

Una propuesta metodológica para el análisis de la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas familiares

A methodological proposal for the analysis of efficiency in SMEs

Jesús Herrera Madueño^{*,**}. Universidad de Cádiz

Manuel Larrán Jorge. Universidad de Cádiz

Gonzalo Sánchez Gardey. Universidad de Cádiz

RESUMEN Los distintos trabajos que han explorado los efectos de la propiedad y el control familiar sobre la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas han llegado a conclusiones dispares e incluso, en muchos casos, contradictorias. Este trabajo discute las limitaciones presentes en este tipo de estudios y, partiendo de ellas, propone un modelo específico de análisis centrado en dos elementos básicos: 1. una variable categórica ordinal que permite diferenciar tres niveles de «carácter familiar» de las empresas, y 2. una medida multidimensional de eficiencia propuesta a partir del modelo Data Envelopment Análisis (DEA).

PALABRAS CLAVE Propiedad familiar; Control familiar; Agencia; Costes de Transacción.

ABSTRACT The different studies that have explored the effects of family ownership and control on SME's efficiency have reached disparate, and even contradictory, findings. This paper discusses the limitations of these studies and, drawing on them, proposes a specific model based on three elements: 1. an ordinal categorical variable that allows us to measure three levels of «familiness», and 2. a multidimensional measure of efficiency based on the Data Envelopment Análisis (DEA) model.

KEYWORDS Family ownership; Family control; Agency; Transaction Costs.

* Los autores aparecen por orden alfabético.

** **Autor para correspondencia:** Jesús Herrera Madueño, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Glorieta de Carlos Cano, s/n 11002, Cádiz. Tel. + 34 956015493. Correo-e: jesus.herrera@uca.es

1. INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas familiares son uno de pilares básicos de la economía española, representando entre el 70%-80% del producto interior bruto y más del 60% del empleo generado (AECA, 2002; Reyes y Sacristán, 2003). La importancia de este tipo de empresas no es un fenómeno exclusivo de la economía española, ya que también ha sido puesta de manifiesto en el ámbito internacional como la estructura empresarial más común y como una de las que más ha contribuido al crecimiento económico (Botts, 2000).

No obstante, la relevancia de las pequeñas y medianas empresas familiares no se ha reflejado en un interés específico de la investigación por sus particularidades. En este sentido, autores como McCann *et al.*, (2001) y McConaughy *et al.* (2001) manifiestan que, aunque son abundantes los estudios empíricos que abordan la incidencia de la estructura de la propiedad en la dirección, esta variable sólo ha sido analizada de manera global, siendo todavía escasos los estudios empíricos que analizan el carácter familiar como una variable explicativa del comportamiento empresarial.

A partir de esta deficiencia en la literatura, diversos autores han señalado la necesidad de profundizar en el análisis de las características de las empresas familiares, en lo que a su ámbito estratégico y competitivo, y a sus condicionantes económicos y financieros, se refiere (Westhead y Cowling, 1997; Gallo *et al.*, 2000). El avance de la comprensión de este fenómeno debe pasar, como Hamlyn (1994) o Schulze *et al.* (2001) han apuntado, por el desarrollo del análisis comparativo entre empresas familiares y no familiares, que permitan comprender las particularidades distintivas de estos dos tipos de organizaciones. Esta necesidad reviste especial relevancia en el contexto español, ya que, a pesar de la importancia de las empresas familiares, los estudios empíricos en este sentido son todavía escasos (Vilaseca, 2002; Basco 2006).

Siguiendo a McConaughy *et al.* (2001) y Anderson y Reeb (2003), entendemos que la participación de un grupo familiar en la estructura de capital, la gestión y la planificación de la empresa debe tener una influencia directa sobre su desarrollo productivo y, por ende, sobre la retribución de sus capitales. Sobre la base de este razonamiento, este trabajo se plantea el objetivo de proponer una metodología diseñada de manera específica para analizar las diferencias de eficiencia entre las pequeñas y medianas empresas familiares y no familiares, tratando de dar respuesta a la llamada de autores como Westhead y Cowling (1997).

2. MARCO TEÓRICO

Para empezar con la definición del modelo de análisis, es necesario primero definir qué entendemos por empresa familiar, principalmente si consideramos que no existe consenso en la literatura sobre la conceptualización de este tipo de organizaciones (Handler, 1989; Westhead y Cowling, 1997; Neubauer y Lank, 1998).

Las diferentes aportaciones que en este sentido se han desarrollado pueden agruparse, siguiendo a Handler (1989), en torno a los tres criterios de definición más utilizados:

1. En primer lugar existen un buen número de trabajos que consideran como familiares a aquellas organizaciones cuyo accionariado corresponde mayoritariamente a los miembros de una familia (Donckels y Fröhlich, 1991); 2. Otros autores, por el contrario, han preferido un concepto subjetivo, ligado a la percepción de su empresa como «un negocio familiar» (Gasson *et al.*, 1988), y 3. En tercer lugar, también se ha conceptualizado la empresa familiar en función de quién ejerza efectivamente el control, es decir, considerando el grado en el que la dirección recaiga en los miembros de una familia (Daily y Dollinger, 1992).

En este trabajo, la definición de empresa familiar se ha basado en un doble criterio. En concreto y siguiendo a Donckels y Fröhlich (1991) optamos por la estructura de propiedad como criterio distintivo, que permite una discriminación amplia y más objetiva que la propuesta por Gasson *et al.* (1988). Completando este concepto con el propuesto por Daily y Dollinger (1992), definimos a la empresa familiar sobre la base del control y la propiedad. Estas tres variables nos permitirán distinguir entre tres clases diferentes de organizaciones: 1. Empresas no familiares; 2. Empresas controladas por un grupo familiar, y 3. Empresas cuya propiedad y control está en manos de una misma familia.

Sobre la base de estas categorías diferenciamos entre tres niveles de carácter familiar, o «familiness», como lo denominan Astrachan y Carey (2003: 219). Esto facilita la medición del grado en el que un grupo familiar está implicado en el negocio. La literatura anterior nos sugiere que la propiedad y el control son dos dimensiones diferentes del concepto de empresa familiar, que pueden tener efectos de relevancia sobre el rendimiento de las organizaciones.

