variación en el número de billetes expedidos entre 1988 y 1991²⁰:

$$EDF_i = DF_{i,91}/DF_{i,88}, \quad \text{para } i = 1 \dots 81.$$

Por otra parte, y en la medida en que la evolución del tráfico ferroviario presenta diferencias según las distancias kilométricas del viaje, además del análisis agregado se contrastarán las hipótesis para diversos segmentos de distancia.

La primera variable explicativa es el tiempo de viaje en ferrocarril (ETVF). La especificación de esta variable puede realizarse según diversos criterios: la media de todas las unidades que cubren cada relación, la media de las unidades más rápidas, etc²¹. Como especificación para el tiempo de viaje adoptamos el tiempo empleado por la unidad más rápida que sirve la relación, puesto que, dada la amplitud de la muestra, existen relaciones servidas por una sola unidad, o por una unidad diurna y otra nocturna. Así, la variable (ETVF) se especifica como el cambio en el tiempo de viaje, entre 1988-1991, en la unidad más rápida que sirve la relación²²:

$$ETVF_i = TVF_{i,91}/TVF_{i,88}, \quad \text{para } i = 1 \dots 81.$$

Grupo	Resultados esperados					
	ETVF		ETVC		AOA	
	signo	intensidad	signo	intensidad	signo	intensidad
101-400	-	Alta	+	Alta	-	Baja
401-700	-	Alta	+	Media	-	Alta
> 700	-	Media	+	Baja	-	Alta

La segunda variable explicativa es el tiempo de viaje en la carretera (ETVC). En el transporte por carretera, a diferencia del ferroviario interurbano, no existe información directa sobre la evolución del tiempo de viaje. La única aproximación posible a tiempos publicados, la duración del viaje en autobús, es desaconsejable por la posibilidad de que haya sido distorsionada por cambios en la naturaleza del servicio ofrecido [Jones y Nichols (1983), pág. 142]. Una buena aproximación

(20). i = relaciones interprovinciales significativas. La muestra incluye los 81 flujos más relevantes, que comprenden alrededor del 60% del tráfico en el período. Los aspectos metodológicos de la selección muestral son tratados con detalle en Bel (1994a), capítulo VI.

(21). Ver Jones y Nichols (1983), pág. 140, para una discusión acerca de la especificación del tiempo de viaje por ferrocarril.

(22). Los tiempos de viaje se han obtenido de los manuales horarios de RENFE.

al cambio en el tiempo de viaje puede realizarse a través de la evolución del nivel de servicio de la red viaria, en particular, a través de los cambios con efectos relevantes sobre la velocidad potencial (velocidad de diseño de la vía) y la velocidad efectiva (superación de situaciones de congestión viaria).

Para conseguirlo, se ha establecido el aumento de los tramos de gran capacidad en cada uno de los trayectos significativos. Esto ha hecho posible traducir el aumento del nivel de servicio en cambios en el tiempo de viaje por carretera, aplicando estimaciones de la velocidad media del viaje por carretera en autovía/autopista y en carretera convencional a cada trayecto, según la composición cualitativa de la infraestructura en 1987 y 1990. La transformación se ha realizado de acuerdo con la siguiente fórmula²³:

$$TVC_i = (GC_i / 81) + (CO_i / 65), \quad \text{donde, } i = 1987, 1990$$

GC= longitud (kms.) en gran capacidad

CO= longitud (kms.) en vía convencional

81= velocidad media (kms./h) de autobús en autovía/autopista

65= velocidad media (kms./h) de autobús en vía convencional

Las velocidades medias se han obtenido a partir del tiempo de viaje establecido para múltiples relaciones directas en autobús, efectuadas sobre infraestructuras de calidad diversa (trayectos íntegros en gran capacidad y trayectos de naturaleza mixta –gran capacidad y convencional–). Las velocidades medias obtenidas se sitúan por debajo de las legalmente permitidas, debido a la obligación legal de interrumpir el viaje a determinados intervalos de tiempo de ruta. Por otra parte, aquí nos interesa el cambio proporcional en el tiempo de viaje y no la velocidad absoluta a la que el mismo se realiza.

