

# ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN COSTES DE LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍA POR CARRETERA: UNA APROXIMACIÓN EMPÍRICA DEL DEA

*Emma Castelló Taliani*  
*Silvia Giralt Escobar*  
*Universidad de Alcalá*

## RESUMEN

El presente trabajo tienen por objeto el análisis del sector de actividad de transporte de mercancías por carretera, bajo una perspectiva que es considerada esencial, desde el punto de vista de la competitividad: la optimización de la estructura de costes. De manera más específica, el presente estudio se ha centrado en el análisis de la eficiencia operativa de las empresas de este sector utilizando como sistema de medida de dicha ejecución un modelo DEA.

Con este enfoque se pretende aportar ideas que favorezcan la implantación de un adecuado control de gestión, en empresas que operen en este sector de actividad, que propicie la racionalización de sus actividades, la optimización de sus recursos y la mejora de su competitividad.

**PALABRAS CLAVE:** Data Envelopment Analysis (DEA); Cálculo y gestión de costes; Transporte de mercancías por carretera.

## ABSTRACT

The aim of this paper is to make an analysis of Freight Road Transport Sector, under the essential competitive perspective of the optimization of the structure of costs. In a specific way, the present study has been centered in the analysis of the operative efficiency of the companies in this sector using a Data Envelopment Analysis like performance measurement system.

This approach aims to provide ideas to get better introduction of an adequate management control system, which promotes the streamlining of freight road transport companies operations, optimizing resources and enhancing their competitiveness.

**KEY WORDS:** Data Envelopment Analysis (DEA); Cost Management and Cost Accounting; Freight Road Transport Sector.

## 1. INTRODUCCIÓN

El transporte es un sector estratégico básico para el desarrollo global de la economía, asegura el derecho a la movilidad de los ciudadanos y la libre circulación de bienes. Constituye, además, una herramienta básica para incrementar la productividad de los sectores productivos.

La progresiva liberalización del mercado europeo de transporte de mercancías por carretera, unida al desarrollo de la Unión Económica y Monetaria y a la progresiva ampliación de la Unión Europea está determinando un fuerte incremento de los niveles de competencia en dicho mercado. No obstante, parece absolutamente aconsejable tratar de armonizar los principios de libre competencia y de contratación con la existencia de vías de diálogo destinadas a mejorar el entendimiento y, consecuentemente, la eficiencia de los distintos agentes intervinientes en el mercado de transportes lo que, indudablemente, se traducirá en una mayor eficiencia del mercado en su conjunto.

La principal característica del transporte por carretera es su simplicidad, versatilidad y flexibilidad, ya que permite el transporte de prácticamente cualquier tipo de mercancías desde su lugar de producción o almacenaje hasta el de producción o consumo, de forma rápida y relativamente económica.

El transporte por carretera ostenta gran protagonismo en la distribución modal del tráfico de mercancías y cumple una función insustituible como primer y último eslabón de las cadenas de transporte por otros modos. Además, representa el 81'7% del tráfico interior de mercancías, frente a un 4'2% del ferrocarril y un 11'6% del transporte marítimo.

Se pueden mencionar como características genéricas de este sector en España, las siguientes:

- 1.- Existencia de una gran heterogeneidad en el sector, con situaciones muy distintas según los subsectores, los mercados, los tipos de empresas, etc.
- 2.- Importante aumento de la competencia a partir de la entrada de España en la UE y con la liberalización del transporte terrestre, debido sobre todo a la disminución de la diferencia de costes entre transportistas españoles y extranjeros.
- 3.- Existencia de una tendencia a la baja de los precios, siendo sus causas: el deterioro de la posición del sector en el mercado internacional, el carácter cíclico de la demanda de transportes, la necesidad de las empresas de generar liquidez, etc.
- 4.- Necesidad de reducir costes.
- 5.- Aumento de la tendencia hacia la atomización y desarticulación de la oferta. Los transportistas autónomos tienen una mayor capacidad de soportar la presión en los momentos de crisis, debido a sus menores costes fijos, mientras que las empresas mayores se ven más perjudicadas.
- 6.- Escasa profesionalidad de la oferta del sector, con empresarios y trabajadores, en ocasiones, con escasa formación y preparación.
- 7.- Falta de transparencia del mercado.
- 8.- Ausencia de economías de escala, presentes en el sector de manera habitual.
- 9.- En cuanto a los factores que influyen negativamente en la situación de las empresas de transporte en el mercado nacional e internacional, se apuntan: el mayor precio de los vehículos respecto a otros países, los elevados costes de financiación, las demoras en la devolución del IVA, la insuficiencia en la red viaria y equipamientos anejos.

El sector de transporte de mercancías por carretera exige cambios muy profundos, ya que es preciso resolver algunos de sus problemas estructurales y propiciar su adaptación hacia un mercado cada vez más internacional y más competitivo. Inicialmente, se aprobó un importante bloque normativo que promovía la calidad y la concentración de empresas para fortalecer este segmento del transporte y, con posterioridad, tuvo lugar una segunda fase liberalizadora que culminó en 1999.

Con respecto a la concesión de autorizaciones de transporte de mercancías en vehículos ligeros se exigió cumplir el requisito de capacitación profesional a todas las empresas de transporte, incluidas las que operaban exclusivamente con vehículos ligeros, y se unificaron todas las autorizaciones de transporte con vehículos ligeros en un solo radio de acción, el nacional.

Por cuanto se refiere al transporte de mercancías en vehículos pesados, se abandonó la política de contingentación de las autorizaciones de ámbito nacional, si bien se vinculó la concesión de nuevas autorizaciones a las empresas que, tras un previo proceso de fusión, absorción, etc., integrasen en su estructura a una o más empresas de reducido tamaño que anteriormente operasen de forma independiente. De esta manera, se sentaron las bases para la mejora de los tradicionales problemas de exceso de atomización del mercado y desequilibrio entre oferta y demanda y se estableció una necesaria etapa transitoria hacia la liberalización del transporte pesado de ámbito nacional.

En general, se observa un incremento importante en los últimos años de la demanda de transporte de mercancías por carretera (Tn por km producidas), esto es debido al incremento de los km. recorridos por los vehículos y al aumento de los vehículos autorizados. Sin embargo, es destacable que aun cuando cuantitativamente los datos de la demanda evolucionan favorablemente, la demanda ha experimentado unos cambios cualitativos muy importantes relacionados, fundamentalmente, con el tipo de servicio solicitado por el cliente, que de alguna forma pueden comprometer la capacidad competitiva de la empresa a largo plazo. Estos cambios cualitativos de la demanda aparecen recogidos de manera sintética en el Cuadro 1.

