

ECONOMÍAS EXTERNAS Y LOCALIZACIÓN DEL EMPLEO INDUSTRIAL *

ELISABET VILADECANS MARSAL

Universitat de Barcelona

Es un hecho fácilmente constatable que la actividad económica en general e industrial en particular se localiza de forma desigual a lo largo de la geografía española. El presente trabajo plantea un modelo que tiene como objetivo analizar la incidencia de las economías externas en la distribución territorial del empleo de los distintos sectores industriales. El modelo incorpora –a partir de la ampliación de las aportaciones de Marshall–, una serie de variables explicativas que cuantifican distintos tipos de economías externas. Algunas de estas variables son las tradicionales en este tipo de análisis y miden las denominadas economías de urbanización y localización. Sin embargo, se añaden otras variables que, por su dificultad de cálculo, no han sido incorporadas en las aportaciones más habituales. Se trata de las variables que miden las relaciones intersectoriales –presencia de proveedores y accesibilidad a la transferencia de tecnología– que también pueden incidir en la localización de las actividades manufactureras. Se dispone de una base de datos de ámbito local, hecho que supone un elemento novedoso en los análisis aplicados al caso español. Tras la estimación econométrica, los resultados indican que, efectivamente, las economías externas inciden en la distribución geográfica de las actividades industriales. No obstante, esta incidencia es muy distinta para los diferentes sectores manufactureros.

Palabras clave: localización industrial, economías externas, *spillovers* tecnológicos, econometría espacial.

Clasificación JEL: R3, L60, C53.

La concentración de la producción y el empleo industrial a lo largo de la geografía española es un hecho fácilmente constatable. Asimismo, si se analizan las actividades manufactureras de forma individual, la distribución desigual en el territorio es aún superior. Para el caso español, es fácil comprobar que existen una serie de actividades manufactureras en las que un elevado porcentaje del empleo está concentrado en unas pocas áreas geográficas (Instrumentos de precisión y material de oficina, Vehículos y motores y Otros medios de

(*) La autora agradece los comentarios y las sugerencias de M. Teresa Costa, Albert Solé y Jordi Pons y de los dos evaluadores anónimos. Asimismo, agradece la ayuda financiera DGICYT en el marco del proyecto SEC99-0432, y del Grupo de Investigación 2001SGR-00030 de la Generalitat de Catalunya.

transporte), mientras que otras actividades se localizan de forma mucho más homogénea en el territorio (Madera y muebles, Productos alimenticios y Productos metálicos). A título ilustrativo, aproximadamente el 80% del empleo en los sectores Otros medios de transporte, Instrumentos de precisión y material de oficina y Vehículos y motores está concentrado en sólo diez municipios españoles¹.

En la literatura económica se han desarrollado distintas aproximaciones que explican la distribución territorial de la actividad económica. Estas aportaciones concluyen que los aspectos que pueden condicionar la localización de la actividad económica son de muy distinta índole. Entre éstos deben considerarse las economías externas además del coste de los factores productivos (mano de obra, materias primas y suelo), la dimensión del mercado, la dotación de infraestructuras, la disponibilidad de materias primas, el nivel impositivo local, los incentivos de las políticas regionales e incluso la climatología. El objetivo de este trabajo se centra específicamente en analizar el papel de las economías externas en la distribución de las distintas actividades manufactureras en el territorio.

Debe señalarse que no existe una única tipificación de las economías externas. Una primera distinción separa las economías externas en función de cuál es el entorno temporal en el que actúan (estático o dinámico). En el presente trabajo la atención se centra en las economías externas estáticas, es decir, en aquellas en las que es el entorno económico actual el que proporciona los beneficios obtenidos por las empresas y que inciden en su localización. Las economías externas actúan de forma diferente en función de la agregación sectorial que se considere, la cual puede tomar dos niveles [Hoover (1937)]. El primero, al que se puede denominar intrasectorial, considera que la concentración geográfica decisiva para la formación de economías externas se debe únicamente a la presencia de un volumen elevado de empresas pertenecientes a una misma actividad industrial (economías externas de localización). Alternativamente, se puede considerar que son el conjunto de actividades económicas del área las que, a partir del concepto de diversidad productiva inciden en la distribución espacial de las actividades industriales (economías externas de urbanización). No obstante, las ventajas de localizarse en un área geográfica de gran tamaño económico pueden convertirse en inconvenientes cuando la concentración de actividad es excesiva apareciendo, por tanto, problemas de congestión que generan diseconomías de urbanización o economías negativas de urbanización [Townroe (1969)]. Estos dos tipos de economías externas (localización y urbanización) son los que tradicionalmente se han utilizado para contrastar la existencia de las economías externas y su incidencia en la actividad de las empresas manufactureras (localización, productividad, competitividad, etc.)².

Sin embargo, esta aproximación puede no recoger correctamente la influencia del entorno en la localización de la industria. Por tanto, es necesario añadir un nivel intermedio de agregación sectorial (intersectorial) de manera que se diferencien aquellas actividades productivas con las que el sector que se analice tenga al-

(1) Para un análisis detallado de la distribución espacial de las actividades manufactureras en la geografía española puede consultarse Viladecans (2001).

(2) Algunos trabajos que han aproximado las economías externas desde esta doble vertiente son los de Nakamura (1985), Henderson (1986) y Moomaw (1988 y 1998). Para el caso español pueden citarse las contribuciones de Callejón y Costa (1996), de Lucio *et al.* (2002) y Costa y Viladecans (1999).

guna vinculación productiva. Marshall (1890) fue el primer autor que distinguió este tipo de vinculaciones identificando tres tipos de economías externas intersectoriales (economías externas *marshallianas*): un mercado de trabajo conjunto o compartido, la posibilidad de difusión de innovación tecnológica entre empresas y la presencia de un entorno de proveedores.

