



MEDICIÓN DEL «EFECTO DISTRITO»: UNA APROXIMACIÓN NO PARAMÉTRICA

Francesc Hernández y Vicent Soler *

RESUMEN

En las aglomeraciones de pymes industriales de carácter marshalliano se dan las precondiciones para la aparición de externalidades espaciales que dotan de ventajas competitivas a las pymes que se alojan en ellas. La identificación y cuantificación de estas externalidades se muestra como un requisito básico para la existencia de los llamados distritos industriales marshallianos (DIM). Resulta necesaria la obtención de indicadores que contribuyan a evaluar la presencia e intensidad de dichas externalidades. Existe un interés creciente en la literatura acerca de la cuantificación del llamado «efecto distrito». Cabe destacar una serie de trabajos que se han planteado cuantificar la existencia de externalidades en un distrito potencial a través de medidas de eficiencia. Se pretende contrastar las diferencias en el comportamiento eficiente entre las empresas de dentro del distrito y las de fuera. Para ello han sido utilizadas metodologías de tipo mayoritariamente no paramétrico para calcular índices tanto radiales como no radiales. Especial mención requieren estos últimos ya que aportan una información muy detallada que permite una caracterización exhaustiva del «efecto distrito». Los resultados empíricos alcanzados mediante el uso de estas metodologías de tipo cuantitativo permitirán ayudar en el diseño y aplicación específica de las estrategias de política industrial más idóneas para las pymes en los distintos ámbitos territoriales.

ABSTRACT

In the Marshallian agglomerations of industrial small and medium firms is given the preconditions for the presence of spatial externalities which provide competitive advantages to the firms located in these areas. The identification and quantification of these externalities is shown as a basic requirement for the existence of the called Marshallian Industrial Districts (MID). It is necessary the obtaining of indicators that contribute to evaluate the presence and intensity of these externalities. A growing interest exists in the literature about the quantification of the called «district effect». A series of works have carried out the assessment of the spatial externalities in a potential district through efficiency measures. The aim is to analyse differential performances, regarding efficiency in production processes, among those firms that are located within a hypothetical industrial district and those situated outside of it. To achieve this objective some methodologies, the most not parametric, have been used to calculate indexes so much radial as not radial. These not radial measures contribute especially to have very detailed information that allows an exhaustive characterization of the «district effect». The empirical results reached using these quantitative methodologies will allow helping in the design and application of the most suitable strategies of industrial policy for the small and medium firms in a territory.

1. Introducción

Las empresas industriales están afrontando de manera creciente importantes retos en términos de competitividad. La Globalización económica, el acelerado progreso tecnológico, la reducción del ciclo de vida de muchos productos y el imparable protagonismo de la demanda están intensificando la competencia en muchos sectores. Esta exigencia competitiva obliga a las empresas a una mejora permanente de su oferta enfrentándose al reto de aumentar su productividad y avanzar en la eficiencia de sus procesos. Esta presión continua implica una asignación óptima de los recursos con el fin de maximizar la productividad global de los factores minimizando los costes.

* Universidad de Valencia.

Por otro lado, si bien es verdad que la Globalización incrementa el tamaño de los mercados, resulta también cierto que aumenta su volatilidad e incertidumbre, por lo que la capacidad de adaptación y de ajuste por parte de las empresas aparece como una exigencia competitiva esencial para poder mantener su presencia en el mercado. En definitiva, las empresas españolas están empezando a reconocer que su posición competitiva dependerá también, en gran medida, de su propia capacidad de adaptación ante los requerimientos de eficiencia, calidad y flexibilidad que plantea el mercado (Foss, 1997; Dyer y Singh, 1998; Cusumano *et alii*, 1995).

En este contexto y, en entornos empresariales caracterizados sobre todo por pymes (cuya dimensión facilita la adaptabilidad a los cambios en los gustos de los consumidores), el aprovechamiento de «economías externas» de tipo espacial adquiere una relevancia significativa para la implementación del resto de retos exigibles, particularmente los de incrementar la eficiencia y calidad.

Resulta evidente, pues, la importancia de las «economías externas» como factor explicativo de la competitividad empresarial. De hecho, el estudio de la naturaleza e intensidad de las «economías externas» espaciales de todo tipo se muestra como un campo de creciente interés en la literatura, aunque es difícil abordar una aproximación cuantitativa rigurosa sobre su influencia. En todo caso, bastantes trabajos insisten en la importancia de los efectos derivados de la localización geográfica, como el de la correlación positiva entre productividad y densidad de la actividad económica (Ciccone y Hall, 1996), o el del alcance territorial de los vínculos de comercio entre empresas (Hanson, 1998).

