

Justo de Jorge Moreno*
Cristina Suárez Gálvez*

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN MINORISTA EN EL PERÍODO 1996-2002

En este trabajo se analiza la eficiencia del sector de la distribución minorista en el período 1996 a 2002 mediante técnicas no paramétricas. En particular, se estudian los procesos de convergencia (divergencia) de las empresas considerando tanto la evolución a lo largo del tiempo de la eficiencia por medio de estimaciones de densidad kernel, como las transiciones que se hayan podido producir desde cualquier nivel del año inicial al final aplicando kernel estocásticos. Los resultados muestran que se ha producido un proceso de divergencia y relativa concentración de la eficiencia en torno a niveles inferiores en el período. Este fenómeno podría relacionarse con los efectos que la ley del comercio minorista ha podido tener para determinadas formas de competencia.

Palabras clave: eficiencia económica, gestión de la producción, regulación, distribución comercial, comercio minorista.

Clasificación JEL: C61, L51, L81.

1. Introducción

El análisis de las diferencias existentes en la eficiencia de las empresas constituye en la actualidad un cam-

po con abundante literatura económica, aunque quizá las aplicaciones en el sector de los servicios, con la excepción de la banca, sean todavía escasas en términos relativos (véase Heshmati, 2003, para un excelente resumen).

Este trabajo contribuye a la literatura empírica, analizando las fronteras de eficiencia y la productividad en el sector minorista de la distribución en España. Algunos hechos ocurridos en el sector de análisis merecen ser mencionados, en concreto, el impacto en las empresas

* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Alcalá de Henares.

Versión de abril de 2007.

Los autores agradecen los valiosos comentarios realizados por un evaluador anónimo.

de distribución comercial del nuevo marco regulatorio introducido con la Ley de Ordenación del Comercio Minorista de 1996. La motivación del regulador, tal y como la ley refleja, ha sido la de optimizar la distribución mediante la asignación eficiente de los recursos, a través del funcionamiento de la libre competencia.

Algunos autores como Joskow y Rose (1989) indican que la intervención de los reguladores puede fomentar pérdidas en la eficiencia de la asignación de los recursos, retrasando incluso el cambio técnico en algunas actividades. Entre las razones de estas ineficiencias se señala la idea de que los responsables de la regulación no siempre tienen el objetivo de maximizar el bienestar social y, probablemente, no poseen la información suficiente para llevarlo a cabo. Por otro lado, y tal como sugieren Hoj, Kato y Pilat (1995), la idea generalizada de que las formas tradicionales de regulación pueden producir importantes pérdidas de eficiencia ha impulsado un cambio de orientación en la política de regulación hacia el fomento de la competencia. Boylaud (2000) en un estudio realizado sobre el sector minorista en los países miembros de la OCDE, indica que las consecuencias de la regulación se ponen de manifiesto en restricciones de acceso a los mercados y en la operatividad de las empresas en el mismo.

El objetivo de este trabajo es analizar la eficiencia de las empresas del sector de la distribución minorista en el período 1996 a 2002 por medio de técnicas no paramétricas (*Data Envelopment Analysis*, DEA) y examinar la productividad total de los factores por medio del índice de Malmquist y su descomposición. Se estudian los procesos de convergencia (divergencia) de las empresas del sector considerando tanto la evolución a lo largo del tiempo de la eficiencia por medio de estimaciones de densidad kernel (análisis transversal), como las transiciones que se hayan podido producir desde cualquier nivel del año inicial (1996) al final (2002) aplicando kernels estocásticos. Los resultados obtenidos del análisis de la eficiencia de las empresas del sector de la distribución comercial han sido que se ha producido un proceso de divergencia y rela-

tiva concentración de la eficiencia de las empresas en torno a niveles inferiores de la misma, en un período caracterizado por la presencia de un nuevo marco legislativo. Además se observa cómo la mayor parte de las empresas no llevan el mismo ritmo de crecimiento en la productividad que las empresas líderes.

El trabajo se organiza como sigue. En el apartado segundo se presenta un breve panorama del sector minorista en España. El apartado tercero plantea la metodología seguida y los resultados alcanzados, en particular, se recogen inicialmente los resultados obtenidos a partir de los análisis DEA e Índices de Malmquist, continuando con los relativos a las estimaciones Kernels. Cierra el trabajo el apartado de conclusiones.

2. El sector minorista en España

El sector de la distribución en España representa el 16 por 100 de la economía. La actividad minorista supone un empleo que supera los 1,7 millones de trabajadores. La importancia que suscita este sector se refleja tanto desde la perspectiva social y económica como la académica. En este sentido, un ejemplo es el monográfico n.º 828 de *Información Comercial Española. Revista de Economía*, dedicado a las tendencias de la distribución comercial en el ámbito internacional. Los diferentes artículos de Berné (2006), Dawson y Farsquet (2006), Reynolds (2006) o Múgica (2006), entre otros, son una muestra de ello. En particular, y centrándose en la eficiencia económica, Sellers y Mas (2006) analizan una muestra de 100 supermercados en España en el período 1995-2001. La perspectiva que se adopta en este trabajo podría suponer una contribución empírica a considerar para ayudar a comprender con mayor claridad la dinámica del sector de la distribución que durante el período de análisis se ha caracterizado por la presencia de un nuevo entorno legislativo. En concreto, la Ley del Comercio Minorista de 1996 coexiste con las competencias exclusivas en materia de las Comunidades Autónomas, que definen a su juicio en cada caso qué es un gran establecimiento comercial y a las que, además, en

1996 se capacitó para dar una licencia imprescindible para la apertura de una gran superficie tras evaluar su necesidad real en cada zona, sin perjuicio de la licencia que continúan requiriendo los municipios. Los trabajos de De Jorge y Suárez (2007) y De Jorge (2006) abordan las implicaciones de la regulación del sector minorista y la evolución de la eficiencia desde distintos enfoques paramétricos y no paramétricos, respectivamente. La contribución de este trabajo se centra en, además de analizar la evolución de la eficiencia con presencia de este nuevo marco legislativo, analizar la productividad total de los factores por medio del índice de Malmquist y su descomposición.