En primer lugar, la existencia de un mercado de trabajo conjunto para las empresas localizadas en un área les permite disponer de abundante mano de obra especializada con niveles salariales inferiores debido a la elevada dimensión de la oferta. Asimismo, la concentración de empresas dedicadas a actividades similares permite compartir el riesgo de fluctuaciones de demanda entre empresas y trabajadores³.

En segundo lugar, la transferencia de tecnología entre las empresas del entorno y, por tanto, la existencia de flujos tecnológicos entre establecimientos indica la capacidad de las empresas para realizar y transferir I+D, elemento que, según la literatura desarrollada en los últimos años, es clave para explicar el crecimiento y la competitividad de las actividades industriales de un territorio. Audretsch (1998) distingue entre dos tipos de *spillovers* tecnológicos, la transmisión de innovaciones tácitas (en forma de patentes o nuevos productos, por ejemplo) y la transmisión de conocimiento no tácito (lo que se entendería genéricamente como *know-how*). El autor incorpora la idea que, a pesar del desarrollo de las nuevas tecnologías que permiten transmitir información a grandes distancias, el segundo tipo de información se transmite de forma más eficiente a medida que aumenta la proximidad geográfica entre los agentes económicos.

Finalmente, la presencia de proveedores recoge directamente la importancia de disponer en el entorno de un mercado de empresas que ofrezca *inputs* de forma eficiente. La literatura económica ha formalizado las relaciones *backward* y *forward* entre empresas en los trabajos de autores como Hirschman (1958).

Existen muy pocos trabajos empíricos que hayan contrastado la existencia de las economías externas *marshallianas* descritas. La mayoría de autores coinciden en justificar este hecho debido a la dificultad para obtener variables que midan adecuadamente las relaciones intersectoriales. Los trabajos de Smith y Florida (1994) y Beardsell y Henderson (1999) y Morrison y Siegel (1999) encuentran evidencia significativa de la existencia de un mercado de proveedores como elemento determinante de la distribución geográfica de las actividades industriales. Por otra parte, en esta misma línea de trabajos, Dumais *et al.* (2002) obtienen una significación menor de las variables referidas a los proveedores y a la presencia de actividades tecnológicamente afines. De la misma forma, Jaffe *et al.* (1993), que realizan un análisis para contrastar la difusión del conocimiento a partir de la información referida a las patentes, obtienen poca evidencia de las relaciones intersectoriales, hecho que los autores atribuyen a los problemas de agregación sectorial de la base de datos que utilizan. Finalmente, el reciente trabajo de Rosenthal y Strange (2001) incorpora una batería de indicadores de economías externas, la mayoría de carácter intersectorial, y corrobora la incidencia de la transferencia de conocimientos, la proximidad entre proveedores y clientes y la formación de la

(3) Krugman (1992) desarrolla teóricamente las economías externas debidas a la existencia de un mercado de trabajo conjunto o compartido.

mano de obra como elementos determinantes de la concentración de las actividades industriales en el territorio.

El objetivo del presente trabajo es la cuantificación de las economías externas *marshallianas* además de las economías externas habitualmente tratadas y contrastar su incidencia en la localización de empleo industrial a escala municipal. Un elemento novedoso que dota al presente análisis de un grado de originalidad respecto a los trabajos ya existentes es precisamente la especificación de un modelo de localización que considera las economías externas *marshallianas* entre los determinantes de la localización del empleo industrial. Otra aportación es la base de datos de ámbito municipal que se utiliza para la aplicación empírica, procedente de la explotación de las bases fiscales de las empresas españolas (Instituto de Estudios Fiscales). Para el caso español, hasta el momento, únicamente se habían llevado a cabo análisis que utilizaban la Comunidad Autónoma o la provincia como unidad geográfica de referencia. Debe señalarse que el disponer de información referida a unidades geográficas de tamaño menor, como son los municipios, es un elemento clave para el estudio de las economías externas y su incidencia en el territorio. Asimismo, podría pensarse que el municipio pueda ser una unidad geográfica demasiado reducida para recoger el área económica representativa. Este elemento se toma en consideración en la estimación empírica ya que, mediante técnicas de econometría espacial, se incorpora la influencia de los municipios del entorno inmediato al analizado.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. En el segundo epígrafe se presenta, a partir de una función de demanda de trabajo, un modelo de localización del empleo manufacturero que incluye las economías externas como factor explicativo de la concentración de la actividad industrial en el territorio. En el tercer epígrafe se presenta la base de datos utilizada y se describe la elaboración de las variables que han de cuantificar los distintos tipos de economías externas. En los siguientes epígrafes se desarrolla la estimación econométrica del citado modelo y se presentan los resultados. Finalmente, en el último epígrafe se presentan las conclusiones.

1. ECONOMÍAS EXTERNAS: UN MODELO EMPÍRICO

A partir de las aproximaciones citadas en la literatura económica respecto a lo que se entiende por economías externas, en el modelo que se desarrolla en el presente epígrafe se incorporan todos los elementos externos a la empresa que un establecimiento pueda valorar y que permiten explicar la distribución del empleo de las distintas actividades industriales en el territorio. El enfoque general de esta aproximación considera que el nivel de una variable que cuantifica la presencia de un sector en un área (producción, empleo o número de establecimientos), depende de factores internos a la empresa y factores externos a la empresa. Entre los factores externos, se tendrán en cuenta los tres niveles de economías externas presentadas en el epígrafe anterior: economías de localización (presencia del sector analizado en el territorio), economías externas *marshallianas* (que miden las relaciones entre sectores afines) y economías de urbanización (incidencia del conjunto de actividad económica).

