

FACTORES DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA EN DISTRIBUCIÓN COMERCIAL MINORISTA

Ricardo Sellers Rubio, Ricardo.Sellers@ua.es

Francisco Mas Ruiz, Francisco.Mas@ua.es

Universidad de Alicante

ABSTRACT

El objetivo de este trabajo consiste en estimar la eficiencia técnica con la que operan los intermediarios del sector de distribución comercial español, así como sus factores determinantes en términos del tamaño, nivel de salarios y antigüedad de la empresa. Para ello, se utiliza un output no monetario, calculado a partir del volumen de ventas y del índice de precios de cada cadena de establecimientos comerciales, que permite considerar un concepto de eficiencia estrictamente técnico (centrado en los procesos productivos y la organización de las actividades de la empresa). La metodología se apoya en la estimación de una frontera paramétrica estocástica. La aplicación empírica realizada en una muestra de 64 cadenas de supermercados en 2001 evidencia altos niveles de ineficiencia técnica. Además, el tamaño de la empresa, la superficie media del establecimiento y el nivel de salarios ejercen un impacto positivo sobre la eficiencia técnica.

1. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años, la creciente competitividad entre las empresas y la globalización de los mercados ha dado lugar a un entorno económico donde la supervivencia de las empresas resulta cada vez más difícil. En un contexto de este tipo, las estrategias de búsqueda de eficiencia y productividad tienen gran interés, ya que permiten a las empresas reducir sus costes, lo que facilita una reducción de precios para ganar competitividad, un aumento de sus márgenes comerciales o el aumento de sus inversiones en investigación y nuevas tecnologías.

En este sentido, el análisis de la productividad y de la eficiencia resulta fundamental en diferentes sectores, como el de distribución (Lusch et al., 1995), en la medida en que favorece la gestión de los intermediarios (Sinigaglia et al., 1995).

Básicamente, en el sector de distribución comercial, la literatura se ha centrado mayoritariamente en la estimación de la productividad y de sus factores determinantes. Cuando se habla de productividad, normalmente se hace referencia al concepto de productividad media de un factor, es decir, al número de unidades de output producidas por una unidad empleada de factor. En este sentido la literatura estima la productividad del factor trabajo (Waldorf, 1966; Nooteboom, 1982; Ratchford y Stoops, 1988; Goldman, 1992), de los activos (Berné y Múgica, 1995) o de la totalidad de los factores (Ratchford y Brown, 1985); así como en el análisis de sus factores determinantes (Hall, Knapp y Winsten, 1961; George y Ward, 1973; Ingene, 1982; Nooteboom, 1983; Good, 1984; Lusch y Moon, 1984, Van Dalen, Koerts y Thurik, 1990).

Sin embargo, en el ámbito de la Economía, la eficiencia considera la relación existente entre los recursos utilizados o inputs con una medida de los resultados obtenidos u outputs, de forma que entre ambos elementos subyace la idea de los costes de oportunidad. Una técnica, procedimiento o sistema de producción será eficiente si, dada una determinada disponibilidad de inputs, es capaz de producir la máxima cantidad de output posible o, alternativamente, si para alcanzar determinado nivel de output se utiliza la menor cantidad de inputs posible. En este sentido, una línea reciente de investigación estima la eficiencia relativa de los intermediarios que operan en el canal de distribución (Thomas, Barr, Cron y Slocum, 1998; Ratchford, 2003; Dios, Martínez y Vicario, 2002; Donthu y Yoo, 1998; Keh y Chu, 2003; Barros y Alves, 2003, 2004), de forma que para medir el desempeño de un intermediario se considera el desempeño del resto de intermediarios.

En cualquier caso, los trabajos encuadrados en esta perspectiva de investigación se centran en la estimación de la eficiencia, pero no profundizan en sus factores determinantes. Además, el ámbito de estos estudios se dirige hacia las diferentes unidades de gestión (establecimientos) de una sola empresa, desestimando las implicaciones del análisis sobre los distintos distribuidores del sector.

Finalmente, los trabajos detectados examinan la eficiencia técnica (Thomas et al., 1998; Donthu y Yoo, 1998; Barros y Alves, 2003, 2004) utilizando outputs en unidades monetarias (ventas y beneficios) cuando la eficiencia técnica se centra básicamente en los procesos productivos y la organización de las actividades de la empresa, es decir, en las cantidades (outputs en unidades no monetarias como el número de clientes o el número de transacciones). Conviene indicar al respecto, que la amplitud y profundidad de la gama de productos en el sector de la distribución comercial dificulta la utilización de outputs no monetarios, sin embargo, la capacidad no nula de los minoristas para fijar sus precios, supone que la eficiencia estimada no es estrictamente técnica cuando se utiliza un output en unidades monetarias. De hecho, la eficiencia asignativa se define como aquella situación en que, conocidos los precios relativos de los diferentes outputs obtenidos en el proceso productivo y partiendo del supuesto de que la tecnología de producción puede cambiar, se alcanza la mejor combinación de outputs posible a partir de un determinado nivel de inputs.

