

<b>Recibido</b>  <i>10/10/2009</i>  <b>Revisado</b>  <i>2/12/2009</i>  <b>Aceptado</b>  <i>17/12/2009</i>	<b>Eficiencia productiva y externalidades territoriales en la pyme industrial: Un análisis dinámico del efecto distrito</b>  <b>Francesc Hernández Sancho<sup>a</sup></b> (Francesc.Hernandez@uv.es), <b>Vicent Soler i Marco<sup>a</sup></b> (Vicent.Soler@uv.es) <b>y Ramón Sala Garrido<sup>b</sup></b> (Ramon.Sala@uv.es)  <sup>a</sup> <i>Estructura Económica (Economía Aplicada II)</i> <sup>b</sup> <i>Matemáticas para la Economía y la Empresa</i> <i>Universitat de Valencia</i>
---	--

## RESUMEN

En anteriores trabajos han sido analizados los comportamientos diferenciales, en cuanto a la eficiencia en los procesos de producción, entre las empresas ubicadas dentro de un hipotético distrito industrial y las situadas fuera del mismo. A su vez, este objetivo ha sido abordado haciendo uso de medidas de eficiencia técnica. Los resultados alcanzados aportan una valiosa información que permite cuantificar el llamado efecto distrito en un momento dado del tiempo. Sin embargo, los conocidos cambios en el mercado y en el propio comportamiento de las empresas aconsejan estudiar este efecto distrito desde un punto de vista dinámico. En este trabajo se aporta esta nueva visión mediante el uso de Índices Malmquist de productividad. Esta metodología nos permite analizar cómo han evolucionado las diferencias de comportamiento en términos de eficiencia productiva entre las empresas de dentro y las de fuera de un distrito a lo largo de un período de tiempo. Se lleva a cabo una aplicación empírica para un conjunto de pymes industriales del sector cerámico ubicadas en España durante el periodo de expansión económica, 1996-2007.

**Palabras claves:** *Efecto Distrito, Eficiencia Productiva, Análisis Dinámico, Externalidades Territoriales, Índices Malmquist, Distrito Industrial*

## **ABSTRACT**

In previous works have been analyzed differential, behaviours in efficiency in the production processes, between enterprises located within a hypothetical industrial district and located outside. In turn, this objective has been addressed by making use of technical efficiency measures. The achieved results provide valuable information that allows quantifying the effect called district in a given moment in time. However, known changes in the market and own behaviour of companies advice study this district effect from a dynamic point of view. This work provides this new vision using indexes Malmquist productivity. This methodology allows us to analyse how evolved behaviour differences in terms of productive efficiency between companies within and outside of a district over a period of time. Carries out an empirical approach for a set of the ceramic sector located in Spain during the period of economic expansion, 1996-2007.

**Keywords:** effect district, productive efficiency, dynamic analysis, externalities territorial, indexes Malmquist, industrial district

## 1.- Introducción

Desde que el economista florentino Giacomo Becattini (1979) recuperara la teoría sobre el *distrito industrial* que Alfred Marshall había formulado a finales del siglo XIX, se ha dispuesto de nuevas herramientas conceptuales para explicar fenómenos de éxito entre las pequeñas y medianas empresas de la *Terza Italia* que las teorías del *mainstream* neoclásico no lograban explicar satisfactoriamente.

De hecho, siempre es difícil aislar el coste de un producto específico porque hay estrechas relaciones entre las actividades internas en la empresa y su entorno. Pero lo es mucho más cuando se trata de una empresa “distritual” porque, entonces, el entorno aún cuenta más, según Becattini y Musotti (2008).

En todo caso, estos autores reconocen que los principales escollos para el desarrollo de la literatura *distritual* concernían a los problemas de cuantificación del “efecto distrito” y de los conceptos asociados, que, por el contrario, parecían tener una fácil determinación cualitativa. Así, se constata que la abundante literatura existente en España (Soler, 2008) ha sido en gran parte no cuantitativa, debido, efectivamente, a que algunas de las variables necesarias para el análisis de estos entornos territoriales son difíciles de medir.

Mientras tanto, los esfuerzos para salvar estos escollos habían dado ya sus frutos, principalmente, a partir de los trabajos al respecto del servicio de estudios de la Banca d'Italia (De Blasio et al., 2008). Mientras que desde este servicio de estudios se aprestaban a cuantificar el “efecto distrito” mediante instrumentación *paramétrica*, aquí en España se replicaba con trabajos que utilizaban técnicas *no paramétricas*, como las del DEA, *Data Envelopment Analysis*, entre otros (Soler, 2008).

Es bien significativo que la mayoría de estas aproximaciones cuantitativas que tratan de valorar y cuantificar el “efecto distrito” lo hacen con medición de las consecuencias del efecto distrito. Es decir, con medición de la concreción de las

*economías externas* generadas en estos espacios y, por tanto, las *ventajas competitivas* de las empresas ubicadas en ellos<sup>1</sup>.

Este tratamiento sobre evaluación de consecuencias y no de causas, nos permite, en todo caso y entre otros objetivos, reconocer aquellas aglomeraciones industriales de características marshallianas que, finalmente, generan *economías externas*, es decir, las aglomeraciones en las que se da el “*efecto distrito*”, ya que como resulta conocido la aglomeración de empresas de un mismo sector o afín en un territorio es una condición *necesaria* pero no *suficiente* para la existencia de un Distrito Industrial (DI).

En la economía española, por ejemplo, la situación con que nos encontramos en relación con el tema de los distritos industriales es bien sencilla: según informes coincidentes elaborados por la Universidad Autónoma de Barcelona y de Alicante, alrededor del 35–40 % de las empresas industriales y del 40–50 % del empleo industrial español se sitúa en áreas que pueden ser identificadas de alguna manera como DI, *clusters* o de *sistemas productivos locales*, esto es, áreas especializadas con predominio de pymes<sup>2</sup>.

Áreas en las que existen todo tipo de actividad productiva: manufacturas, innovadoras, neotecnológicas, etc., si bien en la mayoría de los casos deben ser calificadas como sensibles a los cambios, en tanto que han sido capaces de adaptarse y readaptarse continuamente a los cambios que el mercado le ha podido inducir<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> La razón de esta orientación de los análisis son las dificultades para cuantificar las variables y los flujos que *causan* ese “efecto”. Por ello, un paso importante en la literatura distrital es alcanzar a analizar las causas, empeño en el que destaca por su proximidad a nuestra realidad los estudios contenidos en Ruiz (2009).

<sup>2</sup> A pesar de que en España la productividad promedio de las grandes empresas manufactureras es superior a la de las pymes manufactureras, estas últimas han liderado el crecimiento de la creación neta de empresas, la ocupación, la producción, y explican el 60% del crecimiento de la productividad (Trullén 2006).

