

LA FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA: ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL DÉFICIT

Javier ASENSIO (*)

Anna MATAS

Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

Este artículo evalúa la efectividad de distintas políticas dirigidas a reducir las necesidades de subvención por parte del transporte público urbano. Tras describir el sistema de financiación del transporte urbano en España, se estiman las funciones de coste y demanda para las empresas de autobús urbano, identificándose el papel de las economías de escala y de densidad, así como los valores de las elasticidades-precio de la demanda. La comparación de los resultados de distintas políticas revela la mayor efectividad del control de la oferta que de los incrementos de tarifas. Sin embargo, también es posible lograr ganancias de eficiencia modificando el modelo de gestión.

Palabras clave: transporte urbano, subvención, costes, demanda, eficiencia.

Abstract

This paper assesses the effectiveness of different policies aimed at reducing the subsidisation of urban public transport. After a description of the financing mechanisms for urban transport operators in Spain, cost and demand functions are estimated. This allows the measurement of economies of scale and density, as well as the price-elasticities of demand. The comparison of the outcomes of different policies shows that those aimed at controlling supply are more effective than the ones that increase prices. However, it is also possible to obtain efficiency gains modifying the management regime.

Key words: urban transport, subsidies, costs, demand, efficiency.

JEL classification: D12, D22, R41, R48.

I. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de unas infraestructuras y servicios de transporte de calidad es un elemento clave para el buen funcionamiento de las ciudades. Un número creciente de estudios confirma que la accesibilidad a los mercados y puestos de trabajo tiene efectos positivos en el funcionamiento del mercado laboral y en la generación de economías de aglomeración. No obstante, el proceso de crecimiento de las ciudades genera elevados costes externos, entre los cuales destacan los de congestión. De ahí que la política de precios del transporte público y privado se convierta en un elemento esencial para garantizar un uso eficiente de las infraestructuras de transporte. Aunque desde hace décadas la economía del transporte ha abogado por una solución de primera preferencia basada en la fijación de un impuesto acorde con el nivel de congestión, el número de ciudades que lo han aplicado es todavía muy reducido (1). Por el contrario, la mayoría de ciudades europeas han optado por una política basada en la subvención al transporte público. En la medida que el transporte público genera unos costes externos inferiores al transporte privado y que la elasticidad-precio cruzada de la demanda de transporte público respecto al precio del transporte privado no es nula, la subvención al transporte público estará justificada (2).

A los argumentos de segunda preferencia cabe añadir otras razones económicas a favor de la subvención al transporte público. En primer lugar, en los servicios de transporte existen economías de escala relacionadas con el número de pasajeros. Así, un aumento de estos da lugar a un incremento de la frecuencia de paso y, consecuentemente, a una reducción del tiempo de espera para los usuarios (se conoce como «efecto *Mohring*»). En segundo lugar, los servicios de metro y ferrocarril tienen costes medios decrecientes debido a los elevados costes fijos. Por último, razones distributivas justifican también las subvenciones (3).

Todo lo anterior explica que, en buena parte de las ciudades europeas, el porcentaje de cobertura de los costes del transporte público con ingresos tarifarios se sitúe por debajo del 50 por 100. El nivel óptimo de subvención sigue siendo una cuestión sujeta a debate. Parry y Small (2009) concluyen que en ciudades como Londres (antes de instaurarse el impuesto de congestión), Washington y Los Ángeles la subvención óptima en hora punta podría alcanzar hasta un 90 por 100 de los costes de explotación. Este resultado, sin embargo, se apoya en gran medida en la intensidad de los costes de congestión y en los valores de las elasticidades cruzadas entre el transporte público y el privado. Dado que las variables anteriores dependen de

las características de la ciudad, el nivel óptimo de subvención es una cuestión que debe determinarse empíricamente en cada caso. En general, se justifica una mayor subvención en las grandes ciudades donde los costes de congestión son más graves y la red de transporte público tiene la calidad suficiente para atraer una alta proporción de viajeros.

El punto de partida de este trabajo es que la subvención al transporte público urbano es necesaria para garantizar un funcionamiento eficiente del sistema de transporte. No obstante, la política de subvención al transporte se enfrenta a dos dificultades que pueden mermar sus efectos positivos. En primer lugar, el debate anterior no considera la eficiencia en la provisión del transporte público urbano. Existe evidencia de que una parte de la subvención se filtra hacia costes más altos y reduce, en consecuencia, su eficacia. En el contexto del transporte urbano, algunos autores (Gagnepain e Ivaldi 2002; Piacenza, 2006) han mostrado que el mecanismo de regulación puede ser un determinante importante de los costes. Por ello, las políticas regulatorias tendrán implicaciones sobre la posibilidad de reducir los costes y, para un mismo nivel de subvención, alcanzar mayor calidad del servicio y/o menor precio. Tal y como indicaban hace ya veinte años De Rus y Nombela (1997), el marco regulatorio «no ha corregido la ineficiencia en la prestación de los servicios de transporte público ni el declive o estancamiento de la demanda».

En segundo lugar, más allá del coste de oportunidad de los fondos públicos, las autoridades responsables del transporte deben hacer frente a restricciones presupuestarias que les obligan a aumentar la tasa de cobertura mediante tarifas por encima del nivel que se considere óptimo. La política de consolidación fiscal implementada en España en los últimos años se ha trasladado también al transporte público. Así, tal y como se muestra más adelante, a partir del año 2010 las autoridades de transporte se vieron obligadas a aumentar las tarifas y/o a reducir la calidad del servicio para compensar el deterioro de los resultados de explotación.

El objetivo de este trabajo es evaluar los efectos de las políticas usualmente aplicadas para hacer frente a las restricciones presupuestarias. En concreto, se examina cuál es el impacto de un aumento de tarifas y de una reducción de la oferta sobre el déficit en el que incurren las empresas de transporte urbano en autobús. Además, se aporta evidencia de las diferencias de eficiencia según las distintas

formas de gestionar el servicio. Para ello, se estima tanto una función de costes de las empresas operadoras como las funciones de demanda correspondientes a distintos tipos de títulos de transporte. Ello permite simular las consecuencias sobre los costes y la recaudación de los aumentos de tarifa o la reducción de la calidad del servicio. El estudio se ciñe al transporte de superficie (autobús) por ser el único para el que se dispone de una muestra suficientemente elevada de empresas.

El artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección siguiente se describe el sistema de gestión y financiación del transporte urbano en España, mientras que en la tercera se describen las características del sector a partir de la muestra disponible, que abarca un conjunto de ciudades de tamaño medio y grande durante cuatro años. En la cuarta sección se presentan las estimaciones econométricas de las funciones de costes y de demanda, para ofrecer en la quinta los resultados de los escenarios simulados como consecuencia de la aplicación de distintas políticas. Unas consideraciones finales a modo de conclusiones cierran el artículo.

II. LA PROVISIÓN Y FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA

En España, los ayuntamientos tienen plenas competencias para organizar el transporte colectivo urbano dentro de su término municipal. La Ley 7/1985, reguladora de las bases del régimen local, establece que los municipios con más de 50.000 habitantes tienen la obligación de prestar transporte colectivo urbano y declara la reserva de este servicio en favor de las entidades locales.