Alternativamente, nuestro trabajo analiza la eficiencia técnica con la que operan los diferentes intermediarios del sector de distribución comercial español y sus factores determinantes en términos del tamaño, nivel de salarios y antigüedad de la empresa. Para ello, se utiliza un output no monetario, calculado a partir del volumen de ventas y del índice de precios de cada cadena de establecimientos comerciales, que permite considerar un concepto de eficiencia estrictamente técnico.

La metodología se apoya en un modelo de frontera paramétrica de naturaleza estocástica que permite evaluar simultáneamente la eficiencia y sus factores determinantes. La aplicación empírica se desarrolla sobre una muestra de 64 cadenas de supermercados que operan en el mercado español en 2001; cadenas de supermercados que se han convertido en uno de los pilares de la distribución de productos de gran consumo en casi todas las ciudades españolas (Casares y Martín, 2003).

La investigación se ordena del siguiente modo. En el segundo apartado se desarrollan y argumentan las hipótesis de investigación. El tercero describe la metodología y muestra utilizadas. En el cuarto se exponen los resultados obtenidos, finalizando con una última sección que sintetiza las conclusiones alcanzadas.

2. FACTORES DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA TÉCNICA. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

2.1. TAMAÑO Y SUPERFICIE DEL ESTABLECIMIENTO.

El tamaño de una empresa está considerado en la literatura como una de las dimensiones que mayor influencia ejerce sobre sus resultados (Dobrev y Carroll, 2003). Las economías alcanzables por la empresa consecuencia de un mayor tamaño pueden ser clasificadas en economías de escala y economías de alcance. Las economías de escala consisten en el ahorro de costes que conlleva la producción en masa de un determinado artículo o conjunto de artículos. En esta situación, el coste medio de producción decrece con la cantidad producida. Típicamente esto es debido a la existencia de costes fijos independientes del nivel de producción: a una mayor producción, el coste fijo unitario es menor. Estas economías pueden darse a nivel de producto, de planta y de empresa.

Las economías de alcance ("*scope economies*") se dan cuando el coste de la producción conjunta de ciertos bienes es menor que la suma de los costes de producción de estos mismos bienes de forma separada. Las economías de alcance se deben fundamentalmente a la existencia de costes compartidos en la producción de bienes y servicios. Estas economías pueden darse a nivel de planta y de empresa.

En el caso particular de la distribución comercial minorista, el tamaño puede ser considerado desde dos puntos de vista: el tamaño del propio intermediario y el tamaño de los establecimientos del intermediario (medido normalmente por su superficie).

Con respecto al primero de ellos, cabe indicar que el aumento de tamaño del intermediario permite mejorar la eficiencia en la realización de las funciones de distribución en la medida en que reduce los costes de realización de estas funciones (Cruz-Roche, 1999). En concreto, los beneficios derivados de un mayor tamaño de las empresas se extienden a numerosas actividades entre las que cabe destacar las siguientes (Casares et al., 2000): i) la realización de mejores compras y el establecimiento de contratos más ventajosos con los proveedores; ii) la realización de actividades de promoción; iii) el incremento del poder financiero para efectuar inversiones indispensables, especialmente en tecnología; iv) una imagen de marca, asegurando al cliente la calidad; v) la mejora y modernización de la gestión económica y administrativa. Estas circunstancias, junto con las potenciales economías de escala y alcance derivadas de un mayor tamaño de la empresa permite esperar que el tamaño genere una mayor eficiencia técnica de la empresa (la eficiencia técnica recoge la capacidad de la empresa para generar outputs a partir de unos determinados recursos productivos). En consecuencia se plantea la siguiente hipótesis de investigación:

H_{1a}: *El tamaño de la cadena de supermercados afecta positivamente a su eficiencia técnica.*

En cuanto al tamaño de los establecimientos, cabe señalar que, en general existe cierto consenso en la literatura sobre productividad en distribución a la hora de considerar la amplitud y profundidad del surtido ofrecido en un establecimiento minorista como un factor que ejerce una influencia positiva sobre la productividad (ver los trabajos de Good, 1984; Lusch y Moon, 1984; Keh y Chu, 2003). La lógica que subyace en este argumento es que conforme aumenta la superficie media de venta es posible alcanzar economías de alcance, ya que los costes y recursos asociados a la instalación de un establecimiento se reparten entre un mayor surtido de productos. Así, por ejemplo, un aumento del lineal de productos no perecederos aumentaría la cantidad de productos ofrecidos al consumidor, posibilitando realizar un mayor volumen de venta en cada compra. No se debe olvidar que la principal finalidad de contar con una elevada profundidad en el surtido ofrecido es satisfacer las necesidades del consumidor (Lusch y Moon, 1984).

