

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA DE LA PYME TEXTIL ESPAÑOLA: UNA APROXIMACIÓN AL EFECTO DE LA LIBERALIZACIÓN EN EL PERIODO 2004-2006.

COLL-SERRANO, VICENTE

Vicente.Coll@uv.es

*Universidad de Valencia / Departamento de Economía Aplicada
Campus dels Tarongers, 46022 Valencia*

BLASCO-BLASCO, OLGA

Olga.Blasco@uv.es

*Universidad de Valencia / Departamento de Economía Aplicada
Campus dels Tarongers, 46022 Valencia*

Recibido 22/07/2010

Revisado 30/09/2010

Aceptación 28/02/2011

RESUMEN: Durante los últimos años, la intensidad de la competencia en la industria textil se ha incrementado significativamente como consecuencia de la eliminación del sistema de cuotas a las importaciones de productos textiles que protegía el sector. En entornos de competencia intensa, como el que caracteriza al textil, la evaluación de la eficiencia ha adquirido un gran interés en el ámbito empresarial.

En este trabajo se analiza el efecto que la liberalización del sector ha ejercido sobre la eficiencia de la pequeña y mediana empresa textil en España en dos periodos de tiempo (2004 y 2006). Para ello, se evalúa la eficiencia mediante el Análisis Envoltante de Datos y se procede a comparar los resultados obtenidos. En general, la industria textil española muestra elevados niveles de ineficiencia. En el periodo considerado se observa una notable pérdida de eficiencia, en torno al 12,45%. Considerando el tamaño de las empresas, las medianas son más eficientes que las de menor dimensión en todos los subsectores analizados.

Palabras claves: Industria textil, Eficiencia, Metafrontera, Análisis Envoltante de Datos.

ABSTRACT: In recent years, the intensity of competition in the textile industry has increased significantly as a result of the elimination of quotas on imports of textile. In high competitive markets, like the one that characterises the textile industry, the efficiency assessment has become an important issue in the business world.

This paper analyzes the effect the liberalization of the sector has had on the efficiency of textile SMEs in Spain in two time periods (2004 and 2006). To do this, and using Data Envelopment Analysis, a metafrontier production was estimated and the results were compared. The empirical findings show a significant loss of efficiency, around 12.45%. According to the firm's size, medium firms are more efficient than small ones in all textile groups analyzed.

Keywords: Textile industry, Efficiency, Meta-frontier, Data Envelopment Analysis.

1. Introducción

El Acuerdo Multi-fibras (AMF), implantado desde el año 1974 hasta la Ronda Uruguay, establecía un sistema de cuotas que limitaba las importaciones de productos textiles y protegía el sector de los países industrializados de la competencia, fundamentalmente, asiática. Sin embargo, el AMF entraba en conflicto con el GATT, por un lado, por la preferencia de éste último por los aranceles en lugar de los contingentes y, por otro lado, porque se establecían restricciones según país que rompía con el principio de igualdad de trato para todos los interlocutores comerciales.

En la Ronda Uruguay celebrada en 1995 se lograron acuerdos para la eliminación de las restricciones en el comercio de textiles y vestidos definidos por el AMF, que fue sustituido por el Acuerdo sobre textiles y el vestido de la OMC. En este acuerdo se preveía que de forma gradual tanto los importadores como exportadores de productos textiles y de prendas de vestir se ajustasen a la nueva situación de forma que en el año 2005 el sector debía estar plenamente integrado en las disposiciones normales del GATT.

Durante este periodo de transición la intensidad de la competencia en la industria textil-confección se fue incrementando notablemente. Los efectos de esta liberalización del textil son patentes. Según información de Eurostat, en el periodo 2001-2004 la producción (en millones de euros) en la industria Textil-Confección en la Unión Europea (UE25) pasó de 203.283 a 180.500, lo que supone una disminución del 11,2%. En el mismo periodo, el empleo cayó un 15,2%, pasando de 2.669.000 a 2.263.000 personas ocupadas, y el número de empresas se redujo un 27% hasta situarse en las 165.000. De acuerdo con información publicada por Euratex, patronal del textil europeo, durante el año 2005 se perdían cada día 1.000 empleos y 50 empresas. Ante la avalancha de productos textiles llegados de China, en aquel momento esta organización textil manejaba una proyección de un millón de puestos de trabajo volatilizados hasta finales de 2006.

En entornos de competencia intensa, la evaluación de la eficiencia ha adquirido en los últimos años un gran interés en el ámbito empresarial. La utilización eficiente de los recursos productivos representa una estrategia que permite a la empresa mejorar su rentabilidad (Sellers et al., 2002). Así, el nivel de eficiencia de las empresas se erige en un determinante directo de su nivel de competitividad (Roca y Sala, 2005), en un elemento de especial importancia para el análisis del posicionamiento competitivo de las empresas así como un determinante esencial de sus estrategias (Duch, 2006).

El principal objetivo de este trabajo consiste en evaluar la eficiencia de la pequeña y mediana empresa (PYME) textil española en dos periodos de tiempo (año 2004 y 2006), lo que permitirá comparar el comportamiento en eficiencia de las empresas antes y después de la abolición definitiva del sistema de cuotas, es decir, de la liberalización del sector. Por esta razón se han considerado los ejercicios económicos del año 2004 y 2006, porque es de esperar que los resultados de las estrategias puestas en práctica por las empresas textiles para hacer frente al, por aquel entonces, previsible incremento de la competencia derivada de la liberalización del mercado se reflejen de alguna manera en las cuentas económicas de las empresas (año 2004) y que también lo hagan los efectos de la apertura del comercio (año 2006).

La mayor parte de trabajos empíricos que han investigado la eficiencia de la industria textil han estado dominados por dos metodologías: el Análisis Envolvente de Datos (DEA) (Chandra et al., 1998; Zheng et al., 2000; Zhang et al., 2000; Bhandari and Ray, 2007) y el análisis de fronteras estocásticas de producción (SFA) (Jaforullah, 1999; Ramcharran, 2001; Ayed-Mouelhi and Goaid, 2003; Samad and Patwary, 2003; Kim, 2003; Parmar and Kumar, 2003; Mokhtarul, 2004; Bhandari and Maiti, 2007; Mokhtarul, 2007; Kouliavtsev et al., 2007 y Coll y Blasco, 2009).

En este trabajo se utiliza la metodología no paramétrica DEA para efectuar el análisis empírico. Esta técnica presenta una serie de ventajas (Stolp, 1990; Restzlaff-Roberts y Morey, 1993; Charnes et al., 1994) frente a otras metodologías como SFA, entre las que cabe destacar, primero, que no es necesario imponer una determinada forma funcional que relacione inputs y outputs y, segundo, tampoco es necesario establecer supuestos distribucionales del término ineficiencia (Banker et al., 1993).

Tras estimar mediante DEA las metafronteras en los periodos considerados, se procede a comparar los resultados obtenidos al objeto de detectar diferencias significativas en eficiencia. Por un lado, se

comparan las puntuaciones obtenidas en el periodo 2004-2006 tanto a nivel industria como para cada uno de los subsectores de actividad, para lo que se recurre al test de Wilcoxon; y por otro lado, para cada periodo analizado se comparan las puntuaciones de eficiencia atendiendo al subsector de actividad y al tamaño de la empresa. Para ello se utiliza el test de Kruskal-Wallis y el test de U Mann Whitney con la corrección de Bonferroni.

La estructura de presentación es como sigue. En el apartado 2 se hace una breve referencia a la situación de la industria textil en España. Los apartados 3 y 4 se dedican, respectivamente, a la exposición de la metodología y a las variables utilizadas para definir la eficiencia. La discusión de los principales resultados obtenidos es el objeto del apartado 5. El trabajo finaliza con un apartado dedicado a extraer las principales conclusiones.