El análisis empírico de la influencia de la estructura de propiedad y del control familiar sobre la dinámica empresarial ha sido muy desarrollado (Fox y Hamilton, 1994; Steiner, 1996; La Porta *et al.*, 1999; Thomsen y Pedersen, 2000). Revisando la literatura, por ejemplo, encontramos diversos trabajos que contrastaron la existencia de niveles diferentes de eficiencia cuando el control de la empresa recae sobre un grupo familiar (Carney, 2005). Desde otros puntos de vista, se han analizado también diferencias entre empresas familiares y no familiares en lo que respecta al comportamiento de las empresas (Reyes y Sacristán, 2003), nivel de profesionalización (Daily y Dollinger, 1992), su funcionamiento (Ayal, 1997) o determinados aspectos financieros (Bopaiah, 1998). Sin embargo, es más difícil encontrar trabajos que contrasten la incidencia de este tipo de estructura de propiedad y/o control sobre el nivel de eficiencia (Brockhaus, 1994; Dyer y Handler, 1994; Reynolds, 1995; García-Borbolla, 2007). Cuando lo hacen, los estudios normalmente se circunscriben exclusivamente a muestras de empresas que cotizan en bolsa (Reyes y Sacristán, 2003). Esta restricción, en el contexto español, resulta especialmente problemática, ya que el número de empresas familiares que cotizan en bolsa es muy reducido (Galve y Salas, 2000).

La incidencia de la estructura de propiedad de la empresa en sus niveles de rentabilidad y eficiencia se ha explicado fundamentalmente desde dos marcos teóricos complementarios: la teoría de la Agencia y la de los Costes de Transacción (McConaughy *et al.*, 2001). Estos enfoques comparten la visión básica de la empresa como un conjunto de contratos diseñados y ejecutados con la intención de reforzar la eficiencia empresarial (Matías,

2000), que no necesariamente tienen que ser formales, sino que también pueden establecerse a través de contratos implícitos definidos por relaciones de carácter informal (Jensen y Meckling, 1976; Fama, 1980; Fama y Jensen, 1983; Jensen, 1986; Eisenhardt, 1989; Agrawal y Knoebel, 1996). De acuerdo con la Teoría de la Agencia, el logro de la eficiencia se obtiene mediante el establecimiento de contratos eficientes entre el *principal* y el *agente* (Eisenhardt, 1989). Estos contratos son necesarios debido al hecho de que la interacción puede provocar conflictos como consecuencia de la racionalidad limitada y la asimetría informativa. Como consecuencia de ello, será más probable que aparezcan comportamientos oportunistas, motivados no por la consecución de objetivos comunes sino de carácter individual. Los contratos de agencia se establecen, precisamente, para regular estas relaciones (Jensen y Meckling, 1976; Eisenhardt, 1989). Con el objetivo de diseñar estas estructuras de gobierno, la teoría de los Costes de Transacción explora los costes asociados a las relaciones de intercambio interno entre los individuos que componen una organización, analizando cómo pueden minimizarse los problemas relacionados con la racionalidad limitada y el conflicto de intereses entre principal y agente, a través del establecimiento de contratos explícitos e implícitos (Barringer y Milkovich, 1998).

Del planteamiento general de las teorías de la Agencia y los Costes de Transacción se deduce que los problemas que la racionalidad limitada y la falta de alineación de intereses pueden suponer para la eficiencia empresarial surgirán fundamentalmente cuando se da una clara separación entre propiedad y el control (Fama, 1980; Fama y Jensen, 1983; Jensen, 1986). La aplicación de esta asunción básica de la economía institucional a las particularidades de las empresas familiares ha conducido a muchos autores a la conclusión de que este tipo de organizaciones deberían presentar niveles de eficiencia comparativamente superiores. Este hecho estaría justificado por la confusión de los roles de principal y agente, fundamentalmente en aquellas pequeñas empresas familiares que no cotizan en bolsa que, como vimos anteriormente, son las que han recibido un menor tratamiento empírico por parte de la literatura especializada (Hayward, 1992). Proposiciones básicas de la teoría de la Agencia, como las planteadas por Jensen y Meckling (1976) y Fama y Jensen (1983) permiten alcanzar esta misma conclusión, argumentando que en las empresas familiares, los costes en términos de conflictos de interés debieran ser menores, al igual que los comportamientos oportunistas del agente con respecto al principal conllevando, por lo tanto, unos mejores ratios de eficiencia (Aronoff y Ward, 1995; Daily y Dollinger, 1992; Camisón, 2001).

No obstante, la claridad de este desarrollo contrasta con los resultados contradictorios que algunos trabajos empíricos acometidos en torno a dicha cuestión han obtenido. Existe otro grupo importante de autores que proponen una eficiencia relativamente menor en las empresas familiares (Galve y Salas, 1993 y 1995; Weasthead y Cowling, 1997), criticando tres suposiciones que subyacen en los trabajos citados con anterioridad: 1. La atenuación de los problemas de agencia; 2. La reducción del conflicto de intereses, y 3. La asunción de la maximización del beneficio como único objetivo empresarial.

En primer lugar, autores como Alchian y Woodward (1988) han cuestionado el hecho de que la unión de propiedad y control elimine los problemas de agencia, y que éstos queden eficientemente resueltos por la confusión de los roles de principal y agente. De esta

manera, los mecanismos de control de las relaciones no resultarían innecesarios en empresas familiares, como han evidenciado Schulze, *et al.* (2003a), al contrastar que el uso de incentivos basados en el rendimiento no es menor en este tipo de organizaciones.

Por otra parte, también ha sido criticada la consideración de que las relaciones familiares anulan necesariamente los conflictos de intereses y los problemas de asimetría informativa. A pesar de que el conflicto personal pueda verse moderado por la proximidad de las relaciones, la evidencia empírica muestra que esta característica no disminuye los conflictos basados en aspectos más relacionados con las tareas (Beehr, *et al.*, 1997; Davis y Harveston, 2001; Vilaseca, 2002; Schulze, *et al.*, 2003b). De esta manera, y asumiendo la tipología de conflictos propuesta por De Dreu y Weingart (2003), podemos afirmar que el carácter familiar de la firma incide positivamente sobre el grado de «conflictividad relacional», pero no sobre el denominado «conflicto de tareas». Profundizando en los conflictos originados en el seno de los grupos familiares, Fahquar (1989) describió los costes derivados de las rivalidades entre los miembros de la familia. Por otra parte, autores como Ward (1988) o Handler (1989) han explicado los problemas que originan los procesos de sucesión, que condicionan en buena medida el funcionamiento interno de las empresas familiares. Trabajos más recientes han identificado otros posibles problemas asociados al carácter familiar, como la ausencia de sistemas racionales basados en méritos en los procesos de toma de decisiones y los efectos negativos que provoca la selección adversa (Schulze *et al.*, 2001; Gómez-Mejías *et al.*, 2001; Lubatkin *et al.*, 2005).

