

## Un análisis regional de la eficiencia técnica de las empresas de transporte urbano colectivo en España

Pedro M. Balboa La Chica\*, Margarita Mesa Mendoza\*\*,  
Heriberto Suárez Falcón\*\*\*, María del Pino Pérez Castellano\*\*\*\*

**RESUMEN:** En el presente trabajo se investiga la eficiencia técnica de las empresas de transporte urbano colectivo en España durante el periodo 2010-2013. El estudio se realiza sobre 53 empresas que prestan su servicio en las principales ciudades españolas, clasificándolas por Comunidades Autónomas y utilizando una metodología no paramétrica (DEA). Se aplica un modelo orientado a *inputs* con rendimientos variables a escala. Con los resultados se ha fijado la posición de cada Comunidad Autónoma, evidenciándose que pocas empresas se sitúan en la frontera de eficiencia, así como las holguras existentes en los gastos de personal, aprovisionamientos, amortizaciones y otros gastos de explotación.

**Clasificación JEL:** L91; R42.

**Palabras clave:** empresas de transporte urbano; eficiencia; costes; finanzas.

### A regional analysis of technical efficiency of urban transportation companies in Spain

**ABSTRACT:** In this paper the technical efficiency of urban public transport companies in Spain during the period 2010-2013 is being investigated. The study was

---

\* Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Economía, Empresa y Turismo. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. Dirección Postal: Facultad de Economía, Empresa y Turismo, Campus Universitario de Tafira, s/n, 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Teléfono: 928452812, correo electrónico: [pedromanuel.balboa@ulpgc.es](mailto:pedromanuel.balboa@ulpgc.es).

\*\* Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Economía, Empresa y Turismo. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. Dirección Postal: Facultad de Economía, Empresa y Turismo, Campus Universitario de Tafira, s/n, 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Teléfono: 928458182, correo electrónico: [margarita.mesa@ulpgc.es](mailto:margarita.mesa@ulpgc.es).

\*\*\* Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Economía, Empresa y Turismo. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. Dirección Postal: Facultad de Economía, Empresa y Turismo, Campus Universitario de Tafira, s/n, 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Teléfono: 928458165, correo electrónico: [heriberto.suarez@ulpgc.es](mailto:heriberto.suarez@ulpgc.es).

\*\*\*\* Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Economía, Empresa y Turismo. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España. Dirección Postal: Facultad de Economía, Empresa y Turismo, Campus Universitario de Tafira, s/n, 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Teléfono: 928458170, correo electrónico: [mariadelpino.perez@ulpgc.es](mailto:mariadelpino.perez@ulpgc.es).

*Recibido: 31 de julio de 2015 / Aceptado: 08 de junio de 2016.*

performed on 53 companies operating in the main Spanish cities. These companies are classified by autonomous regions and their data are processed using a non-parametric methodology (DEA). An input-oriented model with variable returns to scale is applied. With the results the position of each region has been established, showing that few companies are at the efficiency frontier and existing gaps in staff costs, supplies, depreciation and other operating expenses.

**JEL Classification:** L91; R42.

**Keywords:** urban transport companies; efficiency; finance; cost.

## 1. Introducción

La eficiencia de una organización alude a la capacidad de articular convenientemente los *inputs* utilizados con los *outputs* obtenidos. En otras palabras, obtener el máximo volumen de producción, en su sentido más amplio, al mínimo coste posible, resultando consiguientemente el mejor rendimiento, técnico y/o económico, de sus factores productivos y centros de actividad.

Es indudable, por tanto, el interés que suscita evaluar la eficiencia de una unidad productiva, más aún cuando para el desarrollo de su actividad se requiera la utilización de recursos de índole pública. Este interés se convierte en prácticamente una obligación cuando nos encontramos en un entorno de crisis económica y financiera como la que se vive en España desde 2007.

Thomson (1976: 13) reconoce que el transporte «nos lleva adonde necesitamos ir, pero no siempre por la ruta más lógica». Así, el objetivo del economista se basa fundamentalmente en el conocimiento y cuantificación de los recursos utilizados, tratando de que satisfagan, en la mayor medida posible, las necesidades humanas, persiguiendo en muchas ocasiones un beneficio social más que un beneficio económico.

A título indicativo, y según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2016), durante el año 2014, el transporte urbano en España fue utilizado por más de 2.700 millones de viajeros. No obstante, autores como De Rus y Herce (1996: 20) sostienen que la importancia del transporte en la economía va más allá de las variables macroeconómicas. Precisamente, por cuestiones como esta y tal como indica López del Pino (2001: 5) «determinadas características peculiares y diversos fallos de mercado justifican una regulación pública de este sector que altera los resultados que se alcanzarían en un equilibrio de libre mercado. Esta intervención incluye generalmente el acceso al mercado, el establecimiento de niveles de servicios mínimos justificados por obligaciones de servicio público y el control de los precios».

Entre las cuestiones más suscitadas cabe destacar razones que giran en torno a la financiación de las empresas del sector, en la que los gestores llevan realizando especial hincapié en los últimos años.

No cabe duda que la crisis ha puesto en tela de juicio los tradicionales sistemas y formas de gestión de recursos, así como las opciones de financiación del sector

público y privado español, viéndose afectado también, de forma directa e indirecta, el del transporte urbano colectivo en superficie. Las continuas políticas de recortes para reducir el gasto público unidas a cambios en la forma de movilidad en las ciudades afectan a los ingresos de las operadoras del sector, siendo imprescindible realizar ajustes de gastos y costes, sin que ello repercuta negativamente en la calidad del servicio. En suma, se requiere una gestión eficaz y eficiente con un férreo control de costes (Balboa *et al.*, 2014b).

En este contexto, el referido servicio de transporte regular urbano atraviesa por continuas necesidades financieras con una escasa rentabilidad económica, como así se evidencia en el Informe del Observatorio del Transporte Urbano Colectivo<sup>1</sup> (2015), al llegar a conclusiones como las siguientes:

- Existen empresas que parecen reflejar una imagen de inestabilidad financiera, derivada de un abuso de fuentes de financiación a corto plazo o un exceso de activos inmovilizados.
- El 42,86% de las empresas presenta una ratio de endeudamiento superior al 60%.
- Hay empresas cuya cifra de negocios no permite cubrir ni tan siquiera los gastos económicos derivados del desarrollo de la actividad.
- Por término medio, el colectivo arroja pérdidas en el resultado financiero.
- La mayor parte del colectivo de empresas arroja rentabilidades positivas a la hora de gestionar sus recursos económicos, con un ligero descenso en los valores indicadores, alcanzando en 2013 una rentabilidad económica del 2,96%.