Siguiendo las aproximaciones de Calem y Carlino (1991) y Moomaw (1998), se deriva una función de demanda de trabajo a partir de una función de produc-

ción CES que, frente a otras aproximaciones similares, tiene la ventaja de poder ser estimada sin necesidad de la variable dotación de capital (información no disponible en la base de datos utilizada). La función de producción de un establecimiento en un sector industrial presenta la siguiente especificación:

$$q = g(\bullet) [\rho l^{-s} + (1 - \rho)k^{-s}]^{-1/s} \quad [1]$$

Siendo q la cantidad producida por la empresa, l el factor trabajo, k el factor capital y s y ρ los parámetros de la función. La función representada en [1] es homogénea de grado uno y, en consecuencia, implica la existencia de rendimientos constantes a escala en la producción. El parámetro ρ refleja las participaciones relativas de los factores trabajo y capital en la producción, mientras que el parámetro s indica el grado de sustituibilidad de los factores en la producción. En este caso, la elasticidad de sustitución entre los factores es constante e igual a $\sigma = 1/1+s$. Como se verá más adelante, estas condiciones, aunque conceptualmente restrictivas, son necesarias para obtener la ecuación final a estimar.

A partir de esta especificación se asume que la producción de un establecimiento industrial depende de las dotaciones factoriales internas y de una función de economías externas $g(\bullet)$. La presencia de economías externas permite a un establecimiento ser más productivo ya que, con los mismos recursos internos, es capaz de generar un nivel superior de producción. Se puede observar que $g(\bullet)$ se incorpora en la función de producción de forma tecnológicamente neutral en el sentido de Hicks⁴. A partir de la función de producción es posible obtener la función de demanda de los factores productivos. Así, para derivar la función de demanda de trabajo se aplica el principio de minimización del coste obteniendo la siguiente expresión:

$$w = g(\bullet) \left\{ -\rho l^{-s+1} (-1/s) [\rho l^{-s} + (1 - \rho) k^{-s}]^{-(s+1/s)} \right\} \quad [2]$$

Reordenando la expresión [2] se obtiene la función de demanda de trabajo para el establecimiento:

$$l = \rho^{(1/s+1)} w^{-(1/s+1)} g(\bullet)^{(s/s+1)} [\rho l^{-s} + (1 - \rho) k^{-s}]^{-1/s} \quad [3]$$

que puede simplificarse de la siguiente forma:

$$l = B w^{-(1/s+1)} g(\bullet)^{-(s/s+1)} q \quad [4]$$

(4) Esto significa que un incremento en las economías externas que mantenga la relación entre las productividades marginales de los factores no alterará las utilidades relativas de los mismos. Este supuesto se ha realizado debido a que facilita el tratamiento algebraico y el encaje de las economías externas en la ecuación de demanda de trabajo a estimar. No obstante, debe señalarse que es algo restrictivo y no se cumplirá si, por ejemplo, las empresas localizadas en municipios con una mayor presencia de economías de urbanización utilizan una combinación distinta de factores productivos que los municipios con unos niveles menores de las mismas.

Donde $B = \rho^{(1/s+1)}$. Bajo la hipótesis de rendimientos constantes a escala, a partir de la especificación de demanda de trabajo de un establecimiento, es posible obtener la demanda de trabajo para el conjunto de empresas del mismo sector donde L y Q ahora indican las cantidades agregadas de empleo y producción para todas las empresas del sector.

$$L = Bw^{-(1/s+1)} g(\bullet)^{-(s/s+1)} Q \quad [5]$$

1.1. Especificación de la función de economías externas

En la línea de las aportaciones del epígrafe anterior, la especificación de la función de economías externas $g(\bullet)$ contiene las variables que recogen los tres niveles de economías que incidirán en la cantidad de trabajo y de producción del sector analizado. La especificación de dicha función es la siguiente.

$$g(\bullet) = A \exp(aN + bN^2) T^c P^d L^e \quad [6]$$

Donde, N es la población y ha sido incluida siguiendo la especificación de los trabajos de Kawashima (1975) y Carlino (1982). Esta variable recoge las economías de urbanización, mientras que las deseconomías están recogidas por la población al cuadrado. Tras la estimación econométrica se espera que el signo de la variable población sea positivo, mientras que el de la variable al cuadrado sea negativo. Las variables T y P son el empleo en los sectores tecnológicamente afines entre los que tiene lugar la transferencia de tecnología y el empleo en los sectores proveedores, respectivamente. Estas dos variables recogen dos de las economías *marshallianas*. Tal como se comentaba en el anterior epígrafe, Marshall (1890) también incluía en este concepto la existencia de un mercado de trabajo conjunto. Los trabajos empíricos suelen aproximar este factor mediante la incorporación de la dotación de capital humano. Sin embargo, en nuestra base de datos, el nivel de cualificación de la mano de obra está altamente correlacionado con el tamaño del municipio. Por tanto, existe un problema de multicolinealidad, que se traduce en un índice de correlación de 0.88 y que podría provocar problemas en la inferencia efectuada si se incluyeran ambas variables en la estimación del modelo.