Por último, autores como Gasson *et al.* (1988) y Westhead y Cowling (1997) también han criticado la asunción implícita en muchos trabajos anteriores de que la maximización del beneficio es el principal objetivo de las empresas familiares. Como anteriormente se puso de manifiesto, basándonos en los presupuestos de la teoría de la Agencia, podemos deducir que la eficiencia de las empresas no familiares puede verse mermada por el hecho de que los responsables de la gestión de la organización actúen movidos por funciones de utilidad diferentes de la maximización del beneficio, propia de los propietarios. No obstante, este argumento no puede trasladarse por contraposición a las empresas familiares para argumentar que la coincidencia de principal y agente suponga necesariamente la adopción de dicho objetivo como principal motor del comportamiento empresarial (Westhead y Cowling, 1997). En este sentido, Donckels y Fröhlich (1991) contrastaron que los directivos de empresas familiares resaltan como objetivos básicos de sus organizaciones aspectos como la supervivencia del negocio o la independencia financiera, por encima de las inquietudes propias de las empresas no familiares, como el crecimiento, la mejora del desempeño y la rentabilidad financiera, o la implicación de los empleados en la toma de decisiones y la propiedad. Continuando con este razonamiento, Daily y Dollinger (1992) demostraron una mayor reticencia al crecimiento en las empresas familiares, que puede ser explicada por el temor de los propietarios a perder el control familiar de la organización, y una preferencia por la estabilidad (Hamlyn, 1994). La importancia concedida a este conjunto de objetivos no financieros hace que las empresas familiares estén dispuestas a sacrificar la eficiencia actual en favor de la continuidad, o el aseguramiento de la transmisión del negocio a las generaciones posteriores (Hay y Morris, 1984).

Basándonos en las corrientes de la literatura que acabamos de exponer, este trabajo establece una propuesta metodológica con la que explorar las relaciones entre la naturaleza familiar de las pequeñas y medianas empresas y su eficiencia. Considerando que no existe consenso en la investigación empírica previa acerca del sentido de esta relación, hemos preferido basar dicha propuesta en una proposición genérica, con un carácter marcadamente exploratorio:

P.1.: Las empresas participadas mayoritariamente y controladas por una misma unidad familiar muestran niveles significativamente diferentes de eficiencia.

El modelo propuesto parte de las recomendaciones de Ray (2004) y Ruggiero (2004), quienes proponen la utilización de un análisis en dos etapas: 1. La medición de los niveles de eficiencia a través de la metodología «Data Envelopment Análisis» (Álvarez y Crespi, 2003; Zelenyuk y Zheka, 2006), y 2. La contrastación de las diferencias entre empresas familiares y no familiares en los índices de eficiencia obtenidos de la fase anterior. En esta segunda etapa se propondrá la utilización de contrastes no paramétricos, así como del análisis de regresión a través del procedimiento semiparamétrico propuesto por Simar y Wilson (2007).

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

3.1. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA MUESTRA

Considerando el objetivo del modelo propuesto, el análisis de los niveles de eficiencia y de las diferencias entre empresas familiares y no familiares habrá de realizarse sobre una muestra de pequeñas y medianas empresas (de menos de 500 trabajadores). Para el muestreo, se propone utilizar la base de datos SABE. Debido a las limitaciones de esta herramienta, resulta necesario seleccionar un grupo de empresas representativo de la población total, para lo cual se propone utilizar el procedimiento de fijación proporcional de la muestra. Siguiendo el trabajo previo desarrollado por AECA (2002), se definen nueve segmentos diferentes de tamaño y sector de actividad, con el objetivo de distinguir grupos de empresas de los que se puede esperar un comportamiento similar.

SABE se utilizará también para extraer la información financiera, ya que esta base de datos recoge las cuentas anuales completas, así como otra serie de datos útiles para la evaluación del grado de eficiencia de la empresa. Las empresas que componen la población total se distribuyen por grupos de sector y tamaño tal y como describe la tabla I. En ella, también se recogen las muestras parciales que deberían obtenerse en cada uno de los segmentos para que el conjunto pueda considerarse representativo de la población española de Pymes para cada segmento con un nivel de confianza del 97%. Esta distribución evidencia la heterogeneidad interna de la población, en la que se agrupan empresas con características muy distintas. Como se explicará más adelante, esta cuestión condicionará la elección de algunas de las técnicas propuestas para la medición de los índices de eficiencia y de las relaciones causales.

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA POR TAMAÑO Y SECTOR DE ACTIVIDAD

POBLACIÓN				
Tamaño	Sector			
	Industrial	Construcción	Servicios	Total
<= 10 trabajadores	27.168	31.320	318.601	377.089
11-50 trabajadores	3.873	5.152	9.536	18.561
> 50 trabajadores	528	775	1.349	2.652
Total	31.569	37.247	329.486	398.302
MUESTRA OBJETIVO				
Tamaño	Sector			
	Industrial	Construcción	Servicios	Total
<= 10 trabajadores	117	117	118	352
11-50 trabajadores	114	115	116	345
> 50 trabajadores	96	102	108	306

Error para cada segmento de sector-tamaño: 10%.
 Nivel de confianza: 97%.