En muchas ocasiones, tal situación económico-financiera se atribuye al carácter público que ostenta este servicio, principalmente en municipios de más de 50.000 habitantes.

Por otra parte, como se señala en el mencionado Informe del Observatorio (2013), dado el techo del gasto de las Administraciones Públicas, «se tendrán que buscar fuentes de financiación alternativas que paulatinamente sustituyan las aportaciones de las Administraciones Públicas, debido a las restricciones en el gasto que limitan las posibilidades por parte de las empresas operadoras de obtener subvenciones para el servicio, al considerar como prioridad absoluta el pago de intereses y capital de la deuda pública.»

Conseguir un sistema de financiación para el sector, eficiente y efectivo, es sin duda fundamental, pero tanto como la continua mejora de la propia gestión interna del servicio. A este último orden se adhiere nuestro trabajo, en el que pretendemos establecer, utilizando la metodología DEA, el porcentaje de empresas eficientes de las operadoras en España del servicio de transporte urbano colectivo en superficie, comparado por Comunidades Autónomas, durante el periodo 2010-2013, tanto a nivel global del sector como por segmentos relacionados con el tamaño de la organización.

---

<sup>1</sup> El objetivo fundamental de este Observatorio es el estudio de las condiciones de explotación de las empresas de transporte urbano colectivo en superficie, realizando publicaciones bienales sobre su situación económico-financiera, estructura de costes y financiación.

A nuestro juicio, queda justificada la curiosidad de realizar estudios sobre el sector del transporte urbano de pasajeros<sup>2</sup>, los cuales deben permitir, entre otras cuestiones, ahondar en la mejora de su situación económico-financiera, sin dejar de prestar un servicio a unas tarifas sostenibles, desde una perspectiva económica y social. El presente trabajo pretende facilitar la reflexión a gestores, responsables políticos, investigadores y ciudadanos en general a través del análisis de la eficiencia de las empresas de transporte urbano colectivo en España.

## 2. Evaluación de la eficiencia

De entre las primeras medidas cuantitativas del concepto de eficiencia se encuentra la de Farrell (1957: 259), que distingue la eficiencia técnica y la asignativa (precios). Una empresa será eficiente técnicamente si no puede producir o prestar más servicio (generar más *output*) dado un conjunto de factores productivos (*inputs*). Por el contrario, la eficiencia en precios hace referencia a la elección de la combinación óptima de factores para fabricar el *output* o prestar el servicio, con un menor coste.

Se puede obtener una medida de la eficiencia comparando el quehacer de la empresa con respecto a lo que en ella misma se hubiere fijado en la cuantificación previa de los objetivos de la organización, bajo el paraguas del control presupuestario. Otra forma de cuantificar la eficiencia es a través de la utilización de modelos frontera, considerando la realidad de la empresa con la del conjunto de su sector.

En este trabajo nos centraremos en la evaluación del grado de eficiencia de las empresas españolas de transporte urbano de pasajeros a través de los modelos que construyen una frontera respecto a la cual medir la eficiencia, utilizando un enfoque no paramétrico, como es el Análisis Envolvente de Datos (DEA). Como señalan Seijas e Iglesias (2013: 14) la metodología DEA posee carácter determinístico, esto implica que cualquier desviación entre el comportamiento productivo de la unidad evaluada respecto a la frontera de referencia se atribuye a ineficiencia.

Utilizando los modelos fronteras podemos encontrar distintos trabajos en la literatura precedente sobre el sector del transporte en España, como son los de Matas y Raymond (1998), referido a nueve compañías en el periodo 1983-1995, Pina y Torres (2001), que se circunscribe al transporte urbano de una región española, o Castelló y Talliani (2008), referido al transporte de mercancías, entre otros.

Los modelos DEA parten de establecer un conjunto de variables que son su fuente de alimentación (*inputs* y *outputs*) para un conjunto de DMU (*Decision Ma-*

---

<sup>2</sup> Si bien existe una amplia gama de estudios sobre la evaluación de la eficiencia en distintos sectores empresariales, inclusive en el sector del transporte, la literatura específica en el ámbito del transporte urbano de pasajeros por carretera en España es mucho más limitada.

king Units), determinando la mejor práctica de la muestra representativa del universo poblacional, y, a partir de ahí, el grado de eficiencia versus ineficiencia de cada DMU. En nuestro caso tomaremos como Unidad de toma de decisión cada empresa operadora del servicio en España. Por consiguiente, para cada una de ellas se obtendrá su medida del grado de eficiencia, que nos permitirá determinar el porcentaje de empresas más o menos eficientes respecto a la frontera de la muestra analizada, así como los correspondientes potenciales de mejora y por ende la posición de cada Comunidad Autónoma.

Es factible cuantificar la eficiencia a través de la medición del *gap* existente entre los *outputs* de una unidad productiva y los de la «mejor» empresa de su sector, para unos *inputs* dados (modelo orientado a *outputs*), o bien la que se deriva de comparar los *inputs* utilizados respecto al nivel de *outputs* dados (modelo orientado a *inputs*). De ello se deduce que con el análisis de eficiencia a través de los modelos DEA no se pretende fijar el estándar ideal, máximo o teórico para operar en el sector, sino que este se sustituye por el que ostentan las mejores empresas consideradas en el estudio.

En este trabajo se ha optado por utilizar un modelo DEA con rendimientos variables a escala, reduciéndose de este modo el efecto de la escala en la selección de las empresas que determinan la frontera de eficiencia. Además, de las dos opciones que permite este análisis, se ha elegido la opción de minimización de los *inputs* con el *output* existente (Modelo orientado a *inputs*).

Como resultado de aplicar el modelo DEA comentado sobre las empresas de transporte urbano de la muestra, se obtiene la denominada clasificación de eficiencia. Dicha clasificación presenta un listado de las empresas analizadas con sus correspondientes niveles de eficiencia que nos conduce a una categorización de los resultados obtenidos.

El análisis DEA permite además determinar las mejores prácticas dentro de la muestra analizada, esto es, aquellas empresas que se pueden tomar como referencia externa. El resto de las empresas, para alcanzar la frontera de eficiencia, tendrían que acometer mejoras en su gestión. Del programa de análisis DEA utilizado para el estudio se puede obtener un resumen de los potenciales de mejora que, con relación a los *inputs* y *outputs* seleccionados, presentan las empresas que no han alcanzado un nivel de eficiencia del 100%.