La elección de las velocidades medias de autobús se ha debido a (1) su condición de transporte colectivo de viajeros (y, por ello, alternativa modal terrestre por excelencia del ferrocarril) y (2) la existencia de horarios de viaje publicados para el transporte colectivo regular por carretera. Conviene precisar que el establecimiento de las velocidades medias, al derivarse de una observación estática de trayectos directos, no es distorsionador por cambios en la naturaleza del servicio.

Establecidos los tiempos de viaje por carretera, se ha especificado la variable evolución del tiempo de viaje por carretera (ETVC): $ETVC_i = TVC_{i,90} / TVC_{i,87}$, para $i = 1 \dots 81$.

La tercera variable independiente son los cambios en la oferta de servicio aéreo (AOA). La existencia de oferta regular de tráfico aéreo entre dos ciudades es una fuente de competencia intermodal sobre la demanda de transporte ferroviario. Por lo tanto, la existencia (o ausencia) de oferta aérea –y su evolución– puede contribuir a explicar diferencias en la evolución del tráfico de viajeros por ferrocarril.

(23). Al estudiar la evolución de la demanda en el período 1988-1991, la consideración de los tramos de autovía/autopista puestos en servicio en 1991 sería inoportuna. La entrada en servicio de tramos se ha concentrado en los períodos previos a los vacacionales, por lo que su efecto sobre el tráfico viario y el del resto de los modos se da de forma progresiva y con retraso temporal. En consecuencia, suponemos que el efecto del aumento de la oferta sobre la demanda se demora al año siguiente. A su vez, esta suposición nos lleva a incluir los tramos puestos en servicio en 1987, por sus eventuales efectos sobre la demanda en 1988. [Jones y Nichols (1983) y McKenzie y Goodwin (1986), entre otros, han mostrado la existencia de un retraso temporal entre el cambio en el servicio y sus efectos sobre la demanda].

El tiempo de espera es de importancia crítica en un viaje como el aéreo, que obedece, básicamente, a motivos laborales y penaliza fuertemente el tiempo de espera. Por ello, se aproxima la evolución del tiempo de viaje en avión a través del cambio en la frecuencia del servicio. A mayor frecuencia de vuelos menor es el tiempo de espera y mayor la adaptabilidad del avión a la agenda del viaje laboral. Para recoger los cambios en el tiempo de viaje en avión se ha empleado una variable *dummy* (aumento en la oferta aérea -AOA-), que adopta valor 1 cuando ha existido aumento relevante en la oferta de servicio aéreo entre 1988 y 1991²⁴, y 0 cuando no ha sido así: AOA_i ; donde $i = 1...81$.

Con el fin de evaluar el impacto de los tiempos de viaje sobre la demanda de transporte interurbano por ferrocarril, se ha estimado la siguiente ecuación:

$$EDF_i = a + b_1 ETVF_i + b_2 ETVC_i + b_3 AOA_i + u_i$$

donde,

- EDF_i = evolución de la demanda ferroviaria
- $ETVF_i$ = evolución del tiempo de viaje en tren
- $ETVC_i$ = evolución tiempo de viaje por carretera
- AOA_i = aumento de la oferta aérea
- u_i = variable estocástica

La estimación se ha realizado, en primer lugar, para el conjunto muestral total, que comprende todas las relaciones significativas. Pero, habida cuenta de las particulares características de los viajes de muy largo recorrido, realizados habitualmente en unidades de circulación nocturna, se ha estimado como subagregado el subconjunto muestral de las relaciones de distancias de medio y largo recorrido (101 a 700 kms.), en las que el servicio es ofrecido mayoritariamente en unidades de circulación diurna²⁵. En segundo lugar, se ha efectuado la estimación del modelo para cada uno de los segmentos de distancias²⁶:

1) *Trayectos a distancias medias y medias-bajas: distancias entre 101 y 400 kms.* En este segmento se espera observar un elevado impacto de los tiempos de viaje en ferrocarril y por carretera. Los efectos de la oferta de tráfico aéreo se suponen poco significativos.

2) *Trayectos a distancias medias-altas y altas: distancias entre 401 y 700 kms.* En este segmento se espera observar un elevado impacto del tiempo de viaje en ferrocarril. El efecto del tiempo de viaje por carretera se espera que sea menor que en las distancias medias-bajas. Por último, se espera un impacto significativo del nivel de servicio aéreo.