3.2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Para llevar a cabo un estudio de esta índole es necesaria la combinación de información tanto de corte cuantitativo, obtenida directamente de los estados financieros de las diferentes unidades de negocio, como de corte cualitativo, obtenida a través de cuestionarios y/o entrevistas con los directores generales o propietarios de los negocios. A continuación se resume la naturaleza de las variables seleccionadas en el modelo de análisis que se propone:

- a) *Carácter familiar.* Como se señaló anteriormente, este trabajo propone utilizar el concepto de empresa familiar propuesto por Donckels y Fröhlich (1991), completado con las aportaciones de Daily y Dollinger (1992). Por tanto, consideraremos como familiares a todas aquellas organizaciones de la muestra participadas en más de un 50% por un grupo familiar. Por otro lado, el control familiar habrá de medirse directamente a través del cuestionario, preguntando a los encuestados si la empresa está controlada mayoritariamente o no por el mismo grupo familiar. Del uso de ambas variables se elaborará una escala, de tipo categórico, con la que medir la familiaridad del negocio, para lo que se diferenciarán tres niveles: *0 = no familiar; 1 = propiedad familiar; 2 = propiedad y control familiar.*
- b) *Variables relacionadas con la eficiencia.* Para la estimación de los niveles de eficiencia de cada una de las empresas se propone utilizar la metodología que proporciona el análisis DEA. Para ello, es necesario definir el proceso productivo que se quiere analizar, concretando los *inputs* y *outputs* que intervienen en el mismo. La selección que se ha realizado de estas variables se basa en el análisis de los determinantes técnicos de la eficiencia planteado por autores como Alvarez y Crespi (2003), para el caso concreto de las Pymes, o Zelenyuk y Zheka (2006). De acuerdo con estos autores, entendemos necesario el uso de la variable *importe de la cifra neta de negocios*

como *output*. Por otro lado, los *inputs* considerados se han de relacionar con los factores productivos básicos: trabajo (medido a través del *número de empleados* de la empresa) y capital (*total de activo neto*).

- c) *Variables de control*. Para evitar los sesgos que pudieran ocasionar el centrarse en un tipo de actividad concreto o con una dimensión determinada, y atendiendo a los trabajos presentados por AECA (2002), proponemos considerar el sector de actividad y el tamaño de la empresa como variables de control. De esta forma, adscribiríamos a las empresas en tres grandes grupos sectoriales (industria, construcción y servicios) y en base a su tamaño (microempresas, hasta 10 trabajadores, pequeña, entre 11 y 50, y medianas empresas, más de 50 empleos pero menos de 250).

3.3. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PROPUESTA

3.3.1. *Depuración de la base de datos*

Como explica Wilson (1995) la metodología DEA es especialmente sensible a la presencia de observaciones extremas (*outliers*), por lo que se recomienda desarrollar una depuración previa de los datos sobre los que se vaya a plantear el estudio empírico. Para ello, la opción más conveniente es la rutina descrita por el propio Wilson (1993, 1995), aplicada mediante el procedimiento de detección de *outliers* que ofrece el software FEAR v1.13. De esta forma, garantizaría la idoneidad de la muestra, al eliminarse todos aquellos casos con un volumen inasumible de valores perdidos o con mediciones de la eficiencia que puedan considerarse atípicas.

3.3.2. *Determinación de los niveles de eficiencia (Análisis DEA)*

Para la determinación de los niveles de eficiencia de las empresas de la muestra se propone utilizar la técnica del análisis envolvente de datos (DEA), que permite obtener una medida de eficiencia basada en varios inputs y outputs que se optimizan de manera conjunta.

Desde que fuese propuesta por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), la metodología DEA ha suscitado el interés de académicos provenientes de áreas de conocimiento muy diversas, facilitando la obtención de medidas robustas de eficiencia. De hecho, como muestran Gattoufi *et al.* (2004 a) o Emrouznejad *et al.* (2008), el número de trabajos publicados en revistas científicas que miden la eficiencia a través del análisis DEA es cada vez mayor.

La técnica DEA fue desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), a partir del trabajo previo de Farrell (1957), que se considera pionero en el análisis empírico de la eficiencia relativa de un conjunto de empresas. El objetivo del análisis DEA es obtener una medida sintética de eficiencia relativa, en la que distintas unidades de toma de decisiones (DMU) se analizan en relación a otras unidades de similares características.

Para ofrecer las medidas de eficiencia, la técnica DEA se basa en el concepto de eficiencia de Pareto, ampliando el tradicional ratio *output / input* a un ratio ponderado que puede utilizar varios inputs y outputs y que se trataría de maximizar. Utilizando métodos

de programación lineal, se obtiene una frontera de producción definida por todas las unidades de decisión que se consideran eficientes en relación al resto. Cuanto más se alejen de la frontera, más ineficientes serán las unidades consideradas. De esta forma, la medida de eficiencia de cada unidad vendrá definida de manera relativa por su posición con respecto a la frontera definida. De esta forma, el análisis DEA permite combinar en el análisis de la eficiencia múltiples *inputs* y *outputs* de manera simultánea. No resulta necesario, por lo tanto, ponderar a priori cada factor.

Si en el cálculo de la eficiencia se comparan todas las unidades, sin considerar las diferencias que entre ellas pudieran establecerse, se obtendría la denominada eficiencia técnica global, también denominada CCR (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978). La premisa de este modelo, en sus dos orientaciones input y output, es que las unidades analizadas obtienen rendimientos constantes a escala. De esta forma, se obvian las posibles economías o deseconomías de escala que pudieran tener lugar.

La técnica DEA también permite hacer explícitas las economías/deseconomías de escala, e introducirlas en el análisis. Para ello, se aplica el modelo alternativo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984). En este caso, la eficiencia técnica global se descompone en dos componentes: la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala. En este caso, sí que se considera que los rendimientos pudieran variar en función de la escala.

La eficiencia técnica pura se determina comparando únicamente unidades de decisión con dimensiones similares. De esta forma, se obtiene una medida de eficiencia que no se ve afectada por el efecto de las economías o deseconomías de escala. Las variaciones en la eficiencia debida a esta cuestión se determina a partir de la denominada eficiencia de escala, calculada mediante el ratio eficiencia técnica global / eficiencia técnica pura.

Como se ha explicado, para determinar los niveles de eficiencia de las Pymes, se utilizarían dos variables *input*, que miden los factores capital (*total de activos*) y trabajo (*número de empleados*). La variable *output* a maximizar, por su parte, sería el *importe neto de la cifra de negocios* de cada empresa. Como hemos comentado, la muestra que serviría de base a este estudio está compuesta por un conjunto heterogéneo de empresas, de distintos tamaños y sectores de actividad. Debido a las diferencias tecnológicas y de escala que entre ellas pudieran darse, se opta por considerar de manera conjunta los índices de eficiencia global y eficiencia técnica pura.