En los Gráficos 1 y 2 pueden apreciarse algunos datos relevantes que han ocurrido en este sector desde 1996. Se ha reducido la cifra global de establecimientos en un 29 por 100, y de forma más significativa el número de comercios tradicionales (en un 42 por 100). Por otro lado, se ha incrementado el tamaño de los establecimientos. El número de hipermercados ha aumentado en un 27,9 por 100; el de supermercados y establecimientos de autoservicio, un 14,9 por 100; y las tiendas de descuento han aparecido de forma importante con un 42 por 100.

Igualmente se observa en el Gráfico 2 la evolución de las cuotas de mercado por tipo de establecimiento. Los comercios tradicionales han perdido 4,5 puntos de cuota y los hipermercados han perdido 6,6 puntos. Sin embargo, los supermercados de entre 400 y 2.499 metros cuadrados son los que han ganado terreno. Esta tendencia de crecimiento producida en España, también ha podido tener comportamientos similares en Europa, al igual que los efectos de concentración del sector (Aalto-Setälä, 2002; Carree y Nijkamp, 2001).

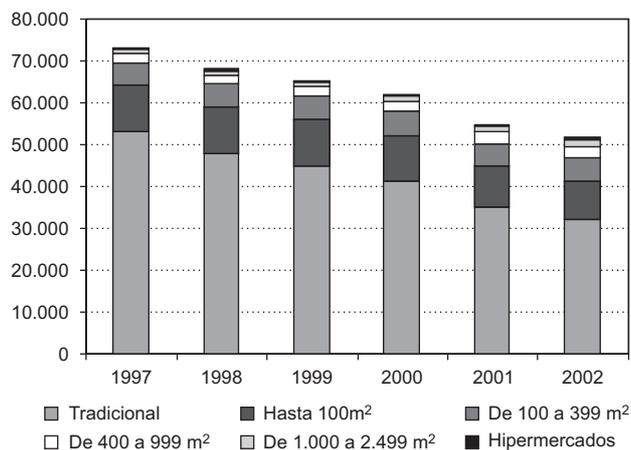
3. Medida de la eficiencia

Datos y variables utilizadas

La base de datos utilizada en este trabajo ha sido SABE (Sistema de Análisis de Balances Españoles).

GRÁFICO 1

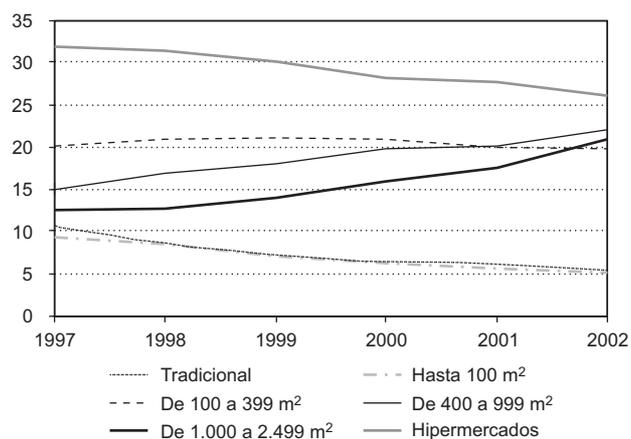
NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS POR TIPOS



FUENTE: AC NIELSEN, ALIMARKET 1996-2004.

GRÁFICO 2

CUOTA DE MERCADO POR TIPO DE ESTABLECIMIENTO (En %)



FUENTE: AC NIELSEN, ALIMARKET 1996-2004.

CUADRO 1
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Años	Media aritmética	Desviación típica	Máximo	Mínimo	Años	Media aritmética	Desviación típica	Máximo	Mínimo
1996					2000				
Ventas ^a	4.991,4	28.875,2	350.247,5	40,4	Ventas ^a	5.991,4	35.341,7	475.802,5	65,7
Inmovilizado ^a	1.611,8	11.280,4	116.072,8	0,9	Inmovilizado ^a	2.101,4	13.417,3	149.084,3	0,8
Consumos ^a	3.941,1	22.873,9	253.072,2	30,5	Consumos ^a	4.660,0	26.381,9	333.827,6	58,6
Empleados	38,2	181,7	2.375,0	1,0	Empleados	51,6	282,5	3.897,0	1,0
1997					2001				
Ventas ^a	5.449,9	31.708,0	362.075,6	73,4	Ventas ^a	6.543,7	39.462,7	545.207,4	219,5
Inmovilizado ^a	1.798,0	12.662,8	141.118,1	0,8	Inmovilizado ^a	2.269,7	14.403,5	170.296,9	0,8
Consumos ^a	4.320,0	25.326,1	270.422,0	19,1	Consumos ^a	4.977,9	28.360,9	371.698,8	126,2
Empleados	39,2	177,5	2.276,0	1,0	Empleados	65,3	417,5	5.999,0	1,0
1998					2002				
Ventas ^a	5.509,2	31.723,3	387.672,9	83,1	Ventas ^a	7.112,1	44.721,6	620.832,3	248,8
Inmovilizado ^a	1.743,5	11.944,8	127.068,7	0,8	Inmovilizado ^a	2.407,2	15.380,9	187.612,2	0,8
Consumos ^a	4.327,1	24.577,0	268.414,3	75,4	Consumos ^a	5.456,3	32.893,4	434.204,1	11,3
Empleados	41,4	199,4	2.639,0	1,0	Empleados	69,4	449,9	6.506,0	1,0
1999									
Ventas ^a	5.681,7	33.550,1	439.772,3	93,2					
Inmovilizado ^a	1.874,0	12.273,6	130.037,3	0,8					
Consumos ^a	4.469,4	25.871,3	315.283,4	63,4					
Empleados	46,6	255,9	3.538,0	1,0					