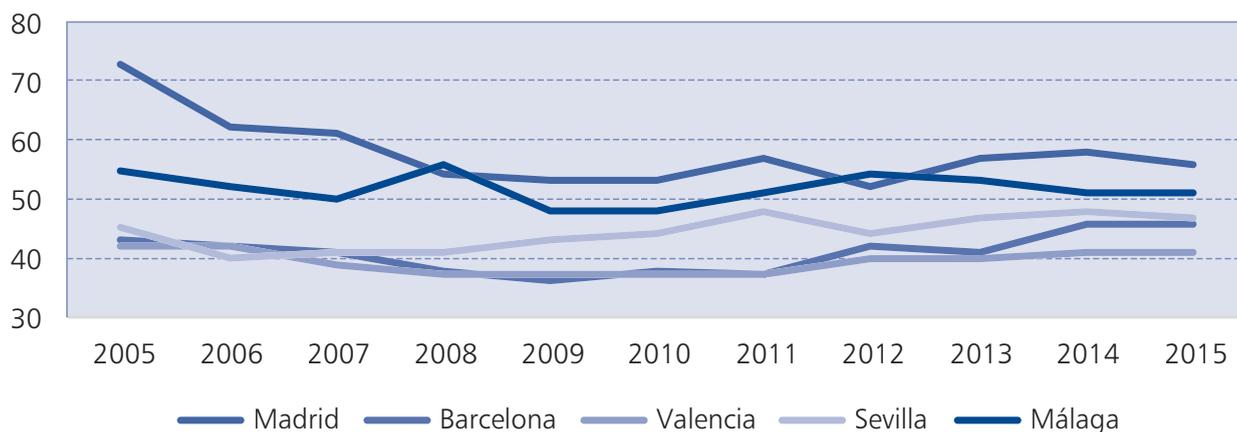
Sin embargo, dado que el transporte urbano a menudo traspasa los límites municipales, se han creado consorcios formados por las administraciones titulares del transporte público colectivo que integran los servicios prestados en un conjunto de municipios. Estos consorcios, denominados Autoridades de Transporte Público (ATP), constituyen entes organizativos de naturaleza jurídica diversa. Su más claro exponente serían los consorcios creados en las grandes áreas metropolitanas que aglutinan los servicios de autobús urbano, interurbano, tranvía, metro y ferrocarril de cercanías. En estas áreas, la planificación del transporte requiere la coordinación de todos los modos de transporte y las competencias recaen tanto en las entidades locales como en las comunidades autónomas (4).

GRÁFICO 1
COBERTURA TARIFARIA MEDIANA DE COSTES DE EXPLOTACIÓN (en porcentaje)



Fuente: OTUC (2016).

GRÁFICO 2
COBERTURA TARIFARIA DE COSTES DE EXPLOTACIÓN. GRANDES CIUDADES (en porcentaje)



Fuente: Monzón et al. (2017).

En el caso del transporte urbano en autobús, que constituye el objeto de este trabajo, es el ayuntamiento quien, en la mayor parte de ciudades, fija las variables relevantes, como son los niveles de calidad del servicio, la configuración de la red o la estructura y el nivel de precios. El servicio se ofrece en régimen de monopolio, aunque su gestión puede ser directa o indirecta. En la gestión directa la totalidad del riesgo económico es asumido por la Administración y, habitualmente, el ayuntamiento o una empresa de propiedad municipal presta directamente el servicio. La gestión indirecta contempla

distintas formas de ofrecer el servicio, aunque las más frecuentes son la concesión y la gestión interesada. En la concesión, la empresa adjudicataria asume la prestación a su riesgo y ventura, mientras que en la gestión interesada Administración y empresa privada comparten los resultados de explotación, según los términos establecidos en un contrato. En el sistema de concesión, la empresa concesionaria es la beneficiaria residual de todos los ahorros que puedan generarse como resultado de las mejoras de la eficiencia que den lugar a costes menores de los previstos. Sin embargo, también

debe hacerse cargo de los costes que puedan superar los inicialmente previstos en el contrato de concesión. En este sentido, el mecanismo de incentivos incorporado en la concesión puede identificarse con el que opera en un sistema de regulación *price-cap*.

Según AFI (2012), en las grandes ciudades predomina la fórmula de gestión directa por medio de empresas municipales, si bien se observa una tendencia hacia la introducción de competencia por el mercado mediante fórmulas de gestión indirecta como la concesión y, con menor alcance, la gestión interesada. En nueve de las trece ciudades con más de 300.000 habitantes la prestación del servicio corresponde a empresas públicas.

Independientemente de la fórmula de gestión adoptada, cada corporación local decide acerca del nivel de subvención con el que opera el servicio. La falta de información estadística homogénea dificulta conocer cuál es la política aplicada en las distintas ciudades respecto al porcentaje de cobertura de los costes mediante los ingresos por tarifa o, alternativamente, al nivel de subvención concedido. El último estudio publicado por el Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo (5) (OTUC) ofrece cifras de cobertura tarifaria sobre costes de explotación para los operadores de autobús urbano que reciben alguna subvención finalista del Estado, lo cual excluye a los operadores de Madrid, Cataluña e Islas Canarias dado que, tal y como se indica más adelante, reciben subvenciones por otro canal. Por razones de confidencialidad, los datos de OTUC solo muestran cifras agregadas según el tamaño del municipio. El gráfico 1 refleja la evolución de la tasa de cobertura tarifaria en el período 2008-2014 para todas las empresas y para aquellas que operan en municipios con más de 200.000 habitantes. Para el global de empresas, la mediana se sitúa alrededor del 40 por 100, mientras que en los municipios de mayor tamaño la tasa de cobertura es diez puntos superior.

Los datos publicados por el Observatorio de la Movilidad Metropolitana permiten disponer de información más precisa para las empresas que operan en las grandes ciudades. El gráfico 2 ofrece la evolución de la cobertura tarifaria de las empresas de autobús en Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Málaga, mostrando un perfil similar al anterior. Así, los datos de 2015 muestran que el porcentaje de costes de explotación cubierto con ingresos tarifarios oscila entre un 56 por 100 en Madrid y un 41 por 100 en Valencia.

En relación con el estudio que aquí se presenta, interesa destacar la evolución temporal de la tasa de cobertura tarifaria. En todos los casos se observa una caída de la ratio en los primeros años de crisis económica, consecuencia del impacto que la grave recesión tuvo en el número de pasajeros. Sin embargo, la tasa de cobertura inicia una recuperación a partir de los años 2010 y 2011, cuando el PIB de la economía española todavía retrocedía en términos reales. Este comportamiento debe relacionarse con las políticas aprobadas en la mayoría de los municipios para reducir el déficit de los operadores de transporte frente a las dificultades para financiarlo. Por un lado, las autoridades de transporte aumentaron las tarifas para conseguir un aumento de los ingresos. Según Rivero Menéndez y Delgado Jalón (2016), entre 2008 y 2013 el precio del bono de transporte o título mensual se incrementó en un promedio del 15 por 100, mientras el billete sencillo lo hacía en un 31 por 100. Ello permitió un aumento de la recaudación de casi el 8 por 100, aunque en ciudades como Madrid (6) o Barcelona el incremento alcanzó el 17 por 100. Adicionalmente, se implementaron medidas de recorte de la calidad del servicio, las cuales fueron más rigurosas en las ciudades de mayor tamaño.

La financiación del déficit del transporte en autobús recae mayoritariamente en el presupuesto ordinario de los ayuntamientos. No obstante, desde 1990 el Estado otorga una subvención al transporte urbano de superficie (7), la cual puede efectuarse mediante el establecimiento de un contrato-programa, de una subvención destinada a la financiación de inversiones en infraestructuras o de una subvención finalista para el sostenimiento del servicio. La aportación de las comunidades autónomas es muy reducida o nula, a excepción de las áreas financiadas por la vía del contrato-programa (8).