### 3. Selección de las DMU

La muestra representativa del sector objeto de análisis está configurada por 53 DMU (empresas prestatarias del servicio de transporte urbano de viajeros en diferentes provincias del territorio español). Todas ellas han presentado los estados contables de los ejercicios 2010 a 2013 en los Registros Mercantiles correspondientes, y han superado una serie de filtros y controles que fueron establecidos, principalmente, con el propósito de su homogeneización en cuanto a que su actividad esencial fuera

el transporte urbano de viajeros así como que en el municipio en que opere tenga más de 50.000 habitantes<sup>3</sup>.

Definitivamente, tras la aplicación de las correspondientes restricciones, para el periodo objeto de estudio (2010-2013), la muestra queda repartida por Comunidades Autónomas de la forma que se muestra en la Tabla 1, quedando representadas concesionarias de todos los tamaños y de las distintas formas de titularidad jurídica existentes. Se ofrece un panorama representativo de las empresas del sector, toda vez que el conjunto de entidades presta servicio a cerca del 60% de la población total que vive en ciudades de más de 50.000 habitantes.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra por Comunidades Autónomas

<i>CC.AA./ Ciudad Autónoma</i>	<i>% Empresas</i>	<i>CC.AA./ Ciudad Autónoma</i>	<i>% Empresas</i>
 Andalucía	22,64	 Aragón	1,89
 Cataluña	11,32	 Extremadura	1,89
 Comunidad de Madrid	3,77	 Islas Baleares	1,89
 Comunidad Valenciana	13,21	 Principado de Asturias	3,77
 Galicia	11,32	 Navarra	0,00
 Castilla y León	9,43	 Cantabria	0,00
 Euskadi	5,66	 La Rioja	1,89
 Canarias	1,89	 Ceuta	0,00
 Castilla-La Mancha	5,66	 Melilla	0,00
 Región de Murcia	3,77	<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la Tabla 2, se trata de empresas que podríamos caracterizar en la siguiente forma:

- Constituidas en su mayor parte hace más de diez años. «Probablemente, en ello ha tenido una incidencia significativa el hecho de estar ante un sector excesivamente regulado; se legislan aspectos tales como la fijación de tarifas, el acceso al mercado, las fórmulas de gestión, la integración de redes de transporte, los itinerarios, las paradas, la adquisición y el uso de infraes-

<sup>3</sup> Se ha partido de la misma muestra de empresas configurada para los informes del ya citado Observatorio, con sus mismos filtros y controles, relacionados con la disponibilidad de las cuentas, número mínimo de empleados, estado, habitantes del municipio y su actividad principal. A este respecto puede verse el tercer informe de dicho Observatorio (2015:27). No obstante, hubo que descartar dos empresas por no disponer de información del ejercicio 2010.

**Tabla 2.** Características de la muestra

Criterios de clasificación		Número de empresas	Porcentaje	Cifra de negocios media 2013 Miles	Fondos propios medios 2013 Miles
Antigüedad	Más de 10 años	46	86,79%	23.138,22	11.836,76
	Entre 5 y 10 años	3	5,66%	1.989,64	276,45
	Entre 1 y 5 años	4	7,55%	7.864,26	16.116,36
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.788,38</b>	<b>11.502,59</b>
Personalidad Jurídica	Sociedades Anónimas	35	66,04%	28.852,78	13.183,49
	Sociedades Limitadas	18	33,96%	5.107,59	8.242,41
	Otras figuras	0	0,00%	0	0
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.788,38</b>	<b>11.502,59</b>
Auditoría	Empresas auditadas	41	77,36%	26.119,27	14.550,44
	Empresas no auditadas	12	22,64%	2.574,48	1.101,48
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.788,38</b>	<b>11.502,59</b>
Titularidad	Pública	16	30,19%	50.688,03	18.136,76
	Privada	36	67,92%	8.061,20	8.867,35
	Mixta	1	1,89%	572,17	372,63
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.788,38</b>	<b>11.502,59</b>
Número de trabajadores	Inferior a 250	38	71,70%	5.219,70	4.563,15
	Entre 250 y 500	5	9,43%	20.147,45	16.256,82
	Entre 501 y 1000	5	9,43%	21.334,79	6.461,37
	Superior a 1000	5	9,43%	139.204,82	64.558,98
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.788,38</b>	<b>11.502,59</b>

Fuente: Adaptada de III Informe Observatorio TUC (2015).

estructuras, etc. A todo esto se añade la excesiva dependencia de subvenciones públicas al verse obligadas, en la inmensa mayoría de las ocasiones, a la prestación de servicios no rentables, motivado por cuestiones eminentemente sociales. Es cierto que si bien la obtención de subvenciones de la Administración Pública supone unos ingresos garantizados, la demora que caracteriza a la Administración en el pago de las mismas desmotiva a los capitales privados a competir en y por el sector» (OTUC, 2015: 29).

- En cuanto a la forma jurídica, la mayor parte (66,04%) está conformada por sociedades anónimas. Ello es consecuencia de la estructura empresarial del sector, donde es muy habitual la existencia de empresas municipales de transporte. Son básicamente sociedades anónimas municipales las utilizadas por

- los ayuntamientos para prestar el servicio en los municipios mayores, copando estas la mayor parte del negocio» (OTUC, 2013: 48).
- Se observa que casi el 80% de las empresas están auditadas correspondiendo, como es obvio, con las de mayor tamaño. También resulta conveniente resaltar que de las auditadas, casi un 35% presenta limitaciones o salvedades en su informe.
  - Respecto a la titularidad jurídica, debemos precisar en primer lugar que en España la gestión del servicio que nos ocupa puede hacerse de forma directa por la Corporación Local o gestionarse de forma indirecta. Las distintas formas de gestión se enumeran en el art. 85.2 de la Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local, señalando como alternativas de gestión directa no solo la realizada por la propia entidad local, sino también por un organismo autónomo o una sociedad mercantil, cuyo capital pertenezca al 100% a dicha entidad. Por el contrario, la gestión indirecta también puede realizarse mediante distintas formas previstas para el contrato de servicios públicos en nuestro país, destacando, entre otras, la realizada por concesión o por sociedad mercantil con capital que solo parcialmente pertenece a la Entidad Local. De las DMU (*Decision Making Units*) que configuran la muestra, la titularidad jurídica presenta un comportamiento más dispar. El 30,19% de las empresas son públicas y el 67,92% privadas, siendo la dimensión promedio mayor en el caso de las públicas que en el de las privadas que, generalmente, se responsabilizan del servicio en los municipios más pequeños.
  - Con relación al número de trabajadores, más del 70% de las empresas tiene menos de 500 trabajadores.