NOTA: ^a En miles de euros constantes (año 1996).

FUENTE: Sistema de Análisis de Balances Españoles (SABE) y elaboración propia.

Esta base de datos recoge una muestra representativa de empresas inscritas en el registro mercantil de toda España. El sector analizado se refiere a la distribución comercial con la clasificación española CNAE-93 a 2 dígitos (52 comercio minorista) desde el año 1996 hasta el año 2002.

La muestra utilizada está formada por un panel de datos completo que contiene 235 empresas del sector de la distribución comercial que están presentes en la muestra durante todo el período (1996-2002) y para las que se tiene información sobre las variables relevantes utilizadas que son: las ventas, como medida de la producción; el inmovilizado material, como me-

didada del capital; los consumos intermedios; y el número de trabajadores. El Cuadro 1 muestra la estadística descriptiva de estas variables para los años del análisis.

A los efectos del análisis de eficiencia que más adelante se expondrá, hubiese sido deseable que tanto el consumo de materiales como el flujo de servicios se expresasen en unidades físicas; sin embargo, las limitaciones de la información disponible obligan a tomar directamente las variables contables, expresadas en unidades monetarias constantes (para la conversión a unidades monetarias constantes se ha utilizado el defactor de la Contabilidad Nacional).

Medida de la eficiencia

Como se mencionó anteriormente se opta por las técnicas no paramétricas para el análisis de la eficiencia. Algunas de las justificaciones de esta metodología radican en poder explotar al máximo los datos de los que se dispone y, con este fin, la técnica de programación lineal realiza adecuadamente este cometido. En particular se utiliza el análisis de la envolvente de datos (DEA). Si comparamos esta metodología con los análisis paramétricos, el DEA muestra algunas ventajas. Así, permite introducir en los análisis múltiples *inputs* y *outputs* medidos en distintas unidades, explora los orígenes de la ineficiencia cuantificando el «sobreuso» de *inputs* y, además, no requiere realizar ninguna hipótesis inicial sobre la forma específica de la frontera de producción. Estas circunstancias son las que han motivado la elección del DEA en este trabajo. Sin embargo, es preciso advertir que los resultados pueden estar limitados por distintas debilidades de esta metodología, tales como la influencia de los datos atípicos y la imposibilidad de realizar inferencias estadísticas y contrastes de hipótesis.

El ejercicio matemático consiste en resolver para cada observación un programa lineal que determine (cuando adoptamos una orientación al factor) la cantidad mínima de factores necesarios para lograr la cantidad de producción observada. A partir de este referente se establece un índice radial de eficiencia, que establece que la ineficiencia de una empresa permite conocer cuál es la reducción proporcional (θ^*) que puede producirse en todos los *inputs* de forma simultánea sin reducir la producción. El programa, que debe ser resuelto para cada empresa y año, es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta \\
 & \text{s.a.:} \\
 & \sum_{j=1}^N y_{sj} \lambda_j \geq y_{si}, \quad s = 1, \dots, S \\
 & \sum_{j=1}^N x_{mj} \lambda_j \leq \theta x_{mi}, \quad m = 1, \dots, M \\
 & \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, N
 \end{aligned} \tag{1}$$

CUADRO 2

EFICIENCIA MEDIA DE LAS EMPRESAS

Año	Eficiencia media	N.º de eficientes	Slacks*
1996	0,842	36/235	ice
1997	0,783	28/235	Ice
1998	0,802	29/235	Ice
1999	0,742	29/235	Ice
2000	0,781	29/235	Ice
2001	0,733	29/235	Ice
2002	0,688	23/235	Ice
Media	0,767		
Tasa de crecimiento	-2,73%		

NOTAS: * Porcentaje de *slacks* en los *inputs*.
 I,i = inmovilizado material; C,c = consumos intermedios; E,e = número de empleados.
 I = % elevado, C = % elevado, E = % elevado.
 i = % reducido, c = % reducido, e = % reducido.
FUENTE: Elaboración propia.