Cuadro 1  
CAMBIOS CUALITATIVOS EN LA DEMANDA

<i>CAMBIOS EN LOS CARGADORES</i>	<i>EFFECTOS SOBRE EL TRANSPORTE</i>
Implantación de sistemas de producción “pull-demand”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad en los aprovisionamientos</li> <li>• Agilidad de respuesta del transporte</li> </ul>
Especialización e internacionalización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de los flujos de transporte</li> <li>• Reducción del tamaño de los envíos.</li> <li>• Incremento del valor medio de la mercancía transportada.</li> <li>• Mayores distancias de transporte.</li> </ul>
Requerimientos de servicios de gran calidad como instrumento de competitividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte rápido y fiable.</li> <li>• Incremento participación modo carretera.</li> <li>• Necesidad de servicios muy especializados y profesionalizados: modernización tecnológica.</li> </ul>
Fuerte tendencia a la externalización de funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subcontratación de procesos logísticos.</li> <li>• Incremento de funciones asumidas por el transportista: complejización de la función de transporte.</li> </ul>

El presente trabajo se vertebra en tres apartados esenciales; en primer lugar, se identifica y contextualiza el ámbito de la investigación llevada a cabo, realizando las oportunas consideraciones que conducen a justificar la técnica empleada en este trabajo como medio de evaluación de la eficiencia operativa en el sector objeto de estudio. A continuación se analizan los rasgos más destacables del DEA y se detallan los aspectos esenciales relacionados con la muestra del sector analizada. Por último, se exponen los principales resultados alcanzados a partir de la aplicación del análisis DEA al sector de transporte de mercancías por carretera.

## 2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

La producción de cualquier actividad de transporte requiere combinar distintos tipos de factores productivos o inputs con el fin de generar un resultado u output que puede medirse de diferentes formas tales como: viajes realizados, toneladas desplazadas, kilómetros recorridos, etc. Una empresa que transporte mercancías por carretera debe decidir, por ejemplo, la combinación de camiones, conductores, capacidad de almacenes, personal de carga y descarga, etc. que necesita para producir sus servicios.

La función de producción es una representación de las posibles combinaciones de factores productivos que generan un nivel de producción determinado. Se considera que una función de producción representa todos los niveles de outputs técnicamente eficientes que pueden obtenerse a partir de distintas combinaciones de inputs, en el sentido de que no es posible producir un determinado nivel de servicio con menos cantidad de factores productivos que las indicadas en la función de

producción, ni tampoco aumentar la producción sin incrementar la cantidad utilizada de al menos uno de los inputs.

De acuerdo con la función de producción, a la que se acaba de aludir, todo transportista elige entre distintas formas de combinar los recursos de que dispone con el fin de suministrar a sus usuarios determinados niveles de servicios y/o infraestructura, lo que supone optar por un determinado nivel de eficiencia.

La noción de eficiencia que se emplea en economía es relativamente sencilla: Una empresa se considera eficiente cuando lleva a cabo una producción determinada con la mínima cantidad de recursos que sea factible; en este caso, la decisión de cuánto producir puede haber sido tomada por la propia empresa, a tenor de la demanda.

Este concepto económico de eficiencia está directamente relacionado con la función de producción descrita anteriormente, ya que esta función permite representar precisamente las combinaciones de cantidades mínimas de factores necesarios para llevar a cabo la producción de los servicios de transporte.

Si existe sustituibilidad entre los factores productivos surge la pregunta de cuál es la combinación que cumple la definición anterior de eficiencia. Para responder a esta cuestión existen dos posibles conceptos que definen la eficiencia. Por una parte, se alude a eficiencia técnica o productiva cuando una empresa escoge la cantidad mínima de factores para llevar a cabo la producción, es decir no se produce derroche de recursos en ninguno de los inputs. Esta definición, en ningún momento, alude a cual es el coste de los factores empleados en la producción, simplemente considera si la combinación de cantidad de factores es la adecuada dada la tecnología. Si se añade la información de los precios de los factores al estudio de eficiencia de la empresa, se puede llegar a definir un segundo concepto que es el de eficiencia económica, por medio de la cual se evalúa si una empresa está minimizando los costes para llevar a cabo la producción. La definición de esta eficiencia viene representada como una combinación óptima de factores desde el punto de vista de la eficiencia económica.

Con este refinamiento de la idea de eficiencia es posible comparar dos empresas de la misma industria que lleven a cabo una producción similar pero que empleen combinaciones diferentes de factores productivos. Pese a que ambas puedan resultar técnicamente eficientes, o que ambas consigan la máxima productividad de los factores empleados, generalmente los costes de cada una de las empresas serán distintos con carácter general, lo que permite afirmar que para llevar a cabo la producción de un mismo servicio de transporte será preferible la empresa que incurra en menores costes, ya que puede ofertar el servicio con el empleo de los inputs más adecuados, lo que puede traducirse en menores precios para los usuarios finales.

Nuestra investigación se ha centrado en uno de los aspectos que se consideran esenciales desde el punto de vista de la competitividad, como es el análisis de la eficiencia operativa de las empresas, por medio de la cual se puedan identificar potenciales de mejora que redunden en una optimización de los recursos técnicos, físicos y humanos destinados a una actividad económica concreta, como es en este caso el transporte de mercancías por carretera. Para ello se ha empleado el análisis DEA (Data Envelopment Analysis) mediante el que pretende analizarse la evolución en la eficiencia operativa relativa mostrada por las empresas del sector.

Un aspecto no resuelto, con la simple estimación de funciones de producción o de coste, es la forma de utilizar dicha estimación para medir la eficiencia de las empresas cuyos datos se están analizando. La noción de frontera de producción permite reconciliar el análisis empírico de la producción de servicios de transporte con la teoría económica, ya que la función de producción es en

sí misma una función frontera. De esta manera, las desviaciones de las empresas con respecto a esta frontera pueden utilizarse como indicadores de su ineficiencia técnica.

Empíricamente el cálculo de las fronteras de eficiencia en las actividades de transporte se puede realizar de manera paramétrica o no paramétrica. La aproximación paramétrica consiste en ajustar especificaciones funcionales como las descritas a través de técnicas econométricas, siendo los métodos de estimación más empleados los mínimos cuadrados corregidos y la estimación máximo verosímil. El enfoque no paramétrico consiste en resolver problemas de programación matemática a través de supuestos generales sobre las propiedades de la tecnología, pero sin considerar a priori ninguna forma funcional correcta.

Esta última ha sido la aproximación que se ha seleccionado en el presente trabajo para medir las fronteras de eficiencias en el análisis de las empresas puesto que son las que en teoría económica más están utilizando por ser una aproximación con unas ventajas muy significativas. En la aproximación no paramétrica las fronteras de eficiencias no se construyen a partir de formas funcionales preespecificadas sino que se realizan unos supuestos sobre las propiedades de la tecnología que permiten definir el conjunto de procesos productivos factibles, cuya frontera envuelve a los datos observados. Una de las técnicas más empleadas con creciente importancia en la economía del transporte es el análisis envolvente de datos (DEA) que usa algoritmos de programación lineal para el cálculo de la frontera. La principal ventaja de este tipo de procedimientos es que no incurren en errores debidos a especificaciones funcionales incorrectas, ya que permite considerar múltiples inputs y outputs desagregados y magnitudes físicas no monetarias. Sin embargo, resulta más sensible a los errores de medida que la aproximación econométrica puesto que no existe un término de error que permita controlar el efecto de factores no observables

### **3. EL ANÁLISIS DEA COMO HERRAMIENTA DE MEDIDA DE LA EJECUCIÓN EMPRESARIAL.**

El DEA (*Data Envelopment Analysis*) o análisis envolvente de datos, es una técnica que utiliza la programación lineal para evaluar la eficiencia relativa de las que se denominan DMUs (*decision making units*) o unidades de decisión. Las DMUs pueden ser empresas, unidades estratégicas de negocio, procesos o incluso actividades.

