



Institut
d'Economia
de Barcelona

CENTRE DE RECERCA EN
FEDERALISME FISCAL I
ECONOMIA REGIONAL

Document de treball 2001/2:

La concentración territorial de las empresas industriales: un estudio sobre la unidad geográfica de análisis mediante técnicas de econometría espacial

Elisabet Viladecans Marsal

Institut d'Economia de Barcelona
Edifici Florensa
Adolf Florensa, s/n
08028 Barcelona
Tel.: 93 403 46 46
Fax: 93 402 18 13
E-mail: ieb@pcb.ub.es
<http://www.pcb.ub.es/ieb>

LA CONCENTRACIÓN TERRITORIAL DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES: UN ESTUDIO SOBRE LA UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS MEDIANTE TÉCNICAS DE ECONOMETRÍA ESPACIAL ^a

Elisabet Viladecans ^{b c}

RESUMEN: Existe una clara evidencia acerca de la elevada concentración del empleo industrial a lo largo de la geografía española. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la idoneidad de los índices de concentración geográfica utilizados tradicionalmente así como cuál es la unidad administrativa de análisis adecuada en este tipo de análisis. Para ello se dispone de una base de datos muy novedosa que facilita información de ámbito municipal del empleo de los diferentes sectores manufactureros. Se comprueba que los resultados de los índices de concentración industrial obtenidos para las provincias y los municipios difieren sustancialmente. Esta evidencia plantea la posibilidad que la unidad de análisis deba situarse en un punto intermedio entre el municipio y la provincia de manera que recoja adecuadamente la noción de área económicamente representativa. Los índices de dependencia espacial, enmarcados en las técnicas de la Econometría Espacial, permiten contrastar la existencia de agrupaciones municipales en las que se detecta una elevada concentración de la actividad manufacturera analizada. Los resultados indican que efectivamente para algunas de las actividades manufactureras analizadas el área de especialización va más allá de los límites administrativos municipales.

ABSTRACT: There is clear evidence about the high level of industrial concentration along the Spanish geography. This paper has the aim to analyse the suitability of traditionally used geographical concentration indexes and to discover which is the correct administrative unit in this type of analysis. A new database with information about employment in local units and manufacturing sectors is used. It is proved that the results for the industrial concentration indexes are very different if they are calculated for provinces or for municipalities. This evidence arises the question about the most suitable size of the unit of analysis. We consider that the proper unit analysis that represents the real economic area has to be in the middle of the province and the municipality. Within the Spatial Econometrics framework, the spatial dependence indexes allow testing the existence of groups of municipalities in which a high industrial manufacturing concentration is detected. The results indicate that for some of the manufacturing analysed activities the concentration goes farther the administrative borders of the municipality.

Palabras clave: Industria; Concentración geográfica; Econometría espacial
Códigos JEL: R3, C1

^a Cualquier comentario será bienvenido. Las opiniones expresadas en este trabajo no expresan necesariamente la opinión del IEB.

^b La autora agradece los comentarios y las sugerencias de M. Teresa Costa, Albert Solé y Jordi Pons. Este trabajo recoge parte de las investigaciones realizadas con el soporte de la DGICYT en el marco del proyecto SEC99-0432, y del Grupo de Investigación Consolidado SGR97-3190898 de la Generalitat de Catalunya.

^c Correspondencia con la autora: E. Viladecans (eli@eco.ub.es)
Dpto. Econometría, Estadística y Economía Española
Facultat de Ciències Econòmiques / Universitat de Barcelona
Avda. Diagonal 690, Torre 4, 3era planta
08034 Barcelona
Tel.: 93 402 10 11 Fax: 00 34 93 402 18 28

1. INTRODUCCIÓN

La concentración de la producción y el empleo de las empresas industriales a lo largo de la geografía española ha sido ampliamente estudiada en la literatura económica. El instrumento idóneo para analizar la mayor o menor uniformidad en la distribución de las actividades en el espacio son los distintos índices de concentración geográfica disponibles en la literatura. La evidencia empírica corrobora la idea inicial de que las empresas que realizan actividades manufactureras muestran niveles de concentración muy dispares a lo largo de la geografía española. Asimismo, si se analizan las diferentes actividades manufactureras de forma individual, se puede observar una mayor desigualdad en su distribución en el territorio¹. Sin embargo, parece interesante profundizar en cuál debe ser la unidad de análisis a utilizar en este tipo de estudios ya que los resultados pueden diferir considerablemente en función del tamaño de la unidad geográfica seleccionada, sea ésta la región, la provincia o el municipio.

Del conjunto de factores que la literatura económica señala como explicativos de la concentración geográfica de los establecimientos productivos, entre los que se consideran el coste de los factores productivos, el tamaño de mercado o la dotación de infraestructuras entre otros, destacan las economías externas también denominadas genéricamente economías de aglomeración². La literatura dominante coincide en apuntar que éstas actúan en ámbitos geográficos locales y que, por tanto, parece razonable que para efectuar un análisis detallado de los patrones locacionales debería disponerse de información para estos ámbitos. En caso contrario, los resultados obtenidos no pueden considerarse del todo satisfactorios. Los trabajos aplicados a escala internacional ya hace algún tiempo que han incorporado las unidades geográficas de menor tamaño en los análisis empíricos. Sin embargo, para el caso español hasta el momento únicamente se han llevado a cabo aplicaciones empíricas que utilizaban la

provincia o la Comunidad Autónoma como unidad geográfica de referencia. En el presente trabajo, y tal como se comenta más adelante, se dispone de una base de datos de ámbito municipal que ha de permitir el desarrollo de un análisis mucho más preciso de la distribución geográfica de las actividades de las empresas manufactureras. A pesar de ello, debe tenerse en cuenta que los límites administrativos municipales pueden no recoger específicamente el área económica local efectiva y que, por tanto, quizá debería considerarse un ámbito geográfico de análisis que precisamente se situara entre el municipio y la provincia y que, por tanto, representara de forma más adecuada la idea de unidad económica real al margen de consideraciones de tipo político-administrativo.