2. El Sector Textil en España

En España, el Textil-Confección representa una agrupación industrial con un peso relativamente importante en la manufactura. A finales de la década de los noventa este sector suponía en torno al 6,7% del valor añadido total de la industria. Según información del INE (Instituto Nacional de Estadística), en el año 2004 la industria “Textil, confección, cuero y calzado” ocupaba el décimo puesto en cuanto a generación de riqueza, representando el 5,01% del total del valor añadido de la manufactura, y la tercera posición en lo referente a ocupación, al suponer el 9,34% del total del empleo industrial, sólo superada por “Metalurgia y fabricación de productos metálicos” (16,13%) y “Alimentación, bebida y tabaco” (14,37%). En el año 2006 representaba aproximadamente el 4,22% del total del Valor Añadido y el 8,23% de la ocupación. Cabe destacar que “Textil, confección, cuero y calzado” es la agrupación que presenta una mayor pérdida de empleo entre los años 2004 y 2006 con una disminución de 28.628 personas. En el sector Textil-Confección en España, en el año 2004 desaparecieron en términos netos 350 empresas y 14.200 empleos; el 2005 se saldó con el cierre de casi el 10% de las 6.850 empresas textiles existentes y otros 20.100 puestos de trabajo. En el periodo 2003-2006 esta industria ha sufrido la desaparición del 15% de las empresas, el 20% del empleo y de casi el 14% de la producción y el valor añadido.

Considerando únicamente la actividad correspondiente a la industria textil, el valor añadido del sector ascendió a algo más de 2.140 millones de euros en el año 2006, lo que supone un decremento del 4,40% respecto al año 2004. En la mayor parte de los subsectores de la industria se observa una importante pérdida de valor añadido que va del 7,55% de *Fabricación de tejidos textiles* al 20,24% de *Fabricación de tejidos de punto*. Únicamente los grupos de *Otras industrias textiles* y *Fabricación de artículos confeccionados con textiles* presentan una evolución positiva, con un incremento del 14,75% y 1,93%, respectivamente.

Por lo que respecta al empleo, el número de personas ocupadas en la industria durante el año 2006 fue de 90.653, un 12,23% menos que en 2004; presentando todas las ramas de actividad, sin excepción, un mal comportamiento en el periodo considerado. En todo caso, cabe destacar el descenso de ocupación del 23,33% en *Fabricación de artículos en tejidos de punto* y del 17,16% en *Preparación e hilado de fibras textiles*. Los subsectores textiles que registran una menor pérdida de empleo entre el año 2004 y 2006 son *Fabricación de artículos confeccionados con textiles* (que experimenta una disminución del 2,89%) y *Otras industrias textiles* (con el 7,61%).

3. Evaluación de la Eficiencia

Como se ha comentado, en este trabajo, para evaluar el efecto de la liberalización en la eficiencia de la PYME textil española se estima mediante DEA la metafrontera de producción eficiente (Hayami y Ruttan, 1971; Battese y Prasada Rao, 2002; Battese et al., 2004) de la industria para los años 2004 y 2006. La principal ventaja de usar la frontera de metaproducción de la industria en lugar de las fronteras subsectoriales de la misma es que las puntuaciones de eficiencia obtenidas de la primera serán comparables a través de los distintos grupos textiles, mientras que aquellas obtenidas de las segundas no lo serán.

Suponiendo que se observan un total de N empresas textiles que producen s outputs utilizando m factores productivos y que pueden agruparse según la CNAE-93 en 7 distintos subsectores ($g=1,2,\dots,7$) cada uno de los cuales está constituido por un número de empresas N_g , la eficiencia a nivel subsectorial de cada una de ellas se obtendrá al resolver N_g veces el modelo [1].

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta_g \\ & \text{sujeto a:} \\ & Y_g \lambda_g \geq y_0 \\ & \theta_g x_0 \geq X_g \lambda_g \\ & \lambda_g \geq 0 \end{aligned} \quad [1]$$

donde Y_g es una matriz de outputs de orden $(s \times N_g)$; y_0 representa el vector output de la empresa que está siendo evaluada; X_g es una matriz de inputs de orden $(m \times N_g)$; x_0 representa el vector inputs de la empresa considerada, λ_g es el vector $(N_g \times 1)$ de pesos o intensidades, y θ_g denota la puntuación de eficiencia de la empresa evaluada en el subsector g .

De forma análoga, puede construirse la superficie envolvente a nivel industria, también denominada metafrontera eficiente o función de metaproducción empírica, usando DEA al considerar el conjunto de los datos observados para el total de las empresas textiles objeto de análisis en todos los subsectores de actividad. Así, la eficiencia relativa de cada empresa respecto a la metafrontera de mejor práctica observada se obtendrá al resolver N veces el modelo [2].

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta_1 \\ & \text{sujeto a:} \\ & Y_1 \lambda_1 \geq y_0 \\ & \theta_1 x_0 \geq X_1 \lambda_1 \\ & \lambda_1 \geq 0 \end{aligned} \quad [2]$$

donde Y_1 es una matriz de outputs de orden $(s \times N)$; y_0 representa el vector output de la empresa que está siendo evaluada; X_1 es una matriz de inputs de orden $(m \times N)$; x_0 representa el vector inputs de la empresa considerada, λ_1 es el vector $(N \times 1)$ de pesos o intensidades, y θ_1 es la eficiencia de la empresa evaluada en el contexto de la industria textil. Se ha especificado una orientación input porque una de las primeras acciones que llevan a cabo los gestores ante una situación económica crítica suele ser la reducción de recursos productivos tratando de mantener el mismo nivel de producción-venta. La empresa sólo será capaz de maximizar sus beneficios si elabora sus productos eficientemente. Para conseguirlo, la empresa debe orientar todas sus actividades hacia la elaboración del producto necesario con el mínimo de recursos (Munro-Faure y Munro-Faure, 1992).

Si la solución óptima del modelo [2] resulta ser $\theta_1^*=1$ y todas las holguras (input y output) son cero, entonces la empresa evaluada será eficiente en relación con las otras, puesto que no será posible encontrar ninguna empresa o combinación lineal de empresas que obtenga al menos el output de la empresa en cuestión utilizando menos factores. El conjunto de empresas eficientes configuran la metafrontera de mejor práctica de la industria y el resto serán calificadas como ineficientes, pues será posible obtener, a partir de los valores λ_{j1}^* , una combinación de empresas que funcione mejor que aquella objeto de evaluación.

El modelo [2] es formulado suponiendo que la tecnología satisface, entre otras, la propiedad de rendimientos constantes a escala, obteniéndose una medida de eficiencia global (EG). La metatecnología de la industria vendrá definida como la totalidad de las tecnologías subsectoriales (Prasada Rao et al., 2003: 5). Banker et al. (1984) relajan este supuesto al permitir que la tecnología presente rendimientos

variables a escala al introducir la restricción de convexidad $\lambda_i=1$ (modelo [3]), eliminando de esta forma la influencia de la escala de producción. Se obtiene así una medida de eficiencia técnica pura (EP), es decir, una medida de eficiencia neta de cualquier efecto escala. Así, al comparar los resultados de EG y EP puede obtenerse para cada empresa una medida de la eficiencia escala (EE).

Tras estimar la metafrontera eficiente de la industria textil española para cada uno de los dos periodos considerados, se procede a compararlas con el objeto de detectar diferencias significativas en las puntuaciones de eficiencia de las empresas. Aunque se trata de dos metafronteras distintas, es posible realizar la comparación porque pese a que las condiciones del entorno cambian como consecuencia de la liberalización del sector y, en consecuencia, también cambian las estrategias de las empresas para hacerle frente, no lo hace (al menos en tan corto espacio de tiempo) la organización, su estructura y/o actividad, cumpliéndose el supuesto básico de homogeneidad de DEA. Además, las empresas analizadas en ambos periodos son las mismas, con lo que las comparaciones que se realizan sobre los valores medios de eficiencia equivalen a determinar si el cambio medio en eficiencia^a -que es uno de los componentes en los que puede descomponerse el Índice de productividad de Malmquist (Färe et al., 1994; Shestalova, 2003)- que experimentan las empresas textiles en el periodo es significativo o no. Para realizar este tipo de contraste se utilizará el test de Wilcoxon.

Después de este primer nivel de análisis, las empresas textiles son agrupadas en función de la actividad realizada dentro del sector y del tamaño empresarial. Se investiga entonces la existencia de diferencias significativas en los valores medios de eficiencia, primero para cada año analizado y después entre los periodos. Para contrastar las distintas hipótesis que se plantean se utilizará, como se sugiere en Cooper et al. (2007), la prueba de Kruskal-Wallis y U Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni en el primero de los casos y la prueba de Wilcoxon en el segundo.