A nivel empírico, Lusch y Moon (1984) evidencian una relación positiva entre la superficie del establecimiento y la productividad. En la medida en que la eficiencia técnica recoge la capacidad de las empresas para generar outputs a partir de unos determinados recursos productivos, cabe esperar que el aumento de la productividad como consecuencia de una mayor superficie de venta también tenga un efecto positivo sobre la eficiencia técnica, lo que lleva a proponer la siguiente hipótesis de investigación en términos de eficiencia técnica:

H_{1b}: *La superficie media de venta de los establecimientos de una cadena de supermercados afecta de forma positiva a su eficiencia técnica.*

2.2. NIVEL DE SALARIOS.

Una de los principales acuerdos en la literatura que examina la utilización del factor trabajo como input para la estimación de la productividad, ha sido la necesidad de abordar el diferente grado de cualificación profesional de los empleados. Ello obedece a que la teoría económica tradicional sostiene una relación positiva entre el nivel de salarios y la productividad, ya que el nivel de salarios actúa como proxy del grado de cualificación profesional. Es decir, un mayor nivel de salarios permite a la empresa atraer una mano de obra más cualificada (Lusch y Moon, 1984), disminuyendo el ratio de rotación de la misma y mejorando su productividad (Carey y Otto, 1977).

A nivel empírico, existe evidencia de la influencia positiva que ejerce el nivel de salarios sobre la productividad del factor trabajo (George y Ward, 1973; Ingene, 1982; Lusch y Moon, 1984; Van Dalen et al., 1990). En virtud de lo anterior, y dado que la eficiencia técnica recoge la capacidad de las empresas para generar outputs a partir de unos determinados recursos productivos, cabe esperar que el aumento de la productividad como consecuencia de un mayor nivel de salarios también tenga un efecto positivo sobre la eficiencia técnica, lo que lleva a proponer la siguiente hipótesis de investigación:

H₂: *El nivel de salarios de una cadena de supermercados afecta de forma positiva a su eficiencia técnica.*

2.3. ANTIGÜEDAD DE LA EMPRESA.

El efecto de la antigüedad de la empresa sobre la eficiencia técnica ha recibido una escasa atención en la literatura. En principio, cabe esperar que exista una relación positiva entre la antigüedad de la empresa y sus ventas y beneficios (Thomas et al., 1998). La razón que lo fundamenta radica en que una mayor antigüedad deriva en un mayor conocimiento del mercado y una mayor reputación. En este sentido, una mayor antigüedad permite a la empresa contar con un mayor *know-how* que puede conducir a una mayor capacidad para desarrollar sus actividades con una mayor eficiencia (Thomas et al., 1998). La importancia del efecto experiencia lleva incluso a Donthu y Yoo (1998), a considerar los años antigüedad del gerente del establecimiento como un factor determinante de la eficiencia con la que opera un distribuidor, evidenciando que la misma ejerce una influencia positiva sobre la eficiencia.

En consecuencia, se propone la siguiente hipótesis de investigación:

H₃: *La antigüedad de una cadena de supermercados afecta positivamente a su eficiencia técnica.*

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. METODOLOGÍA.

Para alcanzar los objetivos, la metodología se apoya en la estimación del modelo de Batesse y Coelli (1995), que permite estimar simultáneamente la eficiencia técnica con la que operan los intermediarios del sector de distribución comercial minorista español y sus factores determinantes, a través de una frontera paramétrica estocástica.

En general, la estimación de la eficiencia requiere la determinación de una función de referencia estándar que indique, dada una tecnología de producción fija, el máximo nivel de output alcanzable a partir de diferentes combinaciones de inputs. Las desviaciones de la frontera por parte de las unidades evaluadas pueden atribuirse tanto a comportamientos ineficientes (frontera determinista) como a factores aleatorios (perturbaciones aleatorias, errores de medida, etc.) fuera de control de las unidades de gestión (frontera estocástica), que pueden afectar a los resultados obtenidos por cada unidad. En este caso, se considera una frontera paramétrica estocástica, de forma que el objetivo consiste en dividir la desviación de la frontera eficiente en dos componentes: un primer componente que capta la ineficiencia relativa de las observaciones respecto de la frontera eficiente, y un segundo componente que refleja las desviaciones de la frontera producidas por los efectos externos aleatorios fuera de control de cada unidad o por los errores de medida en las observaciones. A tal efecto se utiliza la modelización propuesta por Batesse y Coelli (1995). Este modelo permite estimar la frontera de producción, medir los niveles de eficiencia y determinar los factores explicativos de la ineficiencia de manera simultánea. La frontera estocástica de producción se estima a partir de la siguiente ecuación (Batesse y Coelli, 1995):

$$Y_i = f(X_i; \beta) e^{(v_i - u_i)}$$

donde Y_i es el output de la cadena i , $f(\cdot)$ representa la tecnología de producción, X_i es el vector de inputs de la cadena i , β es el vector de parámetros desconocidos a estimar, v_i refleja las desviaciones de la frontera consecuencia de factores aleatorios y fuera de control de la cadena, asumiendo una distribución i.i.d. $\sim N(0, \sigma_v^2)$; mientras que u_i son variables aleatorias no negativas que recogen la desviación de la frontera consecuencia de la ineficiencia técnica y se asume que se distribuye i.i.d. $\sim N(\eta_i, \sigma_u^2)$, e independientemente de v_i . Estas variables explican que el output observado se sitúe por debajo de su output potencial, dado un nivel tecnológico y de inputs determinado. El valor de la ineficiencia técnica u_i se obtiene truncando en el valor cero la distribución normal con media η_i y varianza σ_u^2 , dónde a su vez η_i viene definida por $\eta_i = Z_i \delta$; siendo Z_i un vector que recoge un conjunto de variables que pueden influir en la ineficiencia de las cadenas de supermercados y δ un vector de parámetros desconocidos a estimar.