3) *Trayectos a distancias muy largas: distancias superiores a 700 kms.* Se espera un impacto decreciente del tiempo de viaje en ferrocarril. Al tiempo de viaje por carretera se le supone un impacto no significativo, al contrario que al nivel de servicio aéreo.

(24). La información procede de los manuales de horarios de Iberia y Aviaco. Se considera aumento relevante de la oferta el registrado en días laborales [Jones y Nichols (1983), pág. 141].

(25). La distancia deja de ser una aproximación correcta del tiempo de viaje cuando el servicio es prestado por unidades nocturnas, cuyo tiempo es mayor que el de las diurnas. Esta diferencia puede distorsionar el análisis estadístico, por lo que se excluyen del grupo 100-700 las relaciones Madrid-Orense, Madrid-Coruña, Madrid-Pontevedra y Madrid-Huelva.

(26). Se han realizado, también, estimaciones de la transformación logarítmico-lineal de la ecuación de demanda, con resultados similares. Por lo tanto, se mantiene la especificación lineal, por mor de simplicidad.

2.2. Los resultados empíricos

Resultados para el tráfico ferroviario agregado

El cuadro 6 presenta los resultados obtenidos a partir de la estimación de la ecuación de demanda para: (1) todas las relaciones de la muestra y (2) el subconjunto formado por los tráficos a distancias 101-700 Kms., que absorben la mayoría de los viajes.

Los resultados obtenidos en la estimación del conjunto total de relaciones de tráfico (ecuación 1) indican, en primer lugar, una capacidad explicativa escasa, inferior al 20%, respecto al cambio en la demanda. El test F indica, sin embargo, que la ecuación es significativa al nivel del 1%, por lo que no puede rechazarse la hipótesis de existencia de relación entre las variables explicativas y la dependiente.

Los valores t indican que las variables *aumento en la oferta aérea* y, sobre todo, *evolución del tiempo de viaje por carretera*, son significativas. Pero la *evolución del tiempo de viaje en ferrocarril* no muestra significación. Los signos de los coeficientes estimados son los esperados de acuerdo con las hipótesis formuladas, sin excepción alguna. El coeficiente de la evolución del tiempo de carretera es positivo, mientras que el aumento de la oferta aérea tiene un efecto negativo.

En lo que respecta a la evolución del tiempo de viaje en ferrocarril, esta variable mantiene una relación negativa con la demanda ferroviaria. Pero, como se ha observado, su impacto presenta un nivel bajo de significación. Este resultado, poco plausible para la relación ferroviaria típica, puede derivarse de la consideración de los tráficos de muy larga distancia y circulación nocturna en el conjunto agregado, los cuales tienen unas características muy diferentes a las de resto de los tráficos.

Cuadro 6: ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN PARA LOS TRÁFICOS AGREGADOS

Variable	Ecuación 1 (total) coeficiente	Ecuación 2 (101-700) ^A coeficiente
ETVF	- 0,190 (0,514)	- 2,285 (4,938)
ETVC	1,648 (3,417)	2,478 (5,458)
AOA	- 0,097 (2,304)	0,110 (2,773)
R ²	0,183	0,571
R ² ajustada	0,151	0,546
F-test	5,754	22,627
n	81	55

Notas: Valor-t entre paréntesis.

(^A) = relaciones servidas básicamente por circulaciones diurnas

De hecho, la estimación de la ecuación de demanda sin incluir las relaciones de muy larga distancia y circulación nocturna (ecuación 2:101-700) ofrece unos resultados diferentes. La capacidad explicativa de la ecuación crece apreciablemente. El test F indica, a su vez, que la ecuación es significativa al nivel del 1%. Los valores t indican que, en este caso, las variables explicativas son todas muy significativas, por encima del 99,5%. Los signos de los coeficientes se mueven en la dirección esperada en cada caso.