La fórmula del contrato-programa se utiliza solo en la financiación del transporte público de las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona y en las Islas Canarias. Su objetivo es potenciar el transporte público para mejorar la movilidad en el territorio y, a la vez, ofrecer un marco estable de financiación (9). Los contratos-programa se firman entre la Administración General del Estado y la correspondiente autoridad de transporte metropolitano y contemplan la aportación de fondos por parte de las distintas administraciones responsables de los servicios (Estado, comunidades autónomas y corporaciones locales).

Los criterios para cuantificar la aportación de cada Administración han variado en el tiempo. De

acuerdo con Socorro y De Rus (2010), inicialmente la financiación se basaba en una subvención por viajero o viajero-km. En una segunda etapa se incluyó un coeficiente de cobertura operativo mínimo y un límite al endeudamiento. A partir de 1999 se abandona el criterio de viajeros-km y el Estado asume la financiación de un porcentaje de las pérdidas operativas, de las inversiones en mantenimiento y de los gastos financieros, así como un porcentaje de las inversiones en ampliación. A partir del año 2002 se pasa a financiar un porcentaje de las necesidades del período no cubiertas con las aportaciones de los usuarios. Socorro y De Rus (2010) analizan los incentivos que los contratos-programa generan sobre las empresas y concluyen que «los criterios utilizados han incentivado comportamientos ineficientes de los operadores de servicio de transporte al favorecer la reducción de esfuerzo que dichos operadores realizan para minimizar costes». Esta conclusión es especialmente válida cuando no se establece un nivel mínimo de cobertura de costes, de forma que el Estado y las administraciones territoriales cubren el déficit íntegramente.

A partir de 2014, los contratos-programa se sustituyen por una subvención nominativa a cada consorcio de transporte que anualmente queda recogida en la Ley de Presupuestos Generales del Estado. Asimismo, cabe decir que las subvenciones del Estado han disminuido de forma sensible en los últimos años. Para Madrid, la subvención ha pasado de 184 millones de euros en el año 2010 a 126 en 2017, mientras que para Barcelona ha pasado de 150 a 108 y para Canarias de 30 a 27,5 durante el mismo período.

Para el resto de municipios con derecho a subvención las ayudas se canalizan como subvenciones finalistas. El crédito disponible se reparte en un 85 por 100 en función del déficit medio por título de transporte y el 15 por 100 restante a partes iguales según la longitud de la red, la relación viajeros/habitante y criterios medioambientales. El peso mayoritario del criterio de déficit introduce un incentivo perverso, si bien es cierto que el porcentaje de financiación del déficit decrece a medida que el déficit medio por billete aumenta. En cualquier caso, la cantidad financiada con cargo a los Presupuestos Generales del Estado (PGE) es relativamente reducida y ha disminuido en los últimos años. En 2017 se han presupuestado 51 millones de euros, mientras que en el año 2010 fueron 68,8, habiéndose mantenido prácticamente estable el número de municipios que reciben fondos. Los municipios más afectados por la reducción han sido los de mayor

tamaño. Los datos disponibles para el año 2015 muestran que las cinco mayores ciudades (Valencia, Zaragoza, Sevilla, Málaga, Palma de Mallorca y Granada) absorben el 50 por 100 de la subvención del Estado y que, en promedio, ésta solo cubre un 12 por 100 de su déficit.

III. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA MUESTRA

Esta sección describe la base de datos utilizada en el análisis empírico de este trabajo. Se trata del conjunto de empresas operadoras de servicios de transporte público de autobús que entre los años 2006 y 2009 concurren al programa de subvenciones a cargo de los PGE descrito en la sección anterior. Constituyen, por ello, un conjunto de municipios de diverso tamaño. Sin embargo, dada la imposibilidad de los operadores que reciben subvenciones por la vía de los contratos-programa de acogerse a estas ayudas, la muestra no incluye operadores integrados en el Consorcio de Transportes de Madrid, el Área Metropolitana de Barcelona o de las Islas Canarias. Además, las empresas del País Vasco y de Navarra tienen menores incentivos para solicitar las ayudas, dado que las cantidades que reciban se reducen de acuerdo con los sistemas de financiación específicos de dichas comunidades. Los cuadros que se muestran en esta sección incluyen únicamente información de las 72 empresas que figuran en la muestra durante los cuatro años y para las que se cuenta con información referida a todas las variables (10).

El cuadro n.º 1 resume la estructura de los ingresos tarifarios y de los costes de explotación. Tal y como se puede observar, el peso relativo de los ingresos tarifarios por venta de títulos multiviaje supera el generado por los billetes sencillos, y la brecha se amplía durante los años considerados. En 2009, el 60 por 100 de los ingresos tarifarios provenían de la venta de títulos multiviaje. En lo que respecta a los costes, los debidos al factor trabajo son los más importantes y aumentan su peso en algo más de un punto porcentual durante estos años, hasta alcanzar el 64,4 por 100 en 2009. Las amortizaciones rozan el 9 por 100, mientras que los costes de combustible y otros disminuyen su peso relativo del 28,1 al 26,6 por 100.

Durante este período el crecimiento de los costes ha sido superior al de los ingresos, dando lugar a una reducción en la tasa de cobertura tarifaria de aquellos. Si en el año 2006 los ingresos tarifarios suponían el 53,2 por 100 de los costes de explo-

CUADRO N.º 1

COSTES, INGRESOS Y RATIO DE COBERTURA DE COSTES. VALORES MEDIOS (EMPRESAS QUE CONCURRIERON AL PROGRAMA DE SUBVENCIONES DE LOS PGE) (Euros corrientes)

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Ingresos tarifarios | 5.350.277 | 5.551.982 | 5.756.767 | 5.711.083 |
| Billetes sencillo | 2.306.393 | 2.346.935 | 2.335.958 | 2.234.839 |
| Multiviaje | 3.043.884 | 3.205.047 | 3.420.809 | 3.476.244 |
| Costes de explotación | 10.064.855 | 10.972.659 | 12.013.302 | 12.114.652 |
| Laborales | 6.354.303 | 6.959.227 | 7.529.095 | 7.804.817 |
| Capital (amortizaciones) | 878.055 | 989.432 | 1.070.147 | 1.089.853 |
| Combustible y otros | 2.832.497 | 3.024.001 | 3.414.060 | 3.219.983 |
| Resultado | -4.714.578 | -5.420.649 | -6.256.551 | -6.402.215 |
| Cobertura costes | 53,2% | 50,6% | 47,9% | 47,2% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes citadas en el texto.

tación, en 2009 el porcentaje se había reducido al 47,2 por 100.

La ratio de cobertura de costes mediante ingresos tarifarios varía con el tamaño de la ciudad. Tal y como se muestra en el cuadro n.º 2, en los municipios de menor tamaño (con población inferior a 75.000 habitantes) la cobertura se sitúa por debajo del 40 por 100 mientras que tanto las ciudades medianas (entre 75.000 y 200.000 habitantes) como las grandes (más de 200.000 habitantes) recuperaban más de la mitad de sus costes mediante ingresos tarifarios en los primeros años del período analizado. En cualquier caso, la tendencia a la baja en la ratio de cobertura afecta al conjunto de ciudades, independientemente de su tamaño.