#### 4. Selección de variables

El primer paso en el Análisis Envoltante de Datos lo constituye la selección de las variables *inputs* y *outputs* que se van a contemplar en el análisis multidimensional de la eficiencia de la muestra. Es la elección de las variables un tema fundamental para la robustez y validez de las conclusiones a obtener. Ahora bien, concretar los *inputs* y *outputs*, las fuentes de las que se alimenta el Modelo, no resulta fácil en un sector en el que se carece de información pública de nociones claves como son los kilómetros recorridos, viajeros transportados u otras variables de índole técnica.

Por ello, de una parte, definimos como recursos o indicadores de entrada a las unidades de medida que representan los principales factores productivos que se utilizan para llevar a cabo la prestación de servicios. Ellos son los criterios utilizados para evaluar la economía y la eficiencia de los programas y servicios. Dado un cierto nivel de actividad, la mejora de la eficiencia requiere una disminución del consumo de estos elementos, ya sean de índole material, técnico o humano. Así pues, para la selección de los *inputs* o factores que influyen sobre los *outputs* se tomaron aquellos gastos de explotación que determinan, tanto la actividad desarrollada por la empresa

como la dimensión de su activo productivo. En tal sentido, se optó por los siguientes: «Aprovisionamientos», «Gastos de personal», «Otros gastos de explotación» y «Amortización del inmovilizado».

Por su parte, los indicadores de producto miden el rendimiento o el nivel de actividad de los programas y servicios. Dado que el objetivo fundamental planteado para este estudio es la eficiencia de las operaciones de explotación, se selecciona, como *output* representativo de la eficiencia operativa a analizar, los ingresos de explotación, siendo la variable que los va a definir en el modelo el «importe neto de la cifra de negocios».

No obstante lo anterior, cabe advertir que en España la cifra de negocios de las operadoras del servicio está afectada por las condiciones de financiación del mismo. Así, como señala Suárez (2004: 101), «si la Administración fija, por motivos económicos o sociales, tarifas oficiales que no permitan lograr un equilibrio económico a las empresas, estará obligada a compensar el déficit generado. En este sentido, la Administración no debe cubrir los déficits generados por una gestión inadecuada, pero como en la mayor parte de las ocasiones es difícil determinar qué parte se debe a esa deficiente gestión, es habitual financiar la totalidad del déficit».

El problema que se plantea es que las aportaciones públicas vinculadas con la prestación del servicio no se ofrecen bajo un mismo concepto ni tienen igual tratamiento contable, toda vez que, como se sintetiza en el Informe del Observatorio del Transporte Urbano Colectivo (2015: 115), aglutinan:

- a. «*Subvenciones en tarifas*, que las empresas suelen registrar junto a la recaudación directa. Son las únicas que forman parte de la cifra de negocios de su actividad.
- b. *Subvenciones a la explotación vía contratos programas y otras subvenciones por compensación de pérdidas*.
- c. *Aportación de socios para compensación de déficit*, cuando directamente se recibe una aportación económica de los socios de la empresa que se computa directamente en el patrimonio, aunque su finalidad es, como en los casos anteriores, la cobertura de los resultados negativos obtenidos».

Por tanto, en los niveles de eficiencia o ineficiencia de la empresa resultantes del análisis envolvente de datos inciden en mayor o menor medida la forma de obtención de la subvención para la cobertura del déficit, al poder estar integrada en la cifra de negocios de la empresa. Pero esto no deja de ser más que un reflejo de la propia realidad del sector español con las consiguientes consecuencias económicas en los resultados de la gestión de las empresas. Teniendo en cuenta tal característica, adaptamos en nuestro trabajo la discriminación adoptada por Castelló y Giralt (2008), distinguiendo los siguientes niveles:

- Empresas en la frontera de eficiencia (G1).
- Empresas marginalmente eficientes. Puntuación de eficiencia comprendida entre el 90% y el 99,99% (G2).
- Empresas con niveles de eficiencia comprendidos entre el 80% y el 89,99% (G3).
- Empresas con nivel de eficiencia menor al 80% (G4).

## 5. Análisis de los resultados a nivel global

Construido el modelo se aplica el DEA utilizando el programa «Data Envelopment Analysis (Computer) Program»<sup>4</sup> y se procede a la interpretación de los resultados de la clasificación de eficiencia, determinación de la mejor práctica de la muestra y al análisis de los potenciales de mejora.

Una de las salidas de información del Modelo DEA presenta el valor obtenido para cada firma, así como la media resultante, de la Eficiencia en el modelo con rendimientos constantes a escala (CRS) o eficiencia global, con rendimientos variables (VRS), así como de la Eficiencia a Escala (EE). A este respecto, disponer de los dos niveles de eficiencia CRS y VRS permite conocer, además de la eficiencia global, la puramente técnica (VRS) y la derivada de la escala con que se opera.

En la Tabla 3 se recogen los resultados medios obtenidos a nivel global, apreciándose cierta estabilidad durante el periodo de estudio de los niveles de eficiencia. Así, la eficiencia global conjunta (CRS) es del 69,9% en 2010, descendiendo hasta el 68,2% en 2013. Tales cifras evidencian una posible reducción de los *inputs* considerados en aproximadamente un 30% o 32%, sin cambiar el nivel de *outputs*. Ello con un menor número de empresas que se sitúan en la frontera de eficiencia CRS, que pasan de ser 14 en 2010 a 13 en 2013.

Si observamos la eficiencia técnica, acuñada en la literatura como eficiencia técnica «pura» (VRS), se aprecia que arroja un dato medio mayor que en la conjunta (CRS), con un resultado entre el 10,5% y el 8,6% de ineficiencia motivada por no estar en la escala considerada óptima. Las referidas ineficiencias de escala se originan porque en el sector operan empresas con rendimientos decrecientes (drs) y/o crecientes a escala (irs), mostrando cómo un 41,5% del colectivo presenta rendimientos crecientes en 2010 frente al 37,74% en 2013. Por su parte, puede decirse que se encuentran a la par las empresas que presentan rendimientos crecientes y decrecientes, salvo en 2012 que hay dos empresas más con rendimientos decrecientes.