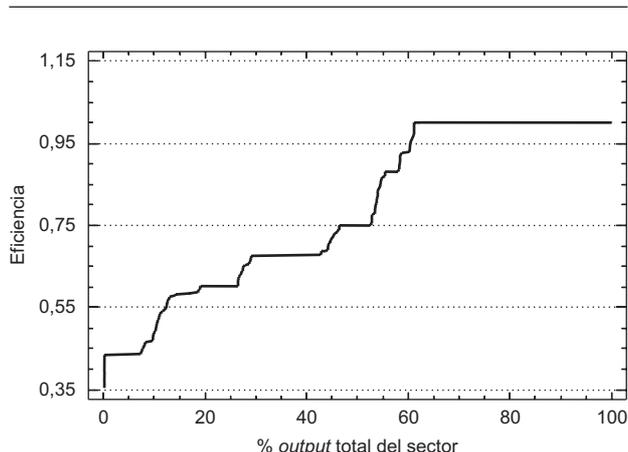
donde las s empresas utilizan un vector de *inputs* $x = (x_1, \dots, x_j, \dots, x_n) \in R_+^n$ para producir $y = (y_1, \dots, y_j, \dots, y_n) \in R_+^n$ *outputs*. El valor obtenido para cada empresa s oscila entre los valores 0 y 1. La unidad correspondería a una empresa eficiente con la cual se construiría la frontera.

Los resultados obtenidos una vez resuelto el programa [1] para la eficiencia media anual se recogen en el Cuadro 2¹. La eficiencia media del sector para todo el período analizado es del 76,7 por 100, indicando que las empresas que operan en este sector podrían producir los mismos servicios, con un ahorro potencial de los *inputs* empleados de un 23,3 por 100. Por otro lado, la tasa de decrecimiento de la eficiencia en el sector se sitúa en un 2,73 por 100.

Asimismo, se ofrece información sobre los *slacks* que han tenido lugar en relación a los *inputs* utilizados por las empresas. Con la excepción del año 1996, se aprecia un exceso de inmovilizado material en todos los años analizados, y en el empleo para los años 2001 y 2002. Este

¹ El programa informático utilizado para la resolución es el Deap versión 2.1 de COELLI (1996).

GRÁFICO 3
DISTRIBUCIÓN DE LA EFICIENCIA
EN RELACIÓN AL OUTPUT
(Año 2002)



FUENTE: Elaboración propia.

exceso de *inputs* para la obtención del *output* ha podido deberse tanto a las fluctuaciones de demanda del sector como a los efectos del nuevo marco legislativo que han podido influir en los formatos de competencia (comercio minorista, supermercado e hipermercado), así como también han podido motivarse por otros factores como la evolución de la oferta de servicios o a decisiones estratégicas de crecimiento empresarial que provoquen cambios en la composición de formatos, etcétera.

Finalmente, en el Gráfico 3 aparecen las participaciones acumuladas de cada empresa en el *output* del sector ordenadas según sus ratios de eficiencia. Así, se puede observar cómo el 40 por 100 del *output* de las empresas pertenecientes a este sector se obtiene de empresas eficientes.

Análisis de la productividad total de los factores, eficiencia y cambio técnico: índice de Malmquist

La medida de cambio productivo y técnico entre dos períodos de tiempo se obtiene a través del índice de

Malmquist. En este trabajo se utiliza este índice basado en el *input*. El criterio de esta elección ha sido que estas empresas de servicios se encuentran sometidas a unas mayores condiciones de demanda, pudiendo ajustar sus niveles de *input*, esto implica que aunque la exogeneidad no es un problema estadístico en DEA (en el mismo sentido que en los enfoques econométricos), quizás la orientación *inputs* es la más adecuada².

La ilustración del índice de Malmquist, siguiendo a Grosskopf (1993), quedaría recogida en la siguiente ecuación:

$$m_i(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[\frac{d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^t(x_t, y_t)} \times \frac{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad [2]$$

que representa la productividad del punto de producción (x_{t+1}, y_{t+1}) relativo al punto de producción (x_t, y_t) . Un valor mayor indicaría un crecimiento positivo de la productividad total de los factores (TFP) desde el período t a $t+1$. Este índice es la media geométrica de dos índices *inputs*-base (TFP Malmquist): un índice tecnológico utilizado en el período t y otro en $t+1$.

Los cambios en la eficiencia productiva (*catching-up*) ocurridos en dos períodos de tiempo serán atribuibles a cambios en la eficiencia técnica pura y a cambios en la eficiencia de escala. Estos dos componentes tendrán la forma siguiente:

$$C_{EP}(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{ETP^{t+1}}{ETP^t} \times \frac{ETS^{t+1}}{ETS^t} \quad [3]$$

en donde el primer término captaría los cambios en la eficiencia técnica ocurridos entre los períodos t y $t+1$ de

² En PASTOR (1995) se argumentan, además de la razón mencionada, las relativas a: i) la mayor intuición que se da a los ahorros potenciales de *inputs* relacionados con el despilfarro de recursos, a diferencia del índice basado en los *outputs*, ii) bajo condiciones menos restrictivas de la función de producción, la medida de Farrell ahorradora de *inputs* tiene más propiedades que la vinculada a incrementos de *outputs* (FÄRE y LOVELL, 1978).

CUADRO 3

ÍNDICES DE MALMQUIST, CAMBIO PRODUCTIVO Y CAMBIO TÉCNICO

Años	Índice Malmquist	Cambio técnico	Cambio eficiencia	Descomposición de eficiencia	
				Eficiencia pura	Eficiencia escala
1996-1997	0,997	1,085	0,919	0,928	0,990
1997-1998	1,015	0,998	1,017	1,025	0,992
1998-1999	0,999	1,135	0,881	0,914	0,963
1999-2000	0,992	0,895	1,108	1,067	1,039
2000-2001	1,010	1,152	0,876	0,924	0,949
2001-2002	1,013	1,132	0,894	0,955	0,936
Media	1,004	1,062	0,946	0,967	0,978

FUENTE: Elaboración propia.

bidos exclusivamente a cambios en la eficiencia técnica pura, mientras que el segundo término captaría los cambios en la eficiencia técnica global debidos a únicamente cambios de escala.