A partir de los vectores de inputs (x_1 =número de trabajadores; x_2 =total de activos) y outputs (y_1 =cifra de negocios) se estimará el nivel de eficiencia δ para cada empresa j que compone la muestra de n empresas. Para ello, utilizamos la expresión matemática del modelo DEA propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978). En su variante de retornos de escala constantes (CCR), el modelo supondría maximizar la siguiente función objetivo:

$$Max_{(u,v)} \delta_0 = \frac{u_1 y_1}{v_1 x_1 + v_2 x_2} \quad (1)$$

sujeto a que, para todos los casos (j) se cumplan las siguientes restricciones:

$$\frac{u_j y_j}{v_1 x_1 + v_2 x_2} \leq 1; j = 1 \dots n$$

$$u_j, v_1, v_2 \geq 0$$
(2)

En el numerador del cociente (1) se encuentra la suma de y_{r0} , que representa la cantidad de *outputs* (cifra de negocios) producida por la unidad evaluada, multiplicada por el coeficiente de ponderación u_r . Por su parte, en el denominador se encuentra la suma de los *inputs* consumidos en el proceso de producción x_{r0} . En nuestro caso los factores productivos (número de trabajadores y activo total), ponderados por sus respectivos coeficientes v_i .

Para cada unidad, el programa trata de encontrar el conjunto de ponderaciones (u_r, v_i) que maximicen el valor del output de cada unidad analizada, resultando la ratio de eficiencia de cada empresa. A partir de las ponderaciones de cada empresa, las restricciones (2) aseguran que el cociente (1) no sea superior a 1 para ninguna de las unidades estudiadas. Así, una empresa se considera eficiente cuando el resto de unidades no presenta una valoración superior a ella, es decir, cuando su eficiencia $\delta_0 = 1$.

No obstante, la formulación anterior es de carácter fraccional, por lo que se hace necesaria su transformación en un modelo de programación lineal equivalente, como el que se recoge a continuación, que representa el programa dual de (2):

$$\text{Max } \delta$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$Y\lambda - y, Z \geq 0$$

$$X\lambda - x_i \leq 0$$

$$\lambda \geq 0$$
(3)

donde δ indica la distancia en outputs a la envolvente de datos, es decir, la medida de eficiencia; X es la matriz de *inputs* (número de trabajadores / total de activos); Y es la matriz de *outputs* (importe de la cifra neta de negocios); λ es el vector de pesos, mientras que x_r e y_r representan los vectores de *inputs* y *outputs* respectivamente.

Por su parte, el modelo BCC, que considera la incidencia de las economías/deseconomías de escala, requiere la introducción en la formulación anterior de la siguiente restricción:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1; j = 1, \dots, n$$
(4)

3.3.3. Análisis de las diferencias en la eficiencia y factores determinantes

Para verificar la hipótesis de la existencia de relación entre la naturaleza familiar de las empresas y su nivel de eficiencia se habrán de utilizar dos procedimientos complementarios.

En primer lugar, para analizar las diferencias en los índices obtenidos del DEA será necesario aplicar el test de Kruskal-Wallis. Como sugieren Brockett y Golany (1996), estadísticos de este estilo, basados en el análisis de rangos resultan más consistentes con los objetivos y características no paramétricas del análisis DEA. De hecho, se ha optado por este contraste debido al carácter no normal de la variable de eficiencia extraída del análisis DEA, que puede comprobarse a través de los tests de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilks. La prueba H de Kruskal-Wallis permite analizar diferencias de media cuando no se cumple la condición de normalidad, representando, de esta forma, una alternativa no paramétrica al análisis ANOVA.

Para confirmar los resultados obtenidos con el test H de Kruskal-Wallis, y siguiendo la recomendación de Ray (2004) y Ruggiero (2004) se propone desarrollar un análisis de segunda etapa que completa el análisis DEA planteado anteriormente. Siguiendo el modelo semi-paramétrico propuesto por Simar y Wilson, se utilizará una estimación truncada de máxima verosimilitud para regresar los índices de eficiencia estimados en el análisis DEA (δ_j) sobre una serie de variables que se consideran determinantes de los mismos. La regresión a estimar podría expresarse de la siguiente manera:

$$\delta = \alpha + Z\beta + \varepsilon \quad (5)$$

donde Z denota un vector de factores determinantes de la eficiencia; ε es un componente idiosincrásico de la eficiencia, que representa la eficiencia de cada empresa que no queda explicada por el resto de la función, y se verifica que $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$. En nuestro caso, queremos contrastar el efecto de la propiedad y el control familiar de las unidades sobre sus niveles estimados de eficiencia. Además, se controlará el efecto de las variables tamaño de la empresa y sector de actividad. Por tanto, la expresión (5) se concretaría de la siguiente forma:

$$\delta = \alpha + \text{carfamiliar}\beta_1 + \text{sector}\beta_2 + \text{tamaño}\beta_3 + \varepsilon \quad (6)$$

Siguiendo a Simar y Wilson (2007) se plantea un modelo semi-paramétrico que nos permita obtener estimadores de β y σ_ε consistentes y estimaciones no sesgadas de δ para cada una de las empresas. La utilización de este modelo ofrece ventajas sobre los modelos no paramétricos de una fase. En primer lugar, a través de un procedimiento de doble remuestreo bootstrap se consigue corregir el sesgo inherente a las estimaciones no paramétricas de la eficiencia con muestras finitas (Simar y Wilson, 2000). Además, permite descomponer la eficiencia total en un factor sistemático, explicado por las variables Z y un componente idiosincrásico, no recogido en los factores determinantes seleccionados. La superioridad de este procedimiento semi-paramétrico en la estimación de la eficiencia fue demostrada por los propios Simar y Wilson (2007) a través de una serie de experimentos de Monte Carlo.

