

Eficiencia de las empresas del distrito industrial cerámico de Castellón: Un análisis comparativo mediante medidas no radiales¹

Efficiency of the ceramic industrial district firms in castellón: a comparative analysis through non-radial measures.

Molina Morales, X.
Martínez Fernández, M.T.
Universitat Jaume I.
Coll Serrano, V.
Universidad de Valencia

Recibido, Enero de 2010; Versión final aceptada, Septiembre de 2010.

PALABRAS CLAVE: Distrito industrial, Capital social, Heterogeneidad, Eficiencia técnica, Medida no radial de eficiencia.

KEY WORDS: Industrial district, Social capital, Heterogeneity, Efficiency, Non-radial measures of efficiency.

Clasificación JEL: C61, L61, R12, Z13

RESUMEN

La homogeneidad de las empresas pertenecientes al distrito industrial ha sido asumida tradicionalmente en la literatura sobre el tema. Sin embargo, diversos autores han señalado la posibilidad de identificar subredes de relaciones diferentes dentro del mismo. Así, atendiendo a variables relacionales, puede hablarse de la existencia de una *core network* y de una *periphery network* (Morrison y Rabellotti, 2005), con diferencias en su comportamiento y resultados. En este trabajo se pretende investigar, para el caso del distrito industrial de la cerámica de Castellón (España), la existencia de diferencias significativas en eficiencia entre estos dos grupos de empresas. Para ello se recurre a una metodología que permite estimar medidas no radiales de eficiencia, obteniéndose para cada una de las empresas un índice de eficiencia de cada uno de los *inputs* considerados al caracterizar el proceso de transformación, y a partir de estos una medida de eficiencia global. La confirmación de la heterogeneidad interna concita nuevas líneas de trabajo en el campo de los distritos industriales.

1 Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia, Plan Nacional de I+D+i (2007-2010), proyecto "El Distrito Industrial: el impacto del Capital Social sobre la Gestión de la Cadena de Suministro" (SEJ2007-62876/ECON).

ABSTRACT

Scholars and practitioners have been led to rethink the principles of territorial systems, such as industrial district. Some authors have pointed the possibility to identified diverse networks of relations inside one district. For instance, and based on relational variables, can be found two different networks: *Core* and *Periphery* (Morrison and Rabelotti, 2005). These groups of firms vary in terms of behavior and performance. This research explores for the case of the Spanish ceramic tile industrial district the existence of significant differences in efficiency between the two groups of firms. Findings confirming internal heterogeneity suggest new lines of research in this field.

1. INTRODUCCIÓN.

Las aglomeraciones territoriales de empresas de los denominados clusters y distritos industriales están constituidas, por definición, por empresas e instituciones con un alto grado de proximidad física y cognitiva. Un argumento recurrente en la literatura del tema sugiere que existen importantes beneficios para las empresas ya que esta proximidad favorece un mejor acceso y difusión de los recursos y en particular de los recursos de conocimiento. Estas ventajas se puedan traducir en mejoras de la capacidad innovadora y competitiva de estas empresas.

Recientemente, una manera de analizar estas aglomeraciones de empresas ha partido de la perspectiva relacional o del capital social (Oinas, 1998). El distrito constituye una red social con una estructura y una caracterización definida de los lazos entre los actores, que en este caso son las empresas especializadas y las propias instituciones locales (Piore, 1990). La proximidad propicia una mayor densidad en su estructura, es decir, una mayor redundancia en las relaciones, así como una mayor fortaleza en los vínculos, es decir, una mayor frecuencia en las relaciones entre empresas.

Por otra parte, de forma general los autores han asumido un alto grado de homogeneidad interna² entre las empresas de estas aglomeraciones frente a las empresas externas. Por ejemplo, respecto al tamaño de las empresas, Becattini (1979) advierte que cuando existen empresas que sobrepasan la escala, la forma convencional de distrito se abandona. Molina (2001) muestra cómo en la comparación entre empresas de dentro y fuera del distrito en un mismo país e industria, las empresas internas presentan un menor grado de dispersión en dimensiones tales como tamaño, resultados, propensión a la exportación, etc. La existencia de unos recursos compartidos o externalidades, no exclusivos de la empresa individual pero sí privativos de ellas respecto a las empresas externas parece justificar esta

2 Dada la aplicación diversa de la noción de homogeneidad / heterogeneidad, la contextualizamos para nuestro trabajo dentro de la tradición del distrito industrial.

homogeneidad tanto en términos de comportamiento como de resultados. Esta homogeneidad ha servido como base de los trabajos comparativos entre conjuntos de empresas de dentro y fuera del distrito o comparaciones entre distritos, el denominado efecto distrito (Paniccia, 1998; Hernández y Soler, 2003; Soler y Hernández, 2001).

Ahora bien, si entramos a analizar la cuestión con mayor detalle, podemos encontrar razones que justifiquen un cierto grado de diversidad o heterogeneidad entre las empresas miembros del distrito. Es decir, razones para cuestionar la hipótesis sobre la homogeneidad interna del distrito. Cuando analizamos el interior del distrito se observa como aunque existan recursos comunes y externalidades, las empresas no los explotan de la misma forma ni con la misma intensidad. No todas las empresas acceden a las comunalidades o, en todo caso, no lo hacen con la misma intensidad. Estas diferencias vienen dadas obviamente por las características específicas de las empresas.

Como señalan McEvily y Zaheer (1999), las redes sociales son heterogéneas por naturaleza, no existiendo dos actores u organizaciones con idéntica red social. Por otro lado, dentro de las redes y, por lo tanto, de los distritos podemos encontrar subredes con diferencias significativas. Es decir, podemos encontrar grupos de actores con una densidad y fortaleza en sus relaciones significativamente mayor que los de otras subredes.

Esta aproximación al tema de la heterogeneidad interna en los distritos es la que sugieren, entre otros, Morrison y Rabelotti (2005) -donde se conceptualiza la existencia de una *core network* y una *periphery network*, como subredes con estructura diferente de relaciones dentro de un mismo distrito- y la que se sigue en este trabajo, que pretende indagar sobre la existencia de un grupo, dentro del distrito industrial cerámico, con una mayor densidad y fortaleza en sus relaciones y averiguar si se pueden apreciar unos resultados diferentes, expresados en términos de eficiencia técnica o productiva, esto es, se pretende encontrar evidencia acerca de la homogeneidad interna del distrito o si por el contrario se observan diferencias estadísticamente significativas.

Como antecedente directo del presente estudio cabe citar el trabajo de Hernández y Soler (2003). Estos autores miden el efecto del distrito industrial a través de medidas no radiales de eficiencia técnica, realizando una aplicación en dos aglomeraciones marshallianas de empresas manufactureras con amplia presencia en la Comunidad Valenciana (España): “madera y mueble” y “cerámica y azulejo”. Entre los resultados más destacados de Hernández y Soler cabe destacar la constatación de un comportamiento diferencial en términos de eficiencia técnica entre las empresas cerámicas y del azulejo pertenecientes al distrito industrial marshalliano frente al resto, atribuyendo la presencia del efecto distrito a un uso más eficiente de la materia prima y, sobre todo, del trabajo; en tanto que no identifican tales diferen-

cias significativas de comportamiento en el sector madera y mueble, confirmando los resultados obtenidos por estos mismos autores con medidas radiales (Soler y Hernández, 2001).