<sup>3</sup> En este contexto, es interesante observar que, hace solo una década, Henderson, (1999) subrayaba que, a diferencia de las actividades terciarias y de alta tecnología, la manufactura tradicional se beneficiaba más de los entornos marshallianos o de externalidades MAR (Marshall-Arrow-Romer) que de las Jacob o de urbanización. Es decir, que la aglomeración de empresas de la misma industria o afines jugaba un papel decisivo en la creación de ventajas competitivas con relación a las empresas “aisladas”, *ceteris paribus*, cuando se trataba de actividades de tecnologías maduras.

Es preciso subrayar, pues, que los DI son heterogéneos y pueden seguir patrones de evolución distintos, a pesar de las características comunes que se puedan apreciar. Por ejemplo, algunos distritos evolucionan hacia la conformación de un dualismo empresarial: las pymes características conviviendo con algunas empresas que van ganando cuota de mercado propiamente y se proyectan hacia el exterior como líderes de la aglomeración empresarial y funcionando como motor de arrastre de las primeras (Camuffo, 2003). Ahora bien, las presiones competitivas de la globalización fuerzan a todo tipo de “adaptaciones” de los DI.

En este contexto literario, cabe enfatizar también la lógica evolutiva y de cambio en el objeto de análisis. Nuevos perfiles distrituales (distritos culturales, de alta tecnología...), nuevas situaciones (globalización y posible debilitamiento de los tradicionales distritos industriales, transformaciones, crisis de liderazgo de las actividades internas, heterogeneidades crecientes entre los mismos...), mayor énfasis en el análisis de elementos característicos (capital social, patentes, transmisión del conocimiento, gestión logística, etc.) y la apertura a nuevos escenarios de reflexión analítica como los que incorporan los procesos de *outsourcing* y *offshoring* o el de la integración servo-industrial.

Esta lógica evolutiva de los DI exigía nuevos planteamientos metodológicos. En anteriores trabajos (Soler, 2001, 2006; Soler y Hernández, 2001; Hernández y Soler 2003, 2008), han sido analizados los comportamientos diferenciales, en cuanto a la eficiencia en los procesos de producción, entre las empresas ubicadas dentro de un hipotético distrito industrial y las situadas fuera del mismo. A su vez, este objetivo ha sido abordado haciendo uso de medidas no radiales de eficiencia técnica. Los resultados alcanzados aportan una valiosa información que permite cuantificar el llamado *efecto distrito* en un momento dado del tiempo. Sin embargo, hay que reiterar que los conocidos cambios en el mercado y en el propio comportamiento de las empresas aconsejan estudiar este *efecto distrito* desde un punto de vista dinámico.

La investigación que aquí se presenta trata de contribuir a esta nueva visión mediante el uso de los Índices Malmquist de productividad. Esta metodología nos permite

analizar los cambios en el comportamiento en términos de eficiencia productiva entre las empresas de dentro y las de fuera de un distrito a lo largo de un período de tiempo. Se lleva a cabo una aplicación empírica para una muestra de empresas industriales del sector cerámico ubicadas en España durante el periodo 1996-2007.

Se plantea el cálculo de los índices Malmquist de productividad por empresa además del uso de una serie de indicadores representativos de la actividad empresarial. En línea con la literatura previa y, con el fin de contribuir a una mejor caracterización del efecto distrito se obtienen también índices de eficiencia técnica por unidad productiva y para todos los años del periodo mediante metodologías DEA.

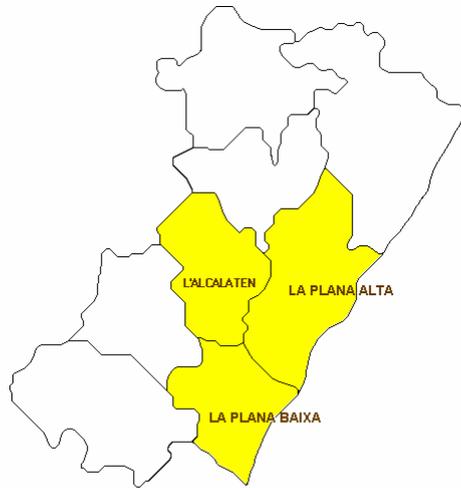
Debido a su particular naturaleza, antes de abordar la verificación empírica, debe plantearse la concreción territorial del potencial distrito industrial, es decir, qué aglomeración industrial puede considerarse *distrito* en el sentido de Marshall y Becattini. Como la literatura da escasas guías al respecto (Sforzi, 1989, 1995), la cuestión permanece bastante abierta y requiere una geografía *ad hoc* de acuerdo con los criterios que se consideren oportunos. Soler (2001) objetiva, con indicadores contrastados por la literatura, las aproximaciones intuitivas, es decir, que el distrito industrial valenciano de la cerámica y el azulejo alcanza en las comarcas de la Plana Alta, la Plana Baixa y l'Alcalaten.

La validez de esta aproximación ha sido corroborada recientemente por Boix y Galletto (2006), en el primer estudio que identifica los distritos industriales en España utilizando la metodología italiana Sforzi- Istat, utilizada para la identificación de distritos industriales en Italia y el Reino Unido. Según este estudio, estas comarcas contienen los cuatro distritos industriales cerámicos más grandes de España (Castellón de la Plana, Vila-real, Onda y Nules) (Mapa 1). Puesto que el problema de la unidad de análisis territorial parece haber sido resuelto con la aplicación de estas técnicas, el siguiente paso relevante de la investigación debe centrarse en la medición del efecto distrito<sup>4</sup>.

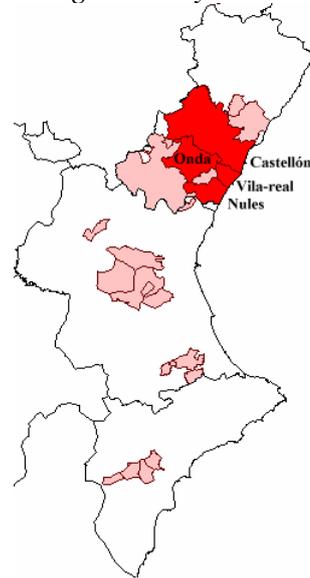
---

<sup>4</sup> Tratamos de verificar las conclusiones que otros autores, como Ybarra (1992), Molina (2008) o Budí (2008), han obtenido en el sentido que este distrito valenciano de la cerámica y del azulejo de la Plana de Castellón se caracteriza por su espectacular comportamiento durante la última década que se expresa

*Distritos industriales en la provincia de Castellón según Soler (2001)*



*Distritos industriales en la Comunidad Valenciana según Boix y Galletto (2006)*



*Mapa 1. Distritos industriales de la cerámica y el azulejo*

## 2. Metodología

En primer lugar se lleva a cabo la comparación del comportamiento de las empresas de dentro con las de fuera del hipotético distrito durante un determinado periodo de tiempo haciendo uso de una serie de indicadores representativos de la actividad empresarial tales como: Ingresos de Explotación/Empleado, Inmovilizado Material/Empleado, Gastos de Personal/Empleado y Resultado de Explotación/Empleado. A través de estos índices se podrá obtener una primera referencia de cara a la caracterización de la actividad industrial tanto estática como evolutiva entre las empresas ubicadas dentro de un distrito y las de fuera.