Las estimaciones correspondientes al cambio productivo, representado por el índice de Malmquist, y a su descomposición en cambio en la eficiencia técnica y cambio técnico, se han realizado comparando períodos adyacentes, permitiendo que cambie la tecnología. Los resultados se resumen en el Cuadro 3.

El primer resultado alcanzado implica un crecimiento acumulado de la productividad total de los factores del 0,4 por 100. Estas ganancias de productividad pueden deberse a que las empresas líderes del sector, que son las que lideran el cambio tecnológico, han crecido en un 6,2 por 100, mientras que, por el contrario, para el conjunto de empresas se produce un efecto regresivo del cambio en eficiencia (-5,4 por 100). Es decir, en términos medios, las empresas del sector no son capaces de seguir el avance tecnológico de las más productivas. Por tanto, se produce este dato de productividad como resultado de dos fuerzas de signo contrario.

Puede así concluirse que, para el conjunto del sector servicios contemplado en este estudio, los niveles medios de cambio en eficiencia alcanzados muestran que

la mayor parte de las empresas no llevan el ritmo de incremento en la productividad que las líderes, lo cual habría de interpretarse como una falta de capacidad para adoptar las tecnologías (de proceso, producto, organizativas, etcétera), que ha permitido a las empresas más eficientes ir incrementando su productividad, y de forma paralela, ir desplazando la frontera de producción (cambio técnico).

Debido a la regresión del cambio de la eficiencia media de las empresas analizadas, conviene realizar la descomposición de la misma en cambio en eficiencia técnica pura y cambio en eficiencia de escala; de esta forma, es posible analizar con mayor profundidad las causas de la regresión ocurrida durante el período estudiado. Los valores medios alcanzados en el período analizado se presentan en el mismo Cuadro 3.

La consideración realizada se ha efectuado en base a rendimientos de escala variables. Autores como Zofío (2001) recogen la controversia surgida a la hora de identificar e interpretar convenientemente la contribución que los cambios en la escala tienen sobre las variaciones en la productividad, indicando las distintas interpretaciones que se han dado a cada uno de los distintos términos propuestos en la literatura. En este trabajo se ha optado por la descomposición inicial-

mente propuesta por Färe, *et al.* (1994), que descompone la variación de la eficiencia técnica en dos términos. En primer lugar, la eficiencia técnica pura establecida como la distancia que separa a la empresa de la frontera, siempre considerando la escala de operaciones en la que opera, de forma que la frontera permite la existencia de rendimientos variables a escala. En segundo lugar, la eficiencia de escala que evalúa la variación que existe entre la productividad obtenida en la proyección eficiente de la empresa sobre la frontera eficiente para su escala de operaciones, y la obtenida por las empresas que operan en la escala más productiva.

Los resultados de esta descomposición muestran que el alejamiento de la frontera eficiente se debe tanto al decrecimiento de la eficiencia técnica pura como de la eficiencia de escala; por tanto, las empresas tienden a alejarse de la escala de operaciones de las empresas líderes en las variaciones en la productividad.

Esta tendencia decreciente del cambio de eficiencia productiva se vincula, principalmente, a la eficiencia pura. La tasa media anual en cambio de eficiencia productiva es de -5,5 por 100, correspondiente a un -3,3 por 100, imputable a la eficiencia técnica pura, y a un -2,2 por 100, atribuible a la de escala. Así, se deduce que las variaciones en la escala de operaciones, de existir, tanto en las empresas que operan en la escala óptima como en el resto de empresas existentes, no difieren. Por ello, toda la pérdida de eficiencia puede adscribirse a cuestiones técnicas y no a las deficiencias en el tamaño (escala) de las empresas.

Dinámica de la evolución de la eficiencia

Aunque en los apartados anteriores han sido analizados, de alguna forma, los efectos dinámicos de la evolución de la eficiencia de las empresas del sector, éstos no han sido considerados para toda la distribución, sino para un instante determinado (la media).

Al objeto de conseguir los objetivos planteados en este trabajo, se realiza un análisis dinámico siguiendo la

metodología propuesta por Quah (1993a y 1993b) en relación a la evolución de la eficiencia de las empresas.

Antes de realizar el proceso, se normalizan los valores obtenidos de eficiencia ajustando los valores individuales de las empresas al comportamiento medio del sector, capturando así la fluctuación de la eficiencia de modo generalizado (Tortosa-Ausina, 2003). Además, con esta transformación se mitiga el efecto posible de los valores atípicos, que son especialmente relevantes en la utilización de las técnicas no paramétricas.

El nuevo valor del coeficiente al que se denomina MES_s (*mean efficiency score*) se obtiene como:

$$MES_s = ES_s / \frac{1}{S} \sum_{s=1}^S ES_s \quad [4]$$

donde MES_s se refiere al valor normalizado de la eficiencia para el conjunto de empresas de la muestra. La interpretación es la siguiente: si MES_s toma el valor de 2 indica que la empresa s tiene un valor de eficiencia media del doble del conjunto de las empresas, mientras que si el valor de MES_s es 0,5 es la mitad de eficiente.