El resto del trabajo se ha estructurado como sigue. En el apartado 2 se hace referencia a las implicaciones generales de las redes en los resultados y en el siguiente se contextualiza el distrito industrial de la cerámica de Castellón. En el apartado 4 se realiza una sucinta revisión a la metodología empleada para evaluar la eficiencia productiva. A continuación, el apartado 5 se dedica a la descripción de las fuentes de información utilizadas para la realización del estudio empírico y de las variables empleadas para definir la eficiencia. La presentación de los principales resultados obtenidos y su discusión son el objeto del sexto apartado. El trabajo finaliza con un séptimo apartado dedicado a conclusiones.

2. IMPLICACIONES DE LAS REDES EN LOS RESULTADOS.

Dentro de la literatura sobre distritos se ha considerado que la “eficiencia colectiva” viene representada por el dinamismo endógeno del contexto local, que gracias a su base económica y social le permite un notable proceso de desarrollo. La eficiencia colectiva que supone, por ejemplo, la organización de ferias comerciales orientadas a crear nuevas oportunidades de mercado, o las incubadoras de empresas focalizadas en la mejora tecnológica, garantizan este proceso de mejora y desarrollo. Los aspectos sociales (social drivers) relacionados con la cohesión social y la fortaleza de los vínculos deben de ser vistos como interdependientes y complementarios a los factores de eficiencia colectiva en la generación de un proceso de crecimiento más efectivo (Parrilli, 2009).

Las empresas pueden emplear mucho tiempo y esfuerzo en mantener relaciones de confianza (Hansen, 1999) y esto podría generar costes tanto asociados con el mantenimiento de las relaciones actuales como asociados al mantenimiento de recursos ociosos (Leana y Van Buren III, 1999). Debido a esta costosa dedicación, las empresas sólo mantienen relaciones fuertes con un número reducido de actores incurriendo en costes de oportunidad.

Un problema adicional reside en la similitud en sus bases de conocimiento que desarrollan para adaptarse unos a otros, lo que debilitaría sus opciones de generar nuevo conocimiento (Sharma y Blomstermo, 2003). Los contactos continuados y el hecho de compartir un mismo esquema cognitivo entre un grupo de actores hace que a partir de un punto se pierda flexibilidad y los beneficios que la relación producía en los primeros estadios de la misma se hacen cada vez más difíciles de alcanzar (Berman et al., 2002).

Portes y Sensenbrenner (1993) argumentaron que los beneficios que se derivan de redes cohesionadas son importantes, pero las obligaciones (en términos de confianza, reciprocidad, solidaridad, entre otras) resultantes de estos beneficios, reducen su capacidad a la hora de alcanzar nuevas oportunidades. Cuanto mayor es el nivel de confianza es más probable que los actores en estas redes no estén deseosos de experimentar con nuevas formas de actuar, ya que cada vez confían más en su actual *modus operandi*. Asimismo, la eficiencia individual de los actores puede disminuir a medida que éstos son más complacientes con sus papeles dentro de la red (Berman et al., 2002).

Además, en las relaciones donde el nivel de confianza es elevado, los miembros de una organización podrían ser más reacios a la hora de controlar, en el sentido de fiscalizar, las relaciones, y se daría una relajación en este control que incluso puede llegar a ser suprimido. Estas tendencias, al combinarse con otros factores, podrían llevar a la empresa a controlar insuficientemente las relaciones pudiendo desembocar en una actuación no óptima. Por lo tanto, bajo ciertas circunstancias de confianza, un control insuficiente puede llevar a unos resultados peores (Langfred, 2004).

Las redes densas están asociadas a relaciones con base recíproca en las que consejos y ayudas fluyen en ambas direcciones (Marsden y Campbell, 1984). Las empresas que proporcionan información esperan recibir información similar. Los costes asociados con la búsqueda de información a través de vínculos en la red también incluyen los costes de las obligaciones de proveer información en el futuro. De esta manera, los beneficios solidarios del capital social pueden tener un efecto negativo ya que las obligaciones resultantes pueden ser consideradas como un tipo de coste. Debido a las normas de reciprocidad, las empresas pueden estar en deuda con otras (Fiske, 1991).

Con niveles más altos de unión, de conectividad con otras organizaciones, los actores pierden autonomía, y por lo tanto, es posible que afecte a su capacidad de innovación. La empresa comienza a asumir otras responsabilidades, más allá de sus propios objetivos, ha de ser solidaria y ayudar a sus socios por lo que se refiere tanto a obligaciones de negocios como sociales. Aunque el conocimiento útil puede requerir salir de los canales establecidos y acceder a nuevos vínculos no conectados, es probable que las empresas mantengan la red de relaciones existente. Las redes de relaciones altamente cohesionadas se sienten comprometidas en la toma de decisiones ya no porque los miembros no puedan pensar en acciones alternativas sino porque las relaciones sociales fuertes reducen sus oportunidades a la hora de considerar tales alternativas (Leana y Van Buren III, 1999).

Por otra parte, los vínculos relacionales de las empresas son, en cierta medida, sustitutos unos de otros. Puede ser mejor que una empresa establezca otros vínculos con actores no-redundantes, en lugar de invertir el tiempo y recursos necesarios para formar y mantener vínculos fuertes (Rowley et al., 2000).

Para poder acceder a fuentes externas a la hora de la búsqueda de ideas y fuentes de conocimiento exclusivas, las empresas en los distritos tienen dos posibilidades: pueden acceder a estas fuentes directamente, o bien utilizando un intermediario o tercera parte.

Sin embargo, las empresas en los distritos tienen algunas barreras que les previenen de un acceso directo a redes externas. Por ejemplo, su pequeño tamaño, la ausencia o pequeño tamaño de los departamentos de marketing e I+D, o un nivel de especialización productiva muy elevado. Es cierto que esta dificultad no es exclusiva de los distritos, ahora bien por definición los distritos están formados por un gran número de PYME especializadas en diversas fases del proceso productivo. Este hecho hace que, en principio, la limitación comentada afecte de forma particular a estas concentraciones de empresas.

Una tercera parte o intermediario puede ayudar a las empresas ya que actúa como coordinador de este proceso. Así, en las redes de los distritos industriales, las empresas pueden utilizar más de un tipo de agentes a la hora de conectar las redes externas con las internas del distrito. En particular, tanto la empresa líder como las instituciones locales pueden jugar este papel.

En concreto, las instituciones locales actúan como puente de muchos círculos externos diversos y redes de empresas internas. Como resultado, ellos pueden explorar y transferir conocimiento e información nueva y exclusiva, y oportunidades que son continuamente redefinidas debido a redundancia interna, proximidad e intensidad transaccional. Como intermediarios, las instituciones locales facilitan la adquisición de capacidades competitivas mediante la compilación y diseminación de conocimiento y reduciendo los costes. Finalmente, Almeida y Kogut (1999) investigaron sobre cómo relaciones fuertes entre las empresas, las universidades, científicos e ingenieros afectan a la extensión en la que se dan los *spillovers*.