Con el fin de profundizar en el conocimiento del llamado efecto distrito se aborda a continuación un análisis de eficiencia a nivel de empresa para tratar de valorar las posibles diferencias en el comportamiento empresarial dentro y fuera del distrito. Desde el punto de vista de la economía productiva el término eficiencia se asocia con un uso racional de los recursos disponibles, es decir, se utiliza para describir aquel proceso

---

tanto en las cifras de empleo y producción, como en la apuesta cada vez más firme por la I+D+i, y en el grado de cohesión social que refuerza las ventajas territoriales del mismo.

productivo que emplea de una manera óptima todos sus factores de producción, según la tecnología existente. Se plantea primeramente el uso de una metodología basada en los modelos DEA (*Data Envelopment Analysis*) que permite la obtención de índices de eficiencia por empresa. Además del interés que despierta este tipo de análisis tal y como se refleja en la literatura, en este caso, nos aporta un indicador específico asociado a la gestión de los inputs en la empresa durante el proceso productivo.

A su vez y, dada la importancia de los cambios en el mercado y la necesaria adaptación de las empresas se aborda un análisis dinámico de la eficiencia empresarial mediante el uso del Índice Malmquist de productividad. Este índice presenta tres ventajas importantes: No necesita suponer un comportamiento minimizador de costes o maximizador de ingresos; No requiere datos relativos de precios o costes; Permite la descomposición del cambio productivo en cambio en la eficiencia técnica y cambio técnico. Esta última característica nos facilita un mejor conocimiento de las fuentes del crecimiento económico y, más concretamente, de los avances en la productividad.

Este análisis nos permitirá conocer no sólo la existencia de diferencias significativas en el comportamiento productivo entre las empresas de dentro y las de fuera del distrito sino también su evolución a lo largo del tiempo. Es decir, nos permitirá conocer mejor el efecto distrito como realidad dinámica.

En el ámbito de los análisis de eficiencia se considera que una empresa tiene un comportamiento eficiente cuando obtenga el máximo output dado un vector de inputs, o bien, utilice un mínimo de inputs para producir un output determinado. En este último caso, la eficiencia técnica de una empresa puede medirse a partir del cálculo de la máxima reducción proporcional posible en el uso de factores compatible con su nivel de output.

Para ello suponemos un proceso de producción en el que a partir de un vector de inputs  $X \in \mathfrak{R}_+^N$  se obtiene un vector de outputs  $Y \in \mathfrak{R}_+^M$  mediante el uso de la tecnología T, de modo que,

$$T = \{(X, Y); X \text{ puede producir } Y\} \quad (1)$$

Esta tecnología  $T$  puede también expresarse de manera equivalente desde el punto de vista de los inputs, es decir,

$$(X, Y) \in T \Leftrightarrow X \in L(Y) \quad (2)$$

donde  $L(Y)$  representa el conjunto de vectores de inputs  $X$  que permiten alcanzar al menos un vector de outputs  $Y$ .

Dados  $K$  productores cada uno de los cuales utiliza un vector  $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)_{(N \times 1)}$  de inputs para llevar a cabo la producción de un vector de outputs  $Y = (y_1, y_2, \dots, y_M)_{(M \times 1)}$ , siendo  $\lambda$  un vector de intensidad de variables ( $K \times 1$ ). Para cada empresa  $k$  se puede obtener una medida de eficiencia en input  $E_k(X, Y) = \theta$  ampliamente utilizada en la literatura (Charnes et al., 1996; Cooper, Seiford y Tone, 2007) y cuya obtención exige la resolución del siguiente problema de optimización mediante programación lineal bajo rendimientos variables, siendo  $I$  el vector unitario.

$$\begin{aligned} E_k(X, Y) &= \text{Min } \theta \\ & \text{s.a} \\ \lambda X &\leq \theta X_k \\ \lambda Y &\geq Y_k \\ I\lambda &= 1 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

En otras palabras, considerando como dado el vector de output de cada empresa, se trataría de conocer en qué medida se podría minimizar el vector de inputs de cada una de ellas. Un comportamiento eficiente significaría la imposibilidad de reducir la cuantía de estos inputs mientras que la ineficiencia iría asociada con mayores posibilidades de minimizar dichos inputs.

Por otro lado y, con el objetivo de analizar la evolución temporal de la productividad en las empresas de fuera y las de dentro del distrito se plantea la aplicación de una metodología basada en los denominados índices Malmquist (Bjurek, 1996; Coelli, Rao, y Battese, 1998). Estos índices permiten la descomposición del crecimiento de la productividad en función del progreso técnico y de las variaciones en los niveles de eficiencia técnica. Esta descomposición fue propuesta inicialmente por Caves, Christensen y Diewert (1982) y supone expresar el cambio en la productividad ocurrido entre los periodos  $t$  y  $t+1$  como resultado del desplazamiento de la frontera tecnológica (cambio técnico- CT) y de las variaciones en la posición relativa con respecto a esta frontera (cambio en la eficiencia técnica-CET). A su vez, Färe, Grosskopf y Lovell (1994) propusieron una descomposición adicional en el citado índice de manera que la medida de cambio en la eficiencia técnica puede ser descompuesta en dos elementos: un cambio en la Eficiencia Técnica Pura (CETP) y un cambio en la eficiencia de escala (CEE).

De este modo el índice Malmquist de productividad en inputs basado en la tecnología del periodo  $t$  y  $t+1$  (uno para cada uno de los  $K$  productores) puede formularse de la siguiente forma:

$$IM = \sqrt{\frac{E_{t+1}^t E_{t+1}^{t+1}}{E_t^t E_t^{t+1}}} = \frac{E_{t+1}^{t+1}}{E_t^t} \sqrt{\frac{E_{t+1}^t E_t^t}{E_{t+1}^{t+1} E_t^{t+1}}}$$

El primer término de la ecuación  $\frac{E_{t+1}^{t+1}}{E_t^t}$  representa el Cambio en la Eficiencia Técnica

(CET) mientras que el segundo  $\sqrt{\frac{E_{t+1}^t E_t^t}{E_{t+1}^{t+1} E_t^{t+1}}}$  simboliza el Cambio Técnico (CT). La

obtención de  $E_t^t$  supone la resolución del programa (4):

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta \\
 & \lambda X_t \leq \theta X_{0t} \\
 & \lambda Y_t \geq Y_{0t} \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{4}$$

En el caso de  $E_{t+1}^{t+1}$  el programa a resolver es (5) mientras que  $E_{t+1}^t$  implica la resolución del (6) y  $E_t^{t+1}$  se obtiene a partir de (7).