Con la finalidad de contextualizar la magnitud de los crecientes problemas de financiación del transporte urbano a los que se han tenido que enfrentar los ayuntamientos, el cuadro n.º 3 compara los resultados de explotación de las empresas de transporte urbano con la capacidad o necesidad de financiación (11) de los municipios en los que se presta el servicio. Tal y como se puede observar, el resultado deficitario del transporte urbano supone una parte significativa de las necesidades de financiación municipales, la cual se agrava como consecuencia de la crisis económica: mientras en 2006 las corporaciones locales disfrutaron, en promedio, de un superávit presupuestario, en 2008 su situación ya era deficitaria. En 2009 la situación empeoró, de forma que, en promedio, las necesidades de financiación del transporte suponían el 80 por 100 del desequilibrio de las cuentas municipales.

Por último, el cuadro n.º 4 resume la evolución de los viajeros transportados y las plazas ofrecidas por el conjunto de las 72 empresas consideradas. En promedio, las empresas transportan a más de 11 millones de viajeros al año, ofreciendo un número de plazas aproximadamente tres veces superior. Los datos muestran el impacto que la crisis ha tenido sobre la demanda de servicios de pago, reduciendo su nivel en 2009 por debajo del observado en 2006. El declive es continuo en el caso de los viajeros con billete sencillo, mientras que la demanda de los que emplean títulos multiviaje crece hasta 2008, cayendo posteriormente. Si el número total de viajes se mantiene en 2009 a un nivel similar al de 2006 es debido al notable incremento de los viajes exentos de pago. Sin embargo, las plazas ofrecidas han continuado aumentando año tras año, de forma que en 2009 superaban en un 14,2 por 100 las disponibles en 2006. Se observa un incremento claramente mayor en el número de plazas de pie respecto a las de asiento, lo cual sería compatible con un proceso de adaptación del material móvil hacia autobuses de plataforma con mayor espacio de pie. Debe recordarse, no obstante, que los datos reflejan la evolución del promedio de la muestra, por lo que esconden comportamientos diferenciados entre empresas.

IV. ANÁLISIS EMPÍRICO DEL MERCADO DE TRANSPORTE URBANO: COSTES Y DEMANDA

El resto de este trabajo lleva a cabo un ejercicio empírico de modelización del mercado de trans-

CUADRO N.º 2

RATIO DE COBERTURA DE COSTES MEDIANTE INGRESOS TARIFARIOS
(Empresas que concurrieron al programa de subvenciones de los PGE)

| Tamaño de la ciudad | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Pequeño (<75.000 hab) | 39,8% | 39,6% | 36,1% | 35,2% |
| Mediano (75.000-200.000 hab) | 52,8% | 51,2% | 48,1% | 47,1% |
| Grande (>200.000 hab) | 54,1% | 51,0% | 48,6% | 47,9% |
| Todas | 53,2% | 50,6% | 47,9% | 47,2% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes citadas en el texto.

CUADRO N.º 3

CAPACIDAD O NECESIDAD DE FINANCIACIÓN MUNICIPAL Y RESULTADO DE OPERADORES DE TRANSPORTE URBANO
(VALORES PROMEDIO, EUROS CORRIENTES)
(Empresas que concurrieron al programa de subvenciones de los PGE)

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Capacidad (+) o Necesidad (-) de financiación municipal. | 10.953.574 | 872.428 | -4.971.139 | -8.381.343 |
| Resultado operadores transporte urbano. | -4.714.578 | -5.420.649 | -6.256.551 | -6.402.215 |

Fuente: Elaboración propia y Ministerio de Hacienda y Función Pública.

CUADRO N.º 4

DEMANDA, OFERTA E INGRESOS.
VALORES MEDIOS, EUROS CORRIENTES

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Viajeros | 11.329.755 | 11.570.750 | 11.784.941 | 11.316.890 |
| Billete sencillo | 2.706.982 | 2.669.320 | 2.551.853 | 2.287.466 |
| Títulos multiviaje | 7.685.346 | 7.876.955 | 7.989.720 | 7.597.974 |
| Pases gratuitos | 937.439 | 1.024.470 | 1.243.367 | 1.419.199 |
| Plazas ofrecidas | 32.759.342 | 35.203.893 | 36.532.310 | 36.933.372 |
| Sentadas | 20.795.275 | 24.173.223 | 25.413.659 | 25.696.237 |
| De pie | 10.491.844 | 11.030.669 | 11.118.651 | 11.237.135 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes citadas en el texto.

porte urbano en España, para lo cual se estima el comportamiento de los costes y de la demanda, tomando los datos de empresas descritos en el apartado anterior. Tal y como se indica más adelante, el tamaño muestral empleado en las distintas estimaciones no es el mismo debido a algunas limitaciones en la disponibilidad de información de distintas variables. Los resultados de las estimaciones de las funciones de costes y de demanda permi-

tirán, en la sección siguiente, comparar el impacto de distintas políticas encaminadas a la reducción del déficit de las empresas operadoras.

Por ello, en esta sección se presenta, en primer lugar, el análisis y estimación de la función de costes, seguida del de las funciones de demanda de los dos tipos de títulos de viaje ofrecidos por las empresas.

1. Costes

El interés en la estimación de una función de costes reside no solo en poder simular el impacto de una variación en las variables que la determinan, sino que también nos permite conocer las características económicas de la tecnología y, con ello, aportar evidencia acerca de cuál es la forma más eficiente de proveer el servicio. Así, la existencia de economías de escala justifica la provisión del servicio por parte de una única empresa, mientras las economías de alcance justifican que una empresa se haga cargo de la provisión de distintos tipos de servicios de forma integrada. Sin embargo, aun en el caso de que una única empresa ofrezca el servicio, actuando por tanto en régimen de monopolio regulado, es posible generar la presión que incentive a la empresa a ser más eficiente mediante el diseño de mecanismos de competencia por el mercado.

Dado que el transporte se ofrece sobre una red, cabe distinguir entre economías de escala clásicas (la variación en los costes cuando varía la escala de operación (12), incluido el tamaño de la red) y las economías de densidad (variación de costes modificando la escala, pero fijando el tamaño de la red). A partir de una especificación de la función de costes de transportes con dos *outputs* (q , por cantidad de servicio ofrecido, y N , por la extensión de la red) y un vector de precios de los factores w ,

$$C = f(q, N, w) \tag{1}$$

las economías de escala se definen como la inversa del cambio en los costes cuando se modifican las cantidades de ambos *outputs*, mientras las economías de densidad recogen el cambio en el coste cuando se modifica la cantidad de servicios de transporte, manteniendo constante la red. Por lo tanto:

$$\text{Economías de escala} = \frac{1}{\partial c/\partial q + \partial c/\partial N} \tag{2}$$

$$\text{Economías de densidad} = \frac{1}{\partial c/\partial q}$$

Los resultados más habituales en la estimación empírica de la estructura de costes del transporte urbano indican que las economías de escala dependen del tamaño de la empresa, adoptando la función de costes la habitual forma de U. También resulta habi-

tual encontrar evidencia favorable a la existencia de economías de densidad, mientras que los resultados de las economías de alcance dependen tanto del tamaño de las empresas como de las características de los servicios que se consideren (13).