En suma, parece consolidado en la literatura (Henderson, 1999) la asunción de que la aglomeración de empresas de la misma industria o afines juega un papel decisivo en la creación de ventajas competitivas con relación a las empresas «aisladas», *ceteris paribus*, particularmente, cuando se trata de actividades de tecnologías maduras. Es el caso de muchas de las industrias de los países desarrollados y, en concreto, de una buena parte de la industria española.

2. Caracterización de un distrito industrial

Desde finales de los setenta, una importante corriente académica italiana (Becattini, 1979 y 2002; Sforzi, 1989; Bellandi y Dei Ottati, 2001), recupera las reflexiones marshallianas sobre el «distrito industrial» de pymes y trata de avanzar en la verificación de la naturaleza e intensidad de las ventajas competitivas que se generan en determinadas aglomeraciones empresariales. Según esta corriente académica, se considera como «distrito industrial»:

«Una aglomeración local de pymes (pequeñas y medianas empresas) independientes industriales, todas especializadas en una industria y que disfrutan de unas economías externas idiosincrásicas dependientes del entorno».



Estas «economías externas» se generan gracias a la «red» de relaciones interempresariales que se establece en el seno de estas aglomeraciones industriales permitiendo una «especialización en fases» de la producción. Además de poder contar con un mercado laboral denso y de trabajadores cualificados, con una atmósfera que propicia la innovación y el carácter emprendedor del empresario, y una importante fluidez de información de todo tipo entre las propias empresas. Un entorno, en definitiva, que combina competencia y colaboración interempresarial.

De este modo, el «distrito industrial» se constituye como una forma de organización productiva que la literatura ha convenido como fundamental para explicar las pautas de crecimiento de algunos de los sectores industriales más representativos de países como Italia y España, por ejemplo. Se trata de un modelo de producción en el que el papel de las fuerzas sociales locales es muy importante y en donde surgen oportunidades para procesos autónomos de desarrollo a nivel local y regional, de carácter endógeno.

Estas fuerzas sociales pueden crear una atmósfera propicia para que el «capital social» juegue como factor de crecimiento decisivo. O dicho de otra manera, que los servicios del *stock* de bienes colectivos existentes se puedan internalizar en las funciones de producción y de coste empresariales (Bellandi, 2006). Así, se constata que en muchas industrias no es la dimensión de la empresa si no la calidad del ambiente local lo que determina la competitividad del sistema manufacturero. Por ello, el verdadero protagonismo corresponde a las llamadas «economías externas» y no tanto a las tradicionales economías de escala internas.

El llamado «enjambre inteligente» de las empresas del distrito reacciona al sistema de precios y ante cualquier tipo de información en la interacción con las otras empresas. Aunque a primera vista los mecanismos de reacción individual puedan parecer simples y anárquicos, realmente están generando comportamientos colectivos altamente organizados, complejos, flexibles y eficientes (Signorini, 2000a y b). De ahí, que el distrito actúe, en cierto sentido, como una única entidad en donde la estructura de funcionamiento de una gran empresa se sustituye por una estructura de mercado de naturaleza peculiar.

Se puede afirmar, además, que una organización productiva de este tipo adquiere un mayor sentido económico cuanto aparecen los llamados «costes de transacción», ya que si éstos son reducidos y las economías de escala internas suficientemente escasas, un conjunto de pymes aglomeradas podrá dar lugar a un «resultado tan eficiente» como el de una gran empresa integrada verticalmente.

La razón estriba en que la existencia de relaciones de confianza basadas en la especialización productiva e, incluso, en la propia identidad local genera una serie de economías externas que reducen de manera significativa los costes de transacción. Se refuerza el sentido de pertenencia a la colectividad creándose un clima favorable a la instauración de relaciones de confianza recíproca volviéndose menos costoso el llamado *enforcement* de los contratos.

Aunque resulte conocido que el estudio de las ventajas competitivas en el distrito industrial es un campo de gran interés y utilidad, tanto para la comprensión de muchos procesos de crecimiento industrial como para el diseño de políticas industriales eficaces en un entorno de pequeñas y medianas empresas (Costa y Viladecans, 1999), se constata que la abundante literatura existente tiene un carácter mayoritariamente no cuantitativo debido, sin duda, a las dificultades de uso de variables cuantitativas en estos entornos territoriales, como pone de relieve el artículo de Becattini y Musotti de este mismo volumen.

Sin embargo, tal y como reconoce el propio Signorini (1994a y b), sin una adecuada especificación cuantitativa de la naturaleza y el tamaño de las ventajas competitivas del distrito respecto de otras formas de organización productiva será prácticamente inviable avanzar en este ámbito de una manera rigurosa y científica.