Finalmente, L es el empleo en del propio sector y recoge las economías de localización –relaciones intrasectoriales⁵. Substituyendo $g(\bullet)$ en la función de demanda de trabajo anteriormente derivada, se obtiene:

$$L = Bw^{-(1/s+1)} [A \exp(aN + bN^2) T^c P^d L^e]^{-(s/s+1)} Q \quad [7]$$

(5) Es importante destacar que el parámetro e de esta última variable debe ser inferior a la unidad para que el modelo sea estable. De lo contrario, se desarrollaría una dinámica que provocaría, en el límite, la concentración de toda la actividad perteneciente a un sector industrial tuviera lugar en una única área geográfica. En este caso, se cumpliría uno de los supuestos de los modelos de la Nueva Geografía Económica iniciados por Krugman (1998) en los que dependiendo de los efectos de la integración económica, las economías de aglomeración y los costes de transporte se prevé una posible solución de equilibrio en la que la actividad se concentre en un solo punto del espacio.

Finalmente, tomando logaritmos, la función a estimar es:

$$\ln L = a_0 + a_1 \ln w + a_2 N + a_3 N^2 + a_4 \ln T + a_5 \ln P + a_6 \ln Q \quad [8]$$

donde:

$$a_0 = \ln B' \quad a_0 = -\frac{1}{s+1+es} \quad a_2 = -\frac{as}{s+1+es} \quad a_3 = -\frac{bs}{s+1+es}$$

$$a_4 = -\frac{cs}{s+1+es} \quad a_5 = -\frac{ds}{s+1+es} \quad a_6 = -\frac{s+1}{s+1+es}$$

Tras la transformación de la expresión [7] la variable empleo en el sector analizado deja de estar presente como variable explicativa. El efecto de las economías de localización es recogido por el parámetro e que se calcula a partir de los coeficientes de las variables salario (w) y nivel de producción (Q). A partir de los coeficientes obtenidos en la estimación econométrica los parámetros de la función inicial de economías externas pueden ser identificados de la siguiente manera:

$$a = -\frac{a_2}{a_1 + a_6} \quad b = -\frac{a_3}{a_1 + a_6} \quad c = -\frac{a_4}{a_1 + a_6} \quad d = -\frac{a_5}{a_1 + a_6} \quad e = -\frac{a_6}{a_1 + a_6}$$

Estos coeficientes (a , b , c , d y e) cuantifican la importancia de los distintos tipos de economías externas. La estimación de la ecuación [8] permite valorar la significación estadística de los parámetros de la forma reducida (de a_1 a a_6). No obstante, la conclusión acerca de la incidencia de las economías externas presentes en la forma estructural del modelo se obtendrá tras la realización de un contraste sobre los coeficientes estimados que compruebe el cumplimiento de ciertas condiciones (cuadro 1). Estas condiciones se refieren básicamente a los parámetros de las variables nivel de producción (a_6) y salario (a_1). En concreto, los distintos tipos de economías externas surgen de la combinación de un parámetro de la variable producción superior o inferior a la unidad, y de un parámetro de la producción superior o inferior al del salario.

Así, a partir de dichas especificaciones se comprueba que, a título ilustrativo, para que existan economías de localización debería cumplirse $a_6 < 1$ y $|a_6| > |a_1|$, o bien, $a_6 > 1$ y $|a_6| < |a_1|$. Asimismo, para la existencia de economías de urbanización o *marshallianas* debería cumplirse que, por ejemplo en el caso de la variable población, $a_2 > 0$ y $|a_6| < |a_1|$ (o alternativamente, $a_2 < 0$ y $|a_6| > |a_1|$). Por tanto, las condiciones para la existencia simultánea de economías de localización, *marshallianas* y de urbanización parecen muy restrictivas ya que debe cumplirse que $a_2 > 0$, $|a_6| < |a_1|$, $|a_6| > 1$ y $|a_1| > 1$.

Cuadro 1: CONDICIONES PARA LA EXISTENCIA DE ECONOMÍAS EXTERNAS DE LOCALIZACIÓN, MARSHALLIANAS Y DE URBANIZACIÓN

Economías de localización	Economías Marshallianas	Economías de urbanización
$a_6 < 1$ y $ a_6 > a_1 $	$a_4 > 0$ y $ a_6 < a_1 $	$a_2 > 0$ y $ a_6 < a_1 $
	o	o
	$a_5 > 0$ y $ a_6 < a_1 $	$a_3 < 0$ y $ a_6 < a_1 $
$a_6 > 1$ y $ a_6 < a_1 $	$a_4 < 0$ y $ a_6 > a_1 $	$a_2 < 0$ y $ a_6 > a_1 $
	o	o
	$a_5 < 0$ y $ a_6 > a_1 $	$a_3 > 0$ y $ a_6 > a_1 $

1.2. Efectos desbordamiento

La unidad de análisis utilizada en el análisis empírico es el municipio. De hecho, la literatura económica coincide en afirmar que el ámbito de acción de las economías externas es local y que, por tanto, un análisis que utilizara una unidad geográfica más amplia podría obtener resultados poco precisos [Audretsch y Stephan (1996), Maurel y Sédillot (1997) y de Lucio *et al.* (2002)]. No obstante, el área municipal puede considerarse excesivamente restrictiva dado que las economías externas pueden desbordarse fuera de los límites administrativos. En el presente trabajo, se tiene en cuenta que la actividad de un sector puede estar condicionada por la situación de los municipios vecinos. Así, la función de economías externas que considera el área del entorno de los municipios como referencia de las economías externas toma la siguiente expresión:

$$g(\bullet) = A \exp(a\tilde{N} + b\tilde{N}^2) \tilde{T}^c \tilde{P}^d \tilde{L}^e \tag{9}$$