El DEA, en principio, surge como solución a aquellos casos en los que es difícil calcular las funciones de producción como medida de la eficiencia, bien por el desconocimiento de la misma, o bien, por la dificultad de determinarla. Así, la base de este análisis se centra en determinar qué DMU de una muestra maximiza su eficiencia, con relación a unos determinados inputs gestionados por esa unidad, para obtener unos determinados outputs. La idea que subyace es la de establecer, a través del análisis de múltiples inputs y múltiples outputs, la eficiencia relativa de distintas DMUs que realizan actividades similares.

El concepto de eficiencia, según se utiliza en el análisis DEA, se define como: *La medida de la eficiencia en una DMU se define como la posición relativa de esa unidad respecto de la frontera de la mejor ejecución, establecida matemáticamente por el ratio compuesto por la suma de los outputs frente a los inputs y sus correspondientes ponderaciones.*

La frontera a la que se refiere la definición anterior es la denominada *frontera de eficiencia*, delimitada por el conjunto de DMUs cuyas combinaciones de inputs y outputs son consideradas eficientes. Por debajo de esta frontera, que podría asemejarse a un paraguas, se encuentran todas las DMUs que no alcanzan la eficiencia. La distancia o gap de eficiencia que muestran estas DMUs respecto a la frontera de eficiencia y, por lo tanto, a las DMUs eficientes, determina tanto las mejoras potenciales que han de acometer dichas DMUs para alcanzar la eficiencia, como las DMUs que se consideran eficientes que sirven de referencia para establecer dicha distancia.

### **3.1. Inputs y outputs del DEA**

La terminología de los inputs y los outputs a los que se hace referencia, procede del léxico utilizado en las funciones de producción con relación a recursos y productos. En los nuevos desarrollos, los inputs y los outputs del modelo DEA pueden tener una perspectiva algo distinta a la asociada a las funciones de producción y así existen numerosos estudios que ponen de manifiesto la posibilidad de asimilar tanto los inputs como los outputs a indicadores o medidas de la ejecución, y utilizar, así, el Análisis Envolvente de Datos como herramienta de evaluación de la ejecución empresarial.

La posibilidad de acometer un análisis de múltiples dimensiones, representadas por los distintos inputs y outputs, constituye la principal ventaja del DEA con relación a los nuevos planteamientos de los Sistemas de Medida de la Ejecución empresarial, dado que permite evaluar de forma conjunta la información obtenida tanto a través de medidas financieras, como de medidas no financieras. A la ventaja anterior cabe añadir que al tener naturaleza no paramétrica el DEA evita, además, la necesidad de asumir una forma matemática para todas las relaciones que se obtienen entre inputs y outputs, como hacen otros modelos como el análisis de regresión.

A tenor de las características del DEA descritas en los párrafos anteriores, se considera que este análisis presenta ventajas significativas como herramienta para evaluar la ejecución empresarial. Así, estas ventajas son las que determinan la utilización de esta técnica para evaluar la ejecución operativa de una muestra de empresas del sector de transporte de mercancías por carretera en la investigación que se presenta en este trabajo.

### **3.2. Resultados del análisis DEA**

Otra de las razones que nos han impulsado a la elección, en este trabajo, del DEA como herramienta de evaluación de la ejecución empresarial, son los resultados que se obtienen al aplicar un Análisis Envolvente de Datos sobre una muestra de DMUs (empresas, departamentos, unidades estratégicas de negocio o actividades, entre otros). Dichos resultados, así como la utilidad de los mismos desde la perspectiva de evaluación de los sistemas de medida de la ejecución empresarial, aparecen detallados seguidamente:

a) Clasificación de la eficiencia otorgada a las distintas unidades analizadas, a las que se asigna un valor comprendido entre 0 y 1, o bien entre 0% y 100%, dependiendo de la escala utilizada, y donde se pone de manifiesto la puntuación otorgada tanto a las DMUs eficientes como a las ineficientes. Cualquier puntuación inferior a 100% o a 1, según la escala de medida, revela cierto nivel de ineficiencia relativa, considerando los supuestos observados en el análisis DEA, esto es, los objetivos perseguidos al seleccionar los distintos inputs y outputs (por ejemplo, evaluar la eficiencia operativa, la penetración en un mercado, la evaluación de sistemas de prestación de un servicio o de distintas actividades de un proceso).

b) Posibilidad de poder establecer un benchmarking entre DMUs, dado que a cada unidad ineficiente, le corresponderá un grupo de DMUs eficientes con el que se le comparará. El conjunto de las DMU's relativamente eficientes forma, como ya se ha comentado, una frontera de eficiencia con relación a la que es posible evaluar cada una de las DMU's ineficientes. Aquella DMU eficiente que se ha tomado como referencia de un mayor número de DMUs ineficientes, para medir su distancia a la frontera de eficiencia, representa la mejor práctica.

c) Determinar las mejoras potenciales que cada DMU ineficiente puede acometer para alcanzar la eficiencia, esto sin duda constituye otro de los puntos fuertes del modelo. Para ello se

establecen un conjunto de valores objetivo para los distintos inputs y outputs en el caso de una DMU que pretende alcanzar una eficiencia del 100% (o del 1 según la escala).

#### **4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo analiza la eficiencia operativa de las empresas del sector de transporte de mercancías por carretera localizadas en la zona centro de nuestro país y que constituye una de las áreas neurálgicas esenciales en el transporte de mercancías; concretamente, nos referimos a Madrid y Guadalajara.

El estudio tiene naturaleza descriptiva dado que nuestro objetivo es, principalmente, describir las características de un grupo concreto de empresas, como es el de las empresas de transporte de mercancías por carretera de las provincias de Madrid y Guadalajara, para realizar una clasificación de las mismas, en virtud de la eficiencia operativa y de los condicionantes de dicha eficiencia.

Dentro de la tipología que se puede establecer en los estudios descriptivos se distingue entre estudios longitudinales y estudios transversales. En este estudio se realiza un estudio longitudinal dado que en el análisis DEA realizado pretende mostrar la evolución en la eficiencia operativa relativa mostrada por las empresas del sector objeto de estudio para un periodo comprendido entre 2004-2006.

La recogida de información se ha llevado a cabo mediante la entrevista personal que efectuamos en las empresas con las que se contactaba previamente, a fin de concertar una entrevista con el director financiero, el responsable de producción o tráfico, responsable de ventas, según cada caso, la única condición que se establecía a priori era que nuestro interlocutor fuera alguien con un profundo conocimiento de la actividad de su empresa. Al mismo tiempo se les instaba a las empresas a que nos facilitasen los datos relativos al Balance de Situación y Cuenta de Resultados de varios ejercicios económicos (2004 a 2006), puesto que constituyen, sobre todo la Cuenta de Resultados, un referente imprescindible para poder asignar los costes de las empresas a las diferentes actividades que se hayan identificado.

Además de adquirir un conocimiento de las características esenciales relacionadas con las empresas que operan en el sector, se han analizado las características principales del propio sector, con el fin de establecer un marco de actuación que permita contextualizar, adecuadamente, el trabajo. Para ello, se ha llevado a cabo una búsqueda de: artículos, documentos de trabajo, ponencias presentadas a congresos y cualquier otra documentación, relacionada con el tema objeto de estudio, que nos ha permitido adquirir un conocimiento del sector de transporte de mercancías tanto a nivel macro como al nivel microeconómico.