El contraste de la importancia relativa de los efectos de la ineficiencia técnica respecto del error de especificación de la frontera se lleva a cabo a través del parámetro:

$$\gamma = \frac{\sigma_u}{\sigma_u + \sigma_v}$$

de forma que $0 \leq \gamma \leq 1$. Un valor de γ igual a cero significa que las desviaciones de la frontera se deben exclusivamente a los efectos del error de especificación, no teniendo sentido la inclusión en la estimación de los factores explicativos de la ineficiencia técnica. Sin embargo, si $\gamma > 0$ indicará la existencia de comportamientos ineficientes.

3.1. MUESTRA, DATOS Y VARIABLES.

El análisis de los objetivos de investigación se efectúa en el caso particular del sector español de distribución comercial que, al igual que en la mayoría de países europeos, ha sufrido en los últimos años una serie de transformaciones que han afectado a su estructura, entre las que cabe destacar las siguientes: i) crecimiento de los establecimientos en régimen de libre servicio (Esteban y Matea, 2003); ii) incremento de la concentración empresarial (Cruz-Roche, 1999; Rebollo, 1999), y iii) intensificación de la competencia intertipo (González et al., 1999). En concreto, nuestro trabajo se centra en las cadenas de supermercados, dado que este tipo de intermediarios se ha convertido en uno de los actores principales de la distribución de productos de gran consumo en casi todas las ciudades españolas (Casares y Martín, 2003) ganando en los últimos años importantes cuotas de mercado frente a la distribución tradicional y los hipermercados.

Para la selección de la muestra a partir de la población de comercios al por menor de productos alimenticios y bebidas en general en establecimientos en régimen de libre servicio, y con una superficie de venta entre 400 y 2500 metros cuadrados (cadenas de supermercados - epígrafe 647.4 del IAE) de España, se toma como marco muestral las empresas con dichas características contenidas en la base de datos ALIMARKET. Por otro lado, con la finalidad de garantizar la homogeneidad de las empresas analizadas, quedan excluidos los establecimientos de descuento duro.

Ello ha conducido a una muestra inicial de 164 empresas, de las cuales 100 se han eliminado del estudio porque no se ha podido obtener información sobre alguna de las variables relevantes para la estimación de la eficiencia.

Para la estimación de la función de producción se han considerado un output y tres inputs, información obtenida del Anuario de la Distribución (2001) y de la base de datos SABI, que contiene información contable sobre las empresas españolas que facturan más de 6 millones de euros o tienen más de 20 empleados.

La definición de los inputs y outputs constituye un importante problema al que se enfrenta cualquier análisis de eficiencia en distribución (Alderson, 1948; Beckman y Buzzell, 1958). En el caso específico de la eficiencia técnica, el principal problema deriva de la concepción y medición del output empleado. Los trabajos utilizan medidas de output en unidades monetarias (ventas, valor añadido,

beneficios), cuando la eficiencia técnica se concentra básicamente en los procesos productivos y en la organización de las actividades, fijándose en las cantidades (output en unidades no monetarias como el número de clientes o transacciones) y no en los valores (unidades monetarias). En consecuencia, la estimación de la eficiencia técnica requiere un output no monetario que sea independiente del nivel de precios del establecimiento, ya que la consideración de un output monetario (ej. volumen de ventas) llevaría a un concepto de eficiencia que no es estrictamente técnico.

A tal efecto, nuestro trabajo utiliza un output no monetario medido con una variable resultante de dividir el volumen de ventas de cada cadena de supermercados entre un índice del nivel de precios de la misma. Como indicador de precios de las cadenas de supermercados se toma como punto de partida el estudio realizado por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) en Octubre de 2001 con la finalidad de evaluar el nivel de precios de diferentes cadenas de supermercados. El índice de precios para cada cadena de supermercados es construido mediante la agregación de los precios de los diferentes establecimientos, de forma que se establece el precio de una cesta de productos, que actúa como proxy del nivel de precios de los productos que componen el surtido del establecimiento. Este índice oscila entre 100 (cadena de supermercados con precios más bajos) y 166 (cadena de supermercados con el precio más alto), y ha sido previamente utilizado en el ámbito español por Yagüe (1995) y Cruz et al. (2003) como indicador del nivel de precios de las diferentes cadenas de supermercados.

Con este cociente se descuenta el efecto precio, y será posible estimar la eficiencia técnica de cada cadena. Cabe indicar que la utilización de este output no monetario ha provocado que la muestra final de empresas quede reducida a 64 cadenas de supermercados. A pesar de que pueda parecer un número reducido, estas empresas representan más del 60% del total de ventas de supermercados y más del 75% del número de establecimientos en 2001.