En todo caso, para avanzar en los análisis cuantitativos, existe un importante consenso en el sentido de que deben plantearse con la información estadística más concreta posible, en un entorno municipal o, como máximo, supra municipal y, mucho mejor, con datos a nivel de empresa (Staber, 1997).

Habitualmente los trabajos que se dirigen a valorar y cuantificar el «efecto distrito», suelen orientarse hacia la medición de las «consecuencias» más que de las «causas» de dicho efecto, es decir, pretenden la concreción de las «economías externas» generadas en estos espacios territoriales y, por tanto, las «ventajas competitivas» de las empresas ubicadas en ellos.

Dado que la aglomeración de empresas de un mismo sector o afines en un territorio es una condición «necesaria» pero no «suficiente» para la existencia de un distrito industrial, este tipo de análisis permite identificar aquellas aglomeraciones generadoras de «economías externas», es decir, en las que se constata el citado «efecto distrito».

Ello exige poder disponer, de manera previa, de una geografía de las aglomeraciones que puedan ser consideradas como potenciales distritos industriales. En este sentido, para el caso español, resulta de una gran utilidad el *Mapa de las Aglomeraciones Industriales* recientemente elaborado por el Ministerio de Industria y que recoge el artículo de Rafael Boix en este mismo número de *Mediterráneo Económico*.

3. Cuantificación del «efecto distrito»

Entre la literatura que ha tratado de cuantificar el efecto distrito destacan las investigaciones del Servicio de Estudios del Banco de Italia -con los artículos seminales de Signorini (1994a y b)- en las que se constatan una serie de características del «efecto distrito», entre las que cabe citar «la mayor productividad» de las empresas integradas en el distrito frente a las externas al mismo.



En Soler (2001), por ejemplo, se propone la verificación a través de dos etapas. En la primera se caracterizan las aglomeraciones industriales existentes incluyendo variables asociadas con las «economías externas», es decir, se trata de definir una geografía de las externalidades potenciales. Aquellas aglomeraciones que representen una especialización sectorial nos conducirán directamente a las precondiciones para la existencia de un distrito industrial y, por tanto, de economías externas marshallianas. Las que supongan una diversificación sectorial pueden generar otro tipo de «externalidades», las de urbanización o Jacobs, no consideradas en el llamado «efecto distrito».

Una vez identificadas las aglomeraciones industriales y su grado de especialización sectorial, la segunda etapa consiste en verificar la presencia de aquellos factores básicos caracterizadores del «efecto distrito». Para alcanzar los objetivos establecidos en la primera fase, el autor plantea el uso de dos instrumentos básicos: el Coeficiente de Especialización (CE) y el Índice de Herfindahl (IH), siguiendo a Signorini (1994a y b).

El primero valora la mayor o menor presencia del sector i en el territorio j respecto a la presencia de dicho sector en el ámbito territorial considerado como referencia. El segundo cuantifica el grado de especialización (o diversificación) productiva de un territorio. Su valor se sitúa entre 1 (máxima especialización) y $1/n$ (máxima diversidad), es decir, la cantidad de sectores diferentes de tamaño similar que podremos encontrar *a priori* en ese espacio territorial.

Sus expresiones matemáticas son las siguientes:

Coeficiente de especialización (CE)

Índice de Herfindahl (IH)

$$CE_{ij} = \frac{X_{ij}/X_j}{X_i/X_T}$$

$$IH_j = \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_{ij}}{X_j} \right)^2$$

siendo:

X_i : valor de la variable empleo para el sector i

X_j : valor total del empleo en el territorio j

X_{ij} : valor del empleo del sector i en el territorio j

X_T : valor total del empleo en el ámbito territorial de referencia

Una vez conocida la geografía de las externalidades territoriales, se trata de abordar, en una segunda etapa, la identificación de posibles factores caracterizadores del distrito industrial en las áreas previamente establecidas. Para ello se propone tener en cuenta algunas de las propuestas realizadas por Signorini en los trabajos ya citados, donde realiza ejercicios de contrastación empírica del «efecto distrito» en los ámbitos territoriales de Prato (Toscana) y Biella (Lombardía).