donde \tilde{L} se define como el empleo efectivo en el sector analizado en cada una de las localizaciones e incluye tanto el empleo en el municipio estrictamente entendido como el empleo de los municipios vecinos. Las variables, \tilde{N} , \tilde{T} y \tilde{P} tienen la misma interpretación. Siguiendo el trabajo de Ciccone (1996), las variables efectivas se calculan como una media geométrica de esta variable en el municipio y en los municipios vecinos. Así, de forma ilustrativa, el empleo efectivo en el municipio i (\tilde{L}_i) se obtiene como una media geométrica del empleo en el municipio (L_i) y el empleo en los municipios vecinos (\bar{L}):

$$\tilde{L} = L_i (\bar{L}_i)^\sigma \quad \text{siendo} \quad \bar{L}_i = \prod_{j \neq i} L_j^{\theta_{ij}} \quad \text{y donde} \quad \theta_{ij} = \frac{\phi_{ij}}{\sum_{j \neq i} \phi_{ij}} \quad \text{y} \quad \sum_{j \neq i} \theta_{ij} = 1$$

donde, $\phi_{ij} = 1$ si los municipios pueden considerarse vecinos y $\phi_{ij} = 0$ en caso contrario. Esta notación implica que el empleo en logaritmos de los municipios

vecinos es una media ponderada (donde los pesos q suman 1) de los logaritmos del empleo de dichos municipios. El resto de variables efectivas se calculan de la misma manera. Sustituyendo las expresiones de \bar{L} , \bar{N} , \bar{T} y \bar{P} en [9] y el resultado en la función de demanda de trabajo [5] se obtiene la ecuación a estimar que incluye las variables salario del sector, población, población al cuadrado, presencia de sectores tecnológicamente afines, presencia de proveedores, producción del sector y la información de los municipios vecinos referida al empleo del sector, población, población al cuadrado, presencia de sectores tecnológicamente afines y proveedores.

$$\ln L = a_0 + a_1 \ln w + a_2 N + a_3 N^2 + a_4 \ln T + a_5 \ln P + a_6 \ln Q + a_7 \ln \bar{L} + a_8 \ln \bar{N} + a_9 \bar{N}^2 + a_{10} \ln \bar{T} + a_{11} \ln \bar{P} \quad [10]$$

Donde la relación entre los coeficientes a_0 a a_6 y los parámetros originales es la misma que en la especificación anterior (ecuación [8]) y, por tanto, la identificación de las economías externas se realizaría también de forma análoga. Por lo que respecta a los efectos desbordamiento, estos pueden ser identificados a partir del cociente entre los coeficientes de las variables del entorno y las variables correspondientes al propio municipio. Es decir, para cualquiera de las variables de economías de urbanización y *marshallianas*, el parámetro σ se obtiene a partir del cociente de la variable calculada para los municipios “vecinos” (e.g., \bar{N}) y de la variable calculada para el propio municipio (e.g., N). Para el caso de las economías de localización el parámetro σ se obtiene a partir del cociente del coeficiente del empleo en los municipios “vecinos” (e.g., \bar{L}) y el salario (e.g., $\ln w$).

2. VARIABLES Y FUENTES ESTADÍSTICAS

En el epígrafe siguiente se procederá a la estimación econométrica de las ecuaciones [8] y [10]. Como paso previo a estas estimaciones es preciso cuantificar cada una de las variables que las forman. La mayor parte de los datos utilizados en el análisis empírico procede de la explotación de las bases fiscales del IVA, Retenciones de rentas salariales y Declaraciones de Aduanas facilitadas por el Instituto de Estudios Fiscales⁶. Se trata de información referida a los establecimientos manufactureros de los municipios españoles con una población superior a los 15.000 habitantes que suponen un total de 332 municipios y cuya representatividad en el total de la población española se sitúa en torno al 70%. Este porcentaje es superior al considerar la representatividad sectorial puesto que en algunos sectores como Artículos de papel y artes gráficas u Otros medios de transporte, la muestra representa el 90% del total del empleo. Se dispone de información para los años 1993 y 1994. Sin embargo, al tratarse de un análisis estático, la estimación econométrica se realiza con los datos del año 1994, año que se considera adecuado por ser más estable tras un período de crisis económica. Las variables disponibles hacen referencia a empleo, producción, salario medio por empleado y número de establecimientos para cada uno de los sectores manufactureros y municipio.

(6) Para una descripción más detallada de la base de datos “Las empresas españolas en las fuentes tributarias” puede consultarse Melis (1994).

Cabe insistir que el uso de información de elevada desagregación territorial es una novedad en estudios de estas características y supone un gran avance respecto a los datos tradicionalmente utilizados con información provincial e incluso regional. A pesar de que en los análisis de localización de la actividad industrial parece adecuado el uso de datos de ámbito local, debe señalarse que este tipo de información no está exenta de las limitaciones propias del denominado secreto estadístico. Es decir, no se facilita la información de aquellos municipios donde la presencia de empresas es inferior a tres establecimientos⁷. Asimismo, y debido a la vigencia de distintos sistemas impositivos, no se dispone de la información referida a los municipios de las CCAA de País Vasco, Navarra (ambas regiones de Régimen Foral), Canarias, Ceuta y Melilla (estas tres últimas con un IVA distinto no equiparable al resto del territorio español). Otra característica de la base de datos es la desagregación sectorial que contempla 19 actividades manufactureras⁸.

La variable endógena –empleo en el sector i y municipio j – se obtiene directamente de la base de datos citada anteriormente. Asimismo, entre las variables explicativas del sector analizado el salario y el nivel de producción provienen de la misma fuente. La información referida a la variable población del área geográfica –que mide las economías externas de urbanización– se obtiene a partir de los datos de Rectificaciones de los Padrones Municipales (INE) para el año 1994.