La argumentación previa podemos expresarla de un modo más formal mediante la siguiente hipótesis nula:

Las empresas de la *periphery network* presentan resultados, expresados en términos de eficiencia productiva, inferiores a las empresas de la *core network*

El rechazo de esta hipótesis permitirá asegurar la alternativa, esto es, que las empresas de la *periphery* muestran resultados superiores a los de la *core* como consecuencia de los efectos negativos de las redes densas y de los vínculos fuertes en estas últimas.

3. EL DISTRITO INDUSTRIAL CERÁMICO DE CASTELLÓN COMO OBJETO DE ESTUDIO.

La industria cerámica es particularmente adecuada para los estudios de las aglomeraciones territoriales de empresas. Las empresas líderes en los mercados internacionales están localizadas en determinadas áreas geográficas: Sassuolo (Italia), Castellón (España), Aveiro (Portugal), Santa Catarina (Brasil), etc. Entre estos casos, el de Sassuolo es el más conocido y analizado. Sin embargo, la concentración cerámica española ha presentado un mayor crecimiento y potencial durante la última década, creciendo a una media anual del 19% en términos de sus ventas (González, 1992; Tomás et al., 1999).

Así, una de las principales características del sector azulejero español es la alta concentración geográfica de la industria en la provincia de Castellón, especialmente en el área delimitada al norte por L'Alcora y Borriol, al oeste por Onda, al sur por Nules y al este por la capital de la provincia. En otras palabras, dentro de los límites de las comarcas de L'Alcalaten, La Plana Alta y la Plana Baixa (Tomás y Monzón, 1998). Se trata, pues, de un área natural que no se corresponde con un ámbito político o administrativo. Podemos señalar que la tradición productiva de este territorio ha representado un papel fundamental para explicar el proceso de asentamiento y, sobre todo, de expansión de estas actividades. Así, la existencia de una actividad cerámica artesanal en torno a Castellón supuso en un principio, y condiciona en la actualidad, la tendencia a la localización empresarial en estas zonas (Ybarra et al., 1996). En concreto, en 1999 el 96,9% de la producción nacional tuvo su origen en esta provincia, donde están ubicadas el 80% de las empresas del sector.

4. METODOLOGÍA.

Para evaluar la eficiencia de las empresas cerámicas del distrito industrial de Castellón se recurre al Análisis Envolvente de Datos (DEA). La aplicación de este tipo de metodología requiere que las unidades a evaluar sean homogéneas, en el sentido que deben realizar actividades similares (los *inputs* y *outputs* que caracterizan esta actividad deben ser idénticos, excepto para diferencias en intensidad o magnitud), y una determinada relación entre el número de variables consideradas en el análisis y el número de unidades a evaluar (Ramanathan, 2003). DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos observados para el conjunto de unidades objeto de estudio -empresas cerámicas del distrito-. Aquellas empresas que determinan la envolvente son calificadas como eficientes y las que no permanecen sobre la misma son consideradas ineficientes. DEA permite la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las empresas.

La técnica DEA presenta una serie de ventajas (Stolp, 1990; Charnes et al., 1994) frente a otras metodologías como SFA (Stochastic Frontier Analysis), 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). Ahora bien, esta metodología no está exenta de inconvenientes, sobre todo debe tenerse presente que DEA es sensible a la existencia de observaciones extremas y toda desviación respecto de la frontera es tratada como ineficiencia, lo que puede derivar en una sobreestimación de la misma (Doménech, 1992).

Considérese un conjunto de empresas ($j=1,2,\dots,n$), cada una de las cuales utiliza m *inputs* x_{ij} ($i=1,2,\dots,m$) para producir s *outputs* y_{rj} ($r=1,2,\dots,s$). El modelo DEA-CCR (Charnes et al., 1978) *input* orientado³ en forma envolvente, que permite evaluar la eficiencia relativa de una determinada empresa, puede expresarse como:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & \text{sujeto a:} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r=1,2,\dots,s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad (i=1,2,\dots,m) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 0 \end{aligned} \quad \text{(DEA-1)}$$

donde, y_{r0} y x_{i0} representan el r -ésimo *output* y el i -ésimo *input*, respectivamente, de la empresa evaluada, θ denota su puntuación de eficiencia (técnica) y λ_j son los pesos o intensidades asociados con cada una de las empresas que configurarían su conjunto de referencia en caso de ser calificada como ineficiente.

Al resolver el modelo DEA-1, la empresa evaluada será eficiente en relación con las otras si no es posible encontrar ninguna empresa o combinación lineal de empresas que obtenga al menos el *output* de la empresa en cuestión utilizando menos factores. En caso contrario, la empresa es ineficiente pues será posible obtener, a partir de los valores λ_j^* , una combinación de empresas que funcione mejor que aquella objeto de evaluación.

- 3 Busca, dado el nivel de *outputs*, la máxima reducción proporcional en el vector de *inputs* mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción. Una Unidad no es eficiente si es posible disminuir cualquier *input* sin alterar sus *outputs*.

El modelo DEA-CCR es formulado suponiendo que la tecnología satisface, entre otras, la propiedad de rendimientos constantes a escala, obteniéndose una medida de eficiencia técnica global (ETG). Sin embargo, como apuntan Hernández y Soler (2003), uno de los principales inconvenientes de la técnica descrita es que la medida de eficiencia obtenida es de tipo radial, esto es, se optimizan todos los *inputs* u *outputs* de una empresa en determinada proporción. Para salvar esta limitación, Färe y Lovell (1978) introducen una medida no radial (conocida como medida de eficiencia de Russell), que permite una reducción o incremento no proporcional, según el tipo de orientación del modelo. El modelo orientado al *input*⁴ puede escribirse como sigue:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \theta_i \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r=1,2,\dots,s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = \theta_i x_{i0} \quad (i=1,2,\dots,m) \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \\ & 0 \leq \theta_i \leq 1 \end{aligned} \quad \text{(DEA-2)}$$

donde θ_i es la eficiencia relativa de cada uno de los *inputs*. El modelo DEA-2 supone que la tecnología presenta rendimientos constantes a escala. Este supuesto puede relajarse añadiendo al modelo una restricción de convexidad (modelo DEA-3).

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

- 4 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).

$$\begin{aligned} & \text{Min } \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \theta_i \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r=1,2,\dots,s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = \theta_i x_{i0} \quad (i=1,2,\dots,m) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \\ & 0 \leq \theta_i \leq 1 \end{aligned} \quad \text{(DEA-3)}$$

La medida no radial de eficiencia obtenida con el modelo DEA-3 es una medida de eficiencia técnica pura (ETP), netas de cualquier efecto escala.

Como puede observarse tanto en el modelo DEA-2 como en el DEA-3, la medida no radial de eficiencia global de una empresa se obtiene al minimizar la media aritmética de los índices de eficiencia en *input* (θ_i para $i=1,2,\dots,m$). Se supera así otra limitación de las medidas radiales, aquella que “otorga la misma consideración al conjunto de *inputs* utilizado en el proceso cuando resulta lógico afirmar que el nivel de eficiencia asociado al uso de cada uno de los *inputs* puede ser muy distinto” (Hernández y Soler, 2003).