La estimación de una función de costes permite también aproximar la eficiencia técnica con la que operan las empresas que componen la muestra. Así, considerando una especificación paramétrica de la tecnología (14) y, por tanto, de los costes, podemos incorporar un segundo término aleatorio al modelo econométrico que caracterice de forma estocástica los diferentes niveles de eficiencia de cada empresa. En este caso, especificamos una función de costes Cobb-Douglas, con tres factores de producción (trabajo, capital y combustible) y dos tipos de productos: plazas ofrecidas (Y) y extensión de la red (N). Con tal de imponer homogeneidad en precios, tanto la variable dependiente como los precios de los factores se dividen por el coste del capital:

$$\ln (C/r)_{it} = A_{it} + \alpha_1 \ln Y_{it} + \alpha_2 \ln N_{it} + \beta_1 \ln (w/r)_{it} + \beta_2 \ln (f/r)_{it} + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

Donde w , r y f son, respetivamente, los precios del trabajo, capital y combustible, los subíndices i y t hacen referencia a la ciudad y año, respectivamente, y el término de error ε incluye tanto un el término habitual distribuido aleatoriamente (v) como un segundo término estrictamente positivo (u) que recoge la ineficiencia en costes que puede afectar a cada observación. Siguiendo a Battese y Coelli (1995), se supone que este segundo término sigue una distribución normal truncada positiva, cuya media μ se parametriza en función de un conjunto de variables Z . Esta especificación permite medir la contribución de variables adicionales a las incluidas en la función de costes como determinantes de los niveles de ineficiencia. Así, la especificación completa del modelo de costes añade a la ecuación anterior las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{it} &= u_{it} + v_{it} \\ v_{it} &\sim N(0, \sigma_v^2) \\ u_{it} &\sim N(0, \sigma_u^2) \\ \mu_{it} &= g(\delta, Z_{it}) \end{aligned} \tag{4}$$

Donde δ son coeficientes adicionales que deben ser estimados para recoger el impacto de las variables Z sobre el valor medio de u . Dado que estamos interesados en contrastar el papel que el régimen regulatorio puede tener como incentivo a un comportamiento más eficiente por parte del operador, el conjunto de variables Z incluirá identificadores del tipo de régimen bajo el que opera la empresa: concesiones o gestión indirecta, con la gestión directa municipal actuando como categoría de referencia. También se contrasta la hipótesis de que la densidad residencial pueda afectar a la capacidad de la empresa de actuar de forma más o menos eficiente.

La información sobre los costes de cada empresa, así como las plazas ofrecidas y la extensión de la red se obtiene de la fuente ya indicada. Los precios de los factores se obtienen de diversas fuentes: los salarios a partir del salario medio para la categoría de conductores de autobús en la *Encuesta Trimestral de Coste Laboral* del INE, el precio del combustible y otros costes como valor promedio en el mes de septiembre de cada año del precio del gasoil en la provincia, y el coste del capital se aproxima mediante el nivel de endeudamiento municipal en la ciudad en la que se presta el servicio, bajo el supuesto de que al ser la entidad local la garante de la financiación del servicio, su solvencia relativa incidirá sobre el coste del capital de la empresa. La medida de densidad residencial se construye a partir de la información accesible en la web del INE sobre población y superficie de los términos municipales, mientras que el modelo de gestión bajo el que opera la empresa fue comunicado por cada ayuntamiento al Ministerio de Hacienda y Función Pública en el marco del sistema de cálculo del coste efectivo de los servicios que prestan las entidades locales (15). Como resultado de las distintas limitaciones de información disponible, se cuenta con 344 observaciones para estimar la función de costes, pertenecientes a 95 empresas.

El cuadro n.º 5 muestra los resultados de la estimación de la función de costes, bajo el supuesto de que los niveles de ineficiencia son constantes durante el período recogido en la muestra. Los signos de todos los coeficientes son los esperados. La función de costes revela la existencia de rendimientos constantes a escala, con un valor de las economías de escala (1,058) no significativamente distinto de la unidad. Este resultado coincide con el obtenido por Matas y Raymond (1998) en su análisis de la estructura de costes de nueve grandes ciudades españolas entre 1983 y 1995, o por De Rus y Nombela (1997), quienes emplearon una muestra de corte transversal

CUADRO N.º 5

ESTIMACIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA DE COSTES
VARIABLE DEPENDIENTE: Ln (COSTE/r)

| <i>Función de costes</i> | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------|
| | <i>Coef.</i> | <i>Est. t</i> |
| Constante | -3,786 | -6,50 |
| ln Oferta plazas | 0,719 | 45,21 |
| ln Red | 0,226 | 10,87 |
| ln Salarios/r | 0,680 | 4,55 |
| ln Precio fuel/r | 0,276 | 1,78 |
| <i>Determinantes de ineficiencia</i> | | |
| Constante | -0,537 | -2,61 |
| Concesión | -0,320 | -6,18 |
| Gestión indirecta | -0,152 | -2,08 |
| ln Densidad residencial | 0,129 | 4,49 |
| ln verosimilitud | -162,82 | |
| Observaciones | 344 | |
| Promedio eficiencia | 0,85 | |

de 28 ciudades en 1992. Más recientemente, Rosell (2017) obtiene rendimientos crecientes a escala con una muestra de operadores en ciudades catalanas de pequeño tamaño. En el caso de las economías de densidad el resultado obtenido (1,39) indica que los rendimientos son crecientes, en la línea de los ya citados Matas y Raymond (1998) o Rosell (2017).

Respecto a los determinantes de la ineficiencia, se observa que una mayor densidad residencial incrementa los costes del servicio. Además, el signo negativo estimado para la variable que recoge la gestión mediante concesión indica que en estos casos el servicio se ofrece de forma más eficiente que si se hace bajo gestión directa. Los efectos de la gestión interesada se sitúan en una posición intermedia.

Los resultados de la estimación de la función de costes apuntan que los rendimientos constantes a escala permitirían que más de una empresa ofreciera los servicios en una misma ciudad, mientras que los rendimientos de densidad desaconsejarían que varias empresas compitieran en la misma línea. Por el contrario, la competencia por el mercado a través del mecanismo de concesión tiene un impacto significativo sobre los costes. Es importante destacar que dicho impacto se observa principalmente cuando el riesgo de la explotación del servicio recae

en la empresa. En otras palabras, las ganancias de eficiencia parecen estar relacionadas con el criterio de reparto del riesgo.

2. Demanda

La estimación de la función de demanda descansa en lo que en economía del transporte se conoce como un modelo de demanda agregado. Esta denominación se aplica cuando los datos corresponden a un volumen agregado de pasajeros en un determinado mercado. En nuestro caso, el número anual de viajeros para cada empresa de autobús. En contraposición, existen los modelos denominados desagregados en los que la unidad de análisis es el individuo. La selección entre estas dos opciones depende, esencialmente, del objetivo de estudio y de la disponibilidad de datos. Los modelos desagregados gozan de una serie de ventajas en la medida que sus fundamentos en la teoría del consumidor son más sólidos. Sin embargo, cuando el objetivo es predecir cambios en el flujo de viajeros como consecuencia de la modificación de alguno de sus determinantes, los modelos agregados suelen ser más adecuados, a pesar de que exigen supuestos menos realistas sobre el comportamiento del consumidor.

La estimación de la demanda considera dos tipos de títulos de transporte: los billetes para un único viaje y los títulos multiviaje, de manera que permite tener en cuenta una relación de sustitución entre ellos. La muestra incluye 92 empresas con datos que permiten estimar la función de demanda, si bien no todas ellas son observadas durante los cuatro años que constituyen el período muestral.

La demanda de transporte depende del precio y de la calidad del servicio, de los atributos de los modos sustitutivos, de un conjunto de variables socioeconómicas y de las características de la propia ciudad. Así, para cada título de viaje se incluyen como variables explicativas el precio del billete sencillo y el del billete multiviaje; la calidad se aproxima mediante dos variables: la oferta de plazas del servicio de autobús y la extensión de la red. El precio de la gasolina recoge las características del vehículo privado, principal modo alternativo al transporte público. La estructura del panel de datos aconseja estimar un modelo de efectos fijos (16). Tal y como es bien conocido, los efectos fijos para cada empresa captan el impacto de aquellas variables que se mantienen estables en el tiempo pero varían entre entidades. Dado el corto período temporal y la escasa variabilidad de las características socioeconómicas y de la ciudad, en la estimación

que se presenta, el impacto de estas variables queda absorbido por los efectos individuales específicos.