Como inputs se han empleado los siguientes tres factores productivos controlables: i) el número de empleados, input representativo del factor trabajo (Bucklin, 1978; Ingene, 1982; Piling et al., 1995; Yoo et al., 1997; Thomas et al., 1998); ii) el número de establecimientos de la cadena de supermercados. Actúa como proxy de la cobertura que la cadena tiene en el mercado; y iii) el factor capital (Ratchford, 2003; Zhu, 2000), que viene representado por la suma de los fondos propios (capital más reservas) más el nivel de endeudamiento (deuda a corto y largo plazo).

En cuanto a los factores determinantes de la eficiencia técnica se han utilizado las siguientes variables: i) el tamaño de cada cadena de supermercados, medido a través del volumen de activos (Bucklin, 1978; Douth, 1984); ii) la superficie media de los establecimientos de la cadena, medida en m²; iii) el nivel medio de salario anual (en euros), que recoge el grado de cualificación y motivación de los empleados; y iv) antigüedad de la cadena, medida por los años transcurridos desde su fundación, refleja el grado de experiencia de la cadena. La estadística descriptiva de las variables utilizadas se ofrece en la tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas (2001).

Variable	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
* Output				
Ventas/precios	376973,24	808419,83	4185893	4829,27
* Inputs				
Empleados	3010	5877,79	27400	115
Establecimientos	147,02	297,13	1657	5
Capital (miles Euros) (FP + Deuda)	146571,1	294095,01	1369905	1929,65
* Factores determinantes				
Activo (miles Euros)	149779,63	302283,05	1372983	1459,04
Superficie media (m ²)	742,70	375,51	1325,75	268,41
Nivel de salario (Euros/año)	11211,17	5242,55	20023,91	1856,7
Antigüedad (años)	18,12	7,58	41	7

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

El análisis de la eficiencia técnica y de sus factores determinantes en las cadenas de supermercados en España en 2001, se realiza partir del modelo de Batesse y Coelli (1995) a través de una frontera paramétrica estocástica. En particular, la especificación del modelo se ha realizado a partir de una función de producción tipo Cobb-Douglas:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_T \ln T_i + \beta_K \ln K_i + \beta_L \ln L_i + v_i - u_i$$

donde, Y_i representa el volumen de output (ventas / índice de precios) de la cadena i , mientras que T_i , K_i , y L_i representan, respectivamente, el número de establecimientos, el factor capital (fondos propios más endeudamiento) y el número de empleados de la cadena i . La ecuación anterior se reparametriza, relativizando todas las variables respecto al input trabajo, con el objeto de contrastar el tipo de rendimientos implícitos en la función de producción. De este modo, podemos reescribir la ecuación de la siguiente forma:

$$\ln(Y/L)_i = \beta_0 + \beta_T \ln(T/L)_i + \beta_K \ln(K/L)_i + (\beta_T + \beta_K + \beta_L - 1) \ln L_i + v_i - u_i$$

donde, si el coeficiente que acompaña al factor trabajo ($\beta_T + \beta_K + \beta_L - 1$) no es estadísticamente significativo, será un indicio de rendimientos constantes en todos los inputs.

Por otro lado, v_i refleja las perturbaciones y se distribuye i.i.d. $\sim N(0, \sigma_v^2)$. u_i recoge la ineficiencia técnica y se distribuye i.i.d. $\sim N(\eta_i, \sigma_u^2)$, e independientemente de v_i . Dado que cabe esperar que determinados factores ejerzan una influencia sobre la (in)eficiencia

técnica de la cadena, el término η_i no es constante, sino función de una serie de variables propias para cada cadena analizada. De esta forma:

$$\eta_i = \delta_0 + \delta_1 z_{1i} + \delta_2 z_{2i} + \delta_3 z_{3i} + \delta_4 z_{4i}$$

donde z_{mi} es un vector de 4 variables explicativas observadas cuyos valores son fijos para cada cadena i , siendo z_{1i} el activo de la cadena, z_{2i} la superficie media de los establecimientos, z_{3i} el salario medio anual y z_{4i} la antigüedad de la cadena. δ_m es un vector de parámetros desconocidos a estimar y que permite analizar el efecto de cada una de las variables anteriores sobre la eficiencia técnica. La ecuación anterior supone considerar que la media de las distribuciones normales, truncadas en cero para obtener la distribución de los efectos de la ineficiencia técnica, no es igual para todas las cadenas de supermercados, sino que son una función de un conjunto de variables observables y un vector de parámetros.

Los resultados de la estimación del modelo propuesto por máxima verosimilitud (ML) se presentan en la tabla 2. Para identificar si la forma funcional es adecuada, se aplica el test de significación conjunta de la razón de máxima verosimilitud, cuyo valor $LR=107,37$ (Valor crítico = 23,68), permite rechazar la hipótesis nula de que todos los parámetros son cero. Adicionalmente, el hecho de que γ sea significativamente distinto de cero, evidencia que la importancia relativa de los efectos de la ineficiencia técnica respecto del error de especificación es elevada y, por tanto, tiene sentido la inclusión de los posibles factores explicativos de la ineficiencia técnica en la estimación.