Así, pues, se plantean cinco hipótesis especificadas a través de ratios representativos de la actividad empresarial. Las hipótesis que se pretenden contrastar con el fin de verificar la existencia de un distrito industrial son las siguientes:

- Hipótesis 1 (mayor especialización en fases o menor grado de integración vertical): se supone que la cooperación interempresarial en el seno del distrito industrial permite que las empresas se especialicen en distintas fases del proceso de la producción consiguiendo aumentar la productividad. La ratio utilizada es: «valor añadido» sobre «Ingresos de explotación».
- Hipótesis 2 (menor tamaño de las empresas pertenecientes al distrito potencial): la especialización en fases conduce a una dimensión media de las empresas más reducida. La ratio utilizada es: «ingresos de explotación» sobre «número de empresas» del municipio. Esta hipótesis podría explicar, a su vez, que las empresas de fuera del distrito tengan un mayor tamaño para compensar, mediante economías de escala internas, las desventajas competitivas de su ubicación.
- Hipótesis 3 (mayores beneficios operativos): sería la consecuencia de las ventajas competitivas de las empresas de dentro del distrito sobre las de fuera, de manera que es previsible que estas últimas, *ceteris paribus*, vayan desapareciendo o que se reduzca su número. La ratio utilizada es «beneficios antes de impuestos» sobre «activo total» a final de ejercicio.
- Hipótesis 4 (mayor nivel de productividad global): se deriva de la especialización en fases y las ventajas competitivas de las empresas del distrito. La *proxy* utilizada es la ratio: «valor añadido» sobre «gastos de personal más inmovilizado».
- Hipótesis 5 (mayores niveles salariales en el distrito): se considera que un mercado laboral más denso y con trabajadores más cualificados supondrá unos niveles medios salariales más altos dentro del distrito industrial. La *proxy* propuesta, siempre que no se disponga de información específica sobre salarios y número de trabajadores, es la ratio «gastos de personal» sobre «valor añadido» (coste laboral unitario).

En el trabajo que estamos referenciando se contrastan estas hipótesis en cuatro sectores industriales representativos de la Comunidad Valenciana (textil, mueble, cerámica y calzado), cuyo modelo de localización cumple las precondiciones para el distrito industrial según, Ybarra (1992).

A partir de la información estadística obtenida de los Registros Mercantiles (Base Datos Ardan) para los años 1993, 1994 y 1995, se explotan los datos relativos a las empresas situadas en aquellos municipios con más de 1.000 empleos industriales en alguno de los sectores estudiados. A partir de dicha muestra, se comparan las ratios de las empresas ubicadas en dichas ciudades con el resto de empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana en cada sector.



El autor verifica un incumplimiento sistemático de las hipótesis 1, 2 y 5, en contraste con el cumplimiento generalizado (aunque más débilmente para el mueble) de las hipótesis 3 y 4, es decir, las relativas a unos mayores beneficios operativos y una mayor productividad global. En suma, se constata la posible existencia de distritos industriales en los cuatro sectores estudiados, si bien, con características e intensidades diferentes destacando especialmente la menor entidad del efecto distrito en el caso de la madera y mueble.

Los resultados obtenidos han supuesto un verdadero reto y, a la vez, un incentivo para continuar con este tipo de investigaciones de tipo cuantitativo estableciendo nuevos objetivos e incorporando el uso de nuevas técnicas de análisis.

4. Análisis cuantitativo del efecto distrito a través de medidas de eficiencia

Así ha sido. Efectivamente, en los últimos años, tanto en Italia como en España han ido proliferando de manera creciente los estudios dedicados a la cuantificación del efecto distrito. En Italia, concretamente, los trabajos reiteradamente citados de Signorini han acabado por definir una vía de investigación muy interesante, fundamentalmente en el Servicio de Estudios del Banco de Italia (Fabiani *et alii*, 2000), caracterizada por utilizar metodologías «econométricas» («paramétricas» o «semiparamétricas»), como pone de relieve el artículo de Blasio, Iuzzolino y Omiccioli de este mismo volumen.

En España han ido surgiendo trabajos en los que se analiza el efecto distrito a través de «medidas de eficiencia» obtenidas mediante aproximaciones «no paramétricas». En este caso, el concepto de «eficiencia» está relacionado, desde la perspectiva de la economía de la producción, con el uso racional de los recursos disponibles. Es decir, un proceso de producción será calificado como eficiente cuando emplea todos sus factores productivos de una manera óptima, dada una determinada tecnología.

Así, según el modelo propuesto por Farrell (1957)¹, se construye una frontera de la «mejor práctica» constituida por las empresas más eficientes de la muestra y que se obtiene mediante el uso de «técnicas de programación lineal». Por tanto, cuando una empresa obtenga el máximo *output* dado un vector de *inputs*, o bien, utilice un mínimo de *inputs* para producir un *output* determinado, se situará en la llamada «frontera de producción».

Las funciones de producción, de costes y de beneficios han sido utilizadas como «fronteras» en la literatura económica y dado que, en ese caso, representan un comportamiento óptimo, cualquier distancia con respecto a la «frontera» puede ser interpretada como medida de la

¹ Este método de análisis representa el punto de partida de lo que en la literatura económica se conoce como modelos *Data Envelopment Analysis* (DEA).

ineficiencia. Cuando este proceso óptimo se define por la «función de producción», la medida de eficiencia obtenida se llama «eficiencia técnica»².