En los modelos agregados es difícil disponer de una variable que mida de forma adecuada la calidad del servicio. En este trabajo hemos optado por la opción más habitual, consistente en hacerlo mediante las plazas ofertadas y la extensión de la red. Sin embargo, la inclusión de la oferta de plazas como determinante de la demanda está sujeta a un posible problema de endogeneidad en la medida que el operador puede reaccionar ante un *shock* de demanda variando la oferta. No obstante, cabe recordar que las decisiones sobre el servicio dependen de la correspondiente autoridad local y, en general, las modificaciones de la calidad no siguen, al menos de manera inmediata, los cambios en la demanda. Además, en el caso de los servicios sujetos a concesión estas variables permanecen fijas durante la duración del contrato.

La ecuación de demanda de cada título de transporte puede expresarse como sigue:

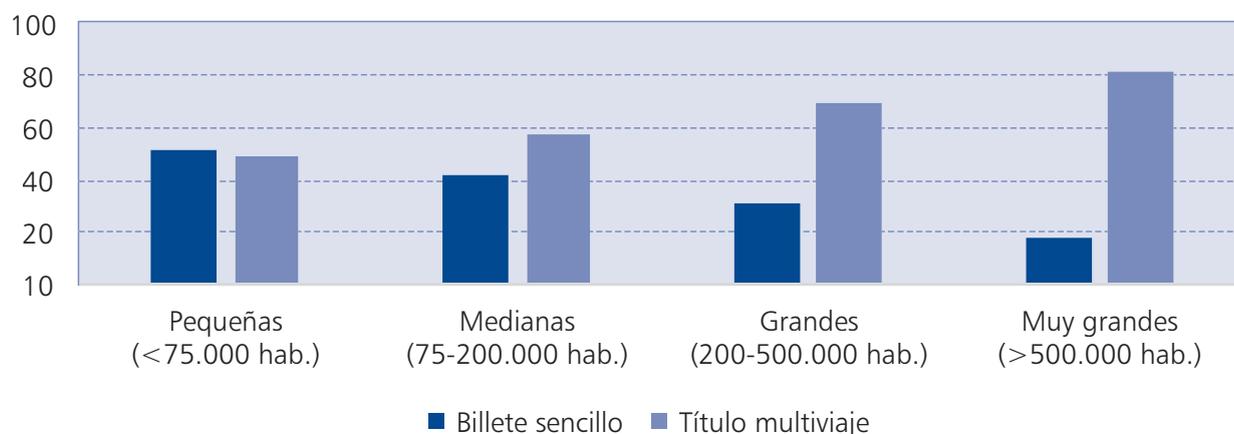
$$y_{itk} = h(p_{itk}, o_{it}, r_{it}, g_{it}, \mu_i) \quad [5]$$

Donde i refleja la empresa, t el período temporal, k el tipo de billete, p es el precio del viaje en autobús, o es la oferta de plazas, r es la extensión de la red, g el precio de la gasolina y μ los efectos individuales fijos. La ecuación se ha estimado tomando logaritmos de todas las variables, de manera que los coeficientes estimados pueden interpretarse como elasticidades.

Tal y como se observa en el gráfico 3, el uso de los títulos multiviaje está directamente relacionado con el tamaño de la ciudad. Mientras que en las ciudades de menor tamaño el uso de títulos multiviaje y billetes sencillos es prácticamente idéntico, en las ciudades muy grandes el uso de los primeros cuadruplica al de los segundos. Ello refleja, probablemente, un mayor porcentaje de usuarios frecuentes que aprovechan un precio del viaje que llega a ser un 40 por 100 inferior, en promedio, al del billete sencillo.

El cuadro n.º 6 muestra los resultados de la estimación de las funciones de demanda para cada título de transporte. Las elasticidades-precio son claramente significativas para los dos tipos de título, aunque los usuarios de billete sencillo son más sensibles (-0,870) que los de título multiviaje

GRÁFICO 3
USO DE TÍTULOS DE TRANSPORTE SEGÚN TAMAÑO DE LA CIUDAD (%)



CUADRO N.º 6

ESTIMACIONES DE FUNCIONES DE DEMANDA DE TRANSPORTE URBANO

| Var dependiente | Ln Viajes título multiviaje | | Ln Viajes billete sencillo | |
|----------------------------|-----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | coef | est t | coef | est t |
| Constante | 7,293 | 6,64 | 9,920 | 10,65 |
| Ln precio billete sencillo | 0,363 | 2,20 | -0,870 | -6,80 |
| Ln precio multiviaje | -0,658 | -7,22 | 0,070 | 1,00 |
| Ln precio gasolina | 0,168 | 1,49 | 0,320 | 3,70 |
| Ln oferta de plazas | 0,344 | 4,62 | 0,151 | 2,60 |
| Ln extensión de la red | 0,016 | 0,22 | -0,010 | -0,17 |
| Observaciones | 326 | | 326 | |

(-0,658). Estos resultados coinciden con la evidencia disponible cuando señala que la magnitud de la elasticidad precio es más alta para el billete sencillo que para el multiviaje. Por ejemplo, De Rus (1990) obtuvo una elasticidad-precio para el billete sencillo entre -0,73 y -1,16, y para el título multiviaje entre -0,27 y -2,25. Las elasticidades estimadas por Matas (2004) para el metro de Madrid fueron -1,5 y -1,1, respectivamente, mientras que García-Ferrer *et al.* (2006) estimaron para el transporte en autobús en la misma ciudad unas elasticidades iguales a -1,1 y -0,52. Respecto a la elasticidad-precio cruzada, los coeficientes estimados son positivos, aunque solo es significativa, y a un nivel del 5 por 100, para la demanda de los

usuarios del título multiviaje respecto a un cambio en el precio del billete sencillo. Los resultados de nuevo coinciden con la evidencia disponible y señalan que los distintos títulos de viaje son bienes sustitutivos. Para una misma variación del precio de cada tipo de billete, la elasticidad global puede calcularse como la suma de la elasticidad propia y cruzada. Así, la elasticidad global sería de -0,294 y -0,801 para los usuarios del título multiviaje y sencillo, respectivamente.

La elasticidad cruzada de la demanda de autobús respecto al precio de la gasolina muestra el signo positivo esperado. No obstante, el coeficiente solo es significativo en la función de demanda de

billete sencillo. La variable oferta puede interpretarse en términos de frecuencia del servicio, dado que recoge las plazas ofrecidas para un número fijo de kilómetros de red. En ambas ecuaciones, la oferta tiene un claro impacto positivo en la demanda, aunque es menor para los usuarios del billete sencillo. Por el contrario, la variable kilómetros de red no resulta significativa en ninguna de las dos ecuaciones. La comparación de las variables que aproximan la calidad del servicio con las halladas en otros estudios es difícil dado que ésta se mide de manera muy diversa. Un valor promedio de la elasticidad de la demanda con respecto a la frecuencia del servicio podría situarse alrededor de 0,5; De Rus (1990) estima una elasticidad igual a 0,56 para el autobús urbano en España. Sin embargo, otros trabajos como Abrate *et al.* (2009) para empresas de transporte en autobús en Italia estiman una elasticidad igual a 0,11.