La evolución del tiempo de viaje por carretera se configura como la variable con mayor impacto relativo sobre la demanda ferroviaria. Pero, a diferencia de lo que se observaba en el estudio del tráfico agregado total, el impacto y la significación del tiempo de viaje por ferrocarril es, ahora, elevado. Asimismo, la significación del aumento de la oferta aérea crece cuando se excluyen los tráficos a distancias muy largas o servidos básicamente por circulaciones nocturnas. Adicionalmente, se han realizado análisis de sensibilidad de la variable dependiente respecto a otras variables de tipo no tarifario ni asociadas directamente a la oferta de servicios de transporte. La evolución del PIB provincial se ha manifestado como positiva y significativa. La introducción de esta variable adicional mejora un poco el ajuste, especialmente de la ecuación 1 (en el caso de las ecuaciones agregadas) y de la ecuación 5 (en el caso de las ecuaciones desagregadas), pero no provoca cambios relevantes en el signo y significación de las variables explicativas²⁷.

Resultados en el tráfico ferroviario desagregado

Resultados en los tráficos de distancias medias y medias-bajas (101-400). El cuadro 7 (ecuación 3) presenta los resultados obtenidos a partir de la estimación de la ecuación de demanda para el grupo de relaciones a distancias de 101 a 400 kms. Los resultados obtenidos en la estimación de la ecuación 3 indican, en primer lugar, que su capacidad explicativa respecto de los cambios en la demanda ferroviaria supera el 60%. El test F indica que la ecuación es altamente significativa al nivel del 1%.

Los valores t indican que las variables relativas a la evolución del tiempo de viaje en ferrocarril y por carretera presentan una relación muy significativa con la evolución de la demanda, por encima del 99,5%. En cambio, la variable *aumento de la oferta aérea* no es significativa. El efecto de las variables explicativas sobre la demanda ferroviaria se mueve en la dirección esperada en todos los casos. La evolución del tiempo de viaje por carretera se configura como la variable con mayor impacto sobre la demanda ferroviaria.

Resultados en los tráficos de distancias medias-altas y altas (401-700). En este segmento se registra un hecho excepcional en el período: la oferta de servicio aéreo entre Madrid y Alicante se reduce. La variable básica respecto a la oferta aérea, AOA, se ha especificado con carácter de *dummy*: valor 1 para aumento en el servicio y 0 para el resto de casos. Esta especificación no permite capturar los efectos sobre la demanda ferroviaria de la reducción de la oferta aérea entre las citadas ciudades. Por ello, se ha realizado una modificación no cualitativa del modelo básico, introduciendo una variable *dummy* complementaria, *disminución*

(27). Ver a estos efectos Bel (1995).

Cuadro 7: ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN PARA LOS TRÁFICOS DESAGREGADOS

Variable	Ecuación 3	Ecuación 4	Ecuación 5	Ecuación 5.bis
	100 < X ≤ 400	400 < X ≤ 700	X > 700 kms	X > 700 kms ^B
	coeficiente	coeficiente	coeficiente	coeficiente
ETVF	- 2,256 (3,998)	- 2,669 (3,878)	0,964 (2,456)	- 1,074 (1,372)
ETVC	3,150 (4,543)	0,293 (0,509)	1,251 (0,873)	0,907 (0,759)
AOA	- 0,097 (1,168)	- 0,128 (3,055)	- 0,071 (1,005)	- 0,083 (1,405)
DOA	-	0,253 (2,975)	-	-
R ²	0,643	0,621	0,339	0,291
R ² ajustada	0,600	0,576	0,198	0,114
F-test	14,993	11,903	2,396	1,641
n	29	34	18	16

Notas: Valor-t entre paréntesis.

(^B): con exclusión de las relaciones Barcelona-Granada y Granada-Barcelona

de la oferta aérea (DOA)²⁸, con valor 1 cuando la oferta disminuye y valor 0 en los restantes casos.

El cuadro 7 (ecuación 4) presenta los resultados de la estimación de la ecuación de demanda para el grupo de distancias 401-700 kms. Los resultados obtenidos indican, en primer lugar, que su capacidad explicativa de los cambios en la demanda ferroviaria es elevada, en el entorno del 60. El test F indica que la ecuación es significativa al nivel crítico del 1%. Los valores t indican que las variables relativas a la *evolución del tiempo de viaje en ferrocarril*, al *aumento de la oferta aérea*, y a la *disminución de la oferta aérea* presentan una relación muy significativa con la demanda, por encima del 99,5%. Por contra, la variable evolución del tiempo de viaje por carretera no muestra significación en el segmento, cayendo su influencia de una forma más intensa de la esperada.