Asimismo, en esta etapa preliminar, procedimos a identificar las empresas que operaban en las provincias de Guadalajara y Madrid en las que, inicialmente, teníamos previsto aplicar el estudio; para ello se acudió a la información facilitada por la base de datos SABI, que contiene información económica, financiera y social de las empresas pertenecientes a diferentes sectores de la actividad económica, basándose para ello en las cuentas anuales depositadas por las empresas en el Registro Mercantil. Aun cuando en algunos casos no se dispone de la información relacionada con el número de vehículos que tienen, la cifra de negocios ha constituido un adecuado referente que nos ha permitido segmentar las empresas en: muy grandes, grandes, medianas y pequeñas.

Por tanto, los datos que se han utilizado en este estudio proceden de fuentes de naturaleza tanto primaria, al haberse diseñado una parte de la investigación a partir de la información obtenida en las entrevistas personales realizadas a las empresas tomando como guía una encuesta previamente diseñada, como secundaria, dado que también se han utilizado datos recogidos en las Cuentas Anuales elaboradas por las empresas objeto de estudio.

La población objeto de este estudio está formada, en la primera parte del estudio, por un conjunto de 13 empresas pertenecientes al sector de transporte de mercancías por carretera de la provincia de Guadalajara, en virtud del código CNAE: 6024. En la segunda parte del estudio la muestra se completa con 167 empresas de transportes de la Comunidad de Madrid. Se ha utilizado en el estudio una muestra elegida por el método no probabilístico de conveniencia, dado que la selección de los elementos de la muestra se ha efectuado en virtud de unos criterios previamente fijados que se adaptan a los objetivos de la investigación.

En el diseño de la muestra cabe destacar dos hechos fundamentales:

- Por un lado, y con relación a la muestra analizada, han sido las empresas las que voluntariamente han decidido entrar en el estudio y se les ha garantizado que la información nunca se manejaría a nivel individual.
- Por otro que, algunas de las empresas con las que inicialmente se contaba como posibles elementos del estudio no se han prestado a darnos la información de gestión que les solicitamos en las entrevistas personales, ni los datos de las Cuentas Anuales necesarios para incluirlas en el estudio, lo que ha supuesto que la muestra se haya visto mermada con relación al número de empresas con el que inicialmente contábamos.

Como características particulares de la muestra seleccionada se reflejan en las siguientes tablas, los datos relativos a algunas variables de clasificación seleccionadas. En concreto, se han seleccionado:

Tabla 1  
CARACTERIZACIÓN DEL TAMAÑO DE LA FLOTA

<i>Variable: Número de cabezas tractoras</i>			
<i>Valor Significado</i>	<i>Global %</i>	<i>Guadalajara %</i>	<i>Madrid %</i>
<i>1 pequeña</i>	31,11	23,08	31,74
<i>2 mediana</i>	27,78	46,16	26,34
<i>3 grande</i>	21,11	15,38	21,56
<i>4 muy grande</i>	20,00	15,38	20,36
<i>Total</i>	100,00	100	100

Se observa una concentración muy significativa de la mayoría de las empresas en torno a aquellas que se consideran medianas y pequeñas que pasan a representar aproximadamente el 69% de la muestra analizada, proporción ésta que entendemos que es un fiel reflejo de la realidad del propio sector de transportes, como se ha evidenciado a lo largo de los numerosos estudios que se han realizado tanto a nivel oficial, como a nivel de organismos autónomos.

Tabla 2  
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

<i>Variable: Obtención de la certificación oficial de calidad</i>	
<i>Valor Significado</i>	<i>%</i>
<i>1 si</i>	28,57
<i>2 no</i>	71,43
<i>Total</i>	100,00

La mayoría de las empresas carecen de la certificación oficial de calidad circunstancia ésta que está justificada por el hecho de que es un requisito que no suelen exigir los clientes sobre todo aquellos que demandan servicios de transporte de ámbito local o de cercanías, e incluso los de ámbito nacional;

sin embargo, las empresas certificadas suelen ser, en su mayor parte, aquellas que realizan transportes internacionales, o especiales (refrigerados, especiales, etc.)

Tabla 3  
DESARROLLO DE ACTIVIDAD ADICIONAL O COMPLEMENTARIA AL SERVICIO DE TRANSPORTES

<i>Variable: Actividad adicional</i>	
<i>Valor Significado</i>	<i>%</i>
<i>1 si</i>	28,57
<i>2 no</i>	71,43
<i>Total</i>	100,00

El 72 % de las empresas se dedican a realizar, de manera exclusiva, servicios de transporte, mientras que el 28% oferta a sus clientes servicios complementarios como: almacenamiento de mercancía, manipulación, o distribución de la mercancía; para ello, las empresas deben tener un cierto tamaño o volumen de actividad, dado que estos servicios requieren unas instalaciones que difícilmente las pequeñas empresas pueden tener. Por tanto, el porcentaje de empresas que prestan estos servicios complementarios son aquellas que tienen un tamaño muy grande o grande en nuestra clasificación, es decir, aquellas que disponen de un número superior a 40 cabezas tractoras.

Tabla 4  
IMPORTANCIA RELATIVA DE LA MARCHA EN VACÍO

<i>Variable: marcha en vacío relativa</i>	
<i>Valor Significado</i>	<i>%</i>
<i>1 Poco importante</i>	85,71
<i>4 Muy importante</i>	14,29
<i>Total</i>	100,00

La mayoría de las empresas objeto de estudio no presentaban problemas de subactividad o de marcha en vacío, habida cuenta que la mayoría de ellas tienen un tamaño relativamente pequeño afectándoles en menor medida esta circunstancia.

Tabla 5  
ESTRUCTURACIÓN DE LA CARTERA DE CLIENTES

<i>Variable: Cliente relativos</i>			
<i>Valor Significado</i>	<i>% Clientes VIPs</i>	<i>% Clientes habituales</i>	<i>% Clientes ocasionales</i>
<i>1 Poco importantes</i>	14,29	28,57	85,71
<i>2 Importantes</i>	28,57	--	--
<i>3 Muy importantes</i>	57,14	71,43	14,29
<i>Total</i>	100,00	100,00	100,00

Se observa una cierta estabilidad en la cartera de clientes de las empresas, puesto que en su mayor parte se trata de clientes considerados como importantes, en virtud de la cifra de negocio que permiten generar a las empresa, sobre todo a las pequeñas. Otra parte importante de la cartera de los clientes se consideran habituales, que tienen una importancia relativa menor que los considerados importantes al nivel individual, pero en el conjunto de su actividad constituyen un eje esencial de su cifra de negocio.

Tabla 6  
ORIENTACIÓN DE SU ACTIVIDAD PRINCIPAL

<i>Variable: Tipo de transporte relativo</i>			
<i>Valor Significado</i>	<i>% Transporte de cercanías</i>	<i>% Transporte nacional</i>	<i>% Transporte internacional</i>
<i>1 Poco importantes</i>	42,86	28,57	85,71
<i>2 Medio importante</i>	42,86	14,29	--
<i>3 Importantes</i>	14,29	28,57	--
<i>...4.. Muy importantes</i>	--	28,57	14,29
<i>Total</i>	100,00	100,00	100,00

El tipo de transporte que realizan el conjunto de empresas analizadas, en su mayor parte, está asociado a un transporte de cercanías o nacional, siendo menos significativo el volumen de negocio generado con el transporte internacional; ello en parte es debido a que las dos zonas analizadas constituyen centros de distribución de mercancías mas importantes de nuestro país, propiciado por la existencia en sus proximidades de dos puertos secos que ayudan a realizar el transporte de largo alcance por ferrocarril.