Para la estimación del modelo de regresión utilizando el procedimiento de bootstrap doble se ha aplicado el segundo de los algoritmos descritos por Simar y Wilson (2007), que se desarrolla conforme a los siguientes pasos:

1. Se estima un valor de eficiencia DEA ($\hat{\delta}_i$) para cada una de las empresas a partir de los datos originales.
2. Utilizando una estimación truncada de máxima verosimilitud se regresan los niveles de eficiencia obtenidos ($\hat{\delta}_i$) sobre las variables explicativas (z_i) para obtener una estimación $\hat{\beta}$ de β y una estimación $\hat{\sigma}_\varepsilon$ de σ_ε .
3. Para cada empresa $i = 1, \dots, n$, los siguientes cuatro pasos (a-d) se repiten B_1 veces, para obtener un conjunto de B_1 estimaciones bootstrap $\{\hat{\delta}_{i,b}^* \mid b = 1, \dots, B_1\}$.
 - a. Se obtiene ε_i de la distribución $N(0, \hat{\sigma}_\varepsilon^2)$ truncada a la izquierda $(1 - \hat{\beta}_i z_i)$.
 - b. Se calcula $\delta_i^* = \hat{\beta}_{z_i} + \varepsilon_i$.
 - c. Se construye un conjunto de pseudo-datos (x_i^*, y_i^*) donde $x_i^* = x_i$ e $y_i^* = y_i \hat{\delta}_i / \delta_i^*$.
 - d. Se obtiene una nueva estimación de eficiencia DEA ($\hat{\delta}_i^*$) a partir del conjunto de pseudo-datos (x_i^*, y_i^*) .

4. Para cada empresa $i = 1, \dots, n$, se obtiene un estimador insesgado de eficiencia ($\hat{\hat{\delta}}_i$), de la siguiente manera:

$$\hat{\hat{\delta}}_i = \hat{\delta}_i - bi\hat{a}s_i$$

donde $bi\hat{a}s_i$ es un estimador bootstrap del sesgo, obtenido conforme al procedimiento descrito por Simar y Wilson (1998):

$$bi\hat{a}s_i = \left(\frac{1}{B_1} \sum_{b=1}^{B_1} \hat{\delta}_{i,b}^* \right) - \hat{\delta}_i$$

5. Utilizando una estimación truncada de máxima verosimilitud se regresan los niveles de eficiencia obtenidos ($\hat{\delta}_i$) sobre las variables explicativas (z_i) para obtener una estimación $\hat{\beta}_i$ de β_i y una estimación $\hat{\sigma}_\varepsilon$ de σ_ε .
6. Los siguientes tres pasos (a-c) se repiten B_2 veces para obtener estimaciones *bootstrap* $\{(\hat{\beta}_b^*, \hat{\sigma}_b^*) \mid b=1, \dots, B_2\}$.
 - a) Para cada empresa $i = 1, \dots, n$, se obtiene ε_i de la distribución $N(0, \hat{\sigma}_\varepsilon^2)$ truncada a la izquierda $(1 - \hat{\beta}_i z_i)$.
 - b) Se calcula para cada empresa $i = 1, \dots, n$, $\delta_i^{**} = \hat{\beta}_i z_i + \varepsilon_i$.
 - c) Utilizando una estimación truncada de máxima verosimilitud se regresan los niveles de eficiencia obtenidos (δ_i^{**}) sobre las variables explicativas (z_i) para obtener una estimación $\hat{\beta}^*$ de β y una estimación $\hat{\sigma}_\varepsilon^*$ de σ_ε .
7. Se construyen los intervalos de confianza, tanto para los parámetros de la regresión como para los niveles de eficiencia estimados.

Para la aplicación de este procedimiento es posible utilizar el software FEAR v1.13, conforme a las rutinas y los comandos descritos por Wilson (2006, 2008).

4. CONCLUSIONES, LIMITACIONES DEL MODELO PROPUESTO Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

La contrastación del modelo propuesto, siguiendo la metodología que acabamos de describir permitiría validar la proposición derivada de la Teoría de Agencia y la Teoría de los Costes de Transacción acerca de la influencia de la naturaleza familiar de las empresas sobre sus niveles de eficiencia. Permitiría verificar si este tipo de organizaciones soporta menores costes de transacción y presenta una mayor facilidad para gestionar las relaciones de agencia o si, por el contrario, se confirman los efectos negativos del carácter familiar sobre la eficiencia descritos por Galve y Salas (1993 y 1995) o Westhead y Cowling (1997).

El análisis planteado en este artículo permitiría explorar en mayor profundidad las particularidades de la eficiencia en las Pymes familiares. Estos resultados pueden contribuir al desarrollo de la gestión de las empresas familiares, al poner de manifiesto las fuentes de costes que soportan estas organizaciones. Conocer la incidencia sobre los costes de selección adversa, altruismo y/o relevo generacional, entre otros, pueden ofrecer una visión constructiva de los nuevos retos a los que se enfrentan las pequeñas y medianas empresas familiares.

Por último, y con objeto de comprender el alcance del análisis propuesto, es necesario poner de manifiesto una serie de cuestiones que limitan el alcance de las cuestiones planteadas. En primer lugar, es necesario considerar el hecho de que se proponga estimar una única frontera de eficiencia para empresas de tres sectores de actividad distintos (industria, construcción y servicios), lo que puede condicionar la fiabilidad de las medidas de eficiencia. Sería necesario desarrollar un análisis más profundo de la incidencia de la variable sector. La excesiva agrupación de dicho factor puede esconder efectos que habrán de ser tenidos en cuenta para comprender la incidencia de la propiedad familiar. Al comparar empresas de muy diversos sectores, las diferencias podrían venir explicadas más por exigencias de la tecnología que por el tipo de propiedad.

Sería igualmente interesante profundizar en los factores que determinan la rentabilidad de las empresas con distintos grados de «familiness». Como hemos tenido ocasión de observar, esta línea de estudio es consistente con la investigación anterior en esta materia, que ha descrito patrones de comportamiento muy particulares en los negocios familiares. Para profundizar en el análisis de este tipo de organizaciones es necesario, por tanto, incorporar variables de carácter organizativo, que puedan moderar la relación entre la participación familiar y la eficiencia, tales como el tamaño (Daily y Dollinger, 1991; Reynolds, 1995; Westhead y Cowling, 1997; Anderson y Reeb, 2003), el comportamiento (Barney y Hesterly, 1996), la dirección estratégica, la formación de los directivos o el grado de profesionalización en la gestión (Westhead y Cowling, 1997). Este tipo de variables podrían constituir una base interesante para completar los contrastes estadísticos propuestos con metodologías multivariantes más complejas. Igualmente, la aplicación de metodologías de análisis longitudinal podría enriquecer la comprensión de los efectos de la propiedad familiar sobre el funcionamiento de las organizaciones, que pueden desarrollarse de manera diferida en el tiempo. La evaluación de la forma en la

que cada factor repercute en el tiempo sobre la eficiencia de las empresas podría permitirnos describir las singularidades de las organizaciones familiares que, como hemos visto, son centrales para el desarrollo, no sólo de la economía española, sino también del resto de Europa.