El efecto de las variables explicativas sobre la demanda ferroviaria se mueve en la dirección esperada en todos los casos. La disminución de la oferta aérea afecta positivamente a la demanda ferroviaria. El tiempo de viaje en ferrocarril, junto con el cambio en la oferta aérea, se configura como variable con mayor impacto sobre la demanda.

Resultados en los tráficos de distancias muy largas (> 700 kms.). El cuadro 7 (ecuación 5) presenta los resultados de la estimación de la ecuación de demanda

(28). La ecuación estimada es: $EDF_i = a + b_1 ETVF_i + b_2 ETVC_i + b_3 AOA_i + b_4 DOA_i + u_i$, donde DOA toma valor 1 cuando la oferta aérea ha disminuido, y en el resto de los casos. El resto de variables mantiene la especificación fijada.

para las relaciones a distancias muy largas, de más de 700 kms. Los resultados obtenidos en la estimación de la ecuación 5 indican una deficiente capacidad explicativa de la misma y una escasa significación general de las variables explicativas con respecto a la demanda, según muestra el test F. Los valores t indican que sólo la variable *evolución del tiempo de viaje en ferrocarril* (por encima del 97,5%) es significativa.

Pero parece poco plausible que el tiempo de viaje por ferrocarril tenga una relación positiva con la demanda ferroviaria, resultado que sugiere la estimación. Un primer factor, de carácter general, que puede contribuir a explicar este resultado es el carácter predominantemente nocturno de las circulaciones en las relaciones del segmento. Además, existe un hecho singular que se revela de gran importancia en la estimación: el comportamiento anómalo de las relaciones Barcelona-Granada y Granada-Barcelona. Los principales rasgos de las variables en estos trayectos son: un gran descenso del tiempo de viaje en ferrocarril, un descenso moderado del tiempo de carretera y la ausencia de ampliación de oferta aérea. No obstante, la demanda muestra una caída acusada: del 60%.

La explicación del carácter contradictorio de estos datos se halla en la existencia de una alteración sustancial en la oferta de servicio ferroviario. La relación Barcelona-Granada es servida por una única unidad. Pero el servicio en 1988 era nocturno y de gran número de plazas, mientras que en 1991 es diurno y de menor número de plazas. Los elementos hedónicos (especialmente, el aprovechamiento del tiempo de viaje, en términos de coste de oportunidad) implicados en cada servicio y la disminución de la oferta de plazas podrían explicar el aparentemente contradictorio comportamiento de la demanda en esta relación.

Para excluir esta distorsión, se ha estimado la ecuación de demanda para el resto de relaciones de muy larga distancia (ecuación 5.bis). La estimación muestra un resultado tan poco explicativo y significativo como en la ecuación 5. Los resultados respecto a las variables evolución del tiempo de viaje por carretera y aumento de la oferta aérea no cambian respecto a los observados antes. Pero el signo de la variable tiempo de viaje en ferrocarril se invierte, y esta variable pierde significación, como indica el valor t.

Finalmente, se ha observado la existencia de otro hecho excepcional en este segmento, que afecta a los tráficos entre Barcelona y La Coruña. Entre estas ciudades no existía servicio aéreo regular en 1988, pero sí en 1991. Tal cambio escapa de los límites recogidos por la variable aumento de la oferta aérea, en la medida en que abre la propia posibilidad de concurrencia intermodal del avión. Para evaluar su impacto, se ha añadido, a la ecuación básica, una variable *dummy* que recoge la *implantación de servicio aéreo (ISA)*, y que adopta valor 1 para las relaciones Barcelona-Coruña-Barcelona y 0, en el resto de los casos. La estimación de la ecuación ampliada ha revelado cambios apreciables en la capacidad explicativa de la ecuación y en su significación. Además, la nueva variable *ISA* presenta una relación significativa con la demanda ferroviaria, de signo negativo²⁹. Su introducción no ha alterado la escasa significación de la variable *aumento de la oferta aérea*.

(29). Los resultados sugieren la existencia de competencia intermodal entre el ferrocarril y el avión en las distancias muy largas. La concurrencia existe pero, probablemente, tiene poca relación con el tiempo de espera en el avión y es más dependiente del efecto renta.