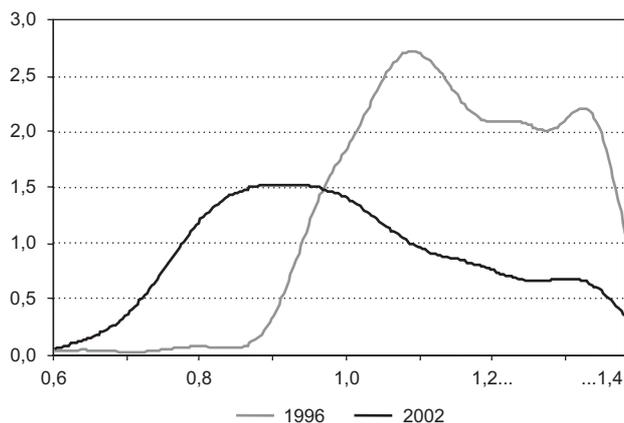
El paso siguiente es analizar la distribución de la eficiencia normalizada por medio de funciones de densidad, realizando una aproximación no paramétrica mediante la aplicación del método kernel, y, en particular, estimando un kernel gaussiano con amplitud de ventana óptima³. El propósito de las estimaciones de densidad es el de determinar si se ha producido convergencia o divergencia en el período de análisis. En el primer caso de convergencia se vería reflejado en que la masa probabilística tendería a concentrarse alrededor de ciertos valores; por ejemplo, si el valor de concentración fuese la unidad, sería indicativo de efectuarse un proceso de convergencia hacia la media. Por el contrario, un proceso de divergencia supondría un desplazamiento de la masa probabilística en el rango de la distribución.

³ El valor del parámetro de suavizado se ha determinado de acuerdo con los planteamientos de SILVERMAN (1986).

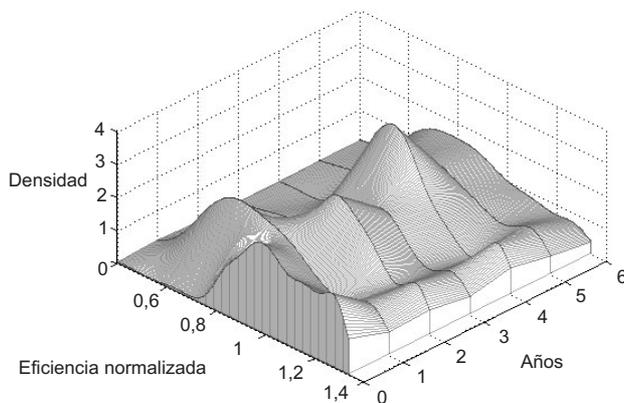
GRÁFICO 4

FUNCIONES DE DENSIDAD DE EFICIENCIA NORMALIZADA (MES)

Funciones MES años 1996 y 2002



Funciones MES anual entre 1996 a 2002



FUENTE: Elaboración propia.

En el Gráfico 4 se muestran las funciones de densidad de la eficiencia normalizada para los años 1996 y 2002. Los resultados obtenidos revelan los cambios que han tenido lugar en la forma externa de la distribución, cambios que confirman tanto procesos de convergencia, como de divergencia.

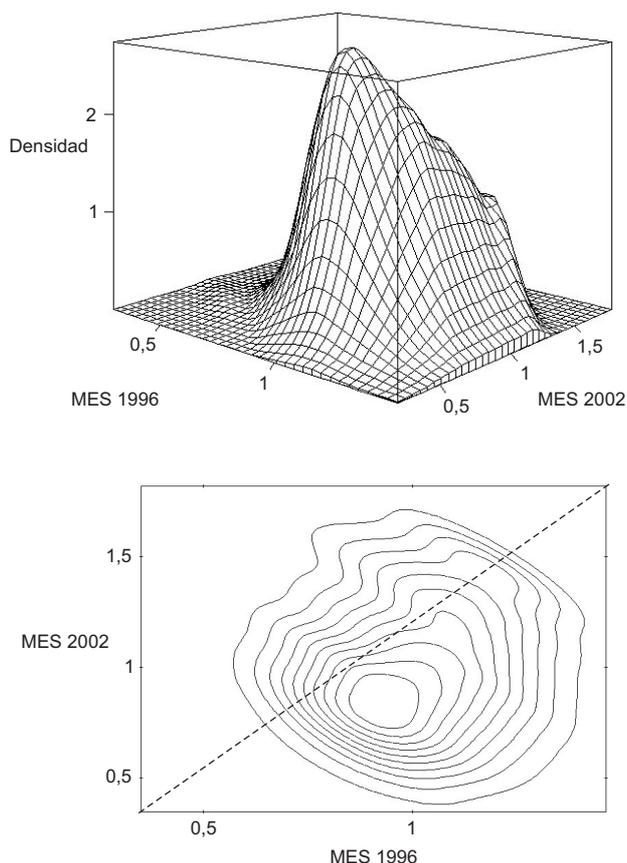
La forma de entender estos procesos sería la siguiente; se ha producido un proceso de divergencia, ya que se ha ampliado el coeficiente de apertura (ratio de los valores extremos) de la función de densidad, y además se ha producido una mayor concentración de la masa probabilística en torno a niveles inferiores de eficiencia en el año 2002. Incluso desde el punto de vista de la polarización o estratificación, la comparación entre las dos funciones de densidad muestra la desaparición de dos picos (modas) para niveles altos de eficiencia normalizada y la aparición de otros nuevos, fundamentalmente en niveles bajos de eficiencia.