5. REFERENCIAS

AECA 2002. Factores determinantes de la eficiencia y rentabilidad de las Pyme en España. Madrid: AECA.

AGRAWAL, A., y KNOEBEL, C. R. 1996. Firm performance and mechanisms to control agency problems between managers and shareholders. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 31(3): 377-398.

ALCHIAN, A. A., y WOODWARD, S. 1988. The firm is dead: long live to the firm, A review of Oliver E. Williamson's *The Economic Institutions of Capitalism*. *Journal of Economic Literature* 26: 65-79.

ÁLVAREZ, R., y CRESPI, G. 2003. Determinants of technical efficiency in small firms. *Small Business Economics* 20(3): 233-244.

ANDERSON, R.C., y REEB, D. M. 2003. Founding-family ownership and firm performance: evidence from the S&P 500. *The Journal of Finance* 58: 1.301-1.328.

ARONOFF, C. E., y WARD, J. L. 1995. Family-owned Businesses: a thing of the past or a model for the future. *Family Business Review* 8: 131-151.

ASTRACHAN, J. H., y CAREY, M. 2003. Family businesses contribution to the US economy: a closer look. *Family Business Review* 16: 3.

AYAL, K. 1997. Intergenerational succession in small family businesses: borrowing constraints and optimal timing of succession. *Small Business Economics* 9(4): 309-319.

BANKER, R. D.; CHARNES, R. F., y COOPER, W. W. 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30: 1.078-1.092.

BARNEY, J. B., y HESTERLY, W. 1996. Organizational Economics: Understanding the Relationship between Organizations and Economic Analysis, en S. R. CLEGG, HARDY, C. y NORD, W. R. (eds.), *Handbook of Organizational Studies*. Londres: Sage: 114-147.

BARRINGER, M. W. y MILKOVICH, G. T. 1998. A theoretical exploration of the adoption and design of flexible benefit plans: a case of human resource innovation. *Academy of Management Review* 23(2): 305-324.

BASCO RODRIGUO, J. T. 2006. La investigación en la empresa familiar: "Un debate sobre la existencia de un campo independiente". *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 12(1): 33-54.

BEEHR, T. A.; DREXLER, J. A., y FAULKNER, S. 1997. Working in small family businesses: Empirical comparisons to non family businesses. *Journal of Organizational Behavior* 18(3): 297-313.

BOPALAH, C. 1998. Availability of credit to family firms. *Small Business Economics* 11(1): 75-87.

BOTTS, K. E. 2000. Family versus non family Small Businesses: An empirical study of strategic posture and performance. Tesis Doctoral, School of Business and Entrepreneurship, Nova Southeastern University.

BROCKETT, P. L., y GOLANY, B. 1996. Using rank statistics for determining programmatic efficiency differences in data envelopment analysis. *Management Science* 42: 466-472.

- BROCKHAUS, R. H. 1994. Entrepreneurship and family business research: comparisons, critique and lessons. *Entrepreneurship Theory and Practice* 19: 25-38.
- CAMISON, C. 2001. La competitividad de la empresa familiar española: Una aproximación desde el enfoque de recursos. *Actas del First Research Congress on Family Businesses*. Valencia: 119-171.
- CARNEY, M., 2005. Corporate Governance y Competitive Advantage in Family-Controlled Firms. *Entrepreneurship Theory and Practice* 29: 3.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W., y RHODES, E. 1978. Measuring the inefficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2: 429-444.
- DAILY, C, y DOLLIGER, M. J. 1991. Family firms are different. *Review of Business* 13: 3-5.
- 1992. An empirical Examination of Ownership: causes and consequences. *Family Business Review* 5: 117-136.
- DAVIS, P. S., y HARVESTON, P. D. 2001. The phenomenon of substantive conflict in the family firm: a cross generational study. *Journal of Small Business Management* 39, 1: 14-31.
- DE DREU, C. K. W., y WEINGART, L. R. 2003. Task versus relationship conflict, team performance, and team member satisfaction: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology* 88(4): 741.
- DONCKELS, R., y FRÖHLICH, E. 1991. Are family businesses really different?, European experiences from STRATOS. *Family Business Review* 7: 149-160.
- DYER, W. G. JR., y HANDLER, W. 1994. Entrepreneurship and family business: exploring the connections. *Entrepreneurship Theory and Practice* 19: 71-83.
- EISENHARDT, K. M. 1989. Agency Theory: an Assessment and Review. *Academy of Management Review* 14(1): 57-74.
- EMROUZNEJAD, A.; PARKER, B. R., y TAVARES, G. 2008. Evaluation of Research in Efficiency and Productivity: a Survey and Analysis of the First 30 Years of Scholarly Literature in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences* 42(3): 151-157.
- FAHQUAR, K. A. 1989. Employee responses to external executive succession: attributions and the emergence of Leadership. Tesis Doctoral, Boston University.
- FAMA, E. 1980. Agency Problems and the Theory of the Firm. *Journal of Political Economy* 88(2): 288-307.
- FAMA, E., y JENSEN, M. 1983. Separation of Ownership and Control. *Journal of Law Economics* 26: 301-325.
- FARRELL, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120: 253-281.
- FOX, M. A., y HAMILTON, R. T. 1994. Ownership and diversification: Agency Theory or Stewardship Theory. *Journal of Management Studies* 31(1): 69-81.
- GALLO, M. A.; TÁPIES, J., y CAPPUYNS, K. 2000. Comparación entre Empresas Familiares y no Familiares: Lógicas Financieras y Preferencias Personales. *Documento de Investigación* 406, IESE.
- GALVE, C., y SALAS, V. 1993. Propiedad y resultados de la gran empresa española. *Investigaciones económicas* 17(2): 207-238.
- 1995. Propiedad y eficiencia de la empresa: Teoría y evidencia empírica. *Información Comercial Española* 740: 119-129.
- 2000. La Empresa Familiar en España. Madrid: Fundación BBVA.
- GARCÍA-BORBOLLA, A.; HERRERA MADUEÑO, J.; LARRÁN JORGE, M.; SÁNCHEZ GARDEY, G., y SUÁREZ LLORENS, A. 2007. Análisis empírico de las diferencias de eficiencia entre las empresas familiares y las no familiares. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 13(1): 103-116.