En este artículo se demuestra empíricamente como la utilización tanto del ámbito municipal como provincial para los análisis de localización económica puede provocar que se formulen conclusiones poco ajustadas a la realidad. Asimismo, y dadas las limitaciones de las estadísticas españolas que no permiten disponer de una unidad intermedia de análisis, se proponen un conjunto de indicadores que permiten considerar una área geográfica más amplia que realmente recoja la noción de área económicamente representativa. Se trata de los índices de autocorrelación espacial englobados en la técnica de la Econometría Espacial. Estos índices incorporan las áreas vecinas al municipio en el cálculo del nivel de concentración geográfica de las actividades productivas y, por tanto, permiten contrastar si al analizar la distribución espacial de la actividad, así como sus determinantes, debe considerarse el entorno geográfico inmediato del municipio.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En el segundo epígrafe se presenta la base de datos de ámbito municipal, procedente del Instituto de Estudios Fiscales, utilizada en el análisis empírico. En el tercer epígrafe, y tras la presentación de los índices utilizados habitualmente para constatar la concentración geográfica, se calculan para los municipios y

provincias dos de los índices de concentración tradicionales, el de Gini y el de Concentración Relativa. Los resultados de ambos índices han de permitir poner de manifiesto la desigual distribución territorial de las diferentes manufacturas. En el cuarto epígrafe, a partir de las distintas conclusiones que se obtienen si estos índices se calculan para distintos ámbitos geográficos, se hace un repaso a las aportaciones de la literatura para argumentar cuál debería ser la unidad geográfica de análisis más adecuada en este tipo de trabajos. En el quinto epígrafe se presentan los índices autocorrelación espacial enmarcados en las técnicas de Econometría Espacial. Y, finalmente se presenta un apartado de consideraciones finales.

2. LA BASE DE DATOS

La información estadística utilizada para efectuar el análisis empírico de este trabajo ha sido facilitada por el Instituto de Estudios Fiscales (IEF) a partir de la información procedente de la Agencia Tributaria (Ministerio de Economía y Hacienda)³. La base de datos forma parte de una estadística más amplia, "*Las empresas españolas en las fuentes tributarias*", construida a partir de las declaraciones de IVA, Retenciones sobre rentas del Trabajo y Registros aduaneros de las empresas españolas. Tal como se destaca en Melis (1994), esta información estadística de origen tributario sobre la empresa española ha representado, a efectos de la realización de estudios aplicados, una mejora destacable respecto a la mayoría de estadísticas tradicionalmente utilizadas (básicamente, Encuesta Industrial y Contabilidad Nacional, ambas elaboradas por el INE).

Esta mejora se centra en tres aspectos. El primero, de carácter sociológico y que ha tenido lugar en España desde la década de los ochenta, es la masiva incorporación de los empresarios españoles al cumplimiento de las obligaciones tributarias. Este hecho supone que la estadística contempla casi la totalidad de la población empresarial española. El segundo aspecto, de

carácter más técnico, está relacionado con el diseño del Sistema de Información de la Administración Tributaria que, fruto del propio trabajo de Inspección, garantiza que la información procesada sea de elevada calidad. Y, finalmente, debe destacarse que el tratamiento de los datos permite disponer de información referida al ámbito municipal con un nivel de desagregación sectorial considerable, hecho que aporta una nueva dimensión a los análisis de tipo espacial.

El ámbito geográfico contemplado por esta fuente estadística es el territorio nacional con la excepción del País Vasco, Navarra, Canarias, Ceuta y Melilla. La estadística únicamente refleja la información de las empresas localizadas en Territorio de Régimen Fiscal Común o bien, la referida a las empresas multiplanta, si su actividad productiva tiene lugar en Territorio de Régimen Fiscal Común y también en Territorio Foral. Así, queda excluida la información referida a las empresas domiciliadas en Territorios Forales con un único establecimiento que localizan su actividad exclusivamente en estos territorios. Esta limitación ocasiona que no se disponga de la información de una parte muy importante de la actividad económica desarrollada en las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra y, por tanto, a efectos prácticos y para evitar distorsiones se excluye la totalidad de la información referida a los establecimientos de estas Comunidades. En el caso de los territorios de Canarias, Ceuta y Melilla, la ausencia en la estadística elaborada por el Instituto de Estudios Fiscales se debe a que se trata de territorios excluidos del ámbito de aplicación del IVA y, por tanto, en los que el número de variables disponibles es menor. Cabe destacar que, a pesar de todo, se trata de un área con una dimensión económica en términos de empleo y VAB reducida, puesto que representa alrededor del 4% del total nacional.

La información contemplada en esta estadística, que corresponde al año 1994, incluye los municipios españoles con una población superior a los 15.000 habitantes según el Censo de Población de 1991 (INE). De esta forma, la muestra consta de 332 municipios, cuya representatividad en el total de la población española para el Censo de 1991 es del 70% del total. Por otra parte, la desagregación sectorial es de 19 actividades manufactureras. Para cada sector y municipio se dispone de las siguientes variables: número de establecimientos, empleo, ventas, salario medio anual por trabajador e información relativa al comercio exterior (importaciones y exportaciones). La variable escogida para medir la concentración de estas actividades en el territorio es el empleo.

3. LOS ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA TRADICIONALES

La literatura dispone de un conjunto de indicadores para analizar la concentración geográfica de las actividades económicas. Algunos proceden de los análisis de desigualdad, como sería el caso de los índices de Atkinson, Gini, Theil y el coeficiente de variación de la variable analizada. En segundo tipo de indicador, aplicable al análisis de la concentración espacial de las actividades económicas, es el índice de Hirschman-Herfindhal (propuesto por Hirschman, 1945 y Herfindhal, 1950); índice, por otra parte, utilizado habitualmente en los estudios de concentración de mercado en el marco de los trabajos de organización industrial. En un tercer plano se situarían los ratios propiamente de concentración que pueden ser absolutos, si no tienen en cuenta el nivel medio de concentración del conjunto del territorio, o bien relativos si tienen en cuenta este aspecto. Finalmente, un índice de concentración desarrollado últimamente es el procedente del trabajo de Ellison y Glaeser (1997). Estos autores proponen una medida de concentración que, además de relativizar la posición del empleo sectorial en un área (municipio, provincia o región) respecto el total del territorio como hacen los índices de

concentración relativa, introduce la posibilidad de considerar en el cálculo del índice de concentración el tamaño de los establecimientos. Este índice ha sido calculado recientemente para otros ámbitos geográficos por Maurel y Sédillot (1997), Callejón (1997) y Viladecans (1999a).