**Tabla 3.** Promedios de eficiencia

	2010	2011	2012	2013
Eficiencia CRS	0,699	0,686	0,682	0,682
Eficiencia VRS	0,781	0,761	0,766	0,746
Eficiencia escala	0,901	0,910	0,895	0,914
Número de empresas eficientes CRS	14	14	12	13
Número de empresas eficientes VRS	22	21	21	20
Número de empresas con drs	22	21	21	20
Número de empresas con irs	22	21	19	20

Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup> Una guía del mismo puede verse en Coelli (2008).

En una primera aproximación, escogiendo las cifras que arroja la eficiencia VRS, por ser menos restrictiva que la CRS, y como puede observarse en la Tabla 4, en 2010 el 41,51% de las empresas del colectivo se sitúa en la frontera de eficiencia, presentando más del 45% niveles inferiores al 80% de eficiencia. La situación en 2013 nos lleva a un menor número de empresas que se sitúan en la frontera de eficiencia, alcanzando, además, una puntuación de eficiencia inferior al 80% casi la mitad del colectivo. Es decir, nos encontramos que un poco menos de la mitad del colectivo podría reducir sus *inputs* en más de un 20% para sus niveles de *outputs*.

**Tabla 4.** Clasificación genérica DEA de eficiencia del conjunto de la muestra

	2010		2011		2012		2013	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Empresas eficientes. Puntuación de eficiencia del 100% (G1).	22	41,51	21	39,62	21	39,62	20	37,74
Empresas marginalmente eficientes. Puntuación de eficiencia comprendida entre el 90% y el 99,99% (G2).	4	7,55	5	9,43	2	3,77	4	7,55
Puntuación de eficiencia comprendida entre el 80% y el 89,99% (G3).	3	5,66	2	3,77	6	11,32	3	5,66
Puntuación de eficiencia inferior al 80% (G4).	24	45,28	25	47,17	24	45,28	26	49,06

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a los potenciales de mejora u holguras, como se aprecia en la Tabla 5, cabe señalar como más representativos en el año 2010 los «gastos de personal» y «otros gastos de explotación». En 2011, resulta significativo el aumento experimentado por el número de empresas con potenciales de mejora en el *input* «aprovisionamientos», de tres a siete empresas, y por el de «amortización del inmovilizado», de seis a nueve empresas. De igual forma, resulta destacable la reducción de empresas que presenta holguras en las partidas «gastos de personal» y «otros gastos de explotación». Señalar que el *input* «gastos de personal» evidencia una tendencia decreciente, con un ligero repunte en 2012, respecto al número de empresas que arroja potenciales de mejora en este *input*. Lo contrario se observa en el *input* «amortización del inmovilizado», que presenta una tendencia creciente a lo largo de todo el periodo de estudio, situándose como el más significativo en 2013. Conviene resaltar, no obstante, que el potencial de mejora con una cifra económica promedio más elevada en prácticamente todos los años es la de «gastos de personal».

**Tabla 5.** Potenciales de mejora en el conjunto de la muestra

	2010		2011		2012		2013	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Aprovisionamientos (AP)	3	10,00	7	23,33	2	5,71	3	8,57
Gastos de personal (GP)	14	46,67	10	33,33	12	34,29	11	31,43
Otros gastos de explotación (OGE)	7	23,33	4	13,33	11	31,43	9	25,71
Amortización del inmovilizado (AI)	6	20,00	9	30,00	10	28,57	12	34,29

Fuente: elaboración propia.

## 6. Análisis de los resultados segmentados por Comunidad Autónoma

Al objeto de profundizar en el análisis de la eficiencia técnica y aportar información añadida realizamos una segmentación de las empresas atendiendo a su localización, tomando como indicador del mismo la Comunidad Autónoma donde desarrolla su actividad. El situar las mismas empresas en cada uno de los años en tramos diferenciados idénticos debe permitirnos realizar un análisis dinámico.

En la Tabla 6 se recogen los resultados medios obtenidos mediante la segmentación, apreciándose gran dispersión y un comportamiento diverso durante el periodo de estudio de los niveles de eficiencia. La eficiencia global conjunta (CRS) oscila entre el 100% alcanzado en las Comunidades de Asturias y Murcia en 2010 y 2013 respectivamente, hasta no llegar al 40% en todo el periodo por las empresas consideradas en Cataluña. La evolución resulta dispar ya que para casi la mitad de segmentos resulta creciente (7) y para el resto decreciente (8).

Si observamos la eficiencia técnica (VRS) (Figura 1), oscila entre el 100% alcanzado en las Comunidades de Asturias, La Rioja y Murcia, hasta presentar una horquilla entre el 40,2% y el 57,4% en el periodo para Baleares. La evolución observada en este caso resulta creciente tan solo para el 26,67% de las Comunidades, siendo estable para el 20% y decreciente para el resto (53,33%).

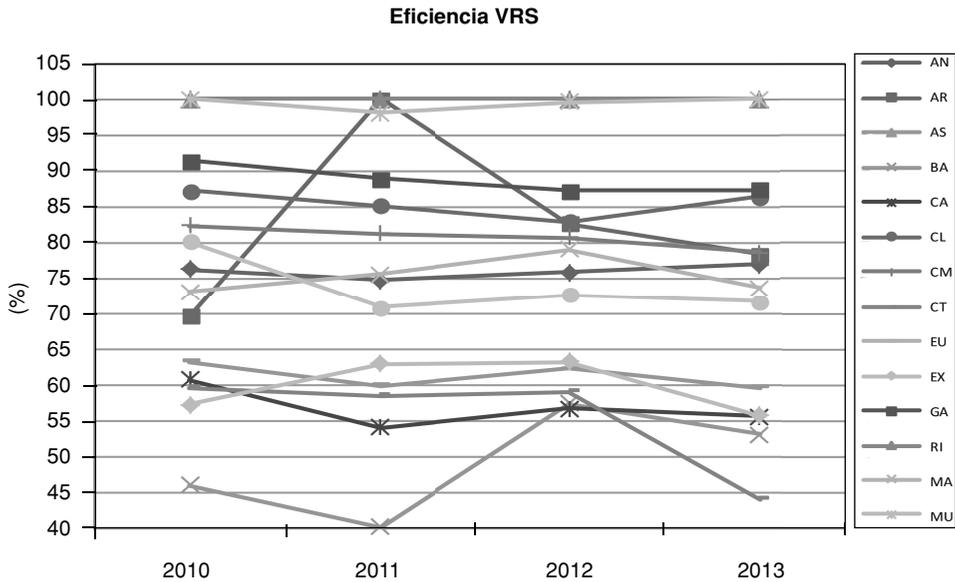
Como se observa en la Tabla 7, escogiendo las cifras que arroja la eficiencia VRS, en el año 2010 tres Comunidades sitúan a todas sus empresas en el grupo 1, es decir, con una puntuación de eficiencia del 100%, manteniéndose esta situación casi estable en todo el periodo de estudio. Asimismo, resalta que en 2010 solo en nueve Comunidades Autónomas al menos en la mitad de su colectivo se aporta niveles de eficiencia técnica que superan el 80%, manteniéndose la situación en 2013, a excepción de en la Comunidad de Valencia.