- GASSON, R.; CROW, G.; ERRINGTON, A.; HUTSON, J.; MARSDEN, T., y WINTER, D. M. 1988. The farm as a family business: a review. *Journal of Agricultural Economics* 39: 1-41.
- GATTOUFFI, S.; ORAL, M., y REISMAN, A. 2004. Data Envelopment analysis literature: a bibliography update 1951-2001). *Socio-Economic Planning Sciences* 38: 159-229.
- GÓMEZ MEJIA, L.; NUÑEZ-NICKEL, M., y GUTIERREZ, I. 2001. The Role of Family Ties in Agency Contracts. *Academy of Management Journal* 44(1): 81-97.
- HAMLIN, B. 1994. *The Quest for Growth: A survey of UK Private Companies*. Londres: Binder Hamlyn.
- HANDLER, W. C. 1989. Methodological issues and considerations in studying family businesses. *Family Business Review* 2: 257-276.
- HAY, D. A., y MORRIS, D. J. 1984. *Unquoted Companies: Their contribution to the UK Economy*. Londres: McMillan Press.
- HAYWARD, S. 1992. *The Performance of Family Firms*: Londres: Stoy Hayward.
- JENSEN, M. C. y MECKLING, W. 1976. Theory of the firm: Managerial Behaviour, Agency cost and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics* 3: 305-360.
- 1986. Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *The American Economics Review* 76(2): 323-329.
- LA PORTA, R.; LOPEZ DE SILANES, F.; SHELEIFER, A., y VISHNY, W. 1999. The Quality of Government. *Journal of Law, Economics and Organization* 15: 222-279.
- LUBATKIN, M. H.; SCHULZE, W. S.; LING, Y., y DINO, R. N. 2005. The Effects of Parental Altruism on the Governance of Family-managed Firms. *Journal of Organizational Behavior* 26(3): 313-331.
- MATÍAS PEREDA, J. 2000. Factores relevantes en la adopción de tecnologías de la información en las Pyme españolas. *Economía Industrial* 334(4): 45-53.
- MCCANN III, J. E.; LEÓN GUERRERO, A. Y., y HALLEY, J. D. 2001. Strategic goal and practice of innovate family businesses. *Journal of Small Business Management* 39(1): 50-60.
- MC CONAUGHY, D. L.; MATTHEWS, C. H., y FIALKO, A. S. 2001. Founding Family Controlled Firms: Performance, Risk & Value. *Journal of Small Business Management* 39(1): 31-49.
- NEUBAUER, F., y LANK, A. G. 1998. *The family business. Its governance and sustainability*. Londres: McMillan Press.
- RAY, S. C. 2004. *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- REYES RECIO, L., y SACRISTÁN NAVARRO, M. 2003. Análisis de las diferencias de comportamiento de las empresas familiares cotizadas. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* 12(2): 57-70.
- REYNOLDS, P. D. 1995. Family firms in the Start up process: preliminary explorations. *Actas del Annual Meeting of the International Family Business Program Association*, Nashville, Tennessee.
- RUGGIERO, J. 2004. Performance evaluation in education: modelling educational production. En W. W. Cooper, L. M. Seiford y J. Zhu (eds.) *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers: 265-298.
- SCHULZE, W. S.; LUBATKIN, M. H., y DINO, R. N. 2003a. Toward a theory of agency and altruism in family firms. *Journal of Business Venturing* 18(4): 473-490.
- 2003b. Exploring the agency consequences of ownership dispersion among the directors of private family firms. *Academy of Management Journal* 46(2): 179.

SCHULZE, W. S.; LUBATKIN, M. H.; DINO, R. N., y BUCHHOLTZ, A. K. 2001. Agency relationships in family firms: Theory and evidence. *Organization Science* 12(4): 99.

SIMAR, L., y WILSON, P. W. 2000. A general methodology for bootstrapping in nonparametric frontier models. *Journal of Applied Statistics* 27: 779-802.

— 2007. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics* 136: 31-64.

STEINER, L. T. 1996. A Reexamination of Relationships between Ownership Structure, Firm Diversification and Tobin's Q. *Quarterly Journal of Business and Economics* 34(4): 39-48.

THOMSEN, S., y PEDERSEN, Y. 2000. Ownership Structure and Economic Performance in the Largest European Companies. *Strategic Management Journal* 21(6): 689-705.

VILASECA, A. 2002. The shareholder role in the family business: Conflict of interests and objectives between nonemployed shareholders and top management team. *Family Business Review* 15(4): 299-321.

WARD, J. L. 1988. The Special Role of Strategic Planning for Family Businesses. *Family Business Review* 1(2): 105-117.

WESTHEAD, P., y COWLING M. 1997. Performance contrasts between family and non-family unquoted companies in the UK. *International Journal of Entrepreneurial Behaviours & Research* 3(1): 30-52.

WILSON, P. W. 1993. Detecting Influential Observations in Data Envelopment Analysis. *The Journal of Productivity Analysis* 6: 27-45.

— 1995. Detecting outliers in deterministic nonparametric frontier models with multiple outputs. *Journal of Business and Economic Statistics* 11: 319-323.

— 2006. FEAR 1.1: Command Reference. Documento no publicado, Departamento de Economía de la Universidad de Clemson. Disponible en : http://www.clemson.edu/economics/faculty/wilson/Software/FEAR/FEAR-1.1/fear-1.1_command_ref.ps [consultado el 5 de febrero de 2011].

— 2008. FEAR 1.0: A Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R. *Socio-Economic Planning Sciences* 42: 247-254.

ZELENYUK, V., y ZHEKA, V. 2006. Corporate governance and firm's efficiency: the case of a transitional country, Ukraine. *Journal of Productivity Analysis* 25: 143-147.