Cuadro 1: Índices de concentración geográfica de las manufacturas españolas 1994

Sectores	Índice de Gini		Índice de concentración relativa	
	Municipio	Provincia	Municipio	Provincia
<i>Vidrio</i>	0.95 (8)	0.82 (9)	0.49 (7)	0.34 (8)
<i>Tierra cocida y productos cerámicos</i>	0.96 (7)	0.76 (13)	0.67 (3)	0.43 (3)
<i>Otros minerales y derivados</i>	0.77 (16)	0.53 (18)	0.41 (11)	0.32 (10)
<i>Productos químicos</i>	0.88 (12)	0.83 (7)	0.30 (17)	0.25 (14)
<i>Productos metálicos</i>	0.72 (17)	0.66 (16)	0.31 (16)	0.10 (19)
<i>Maquinaria agrícola e industrial</i>	0.82 (15)	0.77 (12)	0.32 (15)	0.17 (18)
<i>Instrum. De precisión y mat. De oficina</i>	0.97 (3)	0.89 (2)	0.52 (6)	0.35 (5)
<i>Material eléctrico y electrónico</i>	0.94 (10)	0.86 (5)	0.38 (13)	0.35 (6)
<i>Vehículos y motores</i>	0.97 (4)	0.84 (6)	0.45 (9)	0.30 (11)
<i>Otros medios de transporte</i>	0.98 (2)	0.88 (3)	0.69 (2)	0.54 (2)
<i>Productos alimenticios</i>	0.69 (18)	0.52 (19)	0.29 (18)	0.23 (16)
<i>Bebidas y tabaco</i>	0.96 (5)	0.70 (15)	0.58 (5)	0.34 (7)
<i>Productos textiles</i>	0.82 (14)	0.71 (14)	0.37 (14)	0.22 (17)
<i>Cuero, artículos de piel y calzado</i>	0.95 (9)	0.82 (8)	0.78 (1)	0.57 (1)
<i>Madera y muebles</i>	0.67 (19)	0.55 (17)	0.42 (10)	0.29 (12)
<i>Pasta de papel</i>	0.99 (1)	0.91 (1)	0.66 (4)	0.36 (4)
<i>Art. De papel, artes gráficas y edición</i>	0.86 (13)	0.79 (11)	0.25 (19)	0.23 (15)
<i>Productos de caucho y plástico</i>	0.96 (6)	0.86 (4)	0.48 (8)	0.33 (9)
<i>Otras industrias manufactureras</i>	0.91 (11)	0.82 (10)	0.40 (12)	0.27 (13)
<i>Media</i>	0.88	0.76	0.46	0.32
<i>Mediana</i>	0.94	0.82	0.42	0.32
<i>Desviación estándar</i>	0.11	0.12	0.15	0.11
<i>Máximo</i>	0.99	0.91	0.78	0.57
<i>Mínimo</i>	0.67	0.52	0.25	0.10

Nota: Para cada índice se muestra entre paréntesis la posición en el ranking de cada uno de los sectores.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Instituto de Estudios Fiscales

En el *Cuadro 1* se presentan los resultados obtenidos al calcular los índices de Gini⁴ (Gini, 1912) y de Concentración Relativa⁵ (en adelante CR). Se han escogido estos dos al considerarlos representativos del resto de índices citados anteriormente. Asimismo, en Viladecans (1999a) se pone de manifiesto que la evidencia encontrada al considerar los distintos índices no varía excesivamente.

Tanto para el ámbito municipal como provincial los dos índices detectan una clara concentración en el territorio de algunas actividades manufactureras consideradas. Así, según el índice de Gini, los sectores de *Pasta de papel*, *Otros medios de transporte* e *Instrumentos*

de precisión y material de oficina presentan una concentración muy elevada –con valores de los índices superiores a 0.96 en el caso de los municipios y 0.87 en el de las provincias. Mientras que, en el otro extremo, para los sectores de *Madera y muebles*, *Productos alimenticios* y *Productos metálicos* se observan unos valores muy inferiores que indican que estas actividades están más homogéneamente repartidos en el territorio –se obtienen unos índices de 0.78, 0.69 y 0.67 en el ámbito municipal y 0.52, 0.53 y 0.55 a escala provincial, respectivamente.

Por su parte, los resultados del cálculo del ratio CR indican que los sectores más concentrados en el territorio son los de *Cuero, artículos de piel y calzado*, *Otros medios de transporte* y *Tierra cocida y productos cerámicos* (con valores de los índices superiores a 0.66 en el caso de los municipios y 0.42 en el caso de las provincias). Asimismo, los sectores con niveles menores de concentración geográfica no coinciden al considerar el ámbito municipal y el provincial. Así, los sectores presentan una distribución más homogénea en el territorio si el análisis es municipal son los de *Artículos de papel, artes gráficas y edición*, *Productos alimenticios* y *Productos químicos*; mientras que en el caso de las provincias se trata de los sectores de *Productos metálicos*, *Maquinaria agrícola e industrial* y *Productos textiles*.

Es preciso señalar que los resultados dispares que se obtienen para ambos índices se deben a la existencia de municipios, frecuentemente de pequeña dimensión, muy especializados en alguna actividad manufacturera cuya presencia en el área geográfica es muy superior a la media del conjunto del territorio. Este aspecto únicamente puede comprobarse en el índice de CR puesto que, a diferencia del de Gini, compara el nivel de especialización de un área geográfica respecto al de la media del conjunto. Por tanto, en este caso, los diferentes rankings obtenidos se justifican por la distinta construcción de ambos índices.