V. SIMULACIONES DE EFECTOS DE POLÍTICAS

Una vez estimadas la función de costes y las funciones de demanda de los distintos títulos de viaje, resulta posible calcular los impactos que distintas políticas que modifiquen los precios o las condiciones de oferta tendrían sobre las variables de interés: demanda, ingresos, costes y el resultado económico de la prestación del servicio, definido como diferencia entre ingresos tarifarios y costes de explotación.

Las simulaciones que se presentan a continuación se basan en la predicción de los valores de referencia para aquellas observaciones que están presentes en los cuatro años del período muestral. La modificación de los términos constantes de la función de costes y de demanda permite ajustar el escenario de referencia, en el que no se cambia ninguna política. Todos los datos se muestran como el valor medio anual del conjunto de ciudades, convirtiendo las variables monetarias a precios de 2009.

Las políticas que se consideran son tres. En primer lugar, se supone una reducción de la oferta de plazas del 10 por 100, sin modificar la extensión de la red. Esta medida implicaría una reducción en la frecuencia con la que opera el servicio de autobús. Tendrá, por ello, incidencia sobre los costes, pero también sobre la demanda al afectar a la calidad del servicio. La segunda política consiste en un incremento tarifario del 10 por 100, tanto de los títulos multiviaje como de los billetes sencillos. El impacto se generará por el lado de la demanda, sin que los costes se

vean afectados al mantenerse la oferta constante. Por último, se simula el impacto que tendría una reducción de los costes de operación del 10 por 100. Este valor actúa como referencia de los ahorros que podrían considerarse razonables en caso de sustituir un sistema de gestión directa por uno sujeto a concesión. A pesar de que los resultados del modelo de costes indiquen que las diferencias de eficiencia entre ambos sistemas podrían ser superiores, el que empleamos es un valor que puede actuar como referencia para comparar los resultados de las distintas políticas.

El cuadro n.º 7 resume los impactos de las políticas planteadas. La reducción de la oferta de plazas en un 10 por 100 generaría una contención de costes del 7,3 por 100, pero también provocaría una caída de la demanda que se plasmaría en unos ingresos inferiores en un 2,7 por 100. El resultado sobre el déficit muestra una reducción del 11,8 por 100. La política consistente en un incremento tarifario del 10 por 100 tendría la lógica consecuencia de reducir el número de viajeros en un 3,9 por 100. Sin embargo, dada la rigidez de la demanda respecto al precio, los ingresos aumentarían en un 4,9 por 100. Al no modificarse los costes, el impacto sobre el déficit se limitaría a una caída del 4,8 por 100. Finalmente, en caso de reducirse los costes en un 10 por 100, sin verse modificados los ingresos, el impacto sobre el déficit sería muy superior, alcanzando el 19,8 por 100.

VI. CONCLUSIONES

Este trabajo ha llevado a cabo un análisis empírico del funcionamiento del transporte público en las áreas urbanas españolas, centrado en el papel del autobús. En un contexto en el que la tarificación de los distintos modos de transporte dista de ser la óptima, la necesidad de subvencionar el transporte público se justifica por diversos motivos, que incluyen tanto las externalidades negativas que genera el transporte privado como las positivas que genera el llamado efecto *Mohring*, además de los posibles efectos redistributivos.

Sin embargo, en el caso español una elevada proporción de las subvenciones del transporte urbano se realiza con cargo a las arcas de corporaciones locales, las cuales han experimentado un grave deterioro a raíz de la crisis económica. Ello se ha traducido en un aumento de las tarifas y/o una reducción de la calidad del servicio, en ambos casos con repercusiones negativas en el rol que el transporte público juega

CUADRO N.º 7

EFECTOS DE CAMBIOS EN POLÍTICA DE TRANSPORTE. VALORES MEDIOS ANUALES EN TÉRMINOS CONSTANTES (PRECIOS 2009)

A. Reducción del 10 por 100 en la oferta de plazas

| | <i>Observado</i> | <i>Con política</i> | <i>% variación</i> |
|----------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| Precio multiviaje | 0,56 | 0,56 | 0,00 |
| Precio billete sencillo | 1,07 | 1,07 | 0,00 |
| Número de plazas | 35.628.063 | 32.065.256 | -10,00 |
| Red (kms) | 138,69 | 138,69 | 0,00 |
| Viajeros título multiviaje | 7.787.499 | 7.510.302 | -3,55 |
| Viajeros billete sencillo | 2.553.906 | 2.513.597 | -1,57 |
| Total viajeros | 10.341.406 | 10.023.899 | -3,07 |
| Ingresos | 5.762.125 | 5.604.142 | -2,74 |
| Costes | 11.617.791 | 10.770.204 | -7,29 |
| Resultado | -5.855.665 | -5.166.061 | -11,77 |

B . Incremento de tarifas en 10 por 100

| | <i>Observado</i> | <i>Con política</i> | <i>% variación</i> |
|----------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| Precio multiviaje | 0,56 | 0,61 | 10,00 |
| Precio billete sencillo | 1,07 | 1,18 | 10,00 |
| Número de plazas | 35.628.063 | 35.628.063 | 0,00 |
| Red (kms) | 138,69 | 138,69 | 0,00 |
| Viajeros título multiviaje | 7.787.499 | 7.571.591 | -2,77 |
| Viajeros billete sencillo | 2.553.906 | 2.366.414 | -7,34 |
| Total viajeros | 10.341.406 | 9.938.006 | -3,90 |
| Ingresos | 5.762.125 | 6.043.072 | 4,87 |
| Costes | 11.617.791 | 11.617.791 | 0,00 |
| Resultado | -5.855.665 | -5.574.718 | -4,79 |

C. Mejoras de eficiencia en un 10 por 100

| | <i>Observado</i> | <i>Con política</i> | <i>% variación</i> |
|----------------|------------------|---------------------|--------------------|
| Total viajeros | 10.341.406 | 10.341.406 | 0,00 |
| Ingresos | 5.762.125 | 5.762.125 | 0,00 |
| Costes | 11.617.791 | 10.456.011 | -10,00 |
| Déficit | -5.855.665 | -4.693.886 | -19,84 |

en las ciudades. Esta situación nos lleva a plantear una comparación de la efectividad relativa de las distintas políticas de transporte que puedan contribuir a reducir el déficit, para lo cual estimamos tanto la función de costes como las funciones de demanda de los distintos títulos de transporte.

Al comparar la efectividad de distintas políticas encaminadas a la mejora de los resultados de los operadores se observa que las políticas dirigidas a la reducción de la oferta tienen efectos superiores a las que buscan incrementar los ingresos mediante aumentos de tarifas. Sin embargo, los resultados también ponen de manifiesto que es posible ganar eficiencia y, por tanto, reducir el déficit, introduciendo los incentivos adecuados a los operadores de transporte. En este trabajo se observa que la

gestión indirecta mediante concesión logra unos mayores niveles de eficiencia con respecto a la gestión directa y la gestión interesada. Ello nos permite concluir que existe un margen para reducir el déficit sin recortar el servicio o aumentar las tarifas. La solución exige diseñar para cada ciudad o área metropolitana los incentivos adecuados a los operadores de tal forma que se logren aumentos de eficiencia sin dañar la calidad del servicio.

NOTAS

(*) Universitat Autònoma de Barcelona, javier.asensio@uab.cat y anna.matas@uab.cat.

(1) En Europa destacan los casos de Londres, Estocolmo, Milán y Gotemburgo.