Tabla 2. Estimación de la frontera estocástica.

Variable	Parámetro	Coefficiente	Desviación típica
Constante	β_0	-0,117	0,125
Ln (T/L)	β_T	0,185***	0,048
Ln (K/L)	β_L	0,283***	0,053
Ln (L)	$\beta_T + \beta_K + \beta_L - 1$	0,011	0,025
Factores determinantes de la Ineficiencia			
Constante	δ_0	0,317	0,165
Tamaño (activo)	δ_1	-0,010**	0,138
Superf tienda	δ_2	-0,859**	0,614
Nivel salario	δ_3	-0,125***	0,101
Antigüedad	δ_4	0,281	0,505
	η		
	γ	0,962***	0,018
	σ^2	0,121***	0,021
	logL	43,139	
	Efic Técnica media	0,864	

donde $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$, y $\sigma^2 = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$
 ***=Prob<0,01; **=Prob<0,05; *=Prob<0,10

Los parámetros estimados de la función de producción ofrecen los siguientes resultados. Por un lado, las elasticidades de las variables número de establecimientos (T) y capital (K) son, respectivamente, de 0,185 y 0,283, ambas significativas al 99 por ciento, y presentan el signo esperado. Además, la no significatividad del parámetro de la variable número de trabajadores (L) permite aceptar la hipótesis de rendimientos constantes a escala. Por su parte, la eficiencia técnica media para la muestra de empresas analizadas es de 0,864, lo que indica que las empresas podrían haber obtenido el mismo nivel de output empleando un 13,6% menos de recursos.

Finalmente, en cuanto a los posibles factores explicativos de esta ineficiencia técnica se observa que las variables tamaño, superficie del establecimiento y nivel de salarios resultan significativas. En cuanto a la influencia del tamaño sobre la ineficiencia técnica se evidencia como la variable “activo” tiene signo negativo, lo que implica un impacto positivo del volumen de activos sobre la eficiencia técnica. Esto es, cuanto mayor es el activo, mayor es la eficiencia técnica de las empresas, lo que permite apoyar la hipótesis 1a. En este sentido, las cadenas de supermercados más grandes pueden beneficiarse de su tamaño, ya que les permite mejorar la eficiencia técnica con la que desarrollan sus actividades.

El signo negativo del coeficiente de la variable que representa el impacto de la superficie media del establecimiento sobre la ineficiencia técnica indica un efecto positivo de dicha variable sobre la eficiencia técnica. Es decir, cuanto mayor es la superficie, mayor es la eficiencia técnica, lo que apoya la hipótesis 1b. Ello explicaría el aumento experimentado en los últimos años en la superficie media de venta de los supermercados que operan en España.

El signo negativo del coeficiente de la variable que recoge el efecto del nivel de salarios sobre la ineficiencia técnica tiene también signo negativo, lo que indica que esta dimensión afecta de forma positiva a la eficiencia técnica. Este resultado apoya la hipótesis tradicional de que el nivel de salarios es una variable que permite mejorar la productividad del factor trabajo (George y Ward, 1973; Ingene, 1982; Lusch y Moon, 1984; Van Dalen et al., 1990), lo que en última instancia redundaría de forma positiva sobre la eficiencia técnica. En consecuencia, se acepta la hipótesis 2.

Finalmente, el coeficiente de la variable “antigüedad” no resulta significativo. Este resultado no permite aceptar la hipótesis 3. La falta de significatividad de esta variable puede venir dada porque las empresas con mayor antigüedad pueden tener una mayor experiencia

en el mercado, pero pueden ser menos flexibles y dinámicas que las más jóvenes, lo que podría afectar a la capacidad de la empresa para hacer frente a los cambios que se producen en el mercado. Esta circunstancia iría en contra de la hipótesis propuesta por Thomas et al. (1998) según la cual una mayor antigüedad deriva en un mayor *Know-how* que puede conducir a una mayor capacidad para desarrollar sus actividades con mayor eficiencia. De esta forma, el efecto neto de la antigüedad sobre la eficiencia se vería afectado por dos fuerzas que actúan con signo contrario, por lo que no es posible predecir su efecto neto.

5. CONCLUSIONES.

La importancia del análisis de la eficiencia técnica en el campo de la distribución, y la implicación de que el tamaño de una empresa, su nivel de salarios y su antigüedad inciden sobre la eficiencia técnica, han permitido examinar estos fenómenos en una muestra de 64 cadenas de supermercados que operan en España en 2001. La utilización de un output no monetario calculado a partir del volumen de ventas y del índice de precios de cada cadena de supermercados, ha facilitado la consideración de un concepto de eficiencia estrictamente técnico (centrado en los procesos productivos y en la organización de las actividades de la empresa).

La metodología empleada se apoya en la estimación simultánea de la eficiencia técnica y de sus factores determinantes a través de una frontera paramétrica estocástica.