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta \\
 & \lambda X_{t+1} \leq \theta X_{0t+1} \\
 & \lambda Y_{t+1} \geq Y_{0t+1} \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta \\
 & \lambda X_t \leq \theta X_{0t+1} \\
 & \lambda Y_t \geq Y_{0t+1} \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta \\
 & \lambda X_{t+1} \leq \theta X_{0t} \\
 & \lambda Y_{t+1} \geq Y_{0t} \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{7}$$

La descomposición del Cambio en la Eficiencia Técnica (CET)  $\frac{E_{t+1}^{t+1}}{E_t^t}$  mediante dos componentes:

$$\text{Cambio en la Eficiencia Técnica Pura (CETP)} = EV_{t+1}^{t+1} / EV_t^t$$

$$\text{Cambio en la Eficiencia de Escala (CEE)} = \frac{EV_t^t / E_t^t}{EV_{t+1}^{t+1} / E_{t+1}^{t+1}}$$

La obtención de  $EV_t^t$  y de  $EV_{t+1}^{t+1}$  implica la resolución de los programas (8) y (9) respectivamente.

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & \lambda X_t \leq \theta X_{0t} \\ & \lambda Y_t \geq Y_{0t} \\ & I\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & \lambda X_{t+1} \leq \theta X_{0t+1} \\ & \lambda Y_{t+1} \geq Y_{0t+1} \\ & I\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Esta descomposición del índice de Malmquist ha sido una fuente de discusión en los años recientes como señalan Coelli et al (2005). Según estos autores el factor clave del debate es que si existe cambio en la eficiencia en escala, ello implica que la verdadera tecnología de producción es bajo rendimientos variables a escala y no con rendimientos constantes. De ahí que la descomposición propuesta por Färe et al. (1994) reflejaría los movimientos en la frontera bajo rendimientos constantes y no variables. Ray y Desli (1997) proponen una descomposición alternativa basada en rendimientos variables y la denominan componente de cambio en escala que no es equivalente al cambio en la eficiencia en escala. Aunque este método puede tener ventajas, presenta dificultades de tipo computacional que propician la aparición de infactibilidades en algunos cálculos bajo rendimientos variables entre diferentes periodos. En nuestro trabajo y, acorde con los objetivos del mismo, usaremos únicamente la descomposición del índice en dos factores.

El hecho de utilizar la programación lineal no paramétrica para el cálculo de los distintos componentes del índice de Malmquist evita la necesidad de definir una forma

funcional concreta además de ofrecer mayores posibilidades para la generalización de la metodología.

Se procede ahora a abordar una aplicación empírica basada en el uso de estas metodologías sobre una muestra de empresas cuya descripción se realiza seguidamente.

### **3. Análisis empírico**

La muestra utilizada en este trabajo ha sido construida a partir de la información estadística procedente del Registro Mercantil a través de la base de datos SABI. Consta de 236 empresas ubicadas en territorio español y pertenecientes a la industria cerámica. Su actividad principal es la fabricación de baldosas y pavimentos cerámicos. Del total de empresas, 158 se sitúan en las comarcas de la Plana Alta, la Plana Baixa y L'Alcalatén y 78 en el resto de España. Los datos utilizados corresponden a un periodo de 12 años entre 1996 y 2007.

#### **3.1.- Indicadores de actividad empresarial**

Con el fin de caracterizar el comportamiento de las empresas tanto dentro como fuera del distrito se han utilizado los siguientes indicadores: Ingresos de Explotación/Empleado, Inmovilizado Material/Empleado, Gastos de Personal/Empleado y Resultado de Explotación/Empleado. Los resultados alcanzados, en media, para cada uno de los años del periodo analizado se presentan en la Tabla 1.

Para una mejor interpretación de los resultados se plantea primeramente un análisis global del periodo y, con posterioridad, se contemplan dos subperiodos; el primero que comprende desde 1996 a 2000 y el segundo desde 2001 a 2007. Para cada una de las empresas se calcula el valor de las variables consideradas tanto para el conjunto del periodo como para cada uno de los subperiodos y se trata de analizar la existencia de diferencias significativas entre el área de distrito y el no distrito.

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996
<b>Ingresos Explot./ Empleado</b>												
Fuera Distrito	118,97	110,94	104,40	102,63	101,10	103,83	101,83	104,26	93,38	84,90	73,85	69,72
Dentro Distrito	176,46	164,55	149,18	144,35	135,03	137,43	134,95	138,83	120,40	116,85	103,88	85,33
<b>Inmovilizado Material/Empleado</b>												
Fuera Distrito	45,41	40,63	40,79	35,62	35,23	34,37	36,18	34,00	27,16	27,47	25,79	25,46
Dentro Distrito	70,26	63,29	58,12	65,23	63,03	59,14	62,84	57,82	58,66	51,33	45,40	43,38
<b>Gastos Personal/ Empleado</b>												
Fuera Distrito	27,21	24,99	24,90	24,43	24,20	23,20	22,84	21,38	18,62	18,08	16,22	16,07
Dentro Distrito	35,08	33,85	31,71	31,06	29,92	28,33	28,15	26,45	23,96	22,48	20,11	18,41
<b>Resultado Explot./ Empleado</b>												
Fuera Distrito	4,15	2,46	3,09	2,10	3,43	6,13	6,60	8,77	8,42	6,50	4,74	4,51
Dentro Distrito	7,10	9,58	9,17	10,33	9,54	12,20	11,82	13,79	14,01	14,95	11,80	8,37

*Tabla 1.- Indicadores de actividad empresarial en media anual y por ámbito espacial (€ por empleado)*

Tal y como se observa en la Tabla 1, la variable Ingresos de Explotación por Empleado muestra una tendencia creciente para todo el periodo tanto dentro como fuera del distrito. Además, los valores correspondientes a las empresas situadas dentro del distrito son siempre mayores que los de fuera. Según se aprecia en la Figura 1, comparando los valores del principio con los del final del periodo las diferencias se han acrecentado a favor del distrito. A través de un análisis de varianza (Tablas 2, 3 y 4) se constata que las diferencias existentes entre ambas áreas son fuertemente significativas especialmente durante el periodo más reciente (2001-2007). Por tanto, se confirma un mejor comportamiento en términos de productividad por empleado en las empresas de dentro frente a las de fuera del distrito.

Una situación similar ocurre con la variable Inmovilizado Material por Empleado aunque en este caso las diferencias más significativas se manifiestan a lo largo del primer periodo (Figura 2 y Tablas 1, 2, 3 y 4). Resulta coherente el hecho de que una mayor disponibilidad de capital físico por empleado favorezca una mayor productividad también por trabajador.