En el mismo gráfico se recogen las evoluciones anuales de la eficiencia normalizada para todos los años del período de análisis. Algunos hechos merecen ser destacados. Por ejemplo, el desplazamiento (divergencia) de la masa probabilística desde valores altos de eficiencia en el año 1996 (año 0) hacia valores inferiores en el año 1997 (año 1). Desde este último año hasta el año 2002, se produce un efecto de convergencia hacia dos modas, una importante en la zona centro y la otra en la zona exterior para valores elevados de la eficiencia normalizada. Este proceso es especialmente relevante cuando se observa el año 2000 (año 4), donde la concentración de empresas entorno a la media es muy elevado (elevado nivel de densidad). Desde el punto de vista sectorial hay que señalar que fue precisamente en el año 2000 cuando se promulgó el Real Decreto 6/2000 de régimen general de horarios, lo cual implicaba ampliar los horarios comerciales pasando de 72 horas semanales a 90 horas de lunes a sábados.

A pesar de la información obtenida sobre la forma externa de las distribuciones de la eficiencia y su variación en el tiempo, éstas no dicen nada acerca de los cambios que hayan podido acontecer en el seno de la propia distribución. Como indica Villaverde (2004), en ocasiones, y muy especialmente desde el punto de vista de la política económica a desarrollar, estos movimientos intradistribucionales pueden ser tanto o más relevantes que los cambios registrados en la forma externa de la distribución. En el caso de este trabajo, no

GRÁFICO 5

KERNEL ESTOCÁSTICO DE LA EFICIENCIA NORMALIZADA



FUENTE: Elaboración propia.

es posible determinar los cambios, y por tanto la movilidad en términos de la posición relativa de las empresas entre 1996 a 2002, con lo analizado hasta ahora. Para poder capturar el dinamismo comentado se utilizan estimaciones kernel estocásticas, que proporcionan la probabilidad de transitar entre diferentes niveles cualesquiera del rango de valores. Un kernel estocástico es, por lo tanto, conceptualmente equivalente a una matriz de transición con un número de intervalos que tiende a infinito (Quah, 1996 y 1997). El kernel estocás-

tico puede aproximarse a partir de la estimación de la función de densidad de la distribución en un período determinado, $t+k$, condicionada a los valores correspondientes a un período anterior, t ; para ello, se lleva a cabo la estimación no paramétrica de la función de densidad conjunta de la distribución en los momentos t y $t+k$. El Gráfico 5, muestra los kernels estocásticos estimados a partir de la eficiencia normalizada para un intervalo temporal de 7 años ($t = 1996$ y $t+k = 2002$).

En la parte tridimensional de este gráfico, el eje X representa los valores de la eficiencia normalizada en 1996, el eje Y representa los valores de la eficiencia siete años después, es decir 2002, mientras que el eje Z representa la densidad (o probabilidad condicionada) de cada punto en el espacio X-Y. Las líneas paralelas al año 2002 muestran la probabilidad de transitar desde el punto que se considere en el eje X a cualquier otro punto en el eje Y. Dado que la masa de probabilidad se concentra sobre la diagonal positiva, se concluye que la distribución está caracterizada por un elevado grado de persistencia. Una forma más sencilla de analizar este fenómeno se refleja en el mismo gráfico, por medio de los diagramas de contorno, que representan cortes paralelos a la base del kernel (espacio X-Y) a alturas equidistantes. Se trata por tanto de puntos de igual altura y densidad.

De acuerdo con el Gráfico 5 y en relación a los diagramas de contorno, la masa de probabilidad se concentra mayoritariamente alrededor de la diagonal principal; se corrobora la conclusión de que el grado de movilidad en el seno de la distribución de las empresas en términos de la eficiencia es reducido.

4. Conclusiones

Este trabajo se ha centrado en el análisis de la evolución de la eficiencia de las empresas del sector minorista. En particular, se ha analizado si se ha producido convergencia (divergencia), y concentración (dispersión) de las empresas de la muestra analizada del sector minorista en relación a los niveles medios de eficiencia del

mismo para el período 1996 a 2002. Para ello se han utilizado técnicas de análisis no paramétricas.

Los principales resultados alcanzados son los siguientes. Se ha producido un proceso de divergencia, y relativa concentración de la eficiencia de las empresas en torno a niveles inferiores de la misma en el período analizado. En principio, este fenómeno podría estar relacionado con los efectos que la ley del comercio minorista ha podido tener para determinadas formas de competencia aunque también han podido motivarse por otros factores como la evolución de la oferta de servicios o las decisiones estratégicas de crecimiento empresarial.

Para el conjunto de empresas analizadas, los niveles medios de cambio en eficiencia alcanzados muestran que la mayor parte de las empresas no llevan el mismo ritmo de incremento en la productividad que las líderes, lo cual habría de interpretarse como una falta de capacidad para adoptar las tecnologías (de proceso, producto, organizativas, etcétera) que han permitido a las empresas más eficientes ir incrementando su productividad y, de forma paralela, ir desplazando la frontera de producción (el cambio técnico). Por ello, es probable que toda la pérdida de eficiencia pueda adscribirse a cuestiones técnicas y no a las deficiencias en el tamaño —escala— de las empresas. Extensiones de este trabajo podrían ir encaminadas al análisis de la eficiencia de las empresas del sector en relación a las diferencias entre empresas entrantes o de nueva creación y empresas establecidas. Esta comparación podría arrojar información importante relativa a las posibles barreras de entrada que el entorno legislativo podría representar. En este sentido, el nivel de desagregación sectorial a tres o cuatro dígitos según CNAE en relación a la estructura de la muestra de empresas a analizar igualmente podría ser una importante aportación.