5. DATOS Y VARIABLES.

Para la realización del trabajo empírico se han utilizado conjuntamente dos fuentes de información: Cuestionario y Base de datos.

Cuestionario. Durante los meses de julio a octubre de 2005 se dirigió un cuestionario a todas las empresas pertenecientes al distrito industrial cerámico de Castellón (España). La identificación de las empresas del distrito se realizó a partir del censo de 2004 de empresas pertenecientes a la Asociación Española de Fabricantes de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicos (ASCER)⁵, si bien fue necesario

5 ASCER está concebida como una organización de apoyo, defensa y promoción de los intereses generales y comunes de la industria cerámica. Sus actividades vienen definidas por la conveniencia o necesidad de una actuación conjunta en aquellos campos en los que las empresas, individualmente, no pueden llevar a cabo con éxito ciertas acciones, o éstas se logran a un elevado coste. En este

depurar el mismo (se eliminaron aquellas empresas que mostraban una excesiva heterogeneidad tanto en el proceso productivo como en el producto final).

El trabajo de campo permitió obtener un total de 118 cuestionarios debidamente cumplimentados, lo que supone un nivel de respuesta del 47,39% respecto al total de miembros de ASCER, alcanzando el 79,19% respecto a la población total considerada.

Base de datos. La información procedente del cuestionario ha sido complementada con la base de datos Sistemas de Análisis de Balances Ibéricos (SABI)⁶ elaborada por Bureau Van Dijk. Los datos utilizados se refieren al cierre del ejercicio económico del año 2004 para hacerlos coincidir temporalmente con los provenientes del cuestionario.

Al combinar la información procedente de las dos fuentes de información utilizadas (cuestionario y SABI) y eliminar las observaciones consideradas como *outliers*, la muestra final quedó constituida por un total de 102 empresas⁷. Todas las empresas de la muestra pertenecen al distrito industrial cerámico de Castellón. Sin embargo, siguiendo a Morrison y Rabellotti (2005) utilizamos un indicador sociológico que nos permitía agrupar a las empresas en *core* y *periphery* atendiendo a su percepción subjetiva de pertenencia, pregunta introducida en el cuestionario para diferenciar entre aquellas empresas que se consideran plenamente integradas en el distrito y aquéllas que mantienen relaciones externas importantes. Se explicó a los encuestados el significado de *sentimiento de pertenencia* al distrito, en términos de dependencia o compromiso con el distrito. Este sentimiento de pertenencia fue sugerido por Becattini (1979) como un criterio para identificar a los miembros y no

sentido, sus actividades principales consisten en: relaciones exteriores, información y asistencia comercial, comercio exterior, promoción exterior, mercado interior, información y publicaciones, asuntos técnicos e industriales, normalización y homologación, formación y asuntos laborales.

- 6 SABI es un directorio de empresas españolas y portuguesas que recoge información general y datos financieros. Dentro de España cubre más del 95% de las compañías de las 17 Comunidades Autónomas que presentan sus cuentas en Registros Mercantiles con facturación superior a los 360.000-420.000 euros. Permite realizar estudios macroeconómicos, ratios sectoriales, estudios de mercado, posicionamiento en el sector, benchmarking, y estudios macroeconómicos de cualquiera de sus partidas de balances o de ratios establecidos o definidos por el usuario.
- 7 No se pudo acceder a los datos relativos a las variables inputs y output utilizados para definir la eficiencia de un total de 14 empresas. Además, para comprobar si alguna empresa presentaba un comportamiento anómalo respecto al conjunto de las variables consideradas en el análisis de eficiencia, se determinó la distancia (de Mahalanobis) de cada observación respecto del centroide del conjunto de los datos. El resultado fue que un total de 2 empresas podían considerarse outliers. Dado que, como ya se comentó en el apartado de metodología, DEA es sensible a la existencia de observaciones extremas y toda desviación respecto de la frontera es tratada como ineficiencia, lo que puede derivar en una sobreestimación de la misma (Doménech, 1992), se tomó la decisión de eliminar los casos outliers de la muestra objeto de estudio.

miembros del distrito. Esta última variable es una variable dicotómica con valor 0 (*periphery network*) y 1 (*core network*). Así, la *core network* del distrito quedó formada por 75 empresas y la *periphery network* por 27 empresas. Una vez asignados los dos grupos confirmamos que la clasificación seguía un criterio de tamaño, en el sentido de que las empresas de menor dimensiones correspondían a la *core* y las grandes a la *periphery*. La explicación es coherente con el hecho que las empresas de mayores dimensiones con redes de relaciones también mayores son las que tienen más posibilidades de establecer contactos con el exterior del distrito y, por lo tanto, de manifestar una menor dependencia hacia él.

Por tanto, la discriminación entre dos grupos o subredes de empresas pretendía diferenciar entre un grupo empresas *core*, miembros de redes densas y con vínculos fuertes, y otro *periphery*, formado por empresas con redes relacionales más extensas, con mayores contactos con el exterior del distrito y, por lo tanto, con un nivel de pertenencia menor.

Antes de evaluar la eficiencia de un conjunto de empresas mediante DEA hay que considerar la selección de las variables *Input/Output*. En la literatura puede encontrarse una gran disparidad de variables. En este sentido, Prior (2002) proporciona un completo resumen de las variables contables más usadas en el análisis de eficiencia fronteriza. La estimación de la eficiencia productiva se ha realizado a partir de información contable contenida en la cuenta de Pérdidas y Ganancias y Balance de Situación en SABI y se ha optado por seleccionar, como una primera aproximación al tema de investigación, un total de tres inputs: Activo Fijo, Gastos de personal y Coste de materiales; y un único output, los Ingresos de Explotación. A continuación se define cada una de estas variables:

Activo Fijo: Conjunto de elementos patrimoniales cuya permanencia es, en principio, superior al de un ejercicio contable, es decir que están adscritos al ciclo de estructura de la empresa. Incluye las inmovilizaciones inmateriales, materiales y financieras, así como los deudores por operaciones de tráfico a largo plazo.

Gastos de personal⁸: Esta variable recoge el importe total 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 (es decir, una vez descontados los rappels y devoluciones de compras) de materias primas (bienes adquiridos para su transformación en el proceso productivo) efectuadas por la empresa durante el año de referencia, dismi-

8 Se ha considerado la variable Gastos de Personal 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; Esteban et al., 2003).

nuidas o aumentadas por el importe de la correspondiente variación de existencias (según sea ésta positiva o negativa).

Ingresos de Explotación: Es el importe total obtenido por la empresa como resultado de agregar sus principales ingresos ligados a la explotación

En el Cuadro 1 se presentan las estadísticas descriptivas de las principales variables usadas en el análisis de eficiencia.

CUADRO 1
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS PRINCIPALES VARIABLES
(EXPRESADAS EN MILES DE EUROS) UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS DE
EFICIENCIA.