Haciendo uso de esta metodología «no paramétrica» se pretende verificar si la ubicación de las empresas (dentro o fuera de un distrito potencial) tiene repercusiones sobre su comportamiento y sus resultados, es decir, si las empresas de dentro de un hipotético distrito son «más eficientes» que las de fuera.

De este modo, se puede verificar la «existencia de ventajas competitivas» de las primeras que resultarían del «efecto distrito». Ciertamente, los resultados alcanzados pueden ser de gran utilidad para aquellos agentes públicos y privados que requieran disponer de una información cada vez más precisa de cara a diseñar una adecuada política industrial sobre las pymes en términos de implementar, por ejemplo, la cooperación empresarial propia de los distritos industriales.

Dentro de estos análisis de eficiencia dirigidos a cuantificar el efecto distrito se puede hacer uso tanto de medidas radiales como no radiales. En el primer caso, se asume la condición de «radialidad», es decir, la exigencia de reducción equiproporcional para los componentes del vector de *inputs* de manera que solamente se puede obtener un indicador global de eficiencia asociado al comportamiento de la empresa.

En lo que se refiere a las medidas «no radiales» de eficiencia técnica, se permite la obtención de un indicador de eficiencia específico para cada uno de los *inputs* utilizados en el proceso de producción, lo cual contribuye a identificar de manera más concreta los determinantes del efecto distrito.

4.1. Medidas radiales de eficiencia técnica³

Se trata de las medidas tradicionalmente utilizadas en el ámbito de los análisis de eficiencia a partir de los llamados modelos DEA (*Data Envelopment Analysis*). A efectos de la medición del efecto distrito, se pretende contrastar la hipótesis de que las empresas de dentro del distrito

² Existen otros tipos de eficiencia como, por ejemplo, la «eficiencia asignativa», que se da cuando lo que se minimiza es la «función de costes» empresarial. Así, una empresa podrá ser eficiente, desde un punto de vista asignativo, cuando alcance una asignación óptima de sus *inputs*, teniendo en cuenta sus precios. Por otra parte, la llamada «eficiencia de escala» es la que tiene en cuenta la escala de producción de manera que a la pérdida de *output* como resultado de producir en una dimensión no óptima se le califica como «ineficiencia de escala».

³ Los índices de eficiencia por empresa se obtienen resolviendo un ejercicio de programación lineal como el siguiente:

$$\begin{aligned}
 E_j^T(y^k, x^k) &= \text{Min } \theta_k \\
 \text{s.a.} \\
 y^k &\leq Yz \\
 Xz &\leq \theta_k x^k \\
 z &\in \mathfrak{R}_+^k
 \end{aligned}$$

Donde $K = 1, 2, \dots, k, \dots, m$ empresas que utilizan un vector de *inputs* $x^k = (x_1^k, x_2^k, x_3^k, x_4^k, \dots, x_n^k)_{(n \times 1)}$, para producir un vector de *output* $y^k = (y_1^k)_{(1 \times 1)}$. Además, $X = (x^1, x^2, \dots, x^k, \dots, x^m)_{(n \times m)}$ representa la matriz de *inputs*, e $Y = (y^1, y^2, \dots, y^k, \dots, y^m)_{(1 \times m)}$ la matriz de *outputs*; z es un vector de intensidad de variables ($m \times 1$).



tendrán, *ceteris paribus*, una «mayor eficiencia» que las empresas de fuera del distrito, una de las hipótesis más importante y, además, cuantificable, de la «teoría del distrito industrial».

Como ejemplo de aplicación de esta metodología no paramétrica se puede citar el trabajo de Soler y Hernández (2001). A pesar de las limitaciones derivadas de la escasa oferta estadística, estos autores llevan a cabo una aplicación empírica para el caso de dos sectores cuyo tejido industrial está compuesto básicamente por pymes: madera y mueble y cerámica y azulejo.

Fueron consideradas dos aglomeraciones industriales: por un lado, la de la comarca de l'Horta Sud en el caso del sector madera y mueble y, por otro, la aglomeración constituida por las comarcas de la Plana Baixa y l'Alcalatén, para el caso de la cerámica y el azulejo, siempre dentro del ámbito territorial de la Comunidad Valenciana. En la literatura existente sobre estas aglomeraciones industriales, con aproximaciones fundamentalmente cualitativas, se apuntaba una cierta presencia de economía externas en ambas zonas.

Según los resultados obtenidos en el análisis de eficiencia se confirma la presencia de un «efecto distrito» en el caso del sector cerámico, mientras que este hecho no se muestra tan evidente para la industria del mueble. Por tanto, se comprueba que no siempre en las aglomeraciones industriales marshallianas se dan todas las circunstancias para la aparición de economías externas que mejoren la eficiencia de sus empresas respecto de aquéllas ubicadas fuera de la aglomeración.