Referencias bibliográficas

- [1] AALTO-SETÄLÄ, V. (2002): «The Effect of Concentration and Market Power on Food Prices: Evidence from Finland», *Journal of Retailing*, volumen 78, número 3, páginas 207-216, Nueva York.
- [2] BERNÉ, C. (2006): «Análisis de la demanda de servicios de distribución minoristas», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 828, enero-febrero, páginas 83-98, Madrid.
- [3] BOYLAUD, O. (2000): «Regulatory Reform in Road Freight and Retail Distribution», *OECD Economics Department Working Papers*, no. 255, París.
- [4] CARREE, M. y NIJKAMP, J. (2001): «Deregulation in Retailing: The Dutch Experience», *Journal of Economics and Business*, volumen 53, marzo-junio, páginas 225-235, Nueva York.
- [5] COELLI, T. J. (1996): «A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program», *CEPA Working Paper 96/8*, Department of Econometrics, University of New England, Armidale NSW Australia.
- [6] DAWSON, J. y FRASQUET, M. (2006): «Factores determinantes del nuevo papel de la distribución minorista en Europa», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 828, enero-febrero, páginas 53-65, Madrid.
- [7] DE JORGE, J. (2006): «Regional Regulation Analysis of Performance in Spanish Retailing», *International Journal of Retail & Distribution Management*, volumen 34, páginas 773-793.
- [8] DE JORGE, J. y SUÁREZ, C. (2007): «Efficiency Measures for Spanish Retailing Firms in a Regulated Market», *Journal of Economic Development*, volumen 32, páginas 1-13.
- [9] FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. y LOVELL, C. K. A. (1994): *Production Frontier*, Cambridge, University Press, Cambridge.
- [10] FÄRE, R. y C. A. K. LOVELL (1978): «Measuring the Technical Efficiency of Production», *Journal of Economic Theory*, volumen 19, páginas 150-162, Nueva York.
- [11] GROSSKOPF, S. (1993): «Efficiency and Productivity», en H. O. FRIED; C. K. A. LOVELL y S. S. SCHMIDT (eds.), *The Measurement of Productivity Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, Nueva York.
- [12] HESHMATI, A. (2003): «Productivity Growth, Efficiency and Outsourcing in Manufacturing and Service Industries», *Journal of Economic Surveys*, volumen 17, páginas 79-112, Edimburgo.
- [13] HOJ, J.; KATO, T. y PILAT, D. (1995): «Deregulation and Privatisation in the Service Sector», *OCDE Economic Studies*, 25, páginas 38-74, París.
- [14] JOSKOW, P. y ROSE, N. (1989): «The Effects of Economic Regulation», en SCHMALENSE, R. y WILLING, R. (eds.): *Handbook of Industrial Organization*, volumen 2, North Holland, páginas 1449-1506, Amsterdam.
- [15] MÚGICA, J. M. (2006): «La productividad del comercio minorista en España», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 828, enero-febrero, páginas 53-65, Madrid.
- [16] LOVELL, C. A. K. (1993): «Production Frontiers and Productive Efficiency», en H. O. FRIED; C. A. K. LOVELL y S. SCHMIDT (eds.), *The Measurement of Productive Efficiency*, Ed. Oxford University Press, Nueva York.

[17] PASTOR, J. M. (1995): «Eficiencia, cambio productivo y cambio técnico en los Bancos y Cajas de Ahorro Españolas: un análisis de la frontera no paramétrico», *Revista Española de Economía*, volumen 12, número 1, páginas 35-73, Barcelona.

[18] QUAH, D. T. (1993a): «Empirical Cross-Section Dynamics in Economic Growth», *European Economic Review*, volumen 37, páginas 426-434, Amsterdam.

[19] QUAH, D. T. (1993b): «Galton's Fallacy and Test of the Convergence Hypotheses», *Scandinavian Journal of Economics*, volumen 95, páginas 427-443, Estocolmo.

[20] QUAH, D. T. (1996): «Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics», *Economic Journal*, volumen 106, páginas 1045-1055, Londres.

[21] QUAH, D. T. (1997): «Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence Clubs», *Journal of Economic Growth*, volumen 2, páginas 27-59, Heidelberg.

[22] REYNOLDS, J. (2006): «¿Es eficiente el sector europeo de la distribución comercial minorista?», *Información Co-*

mercial Española. Revista de Economía, número 828, enero-febrero, páginas 53-65, Madrid.

[23] SELLERS-RUBIO, R. y F. MAS-RUIZ (2006), «Economic Efficiency in Supermarkets: Evidences in Spain», *International Journal of Retail & Distribution Management*, volumen 34, páginas 155-171, Edimburgo.

[24] SILVERMAN, B. W. (1986): *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, Chapman and Hall, Londres.

[25] TORTOSA-AUSINA, E. (2003): «Bank Cost Efficiency as Distribution Dynamics: Controlling for Specialization is Important», *Investigaciones Económicas*, volumen 27, páginas 71-96, Madrid.

[26] VILLAVERDE, J. (2004): «Indicators of Real Economic Convergence. A Primer», *UNU-CRIS e-Working Papers*, 2004/2, Tokio.

[27] ZOFIO, J. L. (2001): «La evaluación de la productividad con índices de Malmquist», en A. ÁLVAREZ (ed.): *La medición de la eficiencia y la productividad*, Pirámide, páginas 167-196, Madrid.