4. Variables y Datos

En este trabajo se ha considerado como unidad de análisis la PYME (que incluye la micro, pequeña y mediana empresa), entre otras por las siguientes razones:

Suponen prácticamente el 98% del total de las empresas de la industria textil.

Son las que en mayor medida sufren los efectos de la crisis por la que atraviesa el sector dada su limitada capacidad de reacción. Una de las variables organizativas que influye en la reacción ante la crisis es la cantidad de recursos no comprometidos que la empresa pueda tener en el período de declive (Pla et al., 2007) y es evidente que esta capacidad corresponde a las empresas de mayor tamaño. Como aspecto a favor de la PYME, la flexibilidad.

Para estimar la eficiencia de las PYMEs textiles españolas se recurre a información contable contenida en la cuenta de pérdidas y ganancias y balance de situación. En la literatura puede encontrarse una gran disparidad de variables, Prior (2002) proporciona un completo resumen de las variables contables más usadas en el análisis de eficiencia frontera.

Respecto a lo que podría considerarse como antecedentes más directos de la presente investigación, Chandra et al. (1998) usan DEA para evaluar 29 empresas textiles canadienses a partir de datos reales relativos al valor de las ventas (output) y número de empleados e inversión media anual de los últimos 10 años (inputs). Más recientemente, Bhandari y Ray (2007) miden la eficiencia de la industria textil en India haciendo uso del concepto de la función metafrontera de producción, que estiman mediante el análisis envolvente de datos utilizando como variables input el activo fijo, número de hombre-día trabajado e insumos intermedios y como output el valor total de los productos y subproductos producidos, suponiendo rendimientos variables a escala.

En esta aplicación, como es frecuente en la literatura y siguiendo la línea del trabajo de Bhandari y Ray (2007), se ha optado por seleccionar un total de tres inputs: Inmovilizado material, Gasto de Personal y Coste de Materiales; y un único output, el Ingreso de Explotación. A continuación se define cada una de estas variables:

^a El cambio en eficiencia (CE) se define como el cociente entre la eficiente en el periodo t y la eficiencia técnica en el periodo t-1.

- *Inmovilizado Material*: Son los bienes que se utilizan en la actividad permanente y productiva de la empresa.
- *Gastos de Personal*: Este concepto recoge el importe total agregado de los pagos efectuados por la empresa durante el año de referencia en concepto de sueldos y salarios, indemnizaciones y cargas sociales.
- *Coste de Materiales* (Coste de mercaderías y materias primas): Este concepto recoge las compras netas de materias primas efectuadas por la empresa durante el año de referencia
- *Ingresos de Explotación*: Es el importe total de los diferentes ingresos ligados a la explotación, obtenidos por la empresa durante el año de referencia.

Los datos utilizados se refieren al cierre de los ejercicios económicos del año 2004 y 2006 y han sido extraídos de la base de datos SABI, elaborada por Bureau Van Dijk. En el Apéndice A se presentan las estadísticas descriptivas de las principales variables usadas en el análisis de eficiencia.

Inicialmente se contó con un total de 6296 empresas (la explotación de SABI se realizó entre abril y mayo de 2008) cuya actividad principal se encuadraba en alguno de los siete subsectores en que la clasificación de actividades CNAE-93 divide la industria textil. DEA “exige” que las empresas sean comparables, en el sentido que todas ellas consumen los mismos inputs (en diferentes cantidades) para producir el mismo conjunto de outputs (en distintas cantidades) (Pastor, 2000). Por esta razón, la muestra inicial de empresas fue sometida a un proceso de depuración. Entre otras acciones, se eliminaron las empresas en las que el código primario de actividad, de acuerdo con la CNAE 93 rev.1, no correspondía con la industria textil, que no proporcionaban información completa de las variables input/output, o mostraban valores nulos o negativos, o se encontraban en situación de “en liquidación”, etc.

Finalmente, el número de empresas con las que se ha contado para llevar a cabo la evaluación de la eficiencia de la industria textil española ha sido de 2203, distribuyéndose entre los diferentes subsectores textiles, y según tamaño, tal y como se muestra en la tabla del Apéndice B.

5. Eficiencia de la Pequeña y Mediana Empresa Textil Española: Discusión de los Principales Resultados

La frontera subsectorial es una representación del estado de la tecnología referida a la transformación de inputs en outputs en un determinado subsector. En la Tabla 1 se muestra, para cada uno de los subsectores textiles, la distribución de frecuencias y la eficiencia media^d obtenida respecto de la frontera subsectorial. Como puede verse, en el año 2004 los valores se mueven entre el 86,29% de *Fabricación de artículos en tejidos de puntos* y el 67,72% de *Acabados Textiles*; en el año 2006 y para estos mismos grupos de actividad los porcentajes son del 77,87% y 61,85%, respectivamente.

^b En la base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI), el *Inmovilizado Material* es la variable proxy del capital fijo.

^c Se ha considerado esta variable como proxy de factor trabajo porque “hace que el análisis de eficiencia sea consistente aún cuando el número de personas empleadas en la empresa sea heterogéneo” (Esteban et al., 2002; 2003).

^d De acuerdo con la propuesta de Avkiran (1999), puede suponerse que la naturaleza de los rendimientos a escala de la tecnología de producción en la industria textil es de tipo variable; por esta razón en el resto de trabajo la medida de eficiencia a la que se hace referencia es la eficiencia pura.

Tabla 1. Eficiencia media (%) y distribución de la eficiencia según subsector de actividad (**Frontera subsectorial**).

Subsector textil	Año 2004				Año 2006					
	Eficiencia	[0-50]	[50-75]	[75-100]	100	Eficiencia	[0-50]	[50-75]	[75-100]	100
Preparación e hilado de fibras textiles	77,17	7 (2,428%)	137 (47,40%)	97 (33,56%)	48 (16,61%)	75,75	15 (5,19%)	122 (42,21%)	115 (39,79%)	37 (12,80%)
Fabricación tejidos textiles	73,08	56 (12,44%)	178 (39,56%)	1660 (36,89%)	50 (11,11%)	69,60	75 (16,67%)	183 (40,67%)	152 (33,78%)	40 (8,89%)
Acabado textiles	67,72	52 (16,15%)	169 (52,48%)	69 (21,43%)	32 (9,94%)	61,85	95 (29,50%)	149 (46,27%)	46 (14,29%)	32 (9,9%)
Fabricación art. confeccionados con textiles	77,49	1 (0,33%)	137 (45,36%)	127 (42,05%)	37 (12,25%)	75,67	4 (1,32%)	162 (53,64%)	101 (33,44%)	35 (11,59%)
Otras industrias textiles	70,24	15 (3,39%)	289 (65,38%)	98 (22,17%)	40 (9,05%)	72,71	5 (1,13%)	270 (61,09%)	127 (28,73%)	40 (9,05%)
Fabricación tejidos de punto	75,31	9 (3,28%)	132 (48,18%)	93 (33,94%)	40 (14,60%)	71,32	20 (7,30%)	154 (56,20%)	59 (21,53%)	41 (14,96%)
Fabricación artículos en tejidos de punto	86,29	0 (0,00%)	23 (18,55%)	71 (57,26%)	30 (24,19%)	77,87	9 (7,26%)	51 (41,13%)	36 (29,03%)	28 (22,58%)

Fuente: Elaboración propia.

Dado que la asignación de una empresa a un determinado grupo textil se realiza en base a la actividad principal declarada por aquella y que la gran mayoría no están especializadas en una única actividad textil sino que por el contrario presentan un alto grado de diversificación, se ha considerado que todos los productores tienen (potencial) acceso a la misma tecnología, estimándose una metafrontera de mejor práctica para el conjunto de la industria, que por otra parte facilitará la comparación (Rambaldi, et al., 2007) entre las empresas pertenecientes a los distintos subsectores de actividad.