Tabla 7  
TEMPORALIDAD EN EL NEGOCIO

<i>Variable: Estacionalidad relativa</i>		
<i>Valor Significado</i>	<i>% Estacionalidad de la actividad</i>	<i>% Estacionalidad de los servicios</i>
<i>1 si</i>	85,71	14,29
<i>2 no</i>	14,29	85,71
<i>Total</i>	100,00	

Se observa que la actividad de transporte está sometida a cierta estacionalidad, puesto que una gran parte de las mercancías transportadas son artículos de consumo, o considerados de temporada, y en cualquier caso supeditados al ritmo de trabajo de las empresas para las que trabajan, lo que justifica que en la temporada estival la actividad decrezca de manera significativa, propiciando así la existencia de una estacionalidad; sin embargo, los servicios o la tipología de servicios prestados por las empresas no se consideran que estén sometidos a una cierta estacionalidad.

Tabla 8  
ESTRUCTURACIÓN MERCANCÍAS MANEJADAS Y TIPO DE SERVICIOS REALIZADOS

<i>Variable: Mercancías relativas</i>			
<i>Valor Significado</i>	<i>% Mercancía perecedera</i>	<i>% Mercancía peligrosa</i>	<i>% Mercancía especial</i>
<i>1 Poco importantes</i>	85,71	100,00	100
<i>2 Importantes</i>	14,29	---	---
<i>Total</i>	100,00	100,00	100,00

Se observa que, con carácter general, el tipo de mercancía transportada por las empresas analizadas cabría calificarla, de mercancía general, con ausencia notable de transporte de mercancía que requiere servicios especiales como es el caso de la mercancía perecedera, o el transporte especial que origina una alteración significativa del servicio que cabría calificarse de estándar.

La última de las variables a analizar en esta parte del estudio destinada a un análisis descriptivo del sector, está relacionada con la fijación de las tarifas. De manera sintética podemos destacar que las tarifas se fijan, como no podría ser de otra forma, en virtud del tipo de servicio que debe prestarse lo que supone tomar en consideración tanto la distancia entre los puntos de destino y de origen, el tipo de mercancía, el horario en que debe realizarse el transporte de la mercancía, la posibilidad de poder disponer de un servicio de vuelta, lo que permitiría evitar una vuelta de marcha en vacío, entre otros aspectos. Sin embargo, algunos aspectos que inciden en la fijación de las tarifas aluden a cuestiones como el destino, puesto que en zonas industrializadas es muy probable que aunque no se haya concertado un viaje de vuelta con carga, es muy fácil poder conseguirlo, sin embargo, en zonas más rurales o menos industrializadas esta posibilidad es poco probable, por lo que el cliente debe soportar el coste del desplazamiento de ida y de vuelta.

Asimismo, el tipo de cliente que solicite el servicio de transporte, constituye casi un aspecto determinante al fijar la tarifa a aplicar; éste es un sector donde existe una gran concentración de la actividad de estas empresas en torno a unos escasos clientes importantes (en cuanto a número) pero sustanciales desde el punto de vista de generación de ingresos. Estos clientes pueden adquirir la forma de clientes finalistas, es decir, aquellos que directamente contratan el servicio con la empresa de transporte, o clientes intermedios que serían aquellas empresas de transporte de tamaño mediano o grande que subcontratan parte de sus servicios a empresas de menor tamaño, o incluso a autónomos, para que realicen determinados servicios.

## **5. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DEA Y LA FRONTERA DE EFICIENCIA A LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA**

Los datos iniciales utilizados en el análisis (cuentas anuales de las empresas y la información de los cuestionarios) se trasladaron a una hoja de cálculo EXCEL, donde fueron procesados realizándose sobre ellos los cálculos necesarios para obtener las variables objeto de estudio. Fue necesario acometer un proceso de eliminación de aquellos datos que se consideraban incoherentes, raros o atípicos. Hecho éste que limitó tanto el uso de algunas variables preseleccionadas inicialmente para el análisis, como la dimensión final de la muestra utilizada.

Con los datos recogidos en los archivos EXCEL se construyó el modelo multidimensional que se utilizó como medida de la eficiencia operativa, y se aplicó a los datos de las empresas de la muestra utilizando el programa *FRONTIER ANALYST* para realizar un análisis DEA.

En epígrafes anteriores se ha justificado la elección del análisis DEA como la técnica más adecuada para evaluar la ejecución empresarial en el sector y se han expuesto los principios en los que se sustenta. En los epígrafes siguientes para completar la información descrita se exponen las tareas de construcción del modelo DEA y de análisis de los resultados obtenidos.

### **5.1. Construcción del modelo DEA**

El DEA es, como ya se ha comentado en epígrafes anteriores, una técnica que permite la evaluación de la eficiencia en una muestra de DMUs (empresas, unidades de negocio o departamentos, entre otros). En el estudio que abordamos a continuación cada DMU seleccionada representa una empresa del sector de transporte de mercancías por carretera de la Provincia de Guadalajara y de la Comunidad de Madrid en los términos definidos en el epígrafe de diseño, tamaño y selección de la muestra analizado con anterioridad. El primer paso en el Análisis Envoltorio de Datos lo constituye la construcción del modelo a partir de la selección de las variables inputs y outputs que se van a contemplar en el análisis multidimensional de la eficiencia de la muestra. Una vez construido el modelo se aplica a los datos utilizando el programa *FRONTIER ANALYST* 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.

### 5.1.1. Selección de las variables inputs y outputs

El proceso destinado a construir un sistema de evaluación de la ejecución empresarial, sobre la base de un modelo DEA, se ha realizado siguiendo la secuencia que a continuación se expone brevemente:

1. Identificación de los objetivos tanto de las DMUs-empresas, que van a ser objeto de análisis, como de los gestores que acometen dicho análisis. En el presente estudio se ha planteado como objetivo fundamental *la eficiencia en las operaciones de explotación*.
2. Selección de los outputs o resultados, esto es, de las medidas que reflejan el cumplimiento de los objetivos enumerados en el primer paso. A este respecto, el output representativo de esa eficiencia operativa que se quiere analizar son los ingresos de explotación, siendo la variable que los define en el modelo *la cifra de ventas*.
3. Selección de los inputs o factores que condicionan o influyen sobre los outputs obtenidos. Los inputs utilizados en el estudio serán aquellos gastos de explotación que determinan tanto la actividad desarrollada por la empresa como la dimensión de su activo productivo:
  - *Gastos de Materiales*
  - *Gastos de Personal*
  - *Gastos de Dotaciones a las amortizaciones de activo.*
  - *Otros gastos de explotación.*

Para la selección de estos inputs y para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis DEA se llevó a cabo un estudio de los elementos que condicionaban el análisis de eficiencia que se quería acometer, y que consideraba, como ya se ha comentado con anterioridad, estrictamente la actividad de explotación; por lo tanto, en el análisis DEA no se considerarían variables vinculadas a las actividades financieras o actividades extraordinarias de las empresas de transporte de mercancías por carretera analizadas.