4.- LA UNIDAD GEOGRÁFICA DE ANÁLISIS ADECUADA: UN REPASO DE LA LITERATURA

La evidencia presentada en el *Cuadro 1*, pone de manifiesto que los resultados obtenidos en las dos agregaciones territoriales –municipios y provincias- son claramente distintos, puesto que los valores que toman los índices en el ámbito provincial, aún siendo ciertamente elevados en algunos sectores, son en todos los casos inferiores a los obtenidos en el ámbito municipal. Asimismo, se puede destacar que para ambos cálculos se producen diferencias en la ordenación sectorial, aunque el coeficiente de correlación por rangos de Spearman no permite rechazar la hipótesis nula de que ambas ordenaciones no son distintas⁶.

De hecho, al analizar con detenimiento los sectores se comprueba que, a título de ejemplo, en los casos de *Otros minerales y derivados*, *Tierra cocida y productos cerámicos* y *Bebidas y tabaco* la concentración territorial en el ámbito provincial es mucho menor que en el ámbito municipal. Este resultado pone de manifiesto que unos pocos municipios tienen un porcentaje muy elevado de la ocupación de estos sectores, circunstancia que no queda contemplada al calcular el índice utilizando como área geográfica la provincia.

En definitiva, los resultados no plenamente coincidentes que se obtienen al calcular los índices de concentración en ámbitos territoriales distintos indican que la unidad de análisis puede ser un elemento clave cuando se estudian las pautas de concentración industrial. En el trabajo de Maurel y Sédillot (1997) también se plantea la cuestión sobre cuál es la unidad geográfica de análisis más adecuada para determinar los patrones de concentración industrial. Parece razonable que la difusión de las externalidades, elemento genéricamente admitido

cuando se determinan los patrones de localización, supere el límite administrativo, en el caso francés, del municipio o del departamento.

Debe señalarse también que los índices hasta ahora enumerados describen la situación de un área geográfica, sea el municipio o la provincia, sin tener en cuenta la localización espacial, es decir, tratando las unidades territoriales como unidades aisladas sin ningún tipo de conexión con las áreas vecinas. A partir de estos índices es imposible determinar si el empleo de una unidad geográfica está influenciado por el empleo de las unidades vecinas, formando lo que se denominaría un *cluster* locacional.

En los trabajos empíricos que tienen por objetivo analizar la distribución espacial de las actividades manufactureras y determinar las pautas locacionales de las mismas parece existir cierto consenso acerca de que la unidad de análisis más idónea debe ser de ámbito local. Algunos estudios aplicados a los Estados Unidos argumentan que el estado no es una unidad de análisis adecuada ya que es de tamaño excesivo (Jaffe, 1989, Audretsch y Feldman, 1996 y Ciccone y Hall, 1996). Por su parte, Audretsch y Stephan (1996) consideran que la unidad de análisis correcta en este tipo de aportaciones debería situarse entre la ciudad y el estado. De la misma forma, para el caso español de Lucio (1998) apunta que los análisis realizados con las provincias pueden no ser del todo precisos debido a la heterogeneidad de estas unidades administrativas en cuanto a su tamaño y a la desigual distribución de la actividad en el espacio. Asimismo, es de destacar que ya en su momento Rocca (1970), en uno de los primeros trabajos que analiza la incidencia de las economías externas en la localización de las actividades industriales, señala la arbitrariedad de las divisiones administrativas de las unidades geográficas habitualmente disponibles en las estadísticas económicas como una limitación del uso de determinadas unidades excesivamente restrictivas. Head *et al.* (1995)

coinciden en esta opinión y para corregir esta limitación incluyen la información de los estados vecinos (sumando las variables de los estados adyacentes). Finalmente, Smith (1999) en un trabajo que analiza la transmisión de conocimiento a nivel intersectorial e interestatal, a pesar de considerar que el estado no es una unidad geográfica uniforme, admite que es una unidad válida para la toma de decisiones políticas, aspecto que debe tenerse en cuenta cuando los análisis tienen implicaciones de este tipo.

Tal como se comenta en el segundo epígrafe, donde se describe la base de datos, las unidades de análisis disponibles y utilizadas en el presente trabajo empírico son el municipio y la provincia. Inicialmente, y siguiendo los trabajos anteriormente citados, el municipio podría parecer la unidad de análisis adecuada ya que es precisamente de ámbito local. Sin embargo, esta unidad podría considerarse, a su vez, excesivamente restrictiva dado que es razonable pensar que el área económica real pueda desbordarse fuera de los límites administrativos municipales y que éstos estén delimitando un área demasiado pequeña.

En definitiva, podría considerarse oportuno utilizar una unidad de análisis que podría denominarse supramunicipal que se situara entre el municipio y la provincia. Sin embargo, para el caso español no existe una unidad de análisis que cumpla estas características en la línea de lo que son las áreas metropolitanas norteamericanas que cubren la totalidad del territorio de los EEUU (conocidas como *Standard Metropolitan Statistical Areas*, SMSA). De hecho, en la muestra disponible, únicamente están claramente determinados los municipios que forman las áreas metropolitanas de Madrid, Barcelona y Valencia. Frente a esta limitación se presenta el problema de cómo debe definirse el área de análisis adecuada que sea más próxima a un área económica que a una marcada por criterios meramente administrativos, sean municipales o provinciales⁷.

Una posible solución sería utilizar el concepto de mercados de trabajo locales. Este concepto, tratado ampliamente por la literatura económica, especialmente aplicada a los Estados Unidos y Gran Bretaña, delimita las áreas económicas en función de la movilidad obligada entre la residencia y el lugar de trabajo de sus habitantes. No obstante, el uso de esta información no es posible en el caso español puesto que los datos referidos a la movilidad obligada no existen para todas Comunidades Autónomas. De hecho, la información referida a este aspecto únicamente está disponible en los Censos y Padrones de las Comunidades de Cataluña, Valencia y desde hace poco Aragón. Esto implica que únicamente se dispone de la información de las áreas definidas mediante esta metodología para las citadas comunidades⁸. Por tanto, esta limitación no permite agrupar la totalidad de los municipios de la muestra siguiendo los criterios de los mercados de trabajo locales.