Tabla 6. Promedios de eficiencia por Comunidades Autónomas

	2010			2011			2012			2013		
	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia escala	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia escala	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia escala	Eficiencia CRS	Eficiencia VRS	Eficiencia escala
Andalucía (AN)	0,649	0,764	0,862	0,630	0,748	0,858	0,644	0,759	0,858	0,650	0,770	0,851
Aragón (AR)	0,596	0,696	0,856	1,000	1,000	1,000	0,623	0,827	0,753	0,616	0,784	0,786
Asturias (AS)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	1,000	0,988	0,984	1,000	0,984
Baleares (BA)	0,410	0,461	0,890	0,371	0,402	0,922	0,466	0,574	0,812	0,430	0,531	0,809
Canarias (CA)	0,540	0,607	0,889	0,519	0,541	0,959	0,496	0,568	0,873	0,466	0,556	0,839
Castilla y León (CL)	0,833	0,872	0,956	0,818	0,852	0,959	0,788	0,829	0,953	0,826	0,864	0,959
Castilla-La Mancha (CM)	0,668	0,824	0,842	0,628	0,813	0,813	0,628	0,808	0,815	0,726	0,787	0,938
Cataluña (CT)	0,397	0,597	0,771	0,351	0,585	0,742	0,371	0,591	0,754	0,334	0,441	0,849
Euskadi (EU)	0,612	0,633	0,972	0,588	0,600	0,979	0,603	0,623	0,971	0,591	0,596	0,993
Extremadura (EX)	0,549	0,573	0,958	0,604	0,630	0,958	0,612	0,632	0,968	0,543	0,558	0,973
Galicia (GA)	0,911	0,914	0,996	0,884	0,889	0,992	0,864	0,873	0,989	0,859	0,874	0,984
La Rioja (RI)	0,840	1,000	0,840	0,921	1,000	0,921	0,905	1,000	0,905	0,964	1,000	0,964
Madrid (MA)	0,722	0,731	0,981	0,750	0,756	0,990	0,790	0,792	0,998	0,735	0,737	0,995
Murcia (MU)	0,886	1,000	0,886	0,978	0,981	0,997	0,992	0,996	0,997	1,000	1,000	1,000
Valencia (VA)	0,754	0,801	0,914	0,686	0,708	0,945	0,675	0,727	0,901	0,666	0,717	0,899

Fuente: elaboración propia.

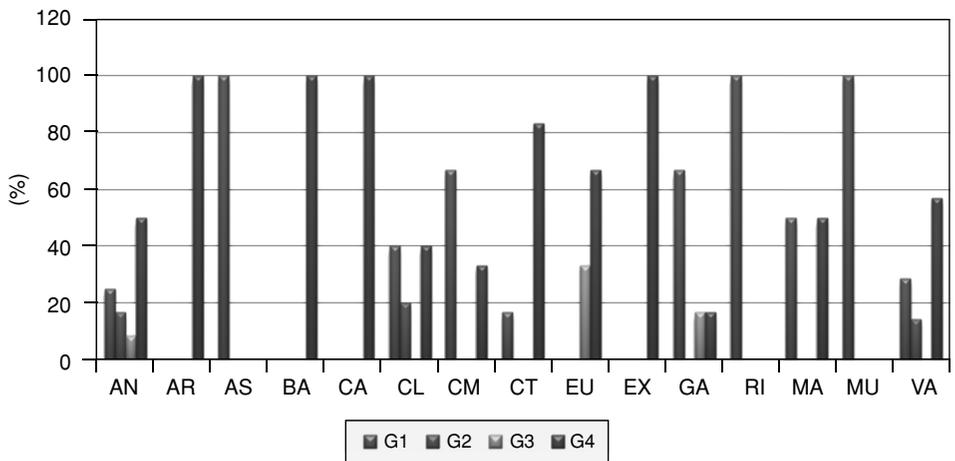
**Figura 1.** Evolución de la eficiencia VRS por Comunidades Autónomas



Fuente: elaboración propia.

Centrándonos en el último año analizado, como se ilustra en la Figura 2, encontramos, como se ha señalado, Comunidades Autónomas (Asturias, La Rioja y Murcia) en las que la totalidad de las empresas consideradas se sitúan con niveles de eficiencia del 100% (Grupo 1 —G1—) y, por el contrario en otras (Aragón, Baleares, Canarias y Extremadura), las empresas se sitúan en niveles de eficiencia inferiores al 80% (Grupo 4 —G4—).

**Figura 2.** Clasificación genérica de eficiencia por Comunidades Autónomas 2013



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 7.** Clasificación genérica DEA de eficiencia por Comunidades Autónomas (%)

	2010				2011				2012				2013			
	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4
Andalucía (AN)	25,00	8,33	16,67	50,00	33,33	0,00	0,00	66,67	33,33	0,00	16,67	50,00	25,00	16,67	8,33	50,00
Aragón (AR)	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Asturias (AS)	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Baleares (BA)	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Canarias (CA)	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Castilla y León (CL)	20,00	40,00	20,00	20,00	20,00	40,00	20,00	20,00	40,00	0,00	20,00	40,00	40,00	20,00	0,00	40,00
Castilla-La Mancha (CM)	66,67	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	33,33
Cataluña (CT)	33,33	0,00	0,00	66,67	33,33	0,00	0,00	66,67	33,33	0,00	0,00	66,67	16,67	0,00	0,00	83,33
Euskadi (EU)	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	33,33	66,67
Extremadura (EX)	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Galicia (GA)	66,67	16,67	0,00	16,67	50,00	33,33	0,00	16,67	66,67	0,00	16,67	16,67	66,67	0,00	16,67	16,67
La Rioja (RI)	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Madrid (MA)	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	50,00
Murcia (MU)	100,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	50,00	50,00	50,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
Valencia (VA)	57,14	0,00	0,00	42,86	42,86	0,00	0,00	57,14	28,57	14,29	0,00	57,14	28,57	14,29	0,00	57,14

Fuente: elaboración propia.