Así, en base a los resultados obtenidos, la metafrontera de mejor práctica en el año 2004 viene determinada por un total de 76 empresas, lo que significa que sólo el 3,45% del total son calificadas como

eficientes, y en el año 2006 por 83, el 3,77% de las empresas analizadas. En la Tabla 2 se refleja el número de empresas con el que cada grupo textil contribuye a la construcción de la metafrontera eficiente de la industria; únicamente 30 compañías la configuran en los dos años en los que se ha realizado la evaluación.

Tabla 2. Número de empresas que definen la metafrontera de la industria textil.

Subsector	Año 2004	Año 2006	Ambos periodos
Preparación e hilado de fibras textiles	12	10	3
Fabricación de tejidos textiles	18	18	9
Acabado Textiles	10	14	4
Fabricación de artículos confeccionados textiles	8	4	2
Otras industrias textiles	13	14	4
Fabricación de tejidos de punto	13	11	5
Fabricación de artículos en tejidos de punto	9	5	3

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla 3, la eficiencia pura se situó en el primero de los periodos en el 57,43%, en media, y en el 51,07% en el segundo, lo que supone una pérdida de eficiencia media en la industria textil del 11,08%.

Tabla 3. Eficiencia media (%) de la industria textil..

		Año 2004	Año 2006
Eficiencia Técnica Global	Media	0,4532	0,4127
	Desv. Típica	0,1636	0,1699
Eficiencia Técnica Pura (ETP)	Media	0,5743	0,5107
	Desv. Típica	0,1679	0,1908
Eficiencia Escala (EE)	Media	0,7907	0,8214
	Desv. Típica	0,1507	0,1624
Tipo de rendimiento escala	Constante	29 (1,3%)	126 (5,7%)
	Decreciente	1804 (81,9%)	1639 (74,4%)
	Creciente	370 (16,8%)	438 (19,9%)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestra la distribución de las puntuaciones de eficiencia a nivel subsectorial y para el conjunto de la industria textil obtenidas respecto de la metafrontera de producción.

Tabla 4 Distribución de frecuencias de la puntuación de eficiencia técnica pura según subsector de actividad (**Metafrontera**).

	Año 2004					Año 2006				
	[0-50]	[50-75]	[75-100]	100		[0-50]	[50-75]	[75-100]	100	
Preparación e hilado de fibras textiles	67 (23,18%)	173 (59,86%)	39 (13,49%)	10 (3,46%)		126 (43,60%)	129 (44,64%)	22 (7,61%)	12 (4,15%)	
Fabricación tejidos textiles	131 (29,11%)	241 (53,56%)	60 (13,33%)	18 (4,00%)		201 (44,67%)	191 (42,44%)	40 (8,89%)	18 (4,00%)	
Acabado textiles	112 (34,78%)	167 (51,86%)	29 (9,01%)	14 (4,35%)		159 (49,38%)	132 (42,44%)	21 (8,89%)	10 (4,00%)	
Fabricación art. confeccionados con textiles	130 (43,05%)	141 (46,69%)	27 (8,94%)	4 (1,32%)		177 (58,61%)	97 (32,12%)	20 (6,62%)	8 (2,65%)	
Otras industrias textiles	168 (38,01%)	231 (52,26%)	29 (6,56%)	14 (3,17%)		238 (53,85%)	173 (39,14%)	18 (4,07%)	13 (2,94%)	
Fabricación tejidos de punto	111 (40,51%)	123 (44,89%)	29 (10,58%)	11 (4,01%)		156 (56,93%)	85 (31,02%)	20 (7,30%)	13 (4,74%)	
Fabricación artículos en tejidos de punto	53 (42,74%)	54 (43,55%)	12 (9,68%)	5 (4,03%)		75 (60,48%)	32 (25,81%)	8 (6,45%)	9 (7,26%)	
Industria Textil	772 (35,04%)	1130 (51,29%)	225 (10,21%)	76 (3,45%)		1132 (51,38%)	839 (38,08%)	149 (6,76%)	83 (3,77%)	

Fuente: Elaboración propia.

La (in)eficiencia es atribuible a la (in)eficiencia en la gestión del proceso productivo de las empresas evaluadas, y dado que la metodología utilizada proporciona una medida radial de eficiencia, el índice asignado a cada una de las empresas evaluadas indicará la reducción equiproporcional para los componentes del vector de inputs (*Inmovilizado Material*, *Gasto de Personal* y *Coste de materiales*) que debería promoverse para convertirla en eficiente; esto es, para situarla sobre la metafrontera empírica. Así, los anteriores resultados indican que, por término medio, las empresas textiles podrían obtener el mismo *Ingreso de explotación* con un ahorro de recursos productivos del 42,57% y 48,03% en cada uno de los periodos analizados.

Para contrastar si esta diferencia en los valores medios de eficiencia, es decir, si el cambio medio en eficiencia en la industria ($CE=0,889$) es estadísticamente significativo se ha aplicado el test de Wilcoxon. El cambio en eficiencia captura los cambios en el tiempo (efecto catching-up) de la eficiencia relativa, es decir, si la empresa se está acercando o se está alejando de la frontera eficiente. Esta variación en el nivel de eficiencia sería “*resultado de la capacidad que tienen las empresas, en la gestión de su proceso*”

productivo, para incorporar el progreso tecnológico” (Martín, 2000:3). El resultado de la prueba de Wilcoxon ($Z=-23,399$ p-valor=0,000) confirma que, en media, las empresas textiles son significativamente más ineficientes en 2006. Así pues, en promedio, las empresas se encuentran más alejadas de la frontera tecnológica en el año 2006 de lo que estaban en el año 2004.

A partir de la metafrontera de producción de la industria textil, a continuación se comenta con mayor detalle los resultados de eficiencia atendiendo al subsector de actividad y el tamaño de las empresas.

5.1. Eficiencia y subsector textil.

De acuerdo con la actividad realizada por las empresas, en la Tabla 5 se muestra la eficiencia media subsectorial junto con la tasa de variación.

Tabla 5. Eficiencia media (%) según actividad (**Metafrontera**).

Subsector	Año 2004	Año 2006	Tasade variación
Preparación e hilado de fibras textiles	61,13	53,29	-12,83%
Fabricación de tejidos textiles	59,29	53,27	-10,15%
Acabado Textiles	57,88	51,26	-11,44%
Fabricación de artículos confeccionados textiles	54,51	48,42	-11,17%
Otras industrias textiles	55,92	50,12	-10,37%
Fabricación de tejidos de punto	56,16	49,86	-11,22%
Fabricación de artículos en tejidos de punto	56,07	49,81	-11,16%
Industria Textil	57,43	51,07	-11,08%

Fuente: Elaboración propia.

En el año 2006 la eficiencia media se mueve en una horquilla que va del 53,29% de *Preparación e hilado de fibras textiles* al 48,42% de *Fabricación de artículos confeccionados con textiles*. Todos los subsectores presentan, en media, niveles de eficiencia inferiores al del 2004, con retrocesos en eficiencia que se sitúan entre el 12,83% de *Preparación e hilado de fibras textiles* y el 10,15% de *Fabricación de tejidos textiles*.

Al objeto de detectar si las diferencias en eficiencia que se observan entre los distintos subsectores son significativas, se han realizado una serie de contrastes.

En primer lugar, para contrastar la hipótesis nula de que en cada periodo analizado la eficiencia media es la misma en los siete grupos textiles, se aplica el test de Kruskal-Wallis. Los resultados obtenidos para el año 2004 ($W=40,644$, p-valor=0,000) y el 2006 ($W=28,874$, p-valor=0,000) permiten rechazar tal hipótesis para un nivel de significación del 1%. Para determinar entre qué grupos textiles se dan diferencias significativas se realizó la prueba de U Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni. Los resultados de esta prueba (Apéndice C) permiten concluir que sólo existen diferencias significativas en eficiencia al nivel del 5%:

- (i) En el año 2004 entre Preparación e hilado de fibras textiles y Fabricación de artículos confeccionados textiles, Otras industrias textiles, Fabricación de tejidos de punto y Fabricación de artículos en tejidos de punto; y entre Fabricación de tejidos textiles y Fabricación de artículos confeccionados textiles y Otras industrias textiles
- (ii) En el año 2006 entre Preparación e hilado de fibras textiles y Fabricación de artículos confeccionados textiles y Fabricación de tejidos de punto; y entre Fabricación de tejidos textiles y Fabricación de artículos confeccionados textiles y Otras industrias textiles

En segundo lugar, se compara la eficiencia media de cada subsector en los años 2004 y 2006 para determinar si la pérdida de eficiencia (cambio en eficiencia), a la que se hizo referencia anteriormente, es estadísticamente significativa. En este caso, para contrastar la hipótesis nula de que un subsector presenta los mismos valores medios de eficiencia en los dos periodos analizados, se aplica el test de Wilcoxon. Los resultados obtenidos (Apéndice D) indican que en todos los casos puede rechazarse la hipótesis nula,

aceptándose que la pérdida de eficiencia de 2006 respecto de 2004 en todos los subsectores es significativa al 1%.