5. LA ECONOMETRÍA ESPACIAL APLICADA AL ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN ESPACIAL DE LAS ACTIVIDADES MANUFACTURERAS

En el epígrafe anterior se han comentado las posibles limitaciones que supone la utilización de las unidades geográficas disponibles para el caso español. Por un lado, se han argumentado los problemas que implica el uso de los municipios –por ser áreas excesivamente restrictivas- así como de las provincias o Comunidades Autónomas –por abarcar territorios demasiado amplios y heterogéneos. Por otro lado, se ha apuntado la ausencia de tratamiento espacial de las unidades de análisis al considerarlas de forma aislada obviando posibles vinculaciones de vecindad entre ellas. Tal y como señala Vayá (1998), este tratamiento supone la imposibilidad de conocer si el empleo de un sector se encuentra distribuido aleatoriamente en el territorio o, por el contrario, valores similares de niveles de empleo se concentran en el espacio en unidades geográficas muy próximas.

En el ámbito de la Econometría Espacial⁹ existe un conjunto de técnicas que, aplicadas en este contexto, permiten recoger la incidencia del espacio en la localización de las actividades industriales incorporando en el cálculo de los índices de concentración geográfica la información de las unidades geográficas vecinas. Se considera que existe dependencia o autocorrelación espacial cuando la situación de un área geográfica viene determinada no exclusivamente por los elementos propios del área sino por lo que ocurre en las áreas que se consideran vecinas. El estadístico de autocorrelación espacial I de Moran (Moran, 1948), así como otros indicadores similares C de Geary (Geary, 1954) o G de Getis (Getis y Ord, 1992), permiten conocer si la localización de una variable económica en el territorio está influenciada por la presencia de la misma actividad en áreas vecinas.

En este artículo para analizar la dependencia espacial se ha calculado el índice I de Moran definido de la siguiente manera:

$$IM_i = \frac{\sum_j \sum_s w_{js} (L_{ij} - \bar{L}_i)(L_{is} - \bar{L}_i)}{\sum_j (L_{ij} - \bar{L}_i)^2}$$

donde L es el empleo; i indica el sector; s, j los municipios; siendo $w_{js}=1$ si j y s son municipios considerados vecinos, y $w_{js}=0$ en el caso de que no lo sean.

Un valor positivo y significativo del citado índice implicará la existencia de lo que se denomina autocorrelación espacial lo que, en otras palabras, indica la concentración determinadas agrupaciones de municipios de empleo del sector analizado. En este contexto, el índice I de Moran permite determinar si la concentración del empleo de una actividad manufacturera en un municipio está influenciada por la presencia de empleo de esta misma actividad en municipios vecinos.

Al utilizar las técnicas espaciales es indispensable considerar el concepto de vecindad. Éste puede definirse de formas muy distintas a partir de la construcción de una matriz de contactos

W_{js} cuyos elementos definen si dos territorios pueden considerarse vecinos. Tal y como señala Anselin (1988), existe un cierto grado de arbitrariedad por parte del investigador en la especificación del criterio de vecindad entre diferentes unidades geográficas que ha llevado a un amplio debate entre especialistas. Así, por ejemplo, una primera opción sería la de utilizar una matriz de contactos binaria que indicaría mediante un 1 que dos áreas geográficas comparten el mismo límite administrativo y mediante un 0 el caso contrario. A diferencia de los análisis que utilizan provincias o regiones como unidad geográfica¹⁰, en el caso de los municipios el simple uso del contacto entre límites administrativos puede no tener en cuenta relaciones entre municipios que, a pesar de que no comparten dichos límites, están a una distancia suficientemente pequeña para ser considerados vecinos.

En este trabajo se ha optado por construir una matriz de contactos de forma más flexible considerando dos municipios como vecinos si la distancia que los separa es inferior a un nivel fijado previamente. En los trabajos empíricos no existe una cifra que pueda resultar óptima para todos los municipios de la muestra. Tomando como base la información de los mercados de trabajo locales catalanes y valencianos antes comentados, se comprueba que puede estimarse que esta distancia podría situarse entorno a los 30 Km. Debe insistirse que esta cifra es sólo una aproximación y, en algunos casos, podría no recoger el grupo de municipios adecuados o, por el contrario, delimitar un área excesivamente amplia. Para corregir este posible error de medida, los cálculos se realizan considerando también una distancia de referencia de 15 Km. Denominando d_{rs} a la distancia en km entre los municipios r y s ¹¹ y θ_{rs} el elemento de la matriz que define el grado de interacción entre ambos municipios, éste parámetro se construye de forma que:

$$\theta_{rs} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \text{ si } \begin{cases} d_{rs} \leq 30 \\ d_{rs} > 30 \end{cases} \quad \text{o, alternativamente:} \quad \theta_{rs} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \text{ si } \begin{cases} d_{rs} \leq 15 \\ d_{rs} > 15 \end{cases}$$

Los resultados del cálculo del índice I de Moran se presentan en el *Cuadro 2*. Se comprueba que en ocho de las actividades manufactureras analizadas el índice es positivo y significativo, lo que implica que el empleo en estos sectores en los municipios vecinos está correlacionado con el empleo del municipio analizado al considerar una distancia de 30 Km.

Cuadro 2: Índices de autocorrelación espacial del empleo industrial en los municipios españoles. 1994

<i>SECTOR</i>	<i>I de Moran (d=15 Km.)</i>	<i>I de Moran (d=30 Km.)</i>
<i>Vidrio</i>	0.051 (1.941)*	-0.005 (-0.055)
<i>Tierra cocida y productos cerámicos</i>	0.125 (4.492)***	0.104 (3.769)***
<i>Otros minerales y derivados</i>	-0.027 (-0.830)	-0.029 (-0.818)
<i>Productos químicos</i>	0.091 (3.317)***	0.080 (2.923)***
<i>Productos metálicos</i>	0.242 (8.583)***	0.209 (7.449)***
<i>Maquinaria agrícola e industrial</i>	0.219 (7.800)***	0.264 (9.359)***
<i>Instrumentos de precisión y material de oficina</i>	0.037 (1.399)	0.001 (0.125)
<i>Material eléctrico y electrónico</i>	0.098 (3.544)***	0.082 (2.978)***
<i>Vehículos y motores</i>	0.015 (0.649)	-0.008 (-0.188)
<i>Otros medios de transporte</i>	-0.013 (-0.349)	-0.026 (-0.796)
<i>Productos alimenticios</i>	0.044 (1.657)	-0.005 (-0.086)
<i>Bebidas y tabaco</i>	-0.020 (-0.596)	-0.036 (-1.147)
<i>Productos textiles</i>	0.008 (0.396)	0.061 (2.262)**
<i>Cuero, artículos de piel y calzado</i>	0.098 (3.553)***	0.176 (6.278)***
<i>Madera y muebles</i>	0.252 (8.932)***	0.116 (4.168)***
<i>Pasta de papel</i>	-0.030 (-0.972)	-0.039 (-1.294)
<i>Artículos de papel, artes gráficas y edición</i>	0.010 (0.475)	0.015 (0.623)
<i>Productos de caucho y plástico</i>	-0.008 (-0.177)	-0.002 (-0.035)
<i>Otras industrias manufactureras</i>	0.026 (1.016)	0.034 (1.297)