Con relación a los potenciales de mejora (Tabla 8), señalar que respecto al *input* «aprovisionamientos», en un total de siete Comunidades ninguna de sus empresas presenta holguras en el mismo, mientras que la Comunidad Autónoma de Andalucía los presenta en todos los años, asumiendo, al menos, casi un 30% de las mismas.

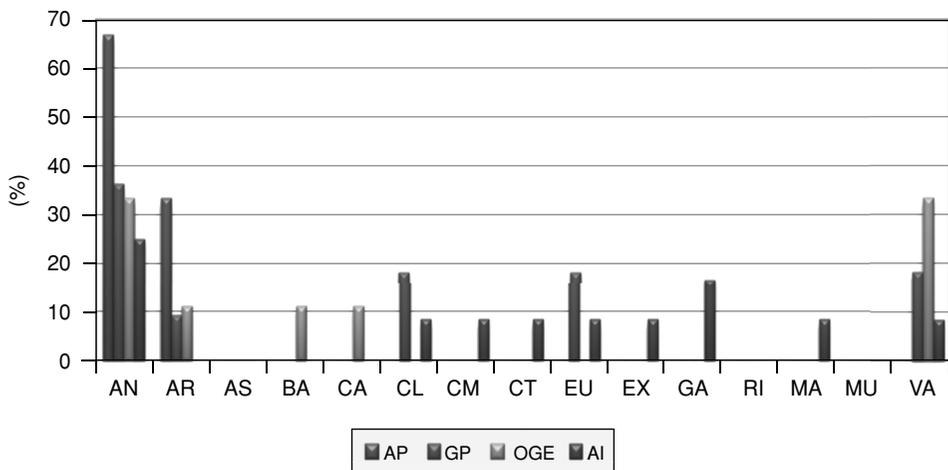
Con respecto a los «gastos de personal», se observa que también en un total de siete Comunidades ninguna de sus empresas presenta potenciales de mejora en este *input* en el periodo de estudio, e igualmente la Comunidad Autónoma andaluza los presenta en todos los años asumiendo en este factor productivo, al menos, un 33% de las mismas. Cataluña presenta una clara tendencia decreciente llegando a no presentar para este *input* holguras en el último año.

Para los «otros gastos de explotación», se observa que en ocho Comunidades ninguna de sus empresas presenta potenciales de mejora en el periodo de estudio. Andalucía, Aragón, Baleares y Cataluña presentan holguras en tres periodos, con una tendencia creciente en la Comunidad andaluza y decreciente en Cataluña. Para las empresas de Baleares y Valencia se constata que presentan todos los años potenciales de mejora, recogiendo esta última en algún año la mitad del total de holguras existentes en el periodo.

En el *input* «amortización del inmovilizado» encontramos solo cuatro Comunidades en cuyas empresas no observamos holguras en el mismo. Andalucía, Castilla-La Mancha y Galicia presentan potenciales de mejora en todos los años. En cinco Comunidades se constatan holguras en solo dos años que en ningún caso sobrepasan el 16% de las mismas. Por su parte, Madrid presenta potenciales de mejora en tres periodos pero en ninguno de ellos recoge más del 11,11% de las existentes en el mismo.

Para el año 2013, como se muestra en la Figura 3, un total de tres Comunidades presentan a todas sus empresas sin potenciales de mejora, en siete se constata tan solo un *input* con holgura, otras cuatro presentan entre dos y tres *inputs* con potencial de mejora y en solo una se observa que tiene holguras para todos los *inputs*.

**Figura 3.** Potenciales de mejora por Comunidades Autónomas



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 8.** Potenciales de mejora por Comunidades Autónomas (%)

	2010				2011				2012				2013			
	AP	GP	OGE	AI												
Andalucía (AN)	33,33	35,71	14,29	33,33	28,57	40,00	0,00	11,11	50,00	33,33	27,27	20,00	66,67	36,36	33,33	25,00
Aragón (AR)	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	8,33	9,09	0,00	33,33	9,09	11,11	0,00
Asturias (AS)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Baleares (BA)	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	10,00	25,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00
Canarias (CA)	0,00	7,14	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	9,09	10,00	0,00	0,00	11,11	0,00
Castilla y León (CL)	0,00	14,29	0,00	16,67	14,29	10,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	18,18	0,00	8,33
Castilla-La Mancha (CM)	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	8,33
Cataluña (CT)	33,33	14,29	14,29	16,67	0,00	10,00	25,00	0,00	0,00	8,33	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33
Euskadi (EU)	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	25,00	9,09	0,00	0,00	18,18	0,00	8,33
Extremadura (EX)	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	8,33
Galicia (GA)	33,33	0,00	0,00	16,67	14,29	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	16,67
La Rioja (RI)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Madrid (MA)	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	8,33
Murcia (MU)	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valencia (VA)	0,00	14,29	28,57	0,00	0,00	10,00	50,00	0,00	0,00	8,33	27,27	10,00	0,00	18,18	33,33	8,33

Fuente: elaboración propia.

## 7. Consideraciones finales y conclusiones

No cabe duda que la prestación del servicio de transporte urbano ha de ser segura y de calidad, eficiente, equitativa y respetuosa con el medio ambiente. En este trabajo, nos aproximamos a la realidad del sector con una orientación hacia la eficiencia de la prestación del servicio en aquellos municipios de más de 50.000 habitantes, realizando una aproximación a los niveles de eficiencia que presentan las empresas que prestan el servicio de transporte urbano de pasajeros por carretera en España agrupadas según la Comunidad Autónoma donde se presta el servicio, utilizando para ello el análisis envolvente de datos.

A este respecto, es preciso señalar que no se pretende obtener una medida de la eficacia social de prestación del servicio, sino cuestiones de índole técnica. Así, una empresa puede presentar holguras o ineficiencias y socialmente prestar un servicio de calidad que da respuesta a las exigencias de sus usuarios.

De esta aproximación a la eficiencia en las empresas analizadas según la Comunidad Autónoma en la que desarrollan su actividad de transporte urbano, cabe resaltar que son pocas las que sitúan la totalidad de las empresas como frontera de eficiencia, tanto global como puramente técnica, sin tener por consiguiente tampoco ineficiencias de escala. No obstante, en nueve Comunidades Autónomas al menos la mitad de las empresas consideradas tienen una eficiencia VRS superior al 80%.