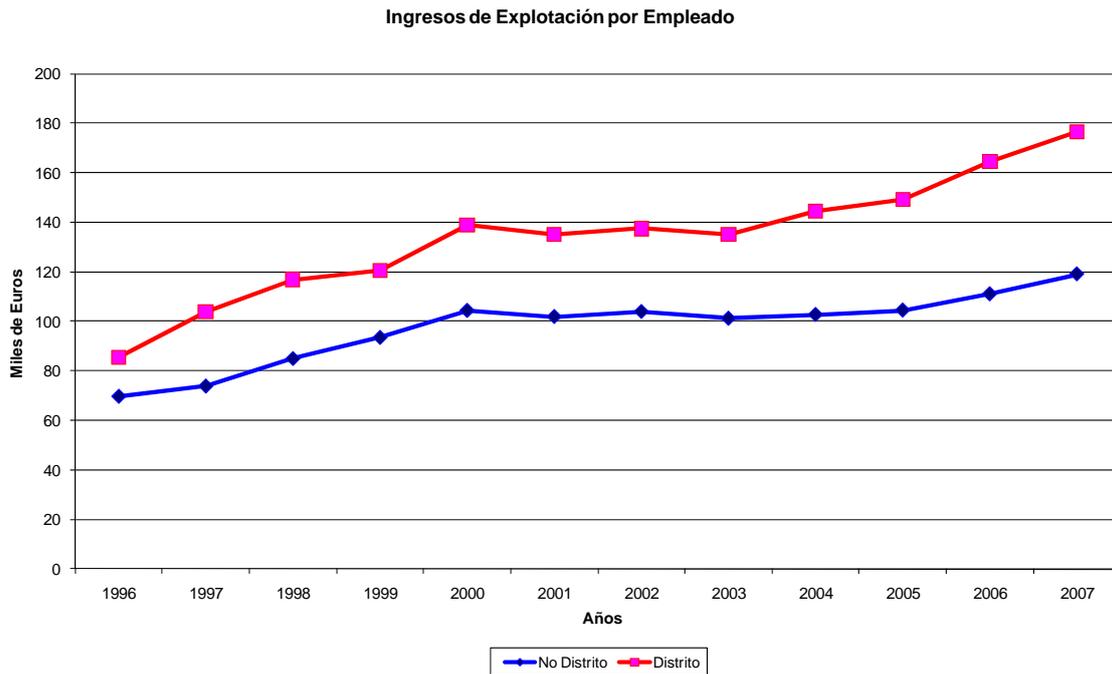


Figura 1.- Indicador Ingresos de Explotación/Empleado durante el periodo 1996-2007

	<i>INGRESOS EXPLOT./EMPL.</i>	<i>INMOV.MAT./ EMPLEADO</i>	<i>GTOS. PERSONAL/ EMPLEADO</i>	<i>RDO. EXPLOT./ EMPLEADO</i>
<i>Media Área Distrito</i>	133,937721	58,2077374	27,4593417	11,0540849
<i>Media Área Fuera Distrito</i>	97,4837572	34,0081321	21,8462463	5,07547292
<i>Estadístico F</i>	22,701286	20,0096685	56,6248642	8,0781669
<i>P-value</i>	3,3226E-06	1,2025E-05	1,1299E-12	0,00487576

Tabla 2.- Análisis de Varianza (Periodo 1996-2007)

Otra variable que requiere una especial atención es el Gasto de Personal por Empleado. Nuevamente el comportamiento es ascendente a lo largo de todo el periodo en ambos espacios territoriales pero siempre con mayores valores para las empresas de dentro del distrito (Tabla 1 y Figura 3). Además, según nos muestra el correspondiente análisis de varianza, las diferencias son muy significativas sobre todo en el periodo 2001-2007 (Tablas 2, 3 y 4). Se deduce, por tanto, que los trabajadores de dentro del distrito son más productivos porque tienen a su disposición un mayor inmovilizado material y, a su vez, tienen mejores salarios. Habría que plantearse las consecuencias de esta situación sobre los beneficios empresariales.

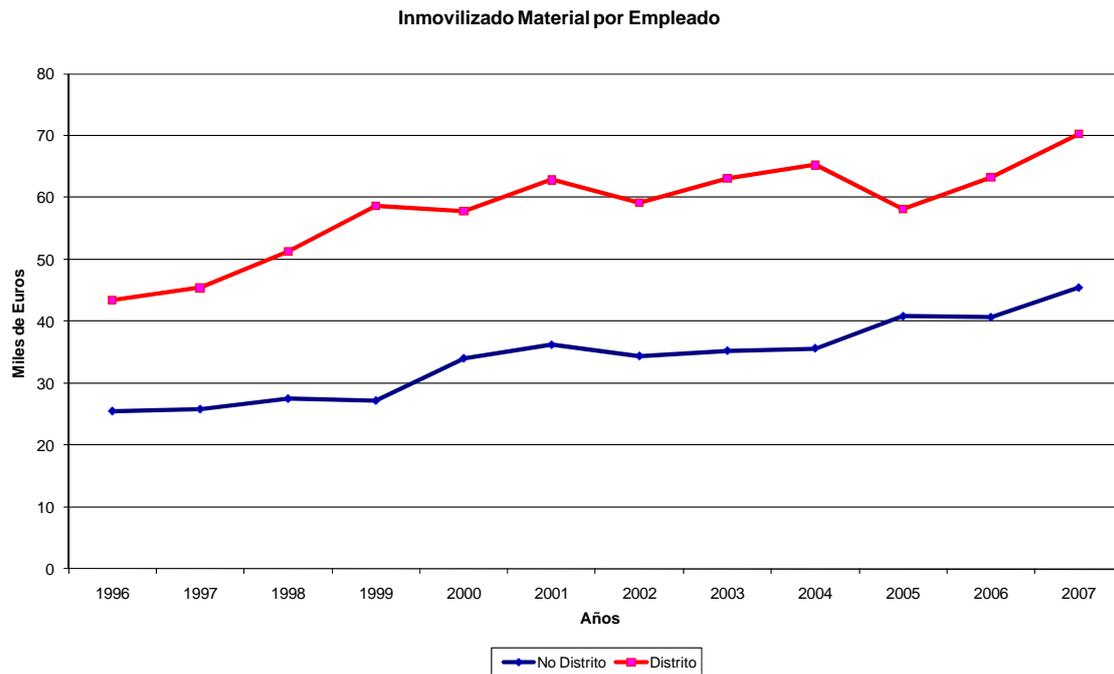


Figura 2.- Indicador Inmovilizado Material/Empleado durante el periodo 1996-2007

	<i>INGRESOS EXPLOR./EMPL.</i>	<i>INMOV.MAT./ EMPLEADO</i>	<i>GTOS. PERSONAL/ EMPLEADO</i>	<i>RDO. EXPLOR./ EMPLEADO</i>
<i>Media Área Distrito</i>	113,05873	51,3179361	22,281211	12,5816613
<i>Media Área Fuera Distrito</i>	85,2229473	27,975274	18,075422	6,58691193
<i>Estadístico F</i>	12,2974555	19,3351762	24,8234463	7,67150074
<i>P-value</i>	0,00054362	1,6651E-05	1,2215E-06	0,00606004

Tabla 3.- Análisis de Varianza (Periodo 1996-2000)