Las variables que recogen las economías *marshallianas* –que cuantifican las relaciones entre sectores productivos a través de la transferencia de tecnología y la presencia de proveedores– son de elaboración más compleja. Respecto a la primera variable, siguiendo las aproximaciones de Strelacchini (1989) y Dumais *et al.* (2002), se ha optado por utilizar la matriz de flujos tecnológicos entre sectores construida por Scherer (1986) para Estados Unidos, una de las pocas desarrolladas en los últimos años. Debe señalarse que varios autores coinciden en afirmar que los resultados de esta matriz pueden ser empleados en análisis aplicados a otros países ya que el detalle sectorial es suficientemente elevado y, sobre todo, porque la tecnología utilizada en los países de la OCDE es similar y presenta unas pautas de difusión ajustadas al modelo estadounidense [Englander *et al.* (1988)]. La variable se construye para cada sector incorporando el peso en el área de las actividades de las que dicho sector obtiene transferencias de tecnología. La citada matriz contempla en qué medida la actividad de I+D llevada a cabo por un sector fluye hacia otro sector que recibe el beneficio de dicha innovación. Se trata de una relación entre estas dos actividades basada en la probabilidad que las patentes obtenidas por

(7) Esta limitación, que en algunos casos puede suponer la exclusión de la información referida a una gran empresa única en el sector en determinado municipio, se considera poco importante ya que se presume que los patrones de localización de la actividad industrial se determinan a partir de una presencia mínima eficiente en el territorio. Así, una presencia inferior a tres establecimientos para determinado sector en un municipio, puede deberse a razones puramente aleatorias o, dicho de otra forma, las causas de su ubicación no son las que determinan los patrones de localización industrial para el resto de municipios. En el presente análisis, y puesto que se trataba de una proporción reducida de la muestra, no se han considerado las observaciones indefinidas (municipios con una o dos empresas del sector analizado).

(8) En la estimación econométrica no se incluye el sector manufacturero Pasta de papel por su escasa presencia en el territorio (sólo cuatro municipios tienen más de dos empresas).

una industria puedan ser aplicadas en otra industria⁹. De forma específica, el empleo en sectores afines en tecnología T_{ij} para el sector i situado en el área j es:

$$T_{ij} = \sum_{i \neq s} \omega_{is} L_{sj} \quad \omega_{is} = \frac{w_{is}}{\sum w_{is}}$$

Donde w_{is} son las patentes adquiridas por el sector i a cada uno del resto de sectores, ω_{is} es la proporción sobre el total que representa el valor de las patentes adquiridas por el sector i a cada uno del resto de sectores, y L_{sj} es el volumen de empleo en el área de cada uno de los sectores industriales. De esta forma se obtiene el empleo de los sectores manufactureros tecnológicamente afines ponderando el empleo inicial de las actividades manufactureras por las relaciones intersectoriales que la matriz anteriormente citada describe. Partiendo de la idea que los flujos tecnológicos básicamente se obtienen de otras actividades industriales, no se incluyen en el cálculo el resto de sectores de la economía¹⁰.

La variable presencia de proveedores se aproxima, siguiendo el trabajo de Dumais *et al.* (2002), mediante el empleo de sectores proveedores P_{ij} del sector i en el área j y se calcula de la siguiente forma:

$$P_{ij} = \sum_{i \neq s} v_{is} L_{sj} \quad v_{is} = \frac{v_{is}}{\sum v_{is}}$$

Donde, v_{is} es el volumen de compras de i adquirido a cada uno del resto de sectores económicos, v_{is} es la proporción sobre el total de inputs que el sector i adquiere de cada uno del resto de sectores, y L_{sj} el empleo del cada una de estas actividades. En este caso, y a diferencia de lo que ocurría en la variable flujos tecnológicos, se incluyen como posibles sectores proveedores todos los sectores económicos (Agricultura, Energía, Extractivas, Manufactura y Servicios). Se entiende, por tanto, que una actividad industrial puede utilizar inputs procedentes del conjunto de la actividad económica del área. Al igual que en la construcción de la variable anterior, se trata de obtener el empleo en actividades proveedoras ponderando el empleo del resto de actividades económicas en el área destacando aquellas de las cuales el sector analizado obtiene sus *inputs*. La información acerca de las relaciones intersectoriales proviene de la publicación “Cuentas Nacionales y Tabla Input-Output de España. Base 1985” (INE) editada el año 1997. Al utilizar una única tabla para todas las áreas geográficas, se presume que las relaciones intersectoriales proveedor-cliente se mantienen constantes en todas las áreas geográficas. Tanto la variable empleo en sectores tecnológicamente afines como la variable empleo en los sectores proveedores, se calculan en términos per cápita.

(9) Trabajos como el de Griliches (1990) señalan que el número de patentes no es una medida exacta del *output* de la innovación. A pesar de ello, en el presente trabajo no se pretende medir el citado *output* sino analizar la importancia de las interrelaciones sectoriales que se generan en la transmisión de este *output*.

(10) Esta hipótesis sigue la línea de los trabajos de Scherer (1986) y Evenson y Putnam (1988) que presumen que únicamente son las actividades industriales las que originan innovación tecnológica.

Cabe señalar, que las dos variables anteriores recogen relaciones intersectoriales, es decir, que tienen lugar entre empresas pertenecientes a actividades económicas distintas. La literatura anteriormente citada, apunta que dichas relaciones pueden también estar presentes entre empresas pertenecientes a la misma actividad. En esta línea, la existencia de economías de localización puede recoger también las relaciones intrasectoriales tanto de transferencia de tecnología como de presencia de proveedores, cuando éstas se dan entre empresas pertenecientes a un mismo sector.