Nota. Nivel de significación: Rechazo de la hipótesis nula de ausencia de dependencia espacial con un nivel de significación (***): $\alpha=0.01$; (**): $\alpha=0.05$ y (*): $\alpha=0.10$.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del IEF.

En concreto, estos sectores son los de *Tierra cocida y productos cerámicos*, *Productos químicos*, *Productos metálicos*, *Maquinaria agrícola e industrial*, *Material eléctrico y electrónico*, *Productos textiles*, *Cuero, artículos de piel y calzado* y *Madera y muebles*. Asimismo, los resultados indican que en todas las actividades, excepto en los sectores del *Vidrio* y de los *Productos textiles*, los valores obtenidos son muy similares independientemente de cual de las dos distancias de referencia sea considerada. Para el resto de actividades en las que el índice no resulta significativo, debería interpretarse que el empleo se distribuye de forma aleatoria sin formar agrupaciones de municipios especializados en estas actividades.

Debe señalarse que estos resultados no tienen la misma interpretación de los índices de concentración anteriormente presentados, puesto que lo que muestran es la existencia de agrupaciones de varios municipios en el territorio que forman áreas de mayores dimensiones especializadas en las ocho actividades en las que el valor obtenido es significativo. Por tanto, no es posible realizar comparaciones con los valores de los índices de Gini y Concentración Relativa ya que, en algún caso, podría tratarse de una actividad manufacturera muy dispersa en el territorio –por tanto con índices de concentración bajos- pero con agrupaciones de municipios especializados en esta actividad en algunas de las áreas geográficas o, al contrario, sectores que a escala agregada presentan un elevado grado de concentración espacial pero que no se traducen en la existencia de grupos de municipios especializados.

Asimismo, la obtención de valores estadísticamente significativos para ocho de las actividades analizadas parece indicar que el uso del municipio como unidad geográfica puede no ser adecuado en el caso de que existan áreas geográficas formadas por diversos municipios que deberían considerarse como un área uniforme de estudio a la que podría denominarse supramunicipal. Siguiendo esta línea argumental y recuperando los resultados de los índices

de concentración tradicionales, en aquellas actividades manufactureras en las que se han obtenido índices de concentración muy dispares cuando el ámbito de análisis es el municipio o bien la provincia, podría pensarse que la unidad geográfica de análisis más adecuada es el municipio ya que son las áreas locales las que agrupan un volumen superior de empleo. Sin embargo, puede darse el caso de que estos municipios pertenezcan a una misma área supramunicipal, es decir, formen un área contigua en la que los límites administrativos municipales no tengan sentido y donde el área económica real vaya más allá de estos límites y que, por tanto, el municipio no sea la unidad correcta. Esta última es precisamente la situación que presentan los sectores de *Tierra Cocida y productos cerámicos*, *Productos textiles*, *Cuero, artículos de piel y calzado* y *Madera y muebles*. En estos sectores, a pesar de que presentan diferencias considerables en los valores de los índices de concentración municipales y provinciales, debe concluirse que el área adecuada de análisis no sea el municipio sino que debe estar en una situación intermedia entre el municipio y la provincia. De hecho, existe una amplia evidencia empírica en la que se comprueba que estos sectores se han situado tradicionalmente en áreas de especialización o *clusters* locacionales que agrupan municipios de pequeña dimensión. A título de ejemplo, este es el caso de los sectores de *Cuero, artículos de piel y calzado* en el área de Alicante y en áreas de las Baleares y *Tierra Cocida y productos cerámicos* y *Madera y muebles* en el conjunto de la Comunidad Valenciana.

Por otra parte, existe un grupo de actividades manufactureras que, a diferencia de las anteriormente comentadas, obtienen valores claramente distintos en el cálculo de los índices de concentración por ámbitos geográficos distintos, aunque esta circunstancia no se traduce en la obtención de valores significativos del estadístico I de Moran. Se trata, entre otros, de los sectores *Otros minerales y derivados*, *Productos alimenticios* y *Bebidas y tabaco*. Esta evidencia sugiere que para estas actividades debería interpretarse que el municipio puede ser

la unidad geográfica de análisis idónea y que, por tanto, el empleo se concentra específicamente en áreas muy localizadas que pueden coincidir con los límites administrativos.

Finalmente, a la hora de interpretar los resultados de los índices es preciso tener muy presentes las peculiaridades de la base de datos utilizada. Debe recordarse que no se han considerado los municipios con una población inferior a los 15.000 habitantes y, por tanto, se elimina la posibilidad de que estos municipios de menor tamaño actúen como vecinos en el análisis. Así, en algunos casos, en la ciudad central representada en la muestra no consta un entorno formado por municipios de pequeña dimensión del que obtener los efectos desbordamiento cuando en realidad este entorno efectivamente existe. Sin embargo, esta posible limitación no desvirtúa la metodología propuesta para contrastar la existencia de un área geográfica supramunicipal que agrupe los municipios que la forman y que sea el área que debería utilizarse en los trabajos aplicados.