		Minimo	Máximo	Media	Desv. típica
Periphery network	Ingresos de explotación	18.487	125.409	46.057,51	27.714,61
	Activo fijo	10.644	112.640	30.447,96	25.126,44
	Gastos de personal	2.552	26.509	9.308,48	5.762,91
	Coste de materiales	4.008	50.770	19.863,22	12.580,81
Core network	Ingresos de explotación	94	20.818	8.716,10	5.482,33
	Activo fijo	21	15.819	4.618,33	3.848,83
	Gastos de personal	23	4.295	1.934,52	1.073,26
	Coste de materiales	42	12.017	3.706,72	2.702,50
Distrito Industrial	Ingresos de explotación	94	125.409	18.600,59	22.222,38
	Activo fijo	21	112.640	11.455,58	17.450,43
	Gastos de personal	23	26.509	3.886,45	4.481,24
	Coste de materiales	42	50.770	7.983,44	9.869,40

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

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El trabajo empírico a desarrollar analiza el comportamiento de las medidas de resultados relativas a eficiencia en el ámbito de las empresas cerámicas del distrito industrial de Castellón pertenecientes a la *core* y a la *periphery network*. En concreto, se investiga si los dos grupos obtenidos al segmentar el distrito industrial presentan un comportamiento similar en eficiencia o si, por el contrario, presentan diferencias estadísticamente significativas. Entendemos que nuestro trabajo supone una continuidad en una línea de investigación que incorpora una aproximación econométrica en la medición de las diferencias de eficiencia en los distritos industriales. Lo que

supone, en nuestra opinión, la mayor contribución de nuestro trabajo empírico es el hecho de evidenciar las diferencias internas en los distritos asumiendo como ya resuelta en la literatura la medición del denominado efecto distrito.

Para evaluar la eficiencia se ejecutó⁹ tanto el modelo DEA-2 como DEA-3 (ver apartado metodología) con la finalidad de determinar, por separado, las fronteras de mejor práctica (frontera eficiente) bajo el supuesto de rendimientos constantes y variables a escala. Un resumen de esta evaluación puede consultarse en los Cuadros 2 y 3, en los que se facilitan las puntuaciones medias de eficiencia técnica global y pura (neta de efecto escala) para cada uno de los grupos de empresas que conforman la *core* y *periphery network* y el distrito cerámico en su conjunto, respectivamente.

CUADRO 2
EFICIENCIA MEDIA. RENDIMIENTOS CONSTANTES A ESCALA
(MODELO DEA-2)

	Eficiencia	Eficiencia Activo Fijo	Eficiencia Gastos personal	Eficiencia Materiales
<i>Periphery network</i>	0,6800 (0,110)	0,4306 (0,221)	0,6744 (0,132)	0,9351 (0,076)
<i>Core network</i>	0,7108 (0,139)	0,4862 (0,242)	0,6856 (0,084)	0,9606 (0,205)
Distrito industrial	0,7027 (0,132)	0,4715 (0,237)	0,6827 (0,188)	0,9539 (0,082)

(Entre paréntesis la desviación típica)

Fuente. Elaboración propia.

CUADRO 3
EFICIENCIA MEDIA. RENDIMIENTOS VARIABLES A ESCALA
(MODELO DEA-3).

	Eficiencia	Eficiencia Activo Fijo	Eficiencia Gastos Personal	Eficiencia Materiales
<i>Periphery network</i>	0,8746 (0,119)	0,8372 (0,167)	0,8700 (0,166)	0,9167 (0,107)
<i>Core network</i>	0,7337 (0,147)	0,5345 (0,260)	0,7128 (0,198)	0,9537 (0,090)
Distrito industrial	0,7710 (0,153)	0,6146 (0,274)	0,7544 (0,202)	0,9439 (0,096)

(Entre paréntesis la desviación típica)

Fuente. Elaboración propia.

9 Se ha utilizado el siguiente software: DEA Solver.

De acuerdo con la propuesta de Avkiran (1999)¹⁰, la comparación por empresa de los resultados obtenidos indica que puede suponerse que la naturaleza de los rendimientos a escala de la tecnología de producción es de tipo variable. Por esta razón los resultados de eficiencia que se comentan en el resto del apartado se refieren a la medida no radial de eficiencia técnica pura. El supuesto de rendimientos variables a escala asumido parece coherente por cuanto el periodo en el que se analiza la eficiencia de la industria cerámica, el año 2004, corresponde a un periodo en el que previsiblemente se refleje el comportamiento productivo del sector que durante los años previos se centró fundamentalmente en “incrementar la producción todo lo posible con la instalación de nueva tecnología y, sobre todo, con el incremento de tamaño de planta con nuevas instalaciones de mayor capacidad que permitieron aprovechar economías de escalas” (Budí, 2008).

Como puede verse en el Cuadro 3, la eficiencia media de las empresas cerámicas del distrito industrial de Castellón se sitúa en el 77,10%. Es decir, por término medio, las empresas cerámicas podrían obtener el mismo Ingreso de explotación con un ahorro de recursos productivos del 22,90%. En cuanto a la eficiencia asociada con cada uno de los factores (*inputs*), ésta va desde el 61,46% del Activo Fijo a 94,39% del Coste de Materiales.

En el Cuadro 4 se facilita la distribución de las puntuaciones de eficiencia del conjunto de las empresas que constituyen la muestra objeto de estudio del distrito cerámico.

CUADRO 4
DISTRIBUCIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL DISTRITO INDUSTRIAL CERÁMICO (102 EMPRESAS)

Puntuación de eficiencia (en %)	Eficiencia	Eficiencia Activo Fijo	Eficiencia Gastos personal	Eficiencia Materiales
<i>Hasta 50</i>	0,98%	40,20%	12,75%	0,00%
<i>50 – 60</i>	12,75%	10,78%	15,69%	0,98%
<i>60 – 70</i>	22,55%	13,73%	16,67%	1,96%
<i>70 – 80</i>	25,49%	5,88%	11,76%	6,86%
<i>80 – 90</i>	13,73%	3,92%	8,82%	12,75%
<i>90 – menor a 100</i>	4,90%	3,92%	8,82%	18,63%
<i>Eficientes (=100)</i>	19,61%	21,57%	25,49%	58,82%

Fuente. Elaboración propia.

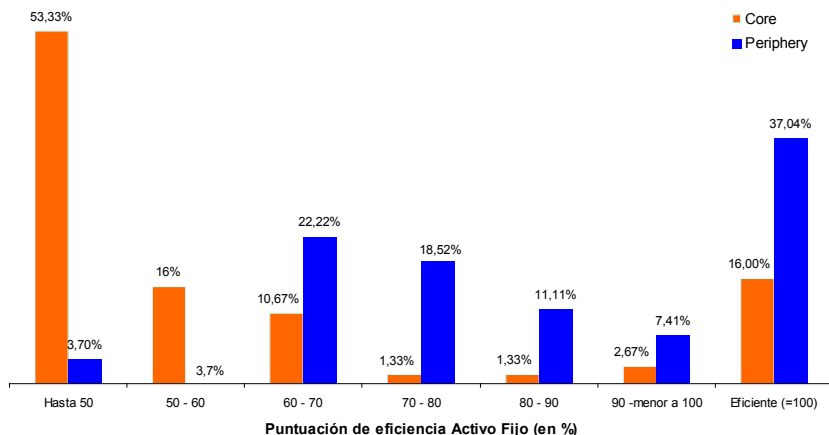
- 10 Este autor propone comparar las puntuaciones de eficiencia que se obtienen al suponer rendimientos constantes y variables a escala como método alternativo para decidir entre ambos modelos. Si la mayoría de las empresas aparecen con la misma puntuación de eficiencia en ambos supuestos puede trabajarse con rendimientos constantes a escala, sin necesidad de preocuparnos por el hecho de que la ineficiencia escala confunda la medida de eficiencia técnica.