La metodología seguida para construir las variables que miden los efectos desbordamiento de las economías externas entre municipios vecinos consiste en delimitar los municipios considerados vecinos a partir de la definición de los pesos ϕ_{ij} , comentados en el epígrafe anterior y que indican el grado de interrelación entre dos municipios cualesquiera, i y j . El conjunto que incluye todas las posibles interrelaciones entre pares de municipios se representa habitualmente en forma matricial, y recibe el nombre de “matriz de contactos” en la literatura sobre econometría espacial [Anselin (1988)].

En el presente trabajo se ha optado por utilizar un criterio puramente geográfico para especificar esta matriz, basado en la distancia radial existente entre pares de municipios. 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. Sin embargo, a diferencia de los análisis que utilizan provincias o regiones como unidad geográfica, 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 compartir dichos límites, están a una distancia suficientemente pequeña para ser considerados vecinos. En el presente 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, se comprueba que puede estimarse que esta distancia podría situarse entorno a los 30 Km^{11,12}. Por tanto, si la distancia que separa a dos municipios es igual o inferior a esta cifra, los municipios se consideran pertenecientes a la misma área económica.

(11) Calculada como la distancia radial 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.

(12) El análisis se realizó, además, utilizando otras distancias radiales (10, 15 y 20 km) sin apenas incidencia en los resultados obtenidos.

3. ESTIMACIÓN ECONOMETRICA

En esta sección se describe la forma de abordar diversos problemas econométricos que deberán ser tenidos en cuenta en la estimación del modelo para la obtención de unos resultados correctos. Se trata del sesgo de selección que provocaría prescindir de las observaciones de municipios donde no hay presencia del sector analizado, la posible endogeneidad de las variables producción y salario y, finalmente, la necesidad de introducir en la estimación la información de los municipios vecinos –viable a través de la utilización de las técnicas de econometría espacial–.

3.1. *Sesgo de selección*

Al utilizar una base de datos de ámbito local, en algunos casos aparecen municipios que no tienen ningún establecimiento en el sector de actividad que se analiza. Este hecho supone disponer de observaciones sólo para algunos de los municipios. Ante esta situación la mayoría de trabajos optan por analizar sólo aquellas unidades territoriales donde el sector está presente. La selección de únicamente una parte de la muestra, obviando los municipios sin actividad industrial para el sector analizado, puede resultar en la obtención de parámetros sesgados si las decisiones de localización y producción de las empresas no son totalmente independientes. Esta omisión puede afectar a su vez a la conclusión final sobre la existencia y la incidencia de los distintos tipos de economías externas incorporados en el análisis. Trabajos recientes como los de Smith y Florida (1994), Henderson *et al.* (1995), Braunerhjelm y Svensson (1996) y Maurel (1997) plantean un modelo de dos etapas para corregir el problema de selección y consideran la información del conjunto de áreas incluyendo aquéllas donde el sector industrial analizado no está presente.

Siguiendo estos trabajos, el modelo se estima mediante el procedimiento de dos etapas propuesto por Heckman (1976 y 1979). En la primera etapa se estima un modelo de elección discreta (Probit) en el que se pretende explicar la presencia de los distintos sectores en cada municipio. Las variables explicativas utilizadas en la primera etapa no son las mismas que en la segunda. El hecho que en los municipios en los que no hay empleo en el sector no tengan tampoco ninguna de las variables internas a la empresa (Q y w), obliga a utilizar una aproximación más general a los determinantes de la localización de la actividad industrial. Las variables incorporadas son: población, población al cuadrado, empleo en sectores tecnológicamente afines, empleo en sectores proveedores, nivel impositivo local (nivel del impuesto de actividades económicas), nivel medio salarial del conjunto de la industria, clima (temperatura media de la provincia a la que pertenece el municipio), presencia de un puerto internacional y proximidad a la frontera.

Esta primera etapa únicamente puede estimarse para aquellos sectores con un número suficientemente elevado de ceros dentro de la muestra disponible. La segunda etapa consiste en la estimación MCO de la ecuación de demanda de trabajo utilizando sólo las observaciones de los municipios con empleo en el sector. En esta segunda etapa se incorpora a la estimación una variable (inversa de la ratio de Mill), obtenida a partir de la estimación Probit con el objetivo de controlar el posible sesgo de selección de la muestra, utilizando además el pro-

cedimiento de White para corregir los errores estándar que aparecen en la estimación anterior¹³.

3.2. *Endogeneidad de las variables producción y salario*

El proceso de toma de decisiones por parte de la empresa determina simultáneamente los niveles de empleo y producción, con lo que esta última variable debe ser considerada como potencialmente endógena. Por otro lado, es razonable considerar que el nivel salarial es un dato externo a una empresa individual. Sin embargo, cuando el análisis se realiza a escala sectorial, parecería más adecuado considerar que el salario y el nivel de empleo del sector se condicionan mutuamente. Por tanto, también la variable salario debe ser considerada endógena en la estimación de la ecuación de demanda de empleo.