Al efecto de analizar de forma pormenorizada la evolución de los diferentes conceptos de gastos de explotación, en un primer momento se ha efectuado una agrupación de los gastos entre tres conceptos genéricos como son: *Gastos de personal*, que englobaría todo lo que son gastos relacionados con el factor humano dentro de la empresa con independencia de cual fuera su cometido; los *Gastos de materiales* que agruparía todos los factores adquiridos susceptibles de almacenamiento como podrían ser los combustibles, los lubricantes, las piezas de repuesto, el material de oficina, etc.; y los *Otros gastos de explotación* bajo cuya denominación se han agrupado todos aquellos gastos incurridos no susceptibles de almacenamiento, que incluyen conceptos tales como: suministros, asesoría, primas de seguros, amortizaciones de los elementos de inmovilizado, etc. Con posterioridad, y dado que la composición y actuación de las empresas, según sea su tamaño, puede ocasionar variaciones muy significativas también de su estructura de gastos, consideramos adecuado analizar por separado la partida correspondiente a las dotaciones a amortizaciones de elementos de inmovilizado, puesto que entendemos que la composición cuantitativa y cualitativa de tales gastos va a diferir sensiblemente a tenor de las formas de concebir los negocios, según sea el tamaño de las empresas.

### 5.1.2. Selección del modelo DEA utilizado en el análisis

Atendiendo a las diferencias existentes en las escalas de operaciones de las empresas de la muestra a pesar de estar segmentarla por tamaños, se ha optado por utilizar un modelo DEA con rendimientos variables a escala, dado que la elección de este modelo permite comparar las distintas empresas que tienen escalas de operaciones similares. Así, se reduce el efecto de la escala en la selección de las empresas que determinan la frontera de eficiencia. De las dos opciones que permite

acometer el análisis DEA con rendimientos variables a escala se ha elegido la opción de maximización de los outputs (definidos en el estudio por: la cifra de ventas), con los inputs existentes (materiales, otros gastos de explotación, dotación a las amortizaciones y gastos de personal).

Como resultado de aplicar, utilizando el programa *FRONTIER ANALYST*, el modelo DEA, con rendimientos variables a escala, sobre las empresas de transporte de mercancías por carretera de la Provincia de Guadalajara – en comparación con las empresas de la Comunidad de Madrid que componen la muestra objeto de estudio (segmentada por tamaños), se obtiene la denominada *clasificación de eficiencia*. Dicha clasificación presenta, por un lado, un listado de las empresas analizadas con sus correspondientes clasificaciones de eficiencia y, por otro, una categorización de los resultados obtenidos observando las siguientes categorías:

- Empresas Eficientes, puntuación del 100%
- Empresas Marginalmente eficientes, puntuación comprendida entre el 90 y 99,99%
- Empresas Marginalmente ineficientes, puntuación comprendida entre el 80 y 89,99 %
- Empresas Ineficientes, puntuación por debajo del 80%

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 DMUs que se clasifiquen como marginalmente eficientes, marginalmente ineficientes, o ineficientes para acceder a la frontera de eficiencia, tendrían que acometer algunas mejoras. 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 DMUs de la muestra que no han alcanzado un nivel de eficiencia del 100%. Dichos porcentajes se obtienen para el total de la muestra como suma de las mejoras potenciales parciales que se podrían llevar a cabo.

A continuación se analizarán los resultados de eficiencia, la posición de las empresas de Guadalajara analizadas con relación a las mejores prácticas así como los potenciales de mejora detectados en el análisis DEA acometido sobre la muestra combinada de empresas de la provincia de Guadalajara y la Comunidad de Madrid para el periodo 2004-2006. Los resultados obtenidos se han segmentado por tamaños de empresa. En Tabla 9 se recoge una visión global del análisis DEA realizado.

Tabla 9  
SEGMENTACIÓN DEL ANÁLISIS DEA POR TAMAÑOS DE EMPRESAS.

<i>Localización de las Empresas analizadas</i>	<i>Nº de empresas</i>	<i>Tamaños</i>	<i>Análisis</i>
<i>Empresas de la Provincia de Guadalajara</i>	3	Pequeñas	<i>DEA por tamaños</i>
	6	Medianas	
	2	Grandes	
	2	Muy grandes	
<i>Empresas de la Comunidad de Madrid</i>	53	Pequeñas	
	44	Medianas	
	36	Grandes	
	34	Muy grandes	

## 5.2. Evolución de la eficiencia en las empresas consideradas pequeñas

Como se observa en la Tabla 10, en el año 2004 el 41.07% de las empresas pequeñas analizadas (un total de 56) se consideran eficientes, encontrándose dentro de este porcentaje dos de las

tres empresas de Guadalajara analizadas. La tercera empresa, se encuentra dentro del grupo de las consideradas marginalmente ineficientes con una puntuación de 81.3 sobre 100.

Tabla 10  
CLASIFICACIÓN GENÉRICA DEA DE EFICIENCIA EMPRESAS PEQUEÑAS

	2004	2005	2006
Eficientes	41.07%	50.05%	39.29%
Marginalmente eficientes	16.07%	12.5%	10.71%
Marginalmente ineficientes	23.21%	25%	12.5%
Ineficientes	19.64%	12.5%	37.5%

En el año 2005 el porcentaje de empresas pequeñas eficientes ha aumentado hasta el 50.05%. No obstante lo anterior, la posición competitiva de las empresas de Guadalajara ha variado de forma negativa con relación al año 2004, dado que únicamente una de las empresas se mantiene como eficiente dentro del porcentaje mencionado. La empresa que en el año anterior era marginalmente ineficiente mejora su posición situándose en el borde del grupo de las empresas marginalmente eficientes y cabe señalar la caída en el ranking de eficiencia de la otra empresa que inicialmente aparecía como eficiente.

En el año 2006, sin embargo, se produce una caída dentro de los niveles de eficiencia relativa con relación al 2005 alcanzándose un 39.29% de empresas eficientes dentro del cual no están ninguna de las empresas de Guadalajara analizadas

Por su parte, y con relación a las empresas consideradas como referencia en el momento de establecer la frontera de empresas eficientes, cabe señalar que en el año 2004 las dos empresas de Guadalajara consideradas eficientes han sido tomadas como referencia y se encuentran entre las mejores prácticas. Esta posición la mantendrá la empresa en el año 2005 su posición se relega a los últimos puestos de la relación de las mejores prácticas

Tabla 11  
POTENCIALES DE MEJORA

	2004	2005	2006
Materiales	-	-	-
Gastos de personal	25.11%	17.42%	6.1%
Amortizaciones	17.17%	32.47%	49.2%
Otros gastos de explotación	2.34%	-	2.74%
Importe neto cifra de ventas	55.38%	50.12%	41.96%

Con relación a los potenciales de mejora que se ponen de manifiesto en el año 2004 (ver Tabla 11) cabe señalar como más representativos, con relación a los inputs manejados la dotación de amortizaciones y los gastos de personal, y por tanto la mejor utilización de los activos disponibles para convertir ese gasto de infraestructura en un aumento de la cifra de ventas que aparece como un potencial de mejora adicional desde la perspectiva de los outputs. En el año 2005, como ocurre en el año anterior, los potenciales de mejora se siguen estableciendo en torno al aprovechamiento del activo material y humano a favor de un incremento de la cifra de ventas. No obstante lo anterior en el año 2006 se han ajustado las mejoras en los costes de personal pero sigue siendo necesaria una mejor explotación del activo vía el incremento de la cifra de ventas aunque cabe señalar que el peso de esta mejora ha ido disminuyendo a lo largo del periodo analizado.