En otras palabras, como hemos subrayado anteriormente, la aglomeración marshalliana es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de un «efecto distrito». Además, el uso de esta metodología no sólo permite el cálculo de índices de eficiencia para cada empresa sino que ofrece la posibilidad de conocer las vinculaciones de estos índices con una serie de variables caracterizadoras de la actividad empresarial o del propio entorno territorial, por ejemplo, la posible influencia de un instituto tecnológico.

4.2. Medidas no radiales de eficiencia técnica⁴

Como ya ha sido mencionado, esta aproximación metodológica permite obtener índices de eficiencia asociados a cada uno de los *inputs* empleados en el proceso de producción. A partir de esta información se pueden identificar de manera más concreta los determinantes del comportamiento competitivo de una empresa. A su vez, sobre los resultados obtenidos mediante el cálculo de las medidas «no radiales» de eficiencia se puede aplicar un análisis de segunda etapa tomando como referencia la ubicación espacial de cada empresa y haciendo uso de una serie de variables caracterizadoras de la actividad empresarial tales como la rentabilidad, el nivel de beneficios, el endeudamiento o la productividad del factor trabajo, por ejemplo.

Para cada uno de los *inputs* se podría calcular el ahorro en términos de costes que supondría una mejora en la eficiencia de su gestión. Esta opción resulta de gran utilidad a la hora de comparar la situación de las empresas de dentro de un hipotético distrito con las de fuera. Como ejemplo de uso de esta metodología cabe mencionar una aplicación empírica realizada para el caso español (Hernández y Soler, 2003).

Al igual que sucedía en un trabajo anterior referido también al ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, se constata un comportamiento diferencial en términos de eficiencia técnica entre las «empresas cerámicas y del azulejo» ubicadas en la aglomeración industrial de las comarcas de l'Alcalatén, la Plana Alta y la Plana Baixa frente al resto, mientras que no se identifican de manera significativa tales diferencias de comportamiento en el otro caso estudiado, el de la aglomeración «de la madera y el mueble» de l'Horta Sud y l'Horta Oest.

Además, se comprueba que las empresas ubicadas dentro del distrito valenciano de la cerámica muestran un comportamiento globalmente más eficiente que el resto y, de manera específica, esta mayor eficiencia se asocia al factor trabajo. Sobre los resultados alcanzados

⁴ Esta medida «no radial» o «de Russell» (Russell, 1998) se obtiene mediante la minimización de la media aritmética de los índices de eficiencia en *input* por empresa y se define como:

$$MR(y, x) = \min \left\{ \sum_{n=1}^N \lambda_n / N : (\lambda_1 x_1, \lambda_2 x_2, \dots, \lambda_N x_N) \in L(y), 0 \leq \lambda_n \leq 1 \right\}$$

Es decir, los distintos *inputs* se minimizan en diferentes proporciones, en contraste con la medida radial en la que todos los inputs se reducen en la misma proporción.

Dados $K = 1, 2, \dots, k, \dots, K$ productores cada uno de los cuales utiliza un vector $x^k = (x_1^k, x_2^k, \dots, x_N^k)_{(N \times 1)}$ de inputs para llevar a cabo la producción de un vector de *outputs* $y^k = (y_1^k, y_2^k, \dots, y_M^k)_{(M \times 1)}$, siendo z un vector de intensidad de variables $(K \times 1)$. Para cada empresa k se pueden obtener los valores de la anterior medida de Russell resolviendo el siguiente problema de optimización mediante programación lineal (Färe, Grosskopf y Lovell, 1994):

$$MR(y^k, x^k) = 1 / N \min \sum_{n=1}^N \lambda_n$$

s.a

$$\sum_{k=1}^K z_k y_{km} \geq y_{km} \quad m = 1, \dots, M$$

$$\sum_{k=1}^K z_k x_{kn} \leq \lambda_n x_{kn} \quad n = 1, \dots, N$$

$$z_k \geq 0, \quad k = 1, \dots, K$$

$$0 \leq \lambda_n \leq 1, \quad n = 1, \dots, N$$

Donde MR se corresponde con la «medida de Russell», mientras que cada una de las λ_n obtenidas nos facilita un indicador de eficiencia para cada uno de los *inputs* considerados.



se aplica un análisis de segunda etapa, habitualmente un análisis de varianza (ANOVA), con el fin de evaluar las relaciones entre los índices no radiales obtenidos y la ubicación espacial de las empresas.