Dentro de los potenciales de mejora, el factor relevante es diferente según el año de estudio, señalando cómo más representativo en el año 2010 los «gastos de personal» y «otros gastos de explotación», mientras que en 2013 son las «amortizaciones». Encontramos en 2013 solo tres Comunidades con todas sus empresas sin potenciales de mejora (Asturias, La Rioja y Murcia), si bien en siete se constata tan solo un *input* con holgura, mientras que por el contrario en la comunidad andaluza se observa que tienen empresas con holguras para todos los *inputs*.

No obstante lo anterior, al estar en un sector altamente regulado y dependiente de las subvenciones públicas para la cobertura del déficit del servicio resulta de indudable interés principalmente poder matizar la variable *output* seleccionada en el trabajo. La financiación del transporte público urbano, a través de la recaudación directa de los viajeros, según afirman Martínez y Barea (2015), no es suficiente para cubrir los costes, por lo que se precisa recibir aportaciones públicas. Como comentan los referidos autores «no solamente en España, sino en toda Europa, las Administraciones aportan importantes cantidades de dinero para cubrir la diferencia entre lo que pagan los usuarios y los costes de explotación. Y no se trata de cifras pequeñas, sino que son cantidades sustanciales en términos porcentuales y muy elevadas en términos absolutos». Tales aportaciones pudieran afectar o no a la cifra de negocios de la empresa prestataria, dependiendo de la tipología de subvención recibida.

A nuestro juicio, se precisa evaluar en qué medida estos fondos son verdaderamente insuficientes o por el contrario, se trata de un problema de ineficiencia en la gestión. Adoptar conclusiones a este respecto es inviable debido a la escasa transpa-

rencia informativa de empresas del sector, por un lado, de los aspectos relacionados con la financiación recibida de las Administraciones, información necesaria para matizar el *output*, y por otro, de las variables técnicas básicas que explican la actividad, lo que permitiría afinar los *inputs* utilizados.

Por tanto, los indicadores de eficiencia obtenidos en el presente trabajo deben interpretarse bajo las premisas expuestas, dadas las variables utilizadas, por no contar con información pública de otras que pudieran plantearse como más idóneas para efectuar una medida de la eficiencia técnica. Asimismo, tales indicadores resultan de considerar la propia realidad del sector (Balboa *et al.*, 2014a), altamente heterogéneo en cuanto a la dimensión de las empresas que operan en la prestación del servicio, derivado del propio tamaño poblacional de los municipios, utilizándose por ello la opción de rendimientos variables a escala en la aplicación del análisis envolvente de datos. Por último, tal y como recogen Cabello e Hidalgo (2014:154), siguiendo a Puig-Junoy (2000) «las comparaciones de índices de eficiencia entre estudios diferentes con respecto a los *inputs* y *outputs* utilizados, deben de ser tomadas con mucha precaución, ya que la medida de la eficiencia se hace respecto de la frontera de mejor práctica de cada muestra (*reliability yardstick*)».

## Referencias bibliográficas

- Balboa la Chica, P. M., Mesa Mendoza, M., Suárez Falcón, H. (2014a): «Análisis de las empresas concesionarias del servicio público de transporte urbano colectivo en España (2008-2010)», *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 20, núm. 1, 23-32.
- (2014b): «Una aproximación a la eficiencia técnica de las empresas de transporte urbano colectivo en España», *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, núm. 12, 1-17.
- Cabello Granado, P. A., e Hidalgo Vega, Á. (2014): «Análisis de la eficiencia hospitalaria por Comunidad Autónoma en el ámbito del Sistema Nacional de Salud», *Investigaciones regionales*, 28, 147-158.
- Catelló Taliani, E., y Giral Escobar, S. (2008): «Análisis de la eficiencia en costes de las empresas de transporte de mercancía por carretera: una aproximación empírica del DEA», *Revista Iberoamericana de contabilidad de gestión*, núm. 11, 93-120.
- Coelli, T. (2008): «A guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program», *CEPA Working Paper*, 96/08. Disponible en <http://www.owlnet.rice.edu/~econ380/DEAP.PDF>.
- De Rus, G., y Herce, J. A. (1996): *La regulación de los transportes en España*, Civitas.
- Farrell, M. J. (1957): «The measurement of productive efficiency», *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 120, núm. 3.
- Instituto Nacional de Estadística (National Statistics Institute) (2016): [online] *ine.es*. Disponible en <http://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.html?padre=1021&dh=2> [última consulta 8 de marzo de 2016].
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- López del Pino, F. (2001): «Regulación y subvenciones en el transporte público. Una aplicación al caso de Canarias» (tesis doctoral), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Matas, A., y Raymond, J. L. (1998): «Technical characteristics of urban bus companies: The case of Spain», *Transportation*, 25, 243-263.

- Martínez, O., y Barea, P. (2015): «¿Quién paga el transporte urbano y metropolitano en España?», *ATUC*, 74, 42-45. Recuperado el 15 de junio de 2015, [http://www.atuc.es/sites/default/files/revista-atuc\\_74-actualizada.pdf](http://www.atuc.es/sites/default/files/revista-atuc_74-actualizada.pdf).
- Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo (OTUC) (2013): *Informe Anual del Observatorio TUC 2008-2011*, Carrasco Díaz, D. (coord.), Madrid, Gecosol.
- (2015): *Informe Anual del Observatorio TUC 2012-2013*, Carrasco Díaz, D. (coord.), Madrid, Gecosol.
- Pina, V., y Torres, L. (2001): «Analysis of the efficiency of local government services delivery. An application to urban public transport», *Transportation Research Part A*, 35, 929-944.
- Puig-Junoy, J. (2000): «Efficiency in primary health care: a critical review of frontier measures», *Revista Española de Salud Pública*, 74, 5-6, 483-495.
- Seijas Díaz, A., e Iglesias Gómez, G. (2013): «Evolución de la productividad y asociación con la satisfacción en la atención hospitalaria y especializada de los sistemas sanitarios de las Comunidades Autónomas», *Investigaciones regionales*, 27, 7-32.
- Suárez Falcón, H. (2004): «Las Empresas de Transporte de Viajeros por Carretera: Una Propuesta de Modelo Informativo Contable Externo» (tesis doctoral), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Thomson, J. M. (1976): *Teoría económica del transporte*, Madrid, Alianza Universidad.