Al comparar la eficiencia media estimada mediante la frontera subsectorial y la metafrontera (Tablas 2 y 5) se observan importantes diferencias, que pone de manifiesto el gap tecnológico (o productividad potencial)^e de la primera respecto de la segunda (ver Tabla 6), es decir, el gap tecnológico (TGR) al que se enfrentan las empresas textiles en los diferentes subsectores de actividad cuando su rendimiento es comparado con el alcanzado por el conjunto de la industria.

Tabla 6. Gap tecnológico medio (%).

Subsector	TGR 2004	TGR 2006
Preparación e hilado de fibras textiles	79,21%	70,26%
Fabricación de tejidos textiles	81,14%	76,54%
Acabado Textiles	85,47%	82,88%
Fabricación de artículos confeccionados textiles	70,36%	63,99%
Otras industrias textiles	79,61%	68,93%
Fabricación de tejidos de punto	74,57%	69,91%
Fabricación de artículos en tejidos de punto	64,98%	63,97%

Fuente: Elaboración propia

Como es habitual en este tipo de análisis, los bajos valores de eficiencia alcanzados, tanto a nivel industria como subsector, se han hecho corresponder a situaciones de desequilibrio que sería bueno corregir. Consideramos que esto es así en cuanto que las empresas poco eficientes deben esforzarse para alcanzar mejores cotas de eficiencia bajo riesgo de desaparición. Pero considerada la industria y/o el subsector en su conjunto, pensamos que un bajo nivel medio de eficiencia no debe ser percibido siempre de forma peyorativa. Más bien, parece que esto es lo que debe ocurrir en sectores dinámicos, con avances importantes, con empresas (líderes) que para hacer frente al nuevo escenario competitivo al que tienen que hacer frente se centran en la mejora de su oferta e introducción de nuevos productos vía calidad, diseño, creación de imagen de marca, especialización, etc. De esta forma, dentro de la industria unas empresas destacan y precisamente por ello -puesto que la eficiencia de una empresa siempre se mide en términos relativos, y en comparación con las más eficientes- “colocan” a las otras (empresas seguidoras) en situación de desventaja.

De hecho, los subsectores de *Fabricación de artículos confeccionados con textiles* y *Otras industrias textiles* son los que han presentado mayores niveles de ineficiencia y, sin embargo son las únicas ramas de actividad textil que en el periodo 2004-2006 muestran tasas de variación positivas en valor añadido así como una menor pérdida de empleo.

Así pues, consideramos que un sector en que la eficiencia media fuera del 100% significaría que todas las empresas han alcanzado el mismo nivel de eficiencia y que ninguna de ellas plantea una alternativa diferenciada capaz de motivar al resto. Sería un sector acomodado, sin innovación ni desarrollo.

^e El gap tecnológico (TGR) medio de un subsector se define como el cociente entre la eficiencia media del subsector respecto de su tecnología y la eficiencia media de ese mismo subsector evaluada respecto de la meta-tecnología (Battese et al., 2004; Nyameck y Nkamleu, 2006).

Tabla 7. Eficiencia (%) según el tamaño de la empresa (Metafrontera).

Subsector textil	Eficiencia	Año 2004			Año 2006		
		Micro	Pequeña	Mediana	Micro	Pequeña	Mediana
Preparación e hilado de fibras textiles	ETP	57,87	62,14	67,47	49,19	54,57	63,58
	EE	83,79	73,82	66,00	84,69	76,07	62,52
Fabricación de tejidos textiles	ETP	56,90	59,49	68,28	49,59	54,66	64,84
	EE	85,40	76,47	63,16	87,67	79,20	55,57
Acabado Textiles	ETP	53,15	58,23	72,69	46,97	52,01	66,30
	EE	85,09	70,23	54,41	90,14	78,89	57,17
Fabricación de artículos confeccionados textiles	ETP	52,19	56,97	64,49	44,43	51,84	70,17
	EE	86,13	78,75	71,88	88,96	81,08	68,25
Otras industrias textiles	ETP	52,57	58,75	67,28	45,73	53,58	65,57
	EE	85,93	75,83	60,72	88,91	76,96	58,48
Fabricación de tejidos de punto	ETP	54,49	57,92	59,68	48,39	51,84	52,55
	EE	84,77	76,21	67,45	90,34	78,52	63,91
Fabricación de artículos en tejidos de punto	ETP	52,36	57,58	70,92	46,09	52,43	70,27
	EE	87,69	77,33	74,26	89,03	80,96	69,20
Industria Textil	ETP	54,14	58,99	67,76	47,18	53,23	64,54
	EE	85,49	75,17	63,21	88,61	78,52	59,82

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Eficiencia y tamaño empresarial.

Atendiendo a la dimensión tamaño (Tabla 7), en el año 2004 las microempresas presentaron una eficiencia media del 54,14%, las pequeñas del 58,99% y las medianas del 67,76%. En el año 2006, la eficiencia media de las empresas micro se situó en el 47,17 %, en las pequeñas en el 53,23% y por último en las medianas en el 64,54%.

Para confirmar que las diferencias en eficiencia entre los distintos tamaños de empresas en cada periodo son significativas se ha realizado el test de Kruskal-Wallis. Los resultados obtenidos tanto para el año 2004 ($W=157,076$ p-valor=0,000) como para el 2006 ($W=185,072$ p-valor=0,000) permiten rechazar la hipótesis de igualdad en los promedios y, por tanto, concluir que existen diferencias significativas en eficiencia según tamaño.

Seguidamente, para detectar entre qué tamaño se dan esas diferencias, se realiza la prueba de U Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni (Tabla 8).

Tabla 8. Contraste de igualdad de eficiencia media entre tamaño de empresa

	Año 2004		Año 2006	
	Estadístico z	Decisión	Estadístico z	Decisión
H ₀ : Igualdad Micro y pequeña	-8,747 (0,000)	Rechazar	-1,893 (0,058)	No rechazar
H ₀ : Igualdad micro y mediana	-1133 (0,000)	Rechazar	-3,158 (0,002)	Rechazar
H ₀ : Igualdad pequeña y mediana	-7,701 (0,000)	Rechazar	-2,590 (0,010)	Rechazar

Entre paréntesis el p-valor.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos permiten asegurar que, tanto en 2004 como en 2006, las compañías medianas son, en general, más eficientes que las pequeñas, y éstas que las micro. Este resultado es consistente con los trabajos, entre otros, de Bhandari y Ray, 2007; Roca y Sala, 2005; Cheng y Lo, 2004; Kim, 2003 y Lundvall y Battese, 2000 que encuentran una asociación positiva entre eficiencia y tamaño.

Por otro lado, al comparar los resultados obtenidos en el periodo 2004-2006, se observa una importante pérdida de eficiencia, sobre todo en las empresas de menor tamaño. Así, el cambio medio en eficiencia según el tamaño de la empresa es en torno al 87,1%, 90,2% y 95,2%, para la micro, pequeña y mediana empresa, respectivamente. Para contrastar si este retroceso es significativo, por tanto que los valores medios de eficiencia en el año 2006 son inferiores a los alcanzados en el año 2004, se aplica el test de Wilcoxon. El estadístico z de Wilcoxon que se obtiene es -23,399 (p-valor:0,000). En consecuencia, para un nivel de significación del 1% puede rechazarse la hipótesis de igualdad de promedios y aceptarse que las puntuaciones de eficiencia difieren en el periodo, siendo significativamente más elevadas en el año 2004, en media.