Del cuadro anterior cabe destacar el elevado porcentaje de empresas que obtienen bajas puntuaciones de eficiencia en el uso del recurso capital, aproximado a través del Activo Fijo. En torno al 40% de las empresas alcanzan niveles de eficiencia en este factor productivo por debajo del 50%. Obsérvese que únicamente el 21,57% de las empresas son eficientes en el empleo del Activo Fijo (y de éstas no todas son eficientes en los otros dos factores). Un comportamiento totalmente opuesto al del Activo Fijo es el mostrado por el Consumo de Materiales, cuya utilización presenta elevados niveles de eficiencia; casi el 59% de las empresas analizadas son eficientes en este factor productivo y aproximadamente el 90% alcanzan puntuaciones de eficiencia por encima del 80%.

Por lo que respecta a la medida de eficiencia global, obtenida como media de los niveles de eficiencia *input*, y de acuerdo con los resultados obtenidos, un total de 20 de las 102 empresas cerámicas analizadas (el 19,61% del total) son calificadas como eficientes, es decir, son eficientes en el uso de cada uno de los recursos productivos considerados y son tomadas como referencia por el resto de las empresas cerámicas. Respecto del total, el 63,73% de las empresas del distrito obtienen niveles de eficiencia que se sitúan por encima del 70%.

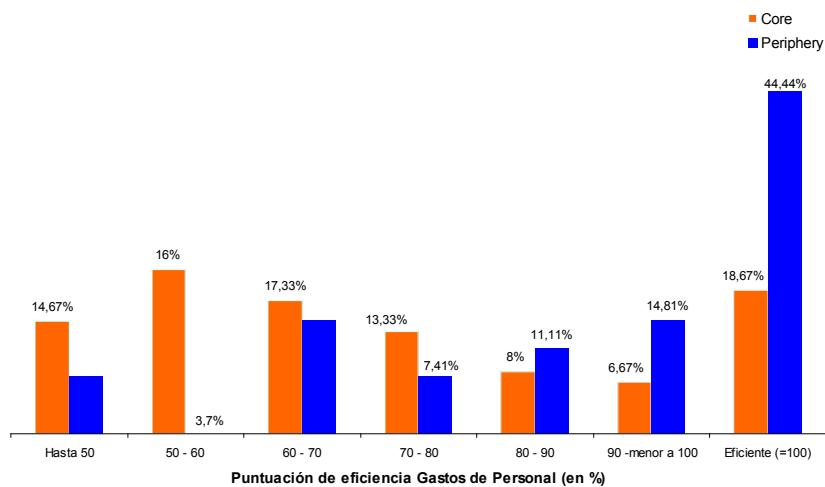
En base a la pertenencia de la empresa a la *core* o *periphery*, y volviendo la atención de nuevo a los resultados reflejados en el Cuadro N° 3, la eficiencia del primer grupo se sitúa en el 73,37%, en tanto que las del segundo se eleva al 87,46%, de media. En ambos grupos la puntuación más alta se obtiene en el *input* relativo al Consumo de Materiales, siendo 3,7 puntos porcentuales superior en la *core* (95,37%). Por lo que respecta a los factores productivos Activo Fijo y Gastos de Personal, las empresas de la *periphery* resultan por término medio más eficientes, alcanzado respectivamente unas puntuaciones en estos recursos del 83,72% y 87,00%. En las Figuras 1 a 3 se han representado, tanto para el grupo de empresas que configuran la *core* como las que determinan la *periphery*, las distribuciones de frecuencias de las puntuaciones de eficiencia *input*; pudiéndose observar en las mismas de una forma más clara el diferente comportamiento de ambos grupos de empresas en el empleo de los recursos considerados para la obtención del Ingreso de Explotación (*output*).

FIGURA 1
DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE EFICIENCIA DEL ACTIVO FIJO
(CORE Y PERIPHERY)



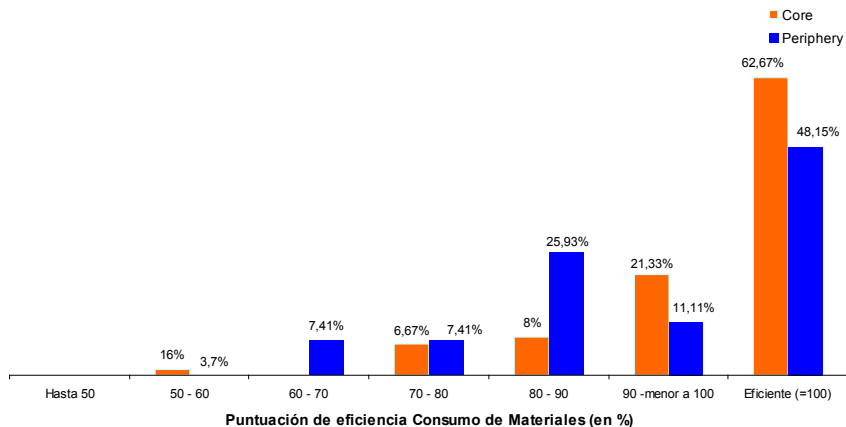
Fuente. Elaboración propia.

FIGURA 2
DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE EFICIENCIA DEL GASTO DE
PERSONAL (CORE Y PERIPHERY)



Fuente. Elaboración propia.

FIGURA 3
DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE EFICIENCIA DEL CONSUMO DE MATERIALES (CORE Y PERIPHERY)

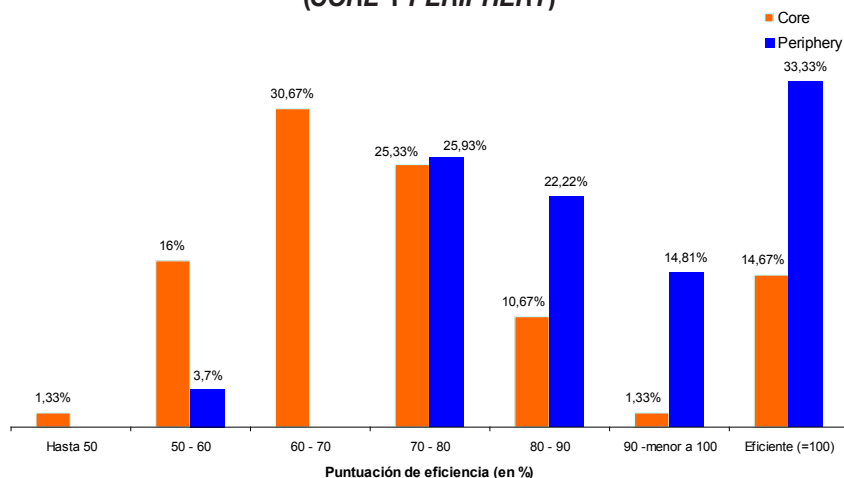


Fuente. Elaboración propia.