Los resultados encontrados para el segmento de tráficos de distancias muy altas y circulaciones mayoritariamente nocturnas muestran una escasa capacidad explicativa de la estructura intermodal de costes temporales sobre la demanda ferroviaria. No se puede llegar a resultados concluyentes sobre la significación del tiempo de viaje por ferrocarril, pero parece claro que los elementos hedónicos vinculados al tiempo (en vehículo) relativizan la importancia de la duración temporal del viaje a muy larga distancia.

2.3. El test de cambio estructural

Los resultados obtenidos a partir de la estimación de las ecuaciones en los segmentos de distancias sugieren la existencia de tres ecuaciones diferentes, una para cada segmento. Para contrastar la existencia de cambio estructural se ha realizado la prueba de Chow³⁰. La ecuación básica $EDF_i = a + b_1 ETVF_i + b_2 ETVC_i + b_3 AOA_i + u_i$ ha sido estimada para el modelo restringido (ecuación 1) y para los no restringidos (ecuación 3, estimación de la ecuación básica en el segmento 401-700, y ecuación 5). Los resultados relevantes para el test de cambio estructural obtenidos son:

Cuadro 8: TEST DE CAMBIO ESTRUCTURAL

Ecuación	n	k	suma residual cuadrados	°s libertad
Total (r.)	81	4	2,544 = S_0	77
101-400 (no r_1)	29	4	0,526 = $S_{1,1}$	25
401-700 (no r_2)	34	4	0,450 = $S_{1,2}$	30
> 700 (no r_3)	18	4	0,265 = $S_{1,3}$	14

Con estos datos estamos en condiciones de aplicar el test-F:

$$F_c = \frac{(S_0 - \sum S_{1,i}) / ((n-k) - (n-3k))}{\Delta S_{1,i} / (n-3k)} = 9,0559 > 2,82 = F_{0,99} (8,69)$$

Por lo tanto, rechazamos, al nivel del 1%, la hipótesis de que no ha habido cambio estructural y aceptamos la hipótesis alternativa: la ecuación es diferente en cada segmento de distancias. En consecuencia, es conveniente analizar la demanda ferroviaria interurbana teniendo en cuenta las diferencias existentes según la distancia del trayecto.

(30). Ver Gujarati (1978), pág. 304 o Johnston (1984), págs. 248-253.

3. CONCLUSIONES

El desarrollo del trabajo permite establecer una serie de apreciaciones directamente derivadas de los análisis realizados. En primer lugar, del análisis de la política tarifaria se desprende que la misma ha carecido de objetivos asignativos intermodales sobre la demanda de transporte de viajeros y parece haber tenido como objetivo principal contribuir a la contención de la tasa de inflación. En la medida en que los aumentos de tarifas han sido similares en todos los modos, la evolución de los precios monetarios no puede explicar las diferencias modales recientes en la evolución de la demanda de transporte interurbano.

La política de asignación modal de la inversión ha primado el modo carretera. Las prioridades adoptadas en la política de inversión han determinado unos ritmos diferenciados de la ampliación de la capacidad de las infraestructuras y, por ello, del tiempo de viaje en los modos ferrocarril y carretera. La estructura relativa de costes temporales del viaje interurbano se ha alterado favorablemente para la carretera.

El contraste empírico de las hipótesis establecidas ha mostrado que el estudio desagregado de la demanda ferroviaria es el enfoque metodológico correcto. Éste ha permitido confirmar la potencia explicativa de los cambios de la estructura intermodal de costes temporales sobre la evolución de la demanda ferroviaria. En consecuencia, podemos concluir que la política de transporte ha contribuido, de forma no deliberada, a la reducción de la demanda del ferrocarril interurbano.

Por otra parte, los resultados obtenidos a través del análisis empírico revelan la necesidad de incorporar los costes temporales del viaje interurbano en el estudio de la demanda de transporte de viajeros. Especialmente, cuando se observan períodos con cambios acusados en el nivel de servicio de las infraestructuras. En tal caso, la exclusión de los costes temporales puede determinar la esterilidad del estudio.