Por lo que respecta a las ineficiencias de escala, éstas se originan al producir en un nivel de escala que no es óptimo, considerando como tal el que se obtiene al reescalar la actividad de las empresas eficientes ($EG=1$). La eficiencia escala es obtenida como el cociente entre la eficiencia global (EG) y la eficiencia pura (EP). Así, atendiendo a la escala de operación, las puntuaciones de eficiencia obtenidas en 2004 y 2006 han sido, respectivamente, del 79,07% y 82,14%, en media. El resultado que se obtiene de realizar de nuevo la prueba de Wilcoxon ($z=-8,372$, p-valor=0,000) permite concluir que la mejora en la escala de operación que se aprecia en el periodo 2004-2006 es significativa al 1%.

En cuanto a la tipología de rendimiento a escala, de la observación de la Tabla 9 cabe destacar el reducido porcentaje de empresas que operan en la escala óptima, un 1,3% en 2004 y un 5,7% en 2006 (fundamentalmente microempresas), y el elevado porcentaje que opera localmente en tramos de la metafrontera caracterizada por rendimientos decrecientes a escala, un 81,9% (año 2004) y un 74,4% (año 2006).

Tabla 9. Distribución de frecuencias de las empresas textiles según subsector y tipo de rendimiento a escala estimado.

Subsector/Tipo de rendimiento	Año 2004				Año 2006				
	Micro	Pequeña	Mediana	Total	Micro	Pequeña	Mediana	Total	
Preparación e hilado de fibras textiles	crs	1	1	0	2	6	2	0	8
	drs	80	148	31	259	74	142	27	243
	Irs	26	2	0	28	34	4	0	38
Fabricación tejidos textiles	crs	6	0	0	6	15	6	0	21
	drs	108	223	44	375	116	189	42	347
	Irs	69	0	0	69	77	5	0	82
Acabado textiles	crs	3	3	1	7	24	7	0	31
	drs	88	162	34	284	61	148	28	237
	Irs	31	0	0	31	45	8	1	54
Fabricación artículos confeccionados con textiles	crs	1	0	0	1	9	4	0	13
	drs	105	107	14	226	89	110	12	211
	Irs	71	4	0	75	71	7	0	78
Otras industrias textiles	crs	6	2	0	8	14	4	0	18
	drs	149	162	31	342	144	153	33	330
	Irs	90	2	0	92	87	7	0	94
Fabricación tejidos de punto	crs	1	1	0	2	23	2	0	25
	drs	98	103	19	220	73	93	15	181
	Irs	52	0	0	52	64	4	0	68
Fabricación artículos en tejidos de punto	crs	2	0	1	3	10	0	0	10
	drs	36	54	8	98	39	44	7	90
	Irs	21	2	0	23	20	2	0	24

crs = Rendimiento constante ; drs = Rendimiento decreciente ; irs = Rendimiento creciente

Fuente: Elaboración propia.

Concretamente, para la práctica totalidad de las empresas de mediano y pequeño tamaño se han estimado rendimientos decrecientes a escala (Tabla 9). Por tanto, los resultados relativos a la eficiencia escala parecen indicar un sobredimensionamiento de la industria, ya que un significativo número de empresas textiles presentan un tamaño por encima del óptimo o ideal.

6. Conclusiones

Hasta la ronda Uruguay, el sector textil se regía por el AMF, que establecía un sistema de cuotas que restringía la importación de productos textiles y vestido. En el año 1995 el AMF es sustituido por el Acuerdo sobre textiles y vestidos de la OMC, que contemplaba una reducción gradual de las cuotas hasta su completa desaparición el 1 de enero de 2005. Esta liberalización de sector se ha traducido en una invasión de producto de bajo coste, proveniente especialmente de países como China o India, que ha sumido en una profunda crisis a la industria de los países industrializados. Para hacer frente a esta nueva realidad competitiva, la empresa no puede obviar factores tan importantes como la eficiencia y la productividad. La utilización eficiente de los recursos productivos representa una estrategia que puede permitir a la empresa mejorar su rentabilidad.

En este trabajo se ha evaluado la eficiencia de las PYMEs textiles españolas en los años 2004 y 2006 para determinar el efecto que la liberalización del sector ha podido ejercer sobre la eficiencia de la industria. Con tal finalidad, en cada periodo se ha estimado la metafrontera de producción mediante el análisis envolvente de datos en su orientación input y se han realizado una serie de contrastes para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas. Para ello, se ha utilizado los test de Wilcoxon, Kruskal-Wallis y U Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni.

Los resultados globales muestran que, dado los *Ingresos de Explotación* generados por las empresas textiles, para llegar a ser eficientes es necesario promover importantes reducciones en el consumo de factores. Al comparar los resultados en el periodo 2004-2006 se ha observado una importante pérdida de eficiencia, en torno al 12,45%. En general, el subsector textil que por término medio presenta una mayor eficiencia pura es *Preparación e hilado de fibras textiles*, con una puntuación del 63,13% en 2004 y del 53,29% en 2006. Además, se ha constatado la existencia de diferencias en eficiencia estadísticamente significativas entre distintos grupos textiles.

De acuerdo con el tamaño empresarial, medido a través del número de empleados, las medianas empresas aparecen en todos los subsectores textiles como las más eficientes, seguidas por las pequeñas y las micro. Jovanovic (1982) encontró que las grandes empresas eran más eficientes en producción que las empresas más pequeñas debido a su mayor poder de mercado y la posibilidad de aprovechar economías de escala. Con frecuencia también se atribuye la mayor eficiencia de las grandes empresas a, entre otras, las siguientes causas: mayor coordinación de recursos, cualificación del capital humano y posibilidad de obtener financiación para realizar inversiones (Yang y Chen, 2007), mayor acceso a tecnologías y mejor información (Sheu y Yang, 2005), etc. En base a los resultados obtenidos en este trabajo, parece que las micro y pequeñas empresas textiles no son capaces de trasladar (y aprovechar) al ámbito de la gestión productiva las ventajas que se les suelen atribuir en virtud de su tamaño, entre otras: la flexibilidad, que les permite adaptarse y mejorar con mayor facilidad que las empresas de mayor tamaño; y la menor dificultad de aceptar e implementar cambios (Damanpour, 1996; Esteban et al., 2005). Ventajas estas que, por otra parte, deberían tratar de explotar las medianas empresas.

Los bajos niveles de eficiencia alcanzados por las empresas textiles nos inducen a pensar que parece conveniente que la industria aúne esfuerzos orientados a:

- Mejorar la eficiencia (de gestión y tecno-productiva), a través del redimensionamiento de la estructura de la empresa, la reorientación de la actividad empresarial, la modernización de los procesos productivos que facilite la innovación de proceso, la introducción de nuevas técnicas de gestión y la internacionalización (apertura de nuevos mercados) de las empresas, la promoción de la formación y la aplicación de reformas laborales y fiscales, etc.
- Generar y/o potenciar aspectos diferenciadores que protejan el sector y permitan sustentar mayores costes relativos al ofrecer “algo más” a los consumidores o usuarios. En este sentido hay que potenciar la Investigación y Desarrollo, el diseño y la innovación de producto.

En definitiva, el futuro de la industria textil dependerá de seguir en la línea de transformación orientada a mejorar la calidad, la capacidad de respuesta y propuesta al consumo, así como la rapidez con la que se conecten las esferas productivas y comerciales, y la creación de una red exterior y de una imagen bien posicionada (Costa y Duch, 2004). Es decir, acciones donde debería primar la formación laboral, la coordinación y cooperación entre unidades productivas y la eficiencia tecno-productiva (Expósito, 2008).

En los últimos años, combinando eficiencia productiva e innovación, el segmento de los textiles de uso técnico está resultando altamente competitivo. Se trata de productos orientados principalmente a mercados más tecnificados y con un mayor nivel de exigencia. La capacidad de crecimiento y el ascendente potencial para introducirse en nuevas aplicaciones parece que están convirtiendo a la industria de los textiles de uso técnico en un elemento de competitividad para la mermada industria textil europea (CITYC, 2006).