6.- CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se ha puesto de manifiesto el elevado nivel de concentración territorial de algunas de las actividades manufactureras a lo largo de la geografía española. La disponibilidad de una base de datos de ámbito local ha permitido realizar un estudio hasta ahora inédito en la literatura de la distribución espacial de las manufacturas en los municipios españoles. Asimismo, y tras comprobar los resultados dispares que se obtienen si el análisis se realiza al nivel de municipio o de provincia, se ha evidenciado la importancia de la unidad geográfica de análisis en este tipo de trabajos. Por un lado, y siguiendo las aportaciones de la literatura económica, parece razonable realizar el análisis a escala local y, por tanto, el

municipio puede ser la unidad más adecuada. Sin embargo, por otro lado, es evidente que los límites administrativos municipales pueden ser, en algunos casos, demasiado restrictivos y no recoger el área local económicamente representativa. Por otra parte, debe señalarse que a diferencia de lo que ocurre en otros países para el caso español no existe una unidad geográfica intermedia que pueda superar estas limitaciones.

Para solucionar este problema se han presentado los índices de dependencia espacial, enmarcados en las técnicas de Econometría Espacial, que permiten contrastar la existencia de agrupaciones de municipios en las que se detecta una elevada concentración de la actividad manufacturera analizada. En los casos en los que estos índices resultan significativos se puede interpretar que el municipio no es la unidad de análisis adecuada ya que la concentración de la actividad va más allá de los límites administrativos municipales y, por tanto, debe considerarse un área de tamaño superior. Sin embargo, para aquellas actividades en las que los resultados indican una ausencia de dependencia o autocorrelación espacial, puede afirmarse que no existen agrupaciones municipales especializadas y que, por tanto, en estos casos el área municipal podría ser la más idónea.

En definitiva, debe señalarse que la unidad de análisis adecuada ha de ser local y que, por tanto se excluyen tanto las provincias como las Comunidades Autónomas como áreas de referencia en este tipo de trabajos. Sin embargo, no puede concluirse de forma genérica que el área de análisis correcta sea siempre el municipio ya que, tal y como se desprende de los resultados, depende de las circunstancias específicas de cada una de las actividades manufactureras estudiadas. Asimismo, debe insistirse en la adecuación de las técnicas de la Econometría Espacial para considerar áreas de análisis más amplias a las municipales en las se

tenga en cuenta el concepto de vecindad entre municipios y pueda superarse de esta forma la arbitrariedad en la definición de límites político-administrativos.

NOTAS

(1) En la literatura económica, a partir de la Teoría de la localización y las aportaciones más recientes de la Nueva Geografía Económica, se han desarrollado distintas aproximaciones que pretenden explicar la concentración territorial de la actividad económica. Una presentación de estos trabajos puede consultarse en Costa (1997)

(2) A título ilustrativo, algunos de los trabajos empíricos aplicados al caso español que constatan esta teoría son Callejón y Costa (1997), de Lucio (1998), de Lucio *et al.* (1998) Costa y Viladecans (1999) y Viladecans (1999 a y b).

(3) Esta información no está actualmente disponible puesto que desde 1996 el IEF no dispone de la base de datos original.

(4) El índice de Gini (G) se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$G_i = \frac{1}{2\mu} \sum_i \sum_j p_i p_j |L_i - L_j| \quad 0 \leq G_i \leq 1$$

siendo L_i (L_j) el empleo de cada una de las áreas geográficas, p_i (p_j) el porcentaje de empleo del área y μ la media ponderada de la variable estudiada. En el caso de que el empleo esté repartido por igual entre las distintas áreas geográficas este índice toma el valor 0, mientras que en el caso de máxima desigualdad, es decir, todo el empleo del sector se concentre en una única unidad geográfica, toma el valor 1.

(5) El índice de Concentración Relativa mide la localización de la actividad i en las diferentes áreas que componen el conjunto estudiado. En concreto, el índice de concentración relativa para el sector i (CR_i) se obtiene a partir de la expresión:

$$CR_i = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{L_{ij}}{L_j} - \frac{L_i}{L} \right| \quad 0 \leq CR_i \leq 1$$

siendo L_{ij} el empleo del sector i en el municipio (provincia) j , L_i el empleo en el sector i en el conjunto nacional, L_j el empleo total del municipio (provincia) j , y finalmente L el empleo de todos los sectores para el conjunto de áreas consideradas. Este índice será igual a cero si la participación que el empleo del sector i proporciona al municipio (provincia) j es siempre igual al porcentaje de empleo que el sector proporciona al conjunto de áreas. Esto indica que no existe concentración municipal (provincial) de la actividad i , intuyéndose, en definitiva, que puede localizarse aleatoriamente en cualquier municipio (provincia). Si por el contrario, el índice CR_i se aproxima a 1 entonces existirá un elevado grado de concentración en alguna de las zonas consideradas.

(6) Una descripción de este estadístico en particular y de los contrastes no paramétricos en general se puede consultar en Kendall y Gibbons (1990).

(7) Una amplia discusión acerca de los problemas de definición de áreas económicas homogéneas aplicada al caso del área de Barcelona puede consultarse en Esteban (1989), Trullén *et al.* (1989) y Clusa y Roca (1998).

(8) Pueden consultarse los trabajos de Palacio *et al.* (1995) y Casado (1996) para la delimitación de los mercados de trabajo locales catalanes y valencianos respectivamente. Álvarez (1985/86) desarrolla un análisis a partir de una información alternativa que permite delimitar los mercados de trabajo urbanos para la región de Galicia.

(9) Para una introducción a las técnicas de econometría espacial puede consultarse Anselin (1988) y Anselin y Florax (1995).

(10) Vayá (1997 y 1998) y Pons y Viladecans (1999) utilizan una matriz binaria de contactos como la comentada al definir el concepto de vecindad entre provincias españolas y regiones europeas.

(11) Calculada como la distancia radial (d_{rs}) a partir de las coordenadas geográficas de cada municipio obtenidas a partir de la información incluida en el Atlas Nacional de España (1994), Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Para calcular d_{rs} los datos de latitud y longitud, expresados en grados, minutos y segundos, han sido convertidos a radianes.

BIBLIOGRAFÍA

ANSELIN, L. (1988): *Spatial Econometrics: Methods and models*, Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

ANSELIN, L. y FLORAX, R. (Eds) (1995): *New directions in Spatial Econometrics*. Springer-Verlag. Berlin.