Parece incoherente la escasa eficiencia del Activo Fijo para las empresas de la *core*, con rendimientos variables, cuando se dan altos índices en el uso de materiales y en gastos de personal. Sin embargo, una posible explicación viene de las condiciones particulares que se dan en los distritos y más en esta red intensa de relaciones. Los intercambios, la cooperación y otras formas de interacción disminuyen el efecto de las posibles economías de escala. Este hecho ha sido ya mostrado en la literatura sobre distritos (Russo, 1985).

En términos de eficiencia global, 11 de las 75 empresas de la *core* son eficientes en todos los factores, lo que supone el 14,67% del total. En este grupo, el porcentaje de empresas con niveles de eficiencia superiores al 70% es del 52%. Por su parte, 9 empresas de la *periphery* (aproximadamente el 33% de este conglomerado) forman parte de la frontera que determina la mejor práctica observada en el distrito cerámico de Castellón, siendo sensiblemente superior a la *core* el porcentaje de empresas con puntuaciones de eficiencia por encima del 70%, el 96,30%. Para facilitar la comparación, en la Figura 4 se ha representado la distribución de frecuencias de la puntuación de eficiencia de la *core* y la *periphery*.

FIGURA 4
DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE EFICIENCIA
(CORE Y PERIPHERY)



Fuente. Elaboración propia.

Dadas las diferencias en eficiencia media global entre la *periphery* y la *core* (ver Cuadro 3), no cabe duda que la eficiencia media de las empresas pertenecientes al primero de los grupos (87,46%) es claramente superior a las del segundo (73,37%)¹¹. Por otro lado, el no cumplimiento de las condiciones básicas de normalidad y/o homogeneidad de las varianzas por parte de las medidas no radiales de eficiencia vinculadas con cada uno de los *inputs* nos llevó a utilizar la prueba U de Mann-Whitney para contrastar la hipótesis nula de que la eficiencia *input* de las empresas de la *periphery* es inferior a la de la *core*. Los resultados obtenidos, que se muestran en el Cuadro 5, indican que tal hipótesis puede rechazarse al 1% de significación en lo relativo a la utilización de Activo Fijo y Gastos de personal, aceptándose que los valores medios de eficiencia en estos dos recursos productivos son mayores en la *periphery*. En cambio, para los habituales niveles de significación del 1% y 5%, no resultan ser estadísticamente significativas las diferencias entre ambos grupos de empresas en lo que respecta a la eficiencia en el consumo de Materiales.

11 En cualquier caso, y puesto que la medida de eficiencia global satisface los supuestos básicos de aplicación, se realizó un ANOVA para contrastar que las diferencias en eficiencia eran estadísticamente significativas. Los resultados del contraste se muestran en el Cuadro N° 5. Efectivamente, para un nivel de significación del 1%, el estadístico F del ANOVA permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias en eficiencia entre la *periphery* y la *core*.

CUADRO 5
**CONTRASTE IGUALDAD DE MEDIAS EN RESULTADOS DE EFICIENCIA
 TÉCNICA.**

	Estadístico de contraste
Eficiencia	20,177*(a)
Eficiencia Activo Fijo	-5,005* (b)
Eficiencia Gastos Personal	-3,484* (b)
Eficiencia Materiales	-1,785 (b)

(a) Estadístico F del ANOVA

(b) Estadístico Z (tipificación del estadístico U de Mann-Whitney)

* $p < 0,01$

Fuente. Elaboración propia.

Así pues, se constata que las empresas de la *periphery* alcanzan unos resultados globales en eficiencia superiores que los logrados por las empresas de la *core*. Los resultados alcanzados animan a profundizar en futuras investigaciones en el estudio de las diferencias en eficiencia puestas de manifiesto entre los dos grupos de empresas del distrito industrial cerámico de Castellón.

7. CONCLUSIONES.

En este trabajo hemos pretendido mostrar cómo dentro de los distritos industriales existe un cierto grado de heterogeneidad entre sus empresas miembros. De hecho, es posible identificar dos grupos básicos de empresas. Uno, que hemos identificado como la *core network*, que se caracteriza por estar constituido por las empresas centrales del distrito entre las que existe una relación más intensa y vínculos fuertes y que dibujan una red más cerrada. Por otro lado, la *periphery network* está constituida por las empresas situadas en la frontera del distrito, con mayores relaciones externas y una menor cohesión y fortaleza en sus relaciones con los otros miembros del distrito.

En los trabajos precedentes los investigadores se han centrado de forma exclusiva en encontrar evidencia del denominado efecto distrito. Es decir que como consecuencias de las ventajas de la pertenencia de una empresa a un distrito, ésta presenta unos resultados significativamente superiores a empresas similares en la misma industria pero aisladas o localizadas fuera del distrito. Este planteamiento supone asumir la homogeneidad de las empresas del distrito, frente a la anterior idea de que era la industria (su estructura) la que podía determinar su comportamiento y resultados.

En nuestro trabajo pensamos que damos un paso más allá al cuestionarnos el supuesto de que no existen diferencias significativas dentro del distrito. De hecho, los resultados de nuestro trabajo avalan la idea de que no es sólo suficiente la pertenencia a un distrito industrial para garantizar unos determinados beneficios, sino que por el contrario podemos encontrar en su interior diversos niveles de resultados. El estudio empírico nos ha permitido evidenciar como la *periphery network* presenta unos valores significativamente superiores a la *core network* respecto a la medida de resultados estudiada: eficiencia productiva. Así, las empresas de la *periphery* por el hecho de combinar relaciones internas al cluster con relaciones con redes externas de actores consiguen evitar los problemas de *lock-in*, y de redundancia propias de las empresas *core*, proveyéndose de nuevo y más exclusivo conocimiento. Por el contrario, las empresas de la *core network* pueden no estar deseosas de experimentar con nuevas formas de actuar como consecuencia de confiar cada vez más en su actual *modus operandi* (Portes y Sensenbrenner, 1993). Asimismo, la eficiencia individual de estas empresas puede disminuir a medida que éstas son más complacientes con sus papeles dentro de la red (Berman et al., 2002) y su alto nivel de compromiso en la toma de decisiones reduce sus oportunidades a la hora de considerar otras alternativas (Leana y Van Buren III, 1999).