	<i>INGRESOS EXPLOR./EMPL.</i>	<i>INMOV.MAT./ EMPLEADO</i>	<i>GTOS. PERSONAL/ EMPLEADO</i>	<i>RDO. EXPLOR./ EMPLEADO</i>
<i>Media Área Distrito</i>	148,851286	63,129024	31,1580064	9,96295897
<i>Media Área Fuera Distrito</i>	106,241479	38,3173164	24,5396923	3,99587362
<i>Estadístico F</i>	23,7611246	12,3285942	64,5694592	5,56578922
<i>P-value</i>	2,0129E-06	0,00053508	4,5803E-14	0,01913747

Tabla 4.- Análisis de Varianza (Periodo 2001-2007)

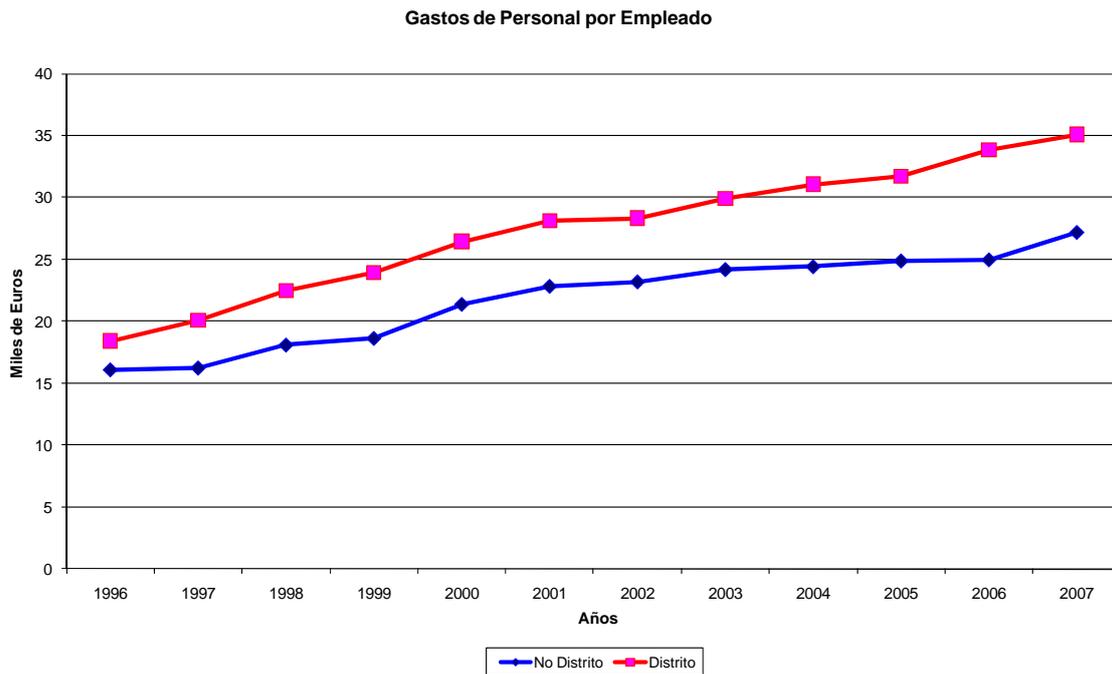


Figura 3.- Indicador Gastos de Personal/Empleado durante el periodo 1996-2007

Para ello se hace uso de la variable Resultado de Explotación por Empleado. Aunque según la Tabla 1, las empresas del distrito generan un mayor beneficio por empleado durante todo el periodo estudiado la evolución de esta variable no muestra una tendencia claramente definida para las dos áreas contempladas (Figura 4). Según el análisis de varianza realizado las diferencias se muestran más significativas durante el primer periodo (1996-2000) que en el segundo (Tablas 2, 3 y 4). Por tanto, a pesar de una mayor variabilidad en este último indicador se constata que las empresas de dentro del distrito muestran una mayor rentabilidad por empleado que las de fuera.

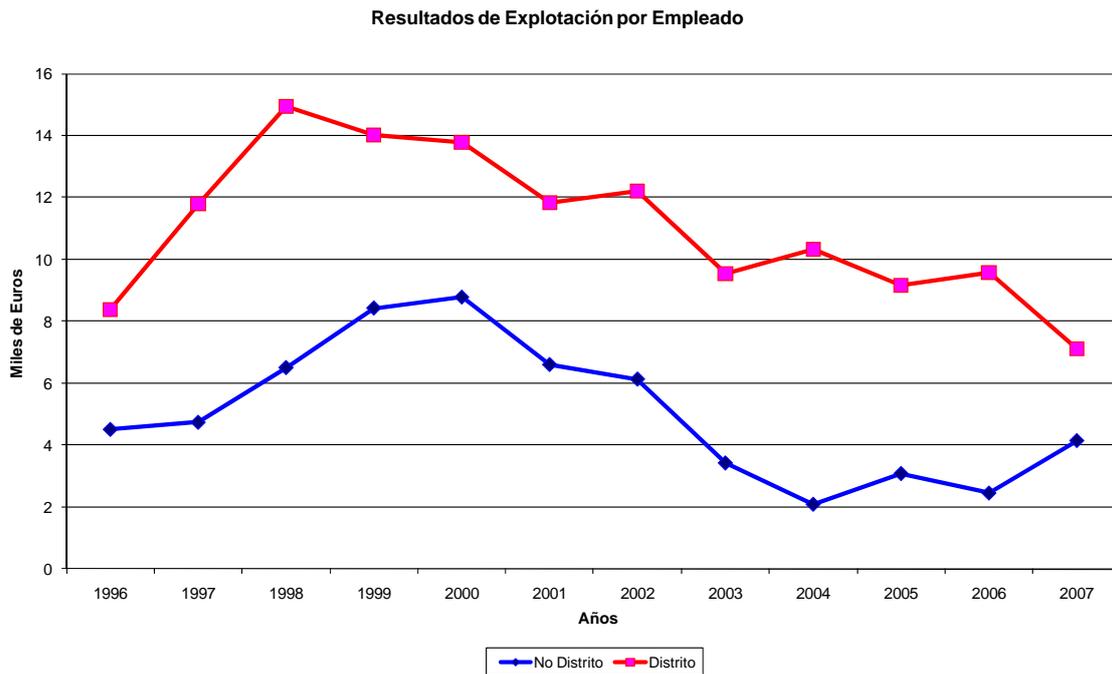


Figura 4.- Indicador Resultado Explotación/Empleado durante el periodo 1996-2007

### 3.2.- Análisis de eficiencia

Aunque del análisis de los anteriores resultados ya se perciben diferencias significativas entre el área de distrito y el no distrito en cuanto a una serie de variables representativas de la actividad empresarial se plantea ahora analizar el comportamiento diferencial entre ambas áreas en términos de eficiencia productiva.