### 5.3. Evolución de la eficiencia en las empresas consideradas Medianas

Como se observa en la Tabla 12 el 48.98% de las empresas medianas analizadas (un total de 49) se consideran eficientes, encontrándose dentro de este porcentaje cuatro de las seis empresas de Guadalajara analizadas. Por su parte, una de las otras dos empresas se encuentra dentro del grupo de las consideradas marginalmente eficientes con una puntuación de 91.79 sobre 100. En el ámbito de las empresas medianas de la provincia de Guadalajara sólo una empresa se podría catalogar como ineficiente con una puntuación de 78.29 sobre 100.

Tabla 12  
CLASIFICACIÓN GENÉRICA DEA DE EFICIENCIA EMPRESAS MEDIANAS

	2004	2005	2006
Eficientes	48.98%	48.98%	46.94%
Marginalmente eficientes	6.12%	22.45%	14.28%
Marginalmente ineficientes	12.24%	22.45%	24.49%
Ineficientes	32.65%	6.12%	14.28%

En el año 2005 se mantiene el nivel de eficiencia de las empresas medianas analizadas en el 48.98% y siguen estando dentro de ese nivel de eficiencia cuatro de las seis empresas de Guadalajara incluidas en la muestra (Tabla 12). No obstante, cabe señalar que se produce un intercambio de posiciones entre la empresa que se consideró marginalmente eficiente, que pasa a ser eficiente y una de las empresas catalogadas como eficientes el año anterior que se coloca con una puntuación del 99.74 a la cabeza de las empresas marginalmente eficientes.

La catalogación de la empresa que en el año 2004 aparecía como ineficiente se mantiene en el año 2005 con una puntuación de 78.09%, inferior a la obtenida en el periodo anterior. Como se observa en la Tabla 12, el número de empresas eficientes en el año 2006 se reducen en la muestra hasta alcanzar el 46.94%. Sin embargo la posición relativa de las empresas de Guadalajara mejora dado que se catalogan como eficientes cinco de las seis empresas analizadas y la sexta, considerada ineficiente en los años anteriores mejora su posición hasta situarse con una puntuación de 82.13 sobre 100 en el grupo de las empresas marginalmente ineficientes.

Con relación a la posición de las empresas medianas como referencias en el sector, cabe señalar que en el año 2004, tres de las cuatro empresas catalogadas como eficientes se han considerado mejor práctica con relación a otras empresas de su escala de operaciones, a efectos de establecer el ranking de eficiencia de este año. En el año 2005 dos de las cuatro las empresas consideradas como eficientes en el 2004 repiten como representantes de las mejores prácticas de la muestra en sus respectivas escalas de operaciones. En el ámbito de las mejores prácticas de la muestra para el año 2006 cabe señalar que se mantienen, como en los dos años anteriores, las empresas de Guadalajara consideradas como mejores prácticas en el año 2004 y 2005 y entran en el ranking de empresas referencia dos nuevas empresas de dicha provincia.

Tabla 13  
POTENCIALES DE MEJORA

	2004	2005	2006
Materiales	-	-	-
Gastos de personal	20.04%	4.67%	9.59%
Amortizaciones	28.41%	59.78%	39.33%
Otros gastos de explotación	3.42%	-	5.33%
Importe neto cifra de ventas	48.12%	35.55%	45.76%

Como en el caso de las empresas medianas analizadas cabe señalar como potenciales de mejora más representativos (véase Tabla 13), con relación a los inputs manejados la dotación de amortizaciones y los gastos de personal, y por tanto la mejor utilización de los activos materiales y humanos disponibles para convertir ese gasto de infraestructura en un aumento de la cifra de ventas que aparece como un potencial de mejora adicional desde la perspectiva de los outputs. No obstante lo anterior, en el 2005 y 2006, se han ajustado las mejoras en los costes de personal pero sigue siendo necesaria una mejor explotación del activo material vía el incremento de la cifra de ventas, si bien el peso de esta mejora se ha ido suavizando a lo largo del periodo analizado.

#### 5.4. Evolución de la eficiencia en las empresas consideradas Grandes

Como se observa en la Tabla 14, en el año 2004, el 57.89% de las empresas de la muestra analizada se catalogan como eficientes, no estando ninguna de las empresas de la provincia de Guadalajara presentes en ese porcentaje. Las empresas de Guadalajara en este periodo aparecen dentro del grupo de las empresas marginalmente eficientes con unas puntuaciones de 96.99 y 91.69 respectivamente.

Tabla 14  
CLASIFICACIÓN GENÉRICA DEA DE EFICIENCIA EMPRESAS GRANDES

	2004	2005	2006
Eficientes	57.89%	60.52%	57.89%
Marginalmente eficientes	28.95%	28.95%	31.58%
Marginalmente ineficientes	10.53%	7.89%	7.89%
Ineficientes	2.63%	2.63%	2.63%

El número de empresas eficientes alcanza en el año 2005 el 60.53% formando parte de este grupo una de las empresas de la provincia de Guadalajara analizadas. Así mismo cabe señalar que la otra empresa de la provincia mejora su posición de eficiencia relativa situándose con una puntuación de 97.46 sobre 100 a la cabeza de las empresas marginalmente eficientes. La empresa de Guadalajara considerada como eficiente en este periodo 2005, no obstante se encuentra fuera de las mejores prácticas del sector.

En el año 2006 se produce una leve caída de la eficiencia de la muestra hasta el 57.89%, produciéndose un intercambio de posiciones entre las empresas de la provincia de Guadalajara analizadas, situándose la empresa eficiente en el año anterior al borde de la frontera de eficiencia con una puntuación de 99.84 sobre 100 y como eficiente la que en el año 2005 se consideró marginalmente eficiente.

Tabla 15  
POTENCIALES DE MEJORA

	2004	2005	2006
Materiales	-	-	-
Gastos de personal	4.75%	2.21%	-
Amortizaciones	49.22%	31.72%	34.07%
Otros gastos de explotación	-	-	-
Importe neto cifra de ventas	46.04%	66.07%	65.93%

Los potenciales de mejora (véase Tabla 15) se repiten en el sector analizado independientemente del tamaño, siendo para las empresas medianas en el año 2004 el mejor aprovechamiento de la infraestructura y de la capacidad de producción, mediante el incremento de la

cifra de ventas. En los años 2005 y 2006, se incrementa notablemente la necesidad de mejorar la cifra de ventas si bien el peso del aprovechamiento de los gastos de infraestructura se reduce, al igual que la mejora de los gastos de personal.

### 5.5. Evolución de la eficiencia en las empresas consideradas Muy Grandes

El nivel de eficiencia en la muestra de empresas muy grandes (un total de 36) se sitúa en el año 2004 en torno al 58.33% de las empresa analizadas, encontrándose las dos empresas de la provincia de Guadalajara en ese grupo de eficiencia (véase Tabla 16). Cabe señalar además, que una de las empresas de la provincia de Guadalajara analizadas, aparece en el año 2004 como segunda mejor práctica del grupo de empresas analizadas.