Por último, nos gustaría señalar que el trabajo presenta una serie de limitaciones. Por un lado, las limitaciones propias de las dificultades de encontrar variables para discriminar las empresas en los dos grupos. Por otro, la aplicación del trabajo empírico en un contexto industrial específico puede presentar sesgos que pudieran alterar los resultados y sus posibilidades de generalización. Entendemos que las limitaciones expuestas no invalidan la contribución de nuestro trabajo tal como lo hemos descrito, y que, por el contrario nos animan a proseguir en las futuras líneas de investigación con el fin de poder superarlas. En este sentido, las investigaciones futuras podrían ir en la línea de intentar profundizar en la explicación de las diferencias en eficiencia obtenidas. Así, cabría la posibilidad también de que existieran otros factores que pudieran explicar la existencia de diferencias de productividad entre las empresas que pertenecen a un distrito. Por ejemplo, puede que existan empresas que llevan poco tiempo dentro del distrito, lo cual no les permite alcanzar el grado de productividad de otras empresas que llevan más tiempo dentro del distrito. En este sentido, podemos señalar que dentro del distrito la edad como posible factor que explique las diferencias de productividad, queda moderado por el hecho que las nuevas empresas suelen ser *spin-offs* de otras empresas ya existentes en el distrito.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999): "Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks". *Management Science*, 45(7), pp. 905-917.
- AVKIRAN, N.K. (1999): *Productivity analysis in the services sector with data envelopment analysis*. (1ª ed.). The University of Queensland: Necmi K Avkiran.
- BANKER, R. D.; GADH, V.M. y GORR, W.L. (1993): "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), pp. 332-43.
- BECATTINI, G. (1979): "Dal Settore Industriale al Distretto Industriale. Alcune considerazioni Sull'unità di Indagine in Economia Industriale". *Revista di Economia e Politica Industriale*, 1, 1-8.
- BERMAN, S.L., DOWN, J.T. y HILL, C.W.L. (2002): "Tacit knowledge as a competitive advantage in the national basketball association". *Academy of Management Journal*, 45(1), pp. 13-31.
- BUDÍ, V. (2008): "El distrito de la cerámica de Castellón" en Soler, V. (ed.), *Los distritos industriales (DI)*. Monográfico de Mediterráneo Económico, 13. Almería: Cajamar.
- CHARNES, A., COOPER, W.W. y RHODES, E. (1978): "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*, 2, pp. 429-444.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; LEWIN, A.Y. y SEIFORD, L.M. (1994): *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. (1ª ed.). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- DOMÉNECH, R. (1992): "Medidas no Paramétricas de Eficiencia en el Sector Bancario Español". *Revista Española de Economía*, 9(2), pp. 171-196.
- ESTEBAN, L.; FEJOO, M. y HERNÁNDEZ, J.Mª. (2003): "Eficiencia energética y regulación de la industria española ante el cambio climático". *Estudios de Economía Aplicada*, 21(2), pp. 259-282.
- ESTEBAN, L.; GALLIZO, J.L. y HERNÁNDEZ, J.Mª (2002): "Eficiencia técnica y convergencia en la industria manufacturera de la Unión Europea". *Estudios de Economía Aplicada*, 20(2), pp. 381-401
- FÄRE, R. y LOVELL, C.A.K. (1978): "Measuring the Technical Efficiency of Production". *Journal of Economic Theory*, 19, pp. 150-162.
- FISKE, A. (1991): *Structures of social life: the four elementary forms of human relations*. New York: Free Press.
- GONZÁLEZ, M. (1992): "La cooperación en el subsector de baldosas cerámicas". *Economía Industrial*, 286, pp. 67-69.
- HANSEN, M.T. (1999): "The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge Across Organization Subunits". *Administrative Science Quarterly*, 44, pp. 82-111.
- HERNÁNDEZ, F. y SOLER, V. (2003): "Cuantificación del efecto distrito a través de medidas no radiales de eficiencia técnica". *Investigaciones regionales*, 3, pp. 25-39.
- LANGFRED, W. (2004): "Too much of a good thing? Negative effects of high trust and individual autonomy in self-managing teams". *Academy of Management Journal*, 47, pp. 385-399.
- LEANA, C.R. y VAN BUREN III, H.J. (1999): "Organizational social capital and employment practices". *Academy of Management Review*, 24(3), pp. 538-555.
- MARSDEN, P. y CAMPBELL, K. (1984): "Measuring tie strength". *Social Forces*, 8, pp. 482-501.
- MCEVILY, B. y ZAHEER, A. (1999): "Bridging Ties: A Source of Firm Heterogeneity in Competitive Capabilities". *Strategic Management Journal*, 20, pp. 1133-1156.
- MOLINA, F.X. (2001): "European Industrial Districts: Influence of Geographical Concentration on Performance of the Firm". *Journal of International Management*, 7(3), pp. 1-15.
- MORRISON, A. y RABELLOTTI, R. (2005): *Knowledge and Information Networks: Evidence from an Italian Wine Local System*. Working Papers, 174. Milano: Centre for Research on Innovation and Internationalisation, Università Bocconi
- MUNRO-FAURE, L. y MUNRO-FAURE, M. (1992): *Implementing Total Quality Management*. Financial Times Pitman.
- OINAS, P. (1998): *The Embedded Firm? Prelude for a Revived Geography of Enterprise*. Helsinki: Helsinki School of Economics and Business Administration.

- PANICCIA, I. (1998): "One, a Hundred, Thousands of Industrial Districts. Organizational Variety of Local Networks of Small and Medium-Sized Enterprises". *Organization Studies*, 4(19), pp. 667-699.
- PARRILLI, M.D. (2009): "Collective efficiency, policy inducement and social embeddedness: Drivers for the development of industrial districts". *Entrepreneurship & Regional Development*, 21(1), pp. 1-24.
- PIORE, M.J. (1990): "Work, Labor and Action: Work Experience in a System of Flexible Production" en F. Pyke; G. Becattini y W. Sengenberger (eds.), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*. Geneva: International Institute for Labour Studies.
- PORTES, A. y SENSENBRENNER, J. (1993): "Embeddedness and immigration: notes on the social determinants of economic action". *American Journal of Sociology*, 98, pp. 1320-1350.
- PRIOR, D. (2002): *Generación de tesorería, eficiencia y competitividad en la empresa catalana: comparación internacional*. Documento de Economía Industrial, 16. Centre d'Economia Industrial (CEI).
- RAMANATHAN, R. (2003): *An introduction to Data Envelopment Analysis. A tool for Performance Measurement*. Sage Publications.
- ROWLEY, T.; BEHRENS, D. y KRACKHARDT, D. (2000): "Redundant Governance Structures: An Analysis of Structural and Relational Embeddedness in the Steel and Semiconductor Industries". *Strategic Management Journal*, 21, pp. 369-386.
- RUSSO, M. (1985): "Technical Change and Industrial District: the Role of Interfirm Relations in Growth and Transformation of Ceramic Tile Production in Italy". *Research Policy*, 14, pp. 329-343.
- SHARMA, D.D. y BLOMSTERMO, A. (2003): "The internationalization process of Born Globals: a network view". *International Business Review*, 12, pp. 739-753.
- SOLER, V. y HERNÁNDEZ, F. (2001): "La misurazione delle economie esterne marshalliane attraverso i modelli DEA *". *Sviluppo Locale*, 16, pp. 86-105.
- STOLP, C. (1990): "Strengths and Weaknesses of Data Envelopment Analysis. An Urban and Regional Perspective". *Computers, Environment and Urban Systems*, 14(2), pp. 103-116.
- TOMÁS, J.A. y MONZÓN, J.L. (1998): *Libro Blanco de la Economía Social en la Comunidad Valenciana*. (1ª ed.). Valencia: Cirioc-España.
- TOMÁS, J.A.; GALLEGO, J.R. y PICHER, J.V. (1999): "Cambio tecnológico y transformación de sistemas industriales localizados: la industria cerámica española". *Información Comercial Española*, 781, pp. 45-68.
- YBARRA, J.A.; GINER, J.M. y SANTAMARÍA, M.J. (1996): "Una política industrial para la PYME. La experiencia de la cerámica española". *Economía Industrial*, 308, pp. 175-185.