Existe evidencia de que una serie de variables tales como los costes por trabajador, el inmovilizado material por trabajador o los beneficios empresariales por empleado muestran una clara vinculación con la eficiencia del input trabajo y, por extensión, con un posible efecto distrito; por el contrario, no resulta significativa su relación con la variable tamaño de empresa expresada tanto en términos de ingresos por explotación como de número de empleados.

En virtud de estos resultados se podría deducir una especie de «circulo virtuoso» (Assopiastrelle, 1998), en el ámbito del distrito cerámico, de manera que: ventajas competitivas por el lado de la oferta (debidas a una mejor tecnología de proceso), junto con otros factores que han permitido alcanzar una elevada rentabilidad, facilitan, a su vez, una intensa política de inversión y desarrollo, la cual contribuye a consolidar la ventaja competitiva de las empresas (Budí y Molina, 2001).

Una vez caracterizado el efecto distrito a través de una serie de variables asociadas al ámbito empresarial, los autores se plantean la cuantificación de dicho efecto haciendo uso del indicador de eficiencia para el factor trabajo. Para ello y, dado un nivel de ingresos de explotación por empresa, se calculan las repercusiones en términos de costes si las empresas de fuera del distrito tuvieran, en media, la misma eficiencia asociada al factor trabajo que las de dentro.

Bajo el supuesto de que una mejora en la eficiencia del factor trabajo significa la posibilidad de alcanzar el mismo *output* con un menor número de empleados, se puede cuantificar esta reducción a través de la siguiente expresión:

$$\left(E_t^d - E_t^{nd} \right) T_{med}^{nd}$$

donde: E_t^d representa el valor medio del indicador de eficiencia para el *input* trabajo en las empresas de dentro del distrito; E_t^{nd} se refiere al mismo indicador pero para las empresas de fuera del distrito; y, T_{med}^{nd} simboliza el número medio de trabajadores para el grupo de empresas situadas fuera del distrito.

El resultado obtenido permite conocer la reducción en número de trabajadores por empresa, siempre para un mismo *output*. Conocido el coste medio por trabajador para las empresas ajenas al distrito, podría obtenerse el ahorro medio de costes por empresa que supondría este recorte de plantilla. Según los autores citados, en el caso concreto del sector cerámico este ahorro representa, en media, un 37% de la partida de gastos de personal para cada empresa ubicada fuera del distrito.

4.3. Extensiones del análisis de eficiencia

Siempre disponiendo de información estadística suficiente, pueden plantearse análisis de eficiencia con carácter dinámico (intertemporal) haciendo uso de índices de Malmquist o Malmquist-Luemberger. Se trata de conocer la evolución temporal de las hipotéticas ventajas en eficiencia de un distrito industrial frente a las áreas fuera del distrito así como sus determinantes. Con ello se conseguiría no sólo cuantificar los niveles de eficiencia de las empresas del distrito, sino también conocer su evolución temporal y los factores que los determinan siempre con relación a las empresas no distrito.

Captar la evolución cambiante de las hipotéticas ventajas competitivas del distrito puede resultar de gran utilidad no sólo para ampliar el conocimiento sobre el propio distrito sino también para facilitar el diseño de una política industrial siempre acorde con las necesidades empresariales (Soler, 2006).

5. A modo de conclusiones

Según lo apuntado a lo largo de este trabajo, la mayoría de los estudios existentes sobre aglomeraciones empresariales son de carácter cualitativo y, por tanto, no permiten la cuantificación de las economías externas presentes en un hipotético distrito industrial. Ello supone una importante limitación de cara a valorar la presencia del llamado efecto distrito en las distintas aglomeraciones industriales. Un conocimiento cuantitativo de este efecto resulta fundamental para que una aglomeración de empresas pueda ser considerada como distrito industrial.

En la literatura van surgiendo de manera creciente una serie de trabajos que pretenden cuantificar el llamado «efecto distrito» a través de diversas metodologías. Entre ellas cabe destacar el uso de medidas de eficiencia con el fin de contrastar el comportamiento eficiente entre las empresas de dentro de un distrito con las de fuera.

Especialmente útil resulta la obtención de índices no radiales de eficiencia técnica mediante una aproximación de tipo no paramétrico. La robustez de esta metodología otorga a los resultados una gran utilidad tanto para agentes públicos como privados, ya que podrán disponer de una valiosa información de cara a la elaboración de medidas eficaces de política industrial adaptadas a la situación específica de cada aglomeración de empresas.

Por tanto, se puede destacar en clave optimista que en la actualidad se dispone de un buen número de metodologías, especialmente de tipo no paramétrico, que basándose en herramientas cuantitativas totalmente rigurosas nos permitirán seguir avanzando de manera significativa en el conocimiento de esa compleja realidad llamada distrito industrial. La disponibilidad de información estadística suficiente y una continuada adaptación de nuevas técnicas al estudio del distrito industrial representan importantes retos de futuro.