Las conclusiones positivas establecidas nos permiten formular una serie de criterios que, de ser observados en el diseño y ejecución de la política de transporte, mejorarían la eficiencia y la eficacia del sistema de transporte. En primer lugar, y con carácter general, es necesario incorporar criterios intermodales en la planificación de las infraestructuras y los servicios colectivos de transporte, por los efectos que las opciones de oferta adoptadas para un modo pueden tener sobre la demanda en los modos alternativos.

Un corolario inmediato del criterio de intermodalidad es la necesidad de evitar excesos de capacidad, originados por la ampliación simultánea de infraestructuras y de oferta de servicios en todos los modos en corredores sin un nivel crítico de demanda. La accesibilidad a la oferta de transporte debe ser garantizada para satisfacer la posibilidad de hacer efectivo el desplazamiento y no necesariamente para que éste pueda efectuarse en todos y cada uno de los modos.

La generalización de las actuaciones viarias de gran capacidad previstas en el Plan Director de Infraestructuras continuará deteriorando la competitividad del ferrocarril interurbano, excepto en las relaciones con alta velocidad ferroviaria, cuya ejecución se prevé con carácter selectivo. Para hacer frente a los efectos de esta alteración de la estructura intermodal de costes temporales, una opción adecuada sería la reducción (y eventual supresión) de los servicios ferroviarios interurbanos de viajeros en relaciones con escasa demanda en las que el transporte colectivo por carretera puede garantizar la oferta del servicio en condiciones de comodidad, seguridad y rapidez.

La reorientación propuesta puede mejorar la eficiencia técnica del sistema de transporte, entendido global e intermodalmente. La sustitución de los servicios ferroviarios de demanda escasa por servicios de transporte colectivo por carretera, más flexibles y con una estructura de costes menos rígida, permitiría la reducción del coste de la provisión de un determinado nivel de producto. Asimismo, la reorientación propuesta puede mejorar la eficiencia asignativa del sistema de transporte. La liberación parcial o total de la infraestructura ferroviaria de la servidumbre de la oferta de servicios de viajeros podría permitir el aprovechamiento de esta infraestructura para mejorar el servicio de transporte ferroviario de mercancías, dotándolo de mayor rapidez y flexibilidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allué, R. (1989): "Evolución de las tarifas de transporte y comunicaciones. 1978-1989", *TTC. Revista del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones*, n.º 40, págs. 43- 51.
- Aschauer, D.A. (1989): "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, págs. 177-200.
- Bandrés, E. (1990): "Equipamientos e infraestructuras: un costoso legado de la transición", en J.L. García Delgado (dir.), *Economía española de la transición y la democracia*, Madrid, CIS.
- Bel, G. (1994a): *La demanda de transporte en España. Competencia intermodal sobre el ferrocarril interurbano*, Madrid, Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones.
- Bel, G. (1994b): "Un estudio desagregado de la demanda de transporte ferroviario interurbano", *Estudios de Transporte y Comunicaciones*, n.º 62, págs. 69-88.
- Bel, G. (1995): "Intermodal competition on inter-urban rail", *International Journal of Transport Economics* (de próxima publicación).
- BBV (1990): Renta Nacional de España 1987, Bilbao, Banco Bilbao Vizcaya.
- BBV (1992): Renta Nacional de España 1989, Bilbao, Banco Bilbao Vizcaya.
- Carbajo, J.C., y De Rus, G. (1991): "Railway Transport Policy in Spain", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 25, págs. 209-215.
- Cuadrado, J.R. (1984): "El sector Transporte: un proceso de ajuste tardío e incompleto", *Papeles de Economía Española*, n.º 21, págs. 366-397.
- Else, P.K. (1986): "No entry for congestion taxes?", *Transportation Research*, vol. 20A, págs. 99-107.
- Friedlaender, A.F.; Berndt, E.R.; Wang-Chiang, J.S.E.; Showalter, M.; y Vellturro, C.A. (1993): "Rail Costs and Capital Adjustements in a Quasi-regulated Environment", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 27, págs. 131-152.
- García-Milá, T. y McGuire, T. (1992): "The contribution of publicly provided inputs to states' economies", *Regional Science & Urban Economics*, vol. 22, págs. 229-241.
- Glaister, S. (1985): "Competition on an Urban Bus Route", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 19, págs. 65-81.
- Glaister, S.; Lichfield, N.; Bayliss, D.; Travers, T.; y Ridley, T. (1991): *Transport Options for London*, London, Greater London Group.
- Gujarati, D. (1978): *Econometría Básica*, Juárez, México, McGraw-Hill/Interamericana, 1990.
- IETC (1993): "Los transportes y las comunicaciones en 1992. Un primer avance de resultados", *Estudios de Transporte y Comunicaciones*, n.º 59, págs. 7-50.
- INE (1992): *Contabilidad Nacional de España. Serie Enlazada 1964-1991*. Base 1986. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.