El planteamiento del trabajo que hemos presentado puede ser ampliado a partir de las posibles limitaciones del mismo. En este sentido, las futuras cuestiones a investigar pueden orientarse a incorporar la evolución temporal de la eficiencia, por ejemplo, mediante la estimación del índice de productividad de Malmquist y su descomposición en la componente catch-up y cambio tecnológico; realizar una segunda fase de análisis para tratar de explicar la (in)eficiencia de la industria a través de variables tales como la inversión en I+D, la capacidad de absorción de conocimiento o la propensión exportadora; y un análisis del índice de supervivencia de las empresas del sector, con el objetivo de conocer el impacto del proceso liberalizador en el sector textil español.

Apéndice A. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas

Tabla A.1. Estadísticos descriptivos de las variables input y output utilizadas para definir la eficiencia.

Subsector textil	Estadístico	Año 2004			Año 2006				
		Output	Input 1	Input 2	Input 3	Output	Input 1	Input 2	Input 3
Preparación e hilado de fibras textiles (N=289)	Media	3189,882	693,321	571,581	1923,754	2859,000	637,993	515,571	1718,912
	Desv. Típica	5379,001	1245,363	900,519	3868,983	5209,306	1165,470	800,302	3725,027
Fabricación tejidos textiles (N=450)	Media	2835,684	719,804	480,936	1728,578	2848,140	659,040	486,996	1759,720
	Desv. Típica	5580,495	1833,702	745,043	3972,175	6353,291	1687,358	768,716	4889,893
Acabado textiles (N=322)	Media	1859,724	593,348	578,630	662,485	1751,248	575,307	570,791	632,522
	Desv. Típica	2926,014	1139,345	781,758	1387,919	2760,234	1144,339	796,914	1339,557
Fabricación artículos confeccionados con textiles (N=302)	Media	1605,222	240,447	288,089	933,878	1878,152	283,275	319,871	1116,358
	Desv. Típica	3695,662	564,533	471,332	2237,123	4344,708	577,344	521,608	2750,860
Otras industrias textiles (N=442)	Media	2125,640	525,414	415,765	1152,749	2429,285	552,251	447,674	1376,842
	Desv. Típica	6001,088	1609,753	920,381	3247,133	7277,096	1586,541	970,573	4477,367
Fabricación tejidos de punto (N=274)	Media	1676,843	365,241	352,361	980,193	1584,799	346,212	320,015	930,453
	Desv. Típica	2620,590	688,604	747,143	1720,074	2474,136	618,747	486,200	1611,794
Fabricación artículos en tejidos de punto (N=124)	Media	1711,411	320,242	386,500	944,153	1617,758	311,484	371,823	884,153
	Desv. Típica	3419,901	605,619	822,072	2071,885	3175,219	569,335	802,673	1820,247
Industria Textil (N=2203)	Media	2220,946	526,543	446,287	1236,649	2245,846	512,631	444,942	1272,172
	Desv. Típica	4720,912	1322,236	790,632	3007,464	5259,237	1258,818	771,822	3561,078

Output: Ingresos de Explotación; Input 1: Inmovilizado Material; Input 2: Gastos de Personal; Input 3: Coste de Materiales
 Unidad: miles de euros.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos SABI.

Apéndice B. Distribución de empresas según tamaño y subsector textil de actividad.

Tabla B.1. Distribución de empresas según tamaño y subsector textil de actividad.

Subsector textil	Año 2004						Año 2006			
	Micro		Pequeña		Mediana		Total		Total	
Preparación e hilado de fibras textiles	107	151	31	289	114	148	27	289		
Fabricación tejidos textiles	183	223	44	450	208	200	42	450		
Acabado textiles	122	165	35	322	130	163	29	322		
Fabricación artículos confeccionados con textiles	177	111	14	302	169	121	12	302		
Otras industrias textiles	245	166	31	442	245	164	33	442		
Fabricación tejidos de punto	151	104	19	274	160	99	15	274		
Fabricación artículos en tejidos de punto	59	56	9	124	71	46	7	124		
Industria Textil	1044	976	183	2203	1097	941	165	2203		

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice C. Comparaciones múltiples. Prueba de U Mann-Whitney.

Tabla C.1. Contraste de igualdad de valores medios de eficiencia a nivel subsectorial.

Grupo textil	Año 2004. Subsector textil							Año 2006. Subsector textil ^a						
	2	3	4	5	6	7	2	3	4	5	6	7		
1	Z=-1.624 (0.104)	Z=-2.449 (0.014)	Z=-5.094 (0.000)	Z=-4.529 (0.000)	Z=-4.189 (0.000)	Z=-3.161 (0.002)	Z=-0.071 (0.944)	Z=-1.505 (0.132)	Z=-3.719 (0.000)	Z=-2.645 (0.008)	Z=-2.866 (0.004)	Z=-2.565 (0.010)		
2	Z=-1.051 (0.293)	Z=-3.840 (0.000)	Z=-3.079 (0.002)	Z=-2.903 (0.004)	Z=-2.153 (0.031)	Z=-1.564 (0.118)	Z=-3.881 (0.000)	Z=-2.734 (0.006)	Z=-2.895 (0.004)	Z=-2.546 (0.011)				
3		Z=-2.539 (0.011)	Z=-1.678 (0.093)	Z=-1.724 (0.085)	Z=-1.216 (0.224)	Z=-2.511 (0.011)	Z=-1.849 (0.064)							
4		Z=-1.248 (0.212)	Z=-0.710 (0.477)	Z=-0.648 (0.517)		Z=-1.674 (0.094)	Z=-0.590 (0.555)							
5		Z=-0.402 (0.687)	Z=-0.212 (0.832)							Z=-0.857 (0.392)		Z=-1.093 (0.274)		
6			Z=-0.016 (0.987)									Z=-0.366 (0.715)		

Entre paréntesis el p-valor.

^a 1 Preparación e hilado de fibras textiles; 2 Fabricación de tejidos textiles; 3 Acabado de textiles; 4 Fabricación de artículos confeccionados con textiles; 5 Otras industrias textiles; 6 Fabricación de tejidos de punto; 7 Fabricación de artículos en tejidos de punto.

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice D. Prueba de Wilcoxon

Tabla D.1. Contraste igualdad de valores medios de eficiencia entre subsector.

	Estadístico Z	Decisión al 1%
Preparación e hilado de fibras textiles	-9,278 (0,000)	Rechazar
Fabricación de tejidos textiles	-1850 (0,000)	Rechazar
Acabado Textiles	-8,543 (0,000)	Rechazar
Fabricación de artículos confeccionados textiles	-8,648 (0,000)	Rechazar
Otras industrias textiles	-1556 (0,000)	Rechazar
Fabricación de tejidos de punto	-7,814 (0,000)	Rechazar
Fabricación de artículos en tejidos de punto	-5,206 (0,000)	Rechazar

Entre paréntesis el p-valor.

Fuente: Elaboración propia.