6. Bibliografía

- ASSOPIASTRELLE, P. (1998): *Competitività e Concorrenza internazionale Italia e Spagna a confronto*. Sassuolo, Raporto.
- BECATTINI, G. (1979): «Dal settore industriale al distretto industriale»; en *Rivista di Economia e Politica Industriale* (1).
- BECATTINI, G. (2002): «Del distrito industrial marshalliano a la ‘teoría del distrito’ contemporánea. Una breve reconstrucción crítica»; en *Investigaciones Regionales* (1).
- BELLANDI, M. (2006): «El distrito industrial y la economía industrial. Algunas reflexiones sobre su relación»; en *Economía Industrial* (359).
- BELLANDI, M. y DEI OTTATI, G. (2001): «Per una rilettura territoriale delle trasformazioni dell’economia italiana: Cronaca di un progetto»; en BECATTINI, G. *et alii: Il caleidoscopio dello sviluppo locale*. Turín, Rosenberg and Sellier.
- BUDÍ, V. y MOLINA, C. A. (2001): «Aproximación al Distrito Industrial de la Cerámica de Castellón»; en *II Jornadas Valencianas de Economía Regional*.
- CICCONE, A. y HALL, R. E. (1996): «Productivity and the Density of Economic Activity»; en *American Economic Review* (86).
- COSTA, M. T. y VILADECANS, E. (1999): «The District Effect and the Competitiveness of Manufacturing Companies in Local Productive Systems»; *Urban Studies* (36, 12).
- CUSUMANO, M. *et alii* (1995): «An empirical study of flexibility in manufacturing»; en *Sloan Management Review* (37); pp. 25-32.
- DYER, J. H. y SINGH, H. (1998): «The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage»; en *Academy of Management Review* (23, 4); pp. 660-679.
- FABIANI, S. *et alii* (2000): «L’efficienza delle imprese nei distretti industriali italiani»; en *Modelli di sviluppo locale: produzione, mercati e finanza*. Banca d’Italia.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. y LOVELL, C. A. K. (1994): *Production Frontiers*. Cambridge University Press.
- FARELL, M. (1957): «The Measurement of Productive Efficiency»; en *Journal of the Royal Statistic Society* (120, 3).

- FOSS, N., ed. (1997): *Resources, firms and strategies*. Oxford Management Readers.
- HANSON, G. (1998): *Market Potential, Increasing Returns, and Geographic Concentration*. NBER, Working Paper.
- HENDERSON, J. V. (1999): *Marshall's scale economies*. NBER, Working Paper.
- HERNÁNDEZ, F. y SOLER, V. (2003): «Cuantificación del 'efecto distrito' a través de medidas no radiales de eficiencia técnica»; en *Investigaciones Regionales* (3); pp. 25-40.
- RUSSELL, R. R. (1998): «Distance functions in consumer and producer theory»; en FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. y RUSSELL, R. R., eds.: *Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist*. Kluwer Academic Publishers.
- SFORZI, F. (1989): «The geography of industrial districts in Italy»; en GOODMAN, E. y BAMFORD, J., eds.: *Small firms and industrial districts in Italy*. Londres, Routledge.
- SIGNORINI, L. F. (1994a): «Una verifica quantitativa dell'effetto distretto»; en *Sviluppo locale* (1).
- SIGNORINI, L. F. (1994b): «The price of Prato, or measuring the industrial district effect»; en *Papers in Regional Science* (73, 4).
- SIGNORINI, L. F. (2000a): *Lo sviluppo locale. Un'indagine della Banca d'Italia sui distretti industriali*. Roma, Meridiana Libri.
- SIGNORINI, L. F. (2000b): «L'Effetto Distretto': Motivazioni e risultati di una ricerca»; en *Modelli di sviluppo locale: produzione, mercati e finanza*. Banca d'Italia.
- SOLER, V. (2001): «Verificación de las hipótesis del efecto distrito»; en *Economía Industrial* (334); pp. 13-23.
- SOLER, V. (2006): «Nuevas técnicas para la medición del 'efecto distrito' en las aglomeraciones industriales»; en *Economía Industrial* (359).
- SOLER, V. y HERNÁNDEZ, F. (2001): «La misurazione delle economie esterne marshalliane attraverso i modelli DEA»; en *Sviluppo Locale* (16); pp. 86-105.
- STABER, U. (1997): «Specialization in a declining industrial district»; en *Growth and Change* (28).
- YBARRA, J. A. (1992): «Entre la cooperación y la competencia: los distritos industriales en el País Valenciano»; en *Economía Industrial* (92).