ÁLVAREZ, J.A. (1985/86): “Mercados de trabajo urbanos, subdesarrollo económico y desequilibrio territorial en Galicia”, ESTUDIOS REGIONALES, nº 15/16, págs 3-28.

AUDRETSCH D.B. y FELDMAN, M.P. (1996): “R&D spillovers and the geography of innovation and production”, AMERICAN ECONOMIC REVIEW, nº 86, págs 630-640.

AUDRETSCH D.B. y STEPHAN, P.E. (1996): “Company-scientist locational links: The case of biotechnology”, AMERICAN ECONOMIC REVIEW, nº 86, págs 641-652.

CASADO, J.M. (1996): “Mercados laborales locales. Análisis preliminar del caso valenciano”, ESTUDIOS REGIONALES, nº 45, págs 129-155.

CALLEJÓN, M. (1997): “Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración”, ECONOMÍA INDUSTRIAL, nº 317, págs 61-68.

CALLEJÓN, M. y COSTA, M.T. (1996): “Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades en España”, INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA. REVISTA DE ECONOMÍA, nº 754, págs 39-49.

CICCONE, A. y HALL, R.E. (1996): “Productivity and the density of economic activity”, AMERICAN ECONOMIC REVIEW, nº 86, págs 54-70.

COSTA, M.T. (1997): *Factores de localización empresarial*. Colección Grandes Cuestiones de la Economía, nº 15. Argenteria. Madrid.

COSTA, M.T. y VILADECANS, E. (1999), “The district effect and the competitiveness of manufacturing companies in local productive systems”, URBAN STUDIES, nº 12, págs 2085-2098.

CLUSA, J. y ROCA, J. (1998): “El canvi d’escala de la ciutat metropolitana de Barcelona”, REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA, nº 33, págs 44-53.

ELLISON, G. Y GLAESER, E.L. (1997): “Geographic concentration in US. Manufacturing industries: A dartboard approach”, JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY, nº 105, págs 889-927.

ESTEBAN, M. (1989): “Distribució geográfica de la mobilitat per treball a la regió metropolitana de Barcelona. Anàlisi dels mercats de treball”, REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA, nº 10, págs 97-108.

GINI, C. (1912): “Variabilita e mutabilita: Contributi allo studio della distribuzioni e relazioni stadistiche”, STUDI ECONOMICO GIURIDICE DELL' UNIVERSITA DI CALGARI, n° 3, págs 1-158.

GEARY, R. (1954): “The contiguity ratio and statistical mapping”, THE INCORPORATED STATITIAN, n° 5, págs 115-145.

GETIS, A. y ORD, J. (1992): “The analysis of spatial association by use of distance statistics”, GEOGRAPHICAL ANALYSIS, n° 24, págs 189-206.

HEAD, K., RIES, J. y SWENSON, D. (1995): “Agglomeration benefits and location choice: Evidence from Japanese manufacturing investments in the United States”, JOURNAL OF INTERNATIONAL ECONOMICS, n° 38, págs 223-247.

HERFINDHAL, O.C. (1950): *Concentration in the steel industry*. PhD dissertation. Columbia University.

HIRSCHMAN, A.O. (1945): *National power and the structure of foreign trade*. California University Press. Berkeley y Los Ángeles.

JAFFE, A.B. (1989): “Real effects of academic research”, AMERICAN ECONOMIC REVIEW, n° 79, págs 957-970.

KENDALL, M.G. y GIBBONS, J.D. (1990): *Rank correlation methods*, Edward Arnold, London.

MAUREL, F. y SÉDILLOT, B. (1997): “La concentration géographique des industries françaises”, ECONOMIE ET PRÉVISION, n° 131, págs 25-45.

DE LUCIO, J.J. (1998): *Un análisis global, regional y sectorial de los efectos externos de conocimiento*. Documento de Trabajo 98-03. FEDEA.

DE LUCIO, J.J., HERCE, J.A. y GOICOLEA, A. (1998): *The effects of externalities on value added and productivity growth in Spanish industry*. Documento de Trabajo 98-05. FEDEA.

MELIS, F. (1994): “La aportación de las declaraciones tributarias a la estadística industrial española”, ECONOMÍA INDUSTRIAL, n° 299, págs 43-65.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1994): *Atlas Nacional de España*, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

MORAN, P. (1948): “The interpretation of statistical maps”, JOURNAL OF THE ROYAL STATISTICAL SOCIETY, n° 59, págs 185-193.

PALACIO, G.A. (coord.) (1995): *Els mercats de treball de Catalunya, 1981-1986-1991*. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

PONS, J. y VILADECANS, E. (1999a): “Kaldor's laws and spatial dependence: Evidence for the European regions”, REGIONAL STUDIES, n° 33, págs 443-451.

ROCCA, C.A. (1970): “Productivity in Brazilian Manufacturing”, en J. Bergsman (ed.) *Brazil: Industrialisation and trade policies*. Oxford University Press. London.

SMITH, P.J. (1999): “Do knowledge spillovers contribute to US state output and growth?”, *JOURNAL OF URBAN ECONOMICS*, nº 45, págs 331-353.

TRULLÉN, J., MATAS, A., ROIG, J.L., FARRAN, LL., PUIG, E. y SANTIGOSA, A. (1989): “Canvi econòmic durant la crisi a l'àrea metropolitana de Barcelona: una aproximació territorial”, *REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA*, nº 10, págs 68-79.

VAYÁ, E. (1997): “Asociación espacial en la localización del empleo sectorial. Globalización, integración europea y estrategias regionales”. Comunicación presentada en el XXIII Congreso de la Asociación Española de Ciencia Regional. Valencia.

VAYÁ, E. (1998): “Una nueva aproximación al estudio de la evolución de la localización espacial de la actividad: los estadísticos de asociación” Comunicación presentada en el I Encuentro de Economía Aplicada. Barcelona.

VILADECANS, E. (1999a): *El papel de las economías de aglomeración en la localización de las actividades industriales. Un análisis del caso español*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

VILADECANS, E. (1999b): *External economies and the competitiveness of manufacturing companies. Some empirical evidence and implications for the design of industrial policy*, Industrial Development Policy Discussion Paper n.6. Institute for Industrial Development Policy. University of Birmingham.