(2) Las políticas disponibles para alcanzar una solución óptima en el transporte urbano no se limitan a la elección entre impuesto de congestión y subvención, e incluyen, entre otros aspectos, la gestión de la oferta de aparcamiento privado o de carriles reservados para autobuses. Sin embargo, no es el objetivo de este estudio profundizar en las políticas de transporte en áreas urbanas desde estas perspectivas. Para un análisis reciente véase PROOST y THISSE (2017), mientras que para estudios referidos a ciudades específicas puede consultarse BASSO y SILVA (2014); KILANI *et al.* (2014) y BÖRJESSON *et al.* (2015).

(3) Para un análisis empírico de los efectos redistributivos de las subvenciones al transporte urbano en España, véase ASENSIO *et al.* (2003).

(4) El último Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (MONZÓN *et al.*, 2017) recoge información acerca de 24 Autoridades de Transporte Público.

(5) Véase OTUC (2016).

(6) Para una evaluación del impacto en el bienestar de los cambios de tarifas en el área metropolitana de Madrid véase BURGUILLO *et al.* (2017).

(7) La contribución del Estado a la financiación del transporte urbano se establece en la disposición adicional quinta del texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2004 de 5 de marzo.

(8) Para una revisión de la financiación del transporte urbano véase RIVERO MENÉNDEZ y DELGADO JALÓN (2016).

(9) Los primeros contratos-programa establecían un marco a través del cual el Estado participaba en la financiación de la deuda contraída por las empresas operadoras de forma que les permitiera sanear sus cuentas.

(10) En algunos casos, diversas empresas se reparten la operación de la red de un municipio. En estos casos se han agregado los datos para el conjunto urbano, por lo que usaremos indistintamente el término empresa o ciudad para referirnos a los elementos de la muestra.

(11) Definida como la diferencia entre las liquidaciones de derechos y obligaciones netos (excluyendo operaciones financieras), según los datos publicados por la Secretaría General de Financiación Autonómica y Local del Ministerio de Hacienda y Función Pública.

(12) Es común definir la escala en términos de plazas o plazas-kilómetro ofrecidas.

(13) Tanto DE BORGER y KERSTENS (2006) como GAGNEPAIN *et al.* (2011), entre otros, llevan a cabo una revisión de la evidencia empírica sobre las características de la tecnología con la que se ofrece el transporte urbano colectivo.

(14) Para análisis de la eficiencia de las empresas de transporte urbano en España empleando métodos no paramétricos véase PINA y TORRES (2001), GARCÍA SÁNCHEZ (2009), JORDÁ *et al.* (2012) o BALBOA LA CHICA *et al.* (2016).

(15) De acuerdo con la Ley 27/2013. El Ministerio de Hacienda y Función Pública facilita la información de cada entidad local y sus organismos dependientes. El dato de referencia para identificar el modelo de gestión es el del año 2014, bajo el supuesto de que ha permanecido estable.

(16) Un test de Hausman rechazó el modelo de efectos aleatorios a favor del modelo de efectos fijos.

BIBLIOGRAFÍA

ABRATE, G.; PIACENZA, M., y D. VANNONI (2009), «The impact of Integrated Tariff Systems on public transport demand: Evidence from Italy», *Regional Science and Urban Economics*, 39:120-127.

AFI (2012), *Libro blanco de la financiación del transporte urbano*, ATUC, Madrid.

ASENSIO, J.; MATAS, A., y J. L. RAYMOND (2003), «Redistributive effects of subsidies to urban public transport in Spain», *Transport Reviews*, 23: 433-452.

BALBOA LA CHICA, P.; MESA MENDOZA, M.; SUÁREZ FALCÓN, H., y M. PÉREZ CASTELLANO (2016), «Un análisis regional de la eficiencia técnica de las empresas de transporte urbano colectivo en España», *Investigaciones Regionales*, 35: 129-148.

BASSO, L. J., y H. E. SILVA (2014), «Efficiency and substitutability of transit subsidies and other urban transport policies», *American Economic Journal: Economic Policy*, 6: 1-33.

BATTESE, G. E., y T. J. COELLI (1995), «A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data», *Empirical economics*, 20: 325-332.

BÖRJESSON, M.; FUNG, C. M., y S. PROOST (2015), «Should buses still be subsidized in Stockholm?», *Discussion Paper Series 15.31*, Center for Economic Studies, KU Leuven.

BURGUILLO, M.; ROMERO-JORDAN, D., y J. F. SANZ-SANZ (2017), «The new public transport pricing in Madrid Metropolitan Area: A welfare analysis», *Research in Transportation Economics*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2017.02.005>

DE RUS, G. (1990), «Public transport demand elasticities in Spain», *Journal of Transport Economics and Policy*: 189-201.

DE RUS, G., y G. NOMBELA (1997), «Privatisation of urban bus services in Spain», *Journal of Transport Economics and Policy*: 115-129.

GAGNEPAIN, P., y M. IVALDI (2002), «Incentive regulatory policies: the case of public transit systems in France», *RAND Journal of Economics*: 605-629.

GARCÍA-FERRER, A.; BUJOSA, M.; DE JUAN, A., y P. PONCELA (2006), «Demand forecast and elasticities estimation of public transport», *Journal of Transport Economics and Policy*, 40: 45-67.

GARCÍA SÁNCHEZ, I. M. (2009), «Technical and scale efficiency in Spanish urban transport: estimating with data envelopment analysis», *Advances in operations research*, ID 721279.

JORDÁ, P.; CASCAJO, R., y A. A. MONZÓN (2012), «Analysis of the technical efficiency of urban bus services in Spain based on SBM models», *ISRN Civil Engineering*, ID 984758.

KILANI, M.; PROOST, S., y S. VAN DER LOO (2014), «Road pricing and public transport pricing reform in Paris: complements or substitutes?», *Economics of Transportation*, 3: 175-187.

MATAS, A. (2004), «Demand and revenue implications of an integrated public transport policy: the case of Madrid», *Transport Reviews*, 24: 195-217.

MATAS, A., y J. L. RAYMOND (1998), «Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: The case of Spain», *Transportation*, 25: 243-264.

MONZÓN, A.; CASCAJO, R.; PIEREN, G.; ROMERO, C., y J. DELSO (2017), *Informe Observatorio de la Movilidad Metropolitana 2015*, Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

OTUC (2016), *Informe del observatorio de costes y financiación del transporte urbano colectivo: análisis sectorial*, CARRASCO DÍAZ, D. (dir.) Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

PARRY, I.W., y K. A. SMALL (2009), «Should urban transit subsidies be reduced?», *The American Economic Review*, 99: 700-724.

PIACENZA, M. (2006), «Regulatory contracts and cost efficiency: Stochastic frontier evidence from the Italian local public transport», *Journal of Productivity Analysis*, 25: 257-277.

PROOST, S., y J. THISSE (2017), «Skilled Cities and Efficient Urban Transport», en MATYAS, L., BLUNDELL, R., CANTILLON, E., CHIZZOLINI, B., IVALDI, M. y LEININGER, W. (eds.): *Economics without Borders: Economic Research for European Policy Challenges*, Cambridge University Press, Cambridge: 366-408.

RIVERO MENÉNDEZ, J. A. y M. L. DELGADO JALÓN (2016), *Análisis de la financiación del transporte público en España*, Documento de Trabajo, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

ROSELL, J. (2017), «Urban bus contractual regimes in small-and medium-sized municipalities: Competitive tendering or negotiation?», *Transport Policy*, 60: 5462.

SOCORRO, M. P., y G. DE RUS (2010), «The effectiveness of the Spanish urban transport contracts in terms of incentives», *Applied Economics Letters*, 17: 913-916.