Referencias

1. Eurostat. Industry, trade and services. Disponible en: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
2. Euratex (varios años). Newsletter. Disponible en: www.euratex.org
3. Sellers, R.; Nicolau, J.L.; Mas, F.J. "Eficiencia en la distribución: Una aplicación en el sector de agencias de viaje", Working paper serie ED nº 17. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE), 2002.
4. Roca, O.; Sala, H. *Producción, empleo y eficiencia productiva de la empresa española: Una radiografía a partir de SABE*, Boletín Económico del ICE, 2857, (2005): pp. 21-38.
5. Duch, N. "Posición competitiva y estrategias de las empresas catalanas. Análisis del Programa Créixer (2003-2005)", Documents de treball. CIDEM, Generalitat de Catalunya, 2006.
6. Chandra, P; Cooper, W.W.; Li, S.; Rahman, A. *Using DEA to Evaluate 29 Canadian Textile Companies – Considering Returns to Scale*, International Journal of Production Economics, 54, (1998): 129-141.
7. Lundvall, K.; Battese, G. E. *Firm size, age and efficiency: Evidence from Kenyan manufacturing firms*, Journal of Development Studies, 36, (2000): 146-163.
8. Zheng, J.; Liu, X. y Bigsten, A. "Efficiency, Technical Progress, and Best Practice in Chinese State Enterprises (1980-1994)", Working Papers in Economics, nº 30, Department of Economics. Göteborg, 2000.
9. Zhang, A.; Zhang, Y. y Zhao, R. *Impact of Ownership and Competition on the Productivity of Chinese Enterprises*, Journal of Comparative Economics, 9, (2000): 327-346.
10. Bhandari, A.K.; Ray, S.C. "Technical efficiency in the Indian textile industry: A nonparametric analysis of firm-level data", Economics Working Paper 2007-49. (University of Connecticut, 2007).
11. Jaforullah, M. *Production Technology, Elasticity of Substitution and Technical Efficiency of the Handloom Textile Industry of Bangladesh*, Applied Economics, 31, (1999): 437-442.
12. Ramcharran, H. *Estimating Productivity and Returns to Scale in the US Textile Industry*, Empirical Economics, 26, (2001): 515-524.
13. Ayed-Mouelhi, R. B. y Goaïed M. *Efficiency measure from dynamic stochastic production frontier: Application to Tunisian Textile, clothing and leather industries*, Econometric Reviews, 22(1), (2003): 93-111.
14. Samad, Q.A. y Patwary, F.K. "Technical efficiency in the textile industry of Bangladesh: an application of frontier production function", Information and Management Sciences, 14(1), (2003): 19-30.
15. Kim, S. *Identifying and estimating sources of technical inefficiency in Korean manufacturing industries*, Contemporary Economic Policy, 21(1), (2003): 132-144.
16. Parmar, R. y Kumar, S. *Efficiency estimation for Textile Industry in India, 1989-2000*. 2nd Hellenic Workshop on Productivity and Efficiency Measurement, (University of Patras, May 30-June 1, 2003).
17. Mokhtarul, I.K.M. *Technical Efficiency in Australian Textile and Clothing Firms: Evidence from the Business Longitudinal Survey*. Australian Economics Papers, 43(3), (2004): 357-378.
18. Bhandari, A. K. y Maiti, P. *Efficiency of Indian manufacturing firms: Textile industry as a case study*, International Journal of Business and Economics, 6(1), (2007): 71-88.
19. Mokhtarul, I.K.M.: *Sources of Productivity Growth in Australian Textile and Clothing Firms*. Australian Economics Papers, 46(3), (2007): 254-281.
20. Kouliavtsev, M.; Christoffersen, S. y Russel, P. *Productivity, scale and efficiency in the U.S. textile industry*, Empirical Economics, 32, (2007): 1-18.
21. Coll, V. y Blasco, O. *Evolución de la eficiencia técnica de la industria textil española en el periodo 1995-2005. Análisis mediante un modelo frontera estocástica*, Revista de Estudios de Economía Aplicada, 27(3), (2009): 1-32.

22. Stolp, C. *Strengths and Weaknesses of Data Envelopment Analysis. An Urban and Regional Perspective Computers, Environment and Urban Systems*, 14(2), (1990): 103-116.
23. Restzloff-Roberts, D. L.; Morey, R.C. *A goal-programming method of stochastic allocative data envelopment analysis*, *European Journal of Operational Research*, 71(3), (1993): 379-397.
24. Charnes, A.; Cooper, W.W.; Lewin, A.Y.; Seiford, L.M. "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications". (Boston, Kluwer Academic Publishers. 1994)
25. Banker, R.D.; Gadh, V.M.; Gorr, W.L. *A Monte Carlo Comparison of Two Production Frontier Estimation Methods: Corrected Ordinary Least Squares and Data Envelopment Analysis*, *European Journal of Operational Research*, 67(3), (1993): 332 -343.
26. INE (varios años). Encuesta Industrial de Empresas. Madrid. www.ine.es
27. Hayami, Y.; Ruttan, V.W. "Agricultural Development: An International Perspective". Baltimore: Johns Hopkins University Press. (1971).
28. Battese, G. E.; Prasada Rao, D.S. *Technology gap, efficiency and a stochastic meta-frontier function*, *International Journal of Business and Economics*, 1(2), (2002): 87-93.
29. Battese, G. E.; Prasada Rao, D.S.; O'Donnell, C.J. *A Meta-frontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies*, *Journal of Productivity*, 21(1), (2004): 91-103.
30. Munro-Faure, L. y Munro-Faure, M. *Implementing Total Quality*. (Management. Financial Times, Pitman, 1992).
31. Rao, D. S. Prasada, O'Donnell, Christopher J. and Battese, George E. "Metafrontier Functions for the Study of Inter-Regional Productivity Differences". Working Paper No. 01/2003, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, School of Economics, The University of Queensland.
32. Banker, R.D.; Charnes, A.; Cooper, W.W. *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*, *Management Science*, 30(9), (1984): 1078-1092.
33. Färe, R.; Grosskopf, S.; Norris, M. y Zhang, Z. *Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries*, *American Economic Review* 84(1), (1994): 66-83.
34. Shestalova, V.: *Sequential Malmquist Indices of Productivity Growth: An application to OECD Industrial Activities*, *Journal of Productivity Analysis*, 19, (2003): 211-226.
35. Cooper, W., Seiford, L.M. and Tone, K.. "Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software". (Boston: Springer, 2007).
36. Pla, J.; Puig, F.; Linares, E. *Crisis, actitudes directivas y estrategia en los sectores manufactureros tradicionales: el sector textil español*, *Universia Business Review*, 14, (2007): 68-83.
37. Prior, D. *Generación de tesorería, eficiencia y competitividad en la empresa catalana: comparación internacional*, Documento de Economía Industrial 16. Centre d'Economía Industrial (CEI). (2002).
38. Esteban, L.; Gallizo, J.L.; Hernández, J.M^a *Eficiencia técnica y convergencia en la industria manufacturera de la Unión Europea*, *Estudios de Economía Aplicada*, 20(2), (2002): 381-401
39. Esteban, L.; Feijoo, M.; Hernández, J.M^a. "Eficiencia energética y regulación de la industria española ante el cambio climático", *Estudios de Economía Aplicada*, 21(2), (2003): 259-282.
40. Pastor, J.T. *Global Efficiency Measures in DEA*. II Oviedo Workshop, Oviedo, Spain, 2000.
41. Rambaldi, A; Prasada Rao, D.S.; Dolan, D. *Measuring productivity growth performance using meta-frontiers with applications to regional productivity growth analysis in a global context*, Australasian Meeting of the Econometric Society, 3-6 July. Brisbane, Queensland, Australia, 2007.
42. Avkiran, N.K. "Productivity analysis in the services sector with data envelopment analysis". (Brisbane: N.K. Avkiran. 1999).
43. Martín Bofarull, M. *Eficiencia y Progreso Técnico en el Sistema Portuario Español*". III Encuentro de Economía Aplicada. Valencia. Junio de 2000.
44. Cheng, Y-S.; Lo, L. "Firm Size, Technical Efficiency and Productivity Growth in Chinese Industry", Working papers 144. Department of Economics, School of Oriental and African Studies, (University of London, 2004).
45. Jovanovic, B. *Selection and evolution of industries*, *Econometrica*, 5, (1982): 649-670.
46. Yang, C-H.; Chen, K-H. *Are small firms less efficient*, *Small Business Economics*, 32, (2009): 375-395.
47. Sheu H.J.; Yang C.Y. *Insider Ownership and Firm Performance in the Electronics Industry: A Technical Efficiency Perspective*, *Managerial and Decision Economics*, 62, (2005): 307-318.
48. Damanpour, F. *Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models*, *Management Science*, 42 (5), (1996): 693-716.
49. Esteban, J.; Coll, V.; Blasco, O. *¿Competitividad e innovación en la micro y pequeña empresa? Retos previos a superar*, *Estudios de Economía Aplicada*, 23(3), (2005): 559-583.
50. Costa, M.; Duch, N. *La renovación del sector textil-confección en España. Proceso de ajuste y contenido tecnológico*, *Economía Industrial*, 355/356, (2004): 263-272.
51. Expósito, M. "El efecto del capital social y la capacidad de absorción en la innovación empresarial. Una aplicación al distrito textil valenciano", Tesis doctoral. (Universidad Politécnica de Valencia, 2008).
52. CYCIT. *La oportunidad de los textiles de uso técnico*, *Informa*, 8, (2006): 1-3.