Para ello se lleva a cabo el cálculo de índices de eficiencia por empresa mediante la metodología DEA (*Data Envelopment Analysis*). Tal y como se ha mencionado con anterioridad, las empresas de la muestra se dedican a la fabricación de baldosas y pavimentos cerámicos y cada una de ellas lleva a cabo un proceso caracterizado por la presencia de un único *output*, *baldosas y pavimentos cerámicos* ( $y_1$ ) y de tres *inputs*: *materiales* ( $x_1$ ), *inmovilizado material* ( $x_2$ ) y, *trabajo* ( $x_3$ ), medido como el número de trabajadores de la empresa. Tanto el *output* como los *inputs*, a excepción del factor trabajo, están expresados en euros. Se asumen rendimientos constantes a escala lo cual facilita la comparación entre las unidades productivas de los dos ámbitos territoriales analizados.

Como resultado de aplicar la metodología anteriormente descrita se obtienen índices de eficiencia por empresa que se presentan en forma de valores medios anuales para la totalidad de la muestra y para cada una de las áreas objeto de estudio (Tabla 5). Se observa que, con la excepción de 1996, la eficiencia, en media, de las empresas del distrito es mayor a las de fuera. Además, según el análisis de varianza realizado se comprueba que las diferencias son globalmente significativas a lo largo del periodo (Tabla 6). Separando por subperiodos se constata que este comportamiento diferencial entre la eficiencia de las empresas de dentro y las de fuera del distrito se da con mayor intensidad en el intervalo 2001-2007.

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996
EFIC. TOTAL MUESTRA	0,7205	0,7155	0,7411	0,6870	0,7380	0,7504	0,7422	0,7027	0,6937	0,7227	0,7108	0,7156
EFIC. AREA DISTRITO	0,7340	0,7284	0,7679	0,7334	0,7554	0,7603	0,7540	0,7137	0,7086	0,7229	0,7200	0,7128
EFIC. AREA NO DISTRITO	0,6931	0,6892	0,6868	0,5930	0,7028	0,7302	0,7184	0,6805	0,6637	0,7223	0,6920	0,7214

Tabla 5.- Índices de eficiencia en medias anuales y por ámbito espacial

	PERIODO 1996-2007	PERIODO 1996-2000	PERIODO 2001-2007
Media Área Distrito	0,73429	0,71559	0,74764
Media Área Fuera Distrito	0,69112	0,69597	0,68765
Estadístico F	4,55843	0,71624	7,6483
P-value	0,0338	0,39824	0,00614

Tabla 6.- Análisis de varianza sobre índices de eficiencia por periodo

Este resultado confirma los obtenidos en anteriores trabajos en los que se comparaba el comportamiento eficiente de las empresas entre el área de distrito y el no distrito para un momento concreto de tiempo (Hernández y Soler, 2003, 2008). Ciertamente una línea de trabajo a realizar consistiría en explicar los índices de eficiencia en función de una serie de variables representativas de la actividad

empresarial para cada uno de los años y comparando las diferencias existentes entre las empresas de dentro y las de fuera del distrito. Sin embargo, se trata de un estudio que, aunque muy detallado y de gran utilidad, escapa a los objetivos de este trabajo.

### **3.3.- Análisis dinámico del efecto distrito**

Se pretende analizar el comportamiento productivo de las empresas tanto de dentro como de fuera del distrito desde un punto de vista dinámico. Es decir, si como todo apunta existen diferencias significativas en cuanto a la productividad de las empresas situadas en el distrito y las de fuera, se trata de estudiar cómo han ido cambiando a lo largo del tiempo y cuales son sus determinantes. Para ello hacemos uso de una metodología basada en el llamado Índice Malmquist que nos permite explicar los cambios en la productividad en función del progreso tecnológico y de los avances en la eficiencia técnica. Además, estos cambios en la eficiencia técnica pueden ser justificados en función de la eficiencia de escala y de la conocida como eficiencia técnica pura. Todo ello nos ayudará a profundizar en el conocimiento del efecto distrito y sus factores determinantes a lo largo del tiempo.

Una vez calculados los Índices Malmquist y sus componentes para cada empresa durante el periodo 1996-2007 se presentan los resultados en valores medios para el ámbito del distrito y fuera del mismo en la Tabla 7.

<b>PERIODO 1996-2007</b>	<b>Cambio Eficiencia Técnica</b>	<b>Cambio Técnico</b>	<b>Índice Malmquist</b>
Media Área Distrito	1,2019	1,1243	1,3427
Media Área Fuera Distrito	0,9928	1,2571	1,2611

*Tabla 7.- Índices Malmquist y sus componentes por ámbito espacial*

Se constata, en primer lugar, que el conjunto de las empresas del sector cerámico han experimentado un importante crecimiento en su productividad a lo largo del periodo 1996-2007. Esta mejora ha sido superior en 8 puntos para el caso de las empresas situadas dentro del distrito frente a las de fuera. En concreto, en el ámbito del distrito el

crecimiento en la productividad se ha cifrado en un 34,27 por ciento frente al 26,11 por ciento fuera del mismo.

Por otro lado, analizando el Índice Malmquist por empresa se obtiene que 115 unidades productivas situadas en el área del distrito (72,79 por ciento sobre el total) muestran un índice superior a la unidad mientras que fuera del distrito son 27 (65,38 por ciento del total) las empresas cuyo índice es mayor que 1 (Tabla 8). Este hecho confirma que en el ámbito del distrito una mayor proporción de empresas ha experimentado una mejora en su productividad durante el periodo estudiado.

		Valor	%
Área Distrito	Empresas con Índice Malmquist > 1	115	72,79
	Empresas con Índice Malmquist < 1	43	27,21
Área Fuera Distrito	Empresas con Índice Malmquist > 1	51	65,38
	Empresas con Índice Malmquist < 1	27	34,62

*Tabla 8.- Número de empresas según valor del Índice Malmquist y ámbito espacial*

Según la descomposición del Índice Malmquist (Tabla 7) se aprecia como en el área de fuera del distrito del crecimiento global de la productividad prácticamente la totalidad es atribuible al cambio técnico, es decir, al desplazamiento de la frontera de eficiencia a través del tiempo. Este resultado contrasta de manera evidente con la situación del distrito donde el avance de la productividad se explica sólo en un 38 por ciento por el progreso tecnológico mientras que el factor explicativo más relevante (62 por ciento) corresponde al cambio en la eficiencia técnica, es decir, aquellas mejoras que les permiten a las empresas acercarse a la frontera de la eficiencia.

Estos resultados apuntan directamente a las economías externas asociadas al llamado efecto distrito como causantes de esta mayor eficiencia relativa. Serán estas externalidades territoriales, como elemento diferencial del distrito, las que explicarán la mayor productividad de sus empresas no debida al cambio tecnológico ni a razones de escala.

Una línea de trabajo ciertamente interesante consiste en la cuantificación monetaria de estas externalidades territoriales teniendo en cuenta la participación de los componentes explicativos previamente identificados. Todo ello desde una perspectiva dinámica y para un amplio periodo de tiempo como el que se ha utilizado en esta investigación. Aunque se está avanzando en esta dirección los resultados alcanzados serán desarrollados en un trabajo posterior.