La aplicación empírica realizada evidencia la existencia de elevados índices de ineficiencia técnica en las cadenas de supermercados evaluadas. Asimismo, se detecta que el tamaño de la empresa, la superficie del establecimiento y el nivel de salarios ejercen un impacto positivo sobre su eficiencia técnica. Sin embargo, la antigüedad no ejerce una influencia significativa.

Los resultados obtenidos tienen importantes implicaciones de gestión en el ámbito de la distribución comercial. Por un lado, el análisis de la eficiencia de las diferentes cadenas de supermercados favorece la gestión de los productores de bienes y servicios (Sinigaglia et al., 1995), ya que permite a estos últimos identificar aquellas cadenas de supermercados que utilizan eficientemente sus recursos para hacer llegar los productos de los fabricantes al mercado. En este sentido, la eficiencia se erige en un criterio orientativo para la elección a nivel de relaciones de tipo vertical en el canal de distribución. Tradicionalmente, los criterios de elección de distribuidores han sido económicos, en términos de costes e ingresos de cada alternativa; y estratégicos, que consideran la cobertura de mercado a alcanzar, la flexibilidad de adaptación a los cambios del entorno o el control de la actuación del intermediario. Junto a estos aspectos, se debe considerar la eficiencia con la que operan los intermediarios (Bultez y Parsons, 1998), puesto que va a determinar, en cierto modo, la capacidad del intermediario para cumplir con su función principal de servir al mercado. En particular, las diferencias en la estimación de la eficiencia entre las cadenas de supermercados examinadas hace necesario que los productores de bienes y servicios conozcan las cadenas de supermercados que operan de forma más eficiente en España para poner sus productos a disposición del consumidor.

Por otro lado, el estudio de la eficiencia técnica facilita, a nivel horizontal, la gestión estratégica de los propios intermediarios (Sinigaglia et al., 1995; Berné y Múgica, 1995), ya que facilita la realización de un análisis de “*benchmarking*” estratégico. Básicamente, el proceso de *benchmarking* requiere medir la diferencia existente entre el nivel actual de desempeño de una organización y la mejor práctica posible, para posteriormente identificar las causas que subyacen en dicha diferencia, entre las que destacan los estilos de dirección adoptados, la estructura organizativa, o la calidad de los productos comercializados, entre otros (Camp, 1989). En consecuencia, la consideración de la eficiencia con la que operan diferentes intermediarios, posibilita la identificación de las causas determinantes de dichas diferencias, lo que en última instancia permitirá medir la bondad de las diferentes estrategias adoptadas por los mismos. En concreto, los resultados obtenidos en este trabajo de que el tamaño empresarial y la superficie del establecimiento tienen una influencia positiva sobre la eficiencia técnica de las empresas, implica que los supermercados pueden tener incentivos a crecer en volumen de activos y superficie con la finalidad de mejorar sus niveles de eficiencia técnica. Además, ello explicaría el aumento experimentado en los últimos años en la superficie media de venta de los supermercados que operan en España. Asimismo, el resultado detectado de que el nivel de salarios ejerce un impacto positivo sobre la eficiencia técnica implica que la correcta motivación de los empleados mediante un nivel adecuado de salarios puede contribuir a mejorar la eficiencia con la que los mismos desarrollan sus actividades.

En cuanto a las limitaciones del estudio, destacar que la generalización de las conclusiones del estudio a la totalidad del sector debe realizarse con cautela, puesto que sólo se ha analizado uno de los actores del canal de distribución comercial, las cadenas de supermercados. Por ello, el alcance de los resultados obtenidos en el presente trabajo se debe considerar siempre a nivel de la muestra utilizada. Además, a pesar de la significatividad del modelo estimado, cabría la posibilidad de incluir otras variables relevantes en el proceso productivo de las cadenas de supermercados, como por ejemplo, el grado de desarrollo tecnológico de las empresas.

En esta línea, como futura línea de investigación se propone ampliar el trabajo a un marco temporal, en el que se analice la evolución de la eficiencia en el tiempo, para estimar el impacto de la tecnología sobre el grado de evolución de la eficiencia técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arndt, J., & Olsen, L. (1975). A research note on economies of scale in retailing. *Swedish Journal of Economics*, 63(4), 207-209.
- Barros, C.P., & Alves, C. (2003). Hypermarket retail store efficiency in Portugal. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31(11), 549-560.
- Barros, C.P., & Alves, C. (2004). An empirical analysis of productivity growth in a Portuguese retail chain using Malmquist productivity index. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 11(5), 269-278.
- Battese, G.E., & Coelli, T.J. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*, 20, 325-332.
- Bucklin, L.P. (1978). *Productivity in Marketing*. Chicago: A.M.A.
- Carey, J. & Otto, P. (1978). Output per unit of labor input in the retail food store industry. *Monthly Labor Review*, 100, 42-47.
- Casares, J., & Martín, V.J. (2003). Evolución de la distribución comercial y de los hábitos de compra: del dualismo al polimorfismo. *Información Comercial Española*, 811, 323-811.
- Cruz-Roche, I. (1999). *Los canales de distribución de productos de gran consumo. Concentración y competencia*. Pirámide: Madrid.
- Cruz-Roche, I., Rebollo, A., & Yagüe M.J. (2003). Concentración y competencia en los canales de distribución alimenticios. *Papeles de Economía Española*, 96, 112-133.