- Inglada, V. (1992): "Intermodalidad y elasticidades precio en el transporte interurbano de viajeros", *TTC. Transporte y Comunicaciones*, n.º 54, págs. 3-14.
- Johnston, J. (1984): *Métodos de Econometría*, Barcelona, Vicens Vives, 1987.
- Jones, I. y Nichols, A. (1983): "The Demand for Inter-City Travel in the United Kingdom", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 17, págs. 133-153.
- Knight, F.H. (1924): "Some Fallacies in the Interpretation of Social Costs", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 38, págs. 582-606.
- McGeehan, H. (1984): "Forecasting the Demand for Inter-urban Railway Travel in the Republic of Ireland", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 18, págs. 275-291.
- McGeehan, H. (1993): "Railway Costs and Productivity Growth. The Case of the Republic of Ireland, 1973-1983", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 27, págs. 19-32.
- McKenzie, R.P., y Goodwin, P.B. (1986): "Dynamic estimation of public transport demand elasticities: some new evidence", *Traffic Engineering + Control*, vol. 27, págs. 58-63.
- MOPT (1991): *Las Obras Públicas y el Urbanismo. Anuario Estadístico 1990*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- MOPT (1992a): *Los Transportes y las Comunicaciones 1991*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- MOPTMA (1993): *Anuario Estadístico 1992*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- MOPT (1992b): *El Coste de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- MTTC (1989): *Informe Anual sobre los Transportes, el Turismo y las Comunicaciones 1988*. Madrid, Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones.
- MOPT (1993): *Plan Director de Infraestructuras 1993-2007*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Morrison, S.A. (1986): "A survey of road pricing", *Transportation Research*, vol. 20A, págs. 87-97.
- Munnell, A.H. (1992): "Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, págs. 189-198.
- Oum, T.H. y Gillen, D.W. (1983): "The structure of intercity travel demands in Canada: theory, tests and empirical results", *Transportation Research*, vol. 17B, págs. 175-191.
- Owen, A.D., y Phillips, G.D. (1987): "The Characteristics of Railway Passenger Demand. An Econometric Investigation", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 21, págs. 231-253.
- Pigou, A.C. (1920): *The Economics of Welfare*, Londres, MacMillan.
- RENFE: Matrices Interprovinciales de viajeros RENFE, información no publicada.
- SGP-MOPT: *Tramos de autovía en servicio (1984-1991)*, Subdirección General de Planificación-MOPT, detalle de la información publicada en memorias anuales de la Dirección General de Carreteras.
- Vázquez Ruiz, P. (1985): "Un Estudio Limitado Sobre Elasticidades de Demanda al Precio en el Transporte Interurbano", *TTC. Revista del Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones*, n.º 15, págs. 21-33.
- Zaragoza, J.A. (1992): "La Convergencia económica y la financiación de infraestructuras", *Información Comercial Española. Revista de Economía*, n.º. 710, págs. 71-82.

Fecha de recepción del original: Diciembre, 1993
Versión final: Enero, 1995

ABSTRACT

This paper inquires into the main characteristics of supply side public policies, and their effects on interurban rail demand. Investment in highways and motorways has solved a great deal of congestion problems on interurban roads. Moreover, it has increased their potential speed. These changes have affected the intermodal structure of travel time costs and have greatly contributed to the decrease of interurban rail demand. In this way, the transport policy has generated undesired results.

Hence, the analysis shows that the absence of intermodal planning of transportation infrastructures and mass services increases the global costs of the transportation system. Therefore, it is concluded that introducing an intermodal view when planning facilities and services is needed to optimize the results of investment in infrastructures and to improve efficiency in the transportation system.

Keywords: intermodality, transportation demand, transportation infrastructure, time costs of travel.