Tabla 16.  
CLASIFICACIÓN GENÉRICA DEA DE EFICIENCIA EMPRESAS MUY GRANDES

	2004	2005	2006
Eficientes	58.33%	61.11%	55.55%
Marginalmente eficientes	30.56%	19.44%	27.78%
Marginalmente ineficientes	8.33%	13.89%	11.11%
Ineficientes	2.78%	5.56%	5.56%

En el año 2005 el nivel de eficiencia relativa de las empresas de la muestra aumenta hasta el 61.11%. En este porcentaje se sigue situando una de las empresas de Guadalajara, mientras que la otra pasa a encontrarse en el grupo de las empresas marginalmente eficientes con una puntuación de 93.46 sobre 100. En este año y con relación a las mejores prácticas de la muestra cabe resaltar que la empresa de la provincia de Guadalajara considerada como eficiente aparece en el año 2005 como la mejor práctica del grupo de empresas analizadas y por lo tanto como referencia del sector en ese periodo.

En el año 2006 el 55.56% de las empresas muy grandes analizadas en la muestra son eficientes y en dicho porcentaje se encuentran las dos empresas de Guadalajara analizadas. Es necesario destacar que en la relación de las mejores prácticas, aquella empresa de Guadalajara que en el año 2005 aparecía como marginalmente eficiente, se sitúa en el año 2006 como la mejor práctica del grupo de empresas analizadas y por lo tanto como referencia del sector en ese periodo. Así mismo la empresa otra empresa de Guadalajara mantiene su posición de años anteriores apareciendo entre las mejores prácticas del sector.

Tabla 17  
POTENCIALES DE MEJORA

	2004	2005	2006
Materiales	-	-	-
Gastos de personal	1.02%	11.46%	9.13%
Amortizaciones	54.02%	31.45%	28.14%
Otros gastos de explotación	0.06%	-	-
Importe neto cifra de ventas	44.9%	57.09%	62.73%

En el periodo analizado los potenciales de mejora de las empresas consideradas como muy grandes (véase Tabla 17) se sitúan, como en las empresas de menor tamaño, en torno a la mejora de la utilización de la capacidad disponible, si bien cabe señalar que el peso de esta mejora se reduce a lo largo del periodo, que origine un incremento de la cifra de negocio que ha supuesto una mejora en aumento durante los tres años analizados.

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

A partir de los resultados alcanzados en el análisis anterior cabe resaltar de manera sintética los siguientes aspectos:

a) El tamaño de las empresas se considera un aspecto esencial en el logro de una eficiencia operativa, como así lo demuestra el hecho que las empresas de mayor tamaño son las que alcanzan unos porcentajes de eficiencia mayores; muy probablemente esta circunstancia se deba a que pueden alcanzar economías de escala y de alcance. Asimismo, quisiéramos mencionar que las empresas de gran tamaño suelen ofrecer servicios adicionales al transporte de mercancías, como pueden ser: logística, almacenamiento, manipulación de ciertos materiales, que en la actualidad consideran los clientes que son servicios con valor añadido, lo que les diferencia de la competencia, y sobre todo les diferencia de las empresas de menor tamaño, que difícilmente puedan ofertar servicios de estas características.

b) Dentro de los potenciales de mejora, cabe mencionar que desde el punto de vista de los outputs, la cifra de negocio debe ser mejorada en todos los casos, puesto que la estructura de gastos con que cuentan todas las empresas les permite incrementar su negocio, para poder conseguir así una mejora en sus niveles de eficiencia operativa. Sin embargo, la competencia a que están sometidas las empresas de transporte de nuestro país, en gran medida, propiciada por un incremento acusado del cabotaje llevado a cabo por empresas extranjeras, dificulta que la cifra de negocios, al menos con la actual estructura empresarial, pueda ser objeto de una mejora.

c) En cuanto a las estructura de gastos, no se observan diferencias significativas en cuanto a la estructura de gastos de las empresas que operan en el sector, a tenor de su tamaño; la mayor parte de los gastos están relacionados con los vehículos y el personal, y éstos son conceptos que tienen la consideración de fijos o estables, a fin de garantizar una adecuada atención y prestación de servicios, por lo que cualquier mejora en la eficiencia operativa de las empresas debe estar vinculada con los restantes conceptos de gastos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banxia Software Ltd.: *Frontier Analyst. User's Guide*. Banxia Holdings Limited 1998.
- Belton, V. y Crowe, D. (1996): *Performance Measurement and Control: Research and Practice. Data Envelopment Analysis: a tool for Management Accountants?* CIMA 1996, pp. 49-62.
- Castelló, E.; Giralt, S.; Lizcano J. (2002): *Análisis de los costes indirectos de las empresas de transporte de mercancías por carretera e implantación del sistemas ABC como instrumento de mejora de los sistemas internos de gestión*. Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento.
- Castelló, E.; Giralt, S.; Lizcano J. (2005): *El análisis DEA como herramienta de medida de la ejecución empresarial: El caso de las empresas de transporte de mercancías por carretera de la provincia de Guadalajara*. IX Jornada de Contabilidad de costes y Gestión. Departamento de Contabilidad Universidad de Valencia.
- Dirección General de Transportes por Carretera (2008): *Observatorio de Costes del transporte de mercancías por carretera. Marzo de 2008*. Ministerio de Fomento, Madrid.
- Giralt Escobar, S. (2001): "Análisis comparativo de distintos Sistemas de Medida de la Ejecución Empresarial". Partida Doble nº 126, Octubre, pp. 20-37.
- Hörnell, E. (1994): *La competitividad a través de la productividad*. Ediciones Folio, Madrid.
- Ketz, J. E.; Doogar, R. K. y Jensen, D.E. (1990): *A cross-industry análisis of financial ratios. Comparabilities and Corporate Performance*. Quorum Books, London.
- Koo, W., Thompson, S. y Larson, D. (1988): *Effects of Ocean Freight Rate Changes On The U.S. Grain Dis*. Logistics and Transportation Review 24(1), 85-100.

Norman, M. y Stocker, B. (1991): *Data Envelopment Analysis: The assessment of performance*. Wiley & Sons, New York.

Pontet Ubal, N. (2002): “Relevancia del costo del transporte en el comercio exterior”. VIII Congreso del Instituto Internacional de Costos. I Congreso de la Asociación Uruguaya de Costos. Punta del Este (Uruguay), Noviembre 2002.

### **Emma Castelló Taliani**



Profesora Titular de Economía Financiera y Contabilidad en la Universidad de Alcalá. Ha publicado varios libros y numerosos artículos, tanto en revistas nacionales como internacionales, sobre temas relacionados con la Contabilidad de Costes y el Control de Gestión, así como diversas ponencias y comunicaciones a congresos tanto nacionales como internacionales. Ha dirigido varias Tesis Doctorales sobre temas relacionados con Contabilidad de Gestión, así como diversos trabajos y proyectos de investigación, tanto en colaboración con otras universidades, como con entidades del sector público y empresas de distintos sectores. Es miembro de la Junta Permanente de la Comisión de Contabilidad de Gestión de AECA, de la que ha sido ponente de los documentos número 4, 7, 18 y 23. Sus investigación se centran en las líneas: “Sistemas de gestión y de costes basados en las actividades” y “Gestión estratégica de costes”.

### **Silvia Giralt Escobar**



Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Alcalá, es profesora del área de Economía Financiera y Contabilidad de esta universidad., en la que además ha venido desempeñando diversos cargos académicos. Las líneas en las que se vertebran sus trabajos de investigación, desarrollados y presentados en revistas y congresos, tanto nacionales como internacionales, son fundamentalmente las siguientes: a) Gestión Estratégica de Costes; b) Aplicaciones del Análisis DEA (Data Envelopment Analysis) al análisis de eficiencia de distintos sectores empresariales, y c) Análisis y aplicaciones de los Indicadores de Gestión.