- Dobrev, S.D., & Carroll, G. (2003). Size (and competition) among organizations: modelling scale-based selection among automobile producers in four major countries, 1885-1981. *Strategic Management Journal*, 24, 541-558.
- Donthu, N., & Yoo, B. (1998). Retail productivity assessment using data envelopment analysis. *Journal of Retailing*, 74(1), 89-105.
- Doutt, J.T. (1984). Comparative productivity performance in fast-food retail distribution. *Journal of Retailing*, 60, 98-106.
- Esteban, A. & Matea M.L. (2003). Transformaciones estructurales, precios y márgenes en el sector de distribución al por menor de alimentos. *Boletín Económico*. Banco de España, junio, 51-61.
- George, K.D., & Ward, T. (1973). Productivity growth in the retail trade. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 35 (1), 31-47.
- Goldman, A. (1992). Evaluating the performance of the Japanese distribution system. *Journal of Retailing*, 68(1), 11-50.
- González, O.; Muñoz, P. & Carrasco, D. (1999). Interacción competitiva de las fórmulas comerciales. Fidelidad al formato comercial de los consumidores. *Distribución y Consumo*, 47, pp-52-65.
- Good, W.S. (1984). Productivity in the retail grocery trade. *Journal of Retailing*, 60(3), 81-97.
- Hall, M., Knapp, J. & Winsten, C. (1961). *Distribution in Great Britain and North America*. London: Oxford University Press.
- Ingene, C.A. (1982). Labor productivity in retailing. *Journal of Marketing*, 46(4), 75-90.
- Ingene, C.A. (1984). Scale economies in American Retailing: A cross-industry comparison. *Journal of Macromarketing*, Fall, 49-63.
- Keh, H.T., & Chu, S. (2003). Retail productivity and scale economies at the firm level: A DEA approach. *Omega*, 31, 75-82.
- Lusch, R., Serpkenci, R., & Orvis, B. (1995). Determinants of retail store performance: A partial examination of selected elements of retailer conduct. In Grant, K. & Walker, I. (Eds.), *Vol. 7. World Marketing Congress* (pp. 95-104).
- Lusch, R.F., & Moon, S.Y. (1984). An exploratory analysis of the correlates of labor productivity in retailing. *Journal of Retailing*, 60 (3), 37-61.
- Nooteboom, B. (1982). A new theory of retailing costs. *European Economic Review*, 17, 163-186.
- Nooteboom, B. (1983). Productivity growth in the grocery trade. *Applied Economics*, 15, 649-664.
- Parsons, L.J. (1997). Productivity versus relative efficiency in marketing: Past and future. In Laurent, G., Lilien, G.L. & Prass, B. (Eds.), *Research Traditions in Marketing*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Pilling, B.K., Henson, S.W., & Yoo, B. (1995). Competition among franchises, company-owned units and independent operations: A population ecology application. *Journal of Marketing Channels*, 4(1), 177-195.
- Ratchford, B.T., & Stoops, G.T. (1988). A model and measurement approach for studying retail productivity. *Journal of Retailing*, 64, 241-263.
- Ratchford, B.T., & Brown, J. (1985). A Study of Productivity Changes in Food Retailing, *Management Science*, 4 (4), 292-311.
- Ratchford, B.T. (2003). Has the productivity of retail food stores really declined?. *Journal of Retailing*, 79, 171-182.
- Rebollo, A. (1999). Concentración en el sector de distribución comercial en España. *Distribución y Consumo*, 47, 29-43.
- Sinigaglia, N., Zidda, P., Panier, V., & Bultez, A. (1995). Looking for R.U.L.E.S.: Retail units linked-up efficiency standards. In Bergadaà, M. (Ed.), *Marketing Today and for the 21st Century* (pp. 1991-1996). France: ESSESC.
- Thomas, R.R., Barr, R.S., Cron, W.L. & Slocum Jr., J.W. (1998). A process for evaluating retail store efficiency: A restricted DEA approach. *International Journal of Research in Marketing*, 15(5), 487-503.
- Thurik, A.R. & Kooiman, P. (1986). Research note: Modelling retail floor space productivity. *Journal of Retailing*, 62(4), 431-445
- Van Dalen, J., Koerts, J., & Thurik, A.R. (1990). The measurement of labour productivity in wholesaling. *International Journal of Research in Marketing*, 7 (1), 21-34.
- Waldorf, W.H. (1966). Labor productivity in food wholesaling and retailing, 1929-1958. *The Review of Economics and Statistics*, 80, 88-93.
- Yagüe, M.J. (1995). Relación entre concentración y precios en el comercio minorista. *Información Comercial Española*, 739, 59-70.
- Yoo, B., Donthu, N., & Pilling, B.K. (1997). Channel efficiency: Franchise versus non-franchise systems. *Journal of Marketing Channels*, 6(3/4), 1-15.
- Zhu, J. (2000). Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies. *European Journal of Operational Research*, 123, 105-124.