#### **4. Conclusiones**

El objetivo de este trabajo es avanzar en la evaluación del *efecto distrito* a través de un análisis dinámico de la eficiencia productiva. En anteriores trabajos han sido analizados los comportamientos diferenciales, en cuanto a la eficiencia técnica, entre las empresas ubicadas dentro de un hipotético distrito industrial y las de fuera del mismo. Los resultados alcanzados han sido ciertamente útiles a la hora de caracterizar el llamado *efecto distrito* en un momento dado del tiempo. Sin embargo, la conocida dinamicidad del mercado y la continua necesidad de adaptación por parte de las empresas aconsejan estudiar este *efecto distrito* desde una perspectiva dinámica.

En esta investigación se aporta esta nueva visión mediante el uso de los Índices Malmquist de productividad. Esta metodología nos permite analizar los cambios en el comportamiento en términos de eficiencia productiva entre las empresas de dentro y las de fuera de un distrito a lo largo de un período de tiempo. Se lleva a cabo una aplicación empírica para una muestra de empresas industriales del sector cerámico ubicadas en España durante el periodo 1996-2007.

En primer lugar se ha tratado de caracterizar el efecto distrito mediante una serie de variables representativas de la actividad empresarial tales como los Ingresos de Explotación, Inmovilizado Material, Gastos de Personal y Resultado de Explotación siempre en forma de ratio por empleado. Estos indicadores muestran siempre valores superiores en el área del distrito lo que corrobora una especie de círculo virtuoso según aparece descrito en la literatura. A su vez, a través de un análisis de eficiencia mediante la metodología DEA, se constata un comportamiento más eficiente por parte de las empresas

del distrito en el conjunto del periodo. Esta mayor eficiencia relativa se manifiesta con más intensidad durante el espacio temporal 2001-2007.

Según los resultados alcanzados mediante los Índices Malmquist de productividad han sido las empresas del distrito las que han experimentado un mayor crecimiento en la productividad. Además, esta mejora se explica mayoritariamente por un cambio en la eficiencia técnica. Se deduce, por tanto, un elevado protagonismo de las economías externas frente a razones de escala o de progreso técnico a la hora de explicar las mejoras en la productividad empresarial. Este hecho contrasta fuertemente con la situación fuera del distrito donde los avances en la productividad vienen explicados, prácticamente en su totalidad, por el cambio tecnológico.

Es evidente que esta línea de de trabajo permite muchas posibilidades de desarrollo tales como un análisis detallado de casos, cuantificación monetaria de las economías externas, comparación entre hipotéticos distritos, estudio del efecto distrito según ciclos económicos, mayor uso de variables explicativas, etc.

## 5. Referencias bibliográficas

- **Bjurek, H. (1996):** “The Malmquist Total Factor Productivity Index,” *Scandinavian Journal of Economics* 98:2, 303-13.
- **Becattini, G. (1979):** "Dal settore industriale al distretto industriale", *Rivista di Economia e Politica Industriale*, nº1, p.1-8.
- **Becattini, G. y Musotti, F. (2008):** “Los problemas de medición del efecto distrito”, en **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería. pp. 55-82,
- **Boix, R. y Galetto, V. (2006):** “El mapa de los distritos industriales de España”, *Economía Industrial*, nº 359, p. 95-112.
- **Budí, V. (2008):** “El distrito de la cerámica de Castellón”, en **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería. pp. 383-408
- **Camuffo, A. (2003):** “Transforming industrial districts: Large firms and small business networks in the Italian eyewear industry”, *Industry and Innovation*, 10, 4, pp 377-401.

- **Caves, D.W., Christensen, L.R. y Diewert, W.E. (1982):** “Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers”, *Economic Journal* 92 (365), pp. 73-86.
- **Cooper, W.W.; Seiford L.M. and Tone, K. (2007):** Data Envelopment Analysis. Springer. New York.
- **Coelli, T.; Rao, D.S. and Battese, G.E. (1998):** An introduction to efficiency and productivity analysis. Kluwer. Boston
- **Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., Battese, G. (2005):** An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (2ª Edición) Springer. New York. USA
- **Charnes, A. Cooper, W.W.; Lewin, A.Y. y Seiford, L.M. (1996):** *Data Envelopment Analysis: theory, methodology and application*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- **De Blasio, G., Iuzzolino, G. y Omiccioli, M. (2008):** “Medición del efecto distrito: una aproximación paramétrica”, en **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería. pp 97-116.
- **Färe, R., Grosskopf, S. y Lovell, C.A.K. (1994):** *Production Frontiers*, Cambridge University Press.
- **Henderson, J.V. (1999):** “Marshall’s scale economies”, *NBER*, Working Paper, 7358.
- **Hernández, F. y Soler, V. (2003):** “Cuantificación del “efecto distrito” a través de medidas no radiales de eficiencia técnica”, *Investigaciones Regionales*, 3, 25-39.
- **Hernández, F. y Soler, V. (2008):** “Medición del efecto distrito: una aproximación no paramétrica”, en **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería. pp. 83-96,
- **Molina, F. X. (2008):** “Los distritos industriales en la Europa mediterránea. Las diferencias entre Italia y España”, en **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería. pp. 183-202,
- **Ray, S., and Desli, E. (1997):** “Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries: Comment”, *American Economic Review*, 87(5):1033-1039.
- **Ruiz, M.J. (2009):** *Distritos industriales y desarrollo local*, Thomson-Civitas, Madrid
- **Sforzi, F. (1989):** “The geography of industrial districts in Italy”, en **Goodman, E., y Bamford, J.(eds.):** *Small firms and industrial districts in Italy*, Routledge, London.

- **Sforzi, F. (1995):** “Sistemi locali di impresa e cambiamento industriale in Italia”, *Geotema*, a. 1, n. 2, pp. 42-54.
- **Soler, V. (2001):** “Verificación de las hipótesis del distrito industrial. Una aplicación al caso valenciano”, *Economía Industrial*, 334.
- **Soler, V. (2006):** “Nuevas técnicas para la medición del *efecto distrito* en las aglomeraciones industriales”, *Economía Industrial*, 359.
- **Soler, V. (ed.) (2008):** Los distritos industriales (DI), Monográfico de *Mediterráneo Económico*, 13, Cajamar, Almería.
- **Soler, V. y Hernández, F. (2001):** “La misurazione delle economie esterne marshalliane attraverso i modelli DEA”, *Sviluppo Locale*, VIII, 16, p.86-105.
- **Trullén, J. (2006):** “Distritos y pymes. Nuevas políticas industriales para el incremento de la productividad en España”, *Economía Industrial*, 359.
- **Ybarra, J.A. (1992):** “Entre la cooperación y la competencia: los distritos industriales en el País Valenciano”, *Economía Industrial*, 92.