Este hecho sugiere la necesidad de plantear una estimación por Mínimos Cuadrados en dos etapas (MC2E) o variables instrumentales (VI). Siguiendo la metodología estándar [Hall *et al.* (1996)], las variables instrumentales han sido seleccionadas según criterios de relevancia o alta correlación con aquella porción de regresores que no puede ser explicada por otros instrumentos, exogeneidad o ausencia de correlación con las innovaciones en la variable dependiente y economía en el número de instrumentos con la finalidad de minimizar el sesgo del estimador MC2E [Bowden y Turkington (1984)]. Las variables instrumentales utilizadas para estimar la producción y el salario son parecidas a las utilizadas en trabajos similares [Henderson *et al.* (1995), Ciccone y Hall (1996) y Moomaw (1998)]. Se trata de la propia variable retardada en el tiempo, el tamaño medio de los establecimientos, la densidad demográfica del municipio, el salario del resto de actividades industriales y el nivel impositivo local. El test de Sargan y Bhargava (1983) permite contrastar cuál de las dos estimaciones es correcta. En todos los casos la estimación adecuada es la realizada a partir de variables instrumentales y, por tanto, la estimación MCO ya no se presenta en el cuadro de resultados.

3.3. *Efectos desbordamiento*

El tercer elemento que se debe considerar en la estimación deriva de la posible influencia de las variables de economías externas de los municipios vecinos, tal como han sido especificadas en la ecuación [10]. Dos son las cuestiones que se plantean al abordar este aspecto. La primera se deriva de los posibles problemas econométricos que acarrea la inclusión de estas variables en el modelo y de las técnicas de estimación requeridas para su corrección. La segunda se refiere a los criterios estadísticos utilizados para determinar si la estimación del modelo básico (ecuación [8]) debe o no ser ampliada con objeto de incluir los efectos desbordamiento.

En cuanto a la primera cuestión, los problemas econométricos que plantea la inclusión los efectos desbordamiento en el modelo difieren en función del tipo de especificación escogida. En primer lugar, está la especificación que incluye solamente el desbordamiento de las economías de urbanización y *marshallianas* (\bar{N} , \bar{T} y \bar{P}). La omisión de estas variables proporcionaría estimadores sesgados e incon-

(13) De hecho, la mera utilización de un método bietápico para la estimación del modelo provoca que los residuos MCO de la segunda etapa no sean esféricos [Amemiya (1983)].

sistentes, al estar los resultados afectados por la omisión de una variable relevante. Sin embargo, y puesto que todas estas variables pueden ser consideradas exógenas, su inclusión en el modelo no requiere ningún procedimiento de estimación especial. El único problema de esta especificación se deriva de las características de la base de datos, dado que algunas de las variables de este grupo están muy correlacionadas entre sí. Por ejemplo, las variables presencia de sectores tecnológicamente afines (\bar{T}) y presencia de proveedores (\bar{P}) muestran un índice de correlación cercano a 0,9¹⁴. La solución a este problema ha consistido en excluir una de las dos variables correlacionadas del modelo que incluye las variables explicativas retardadas. En concreto, se ha excluido del análisis la variable presencia de sectores tecnológicamente afines (\bar{T}) o bien la variable presencia de proveedores (\bar{P}), dependiendo de cual de las dos presentase una correlación menor con la variable dependiente. Esto implica que la evidencia empírica que pueda derivarse de alguna de estas variables deberá ser interpretada como indicativa de la influencia de los efectos desbordamiento, pero difícilmente podrá ser interpretada como debida exclusivamente a la variable incluida en el análisis, dado que el coeficiente estimado recogerá también el efecto de la variable excluida.

En segundo lugar está la especificación que incluye también el efecto desbordamiento derivado del empleo en el propio sector (\bar{L}). Existen suficientes argumentos teóricos para considerar que esta variable es potencialmente endógena; dado que el empleo en el sector en el propio municipio se supone afectado por los valores del empleo en el sector en municipios cercanos, el empleo en el sector en municipios cercanos también debe estar afectado por el empleo en el sector en el propio municipio. El método de estimación habitualmente utilizado para solucionar este problema consiste en estimar el modelo por máxima verosimilitud^{15,16}. Esta técnica no resulta apropiada en el presente análisis, puesto que no permite corregir de forma adecuada la endogeneidad de las variables propias del sector (w y Q) ni el control de los problemas de selección de la muestra. Debe recordarse que en la estimación del primer modelo sin efectos espaciales se utiliza el procedimiento de Heckman con el objetivo de controlar la endogeneidad de las variables salario y nivel de producción. La introducción de los efectos espaciales en el

(14) La correlación entre estas variables cuando incluyen tan sólo la información del propio municipio es mucho menor. Este incremento en la correlación entre variables explicativas puede ser debido a dos causas. En primer lugar, el radio de 30 km implica un incremento en el tamaño de la unidad de análisis y la posibilidad que, para muchos municipios, los valores de las variables de los vecinos sean muy similares –aquellos situados en áreas metropolitanas, en los que la influencia de la ciudad central en el cálculo de la variable puede ser muy importante–. En segundo lugar, el grado de cobertura del espacio geográfico español de la base de datos utilizada es tan sólo parcial –no se incluyen los municipios de menos de 15.000 habitantes–. Por lo tanto, los municipios que pueden ser considerados como vecinos sólo incluyen los 332 municipios de la muestra.

(15) Este tipo de modelo es denominado “modelo de retardo espacial” (*spatial lag model*) en la literatura de Econometría Espacial. Aunque es cierto que el término “retardo” puede generar alguna confusión con los métodos dinámicos de series temporales, es ampliamente utilizada en este tipo de trabajos.

(16) Este procedimiento parte del supuesto de que el término de error se distribuye normalmente. Dado este supuesto, puede obtenerse una función de verosimilitud que es no-lineal en los parámetros estimados y obtener una solución aplicando técnicas de optimización no-lineal. Para una exposición detallada de la aplicación de este método se puede consultar Anselin (1988) y Anselin y Hudak (1992).

modelo debe ser consistente con la utilización de las técnicas econométricas utilizadas para solucionar estos dos problemas.

Afortunadamente, algunos trabajos han extendido también la técnica de variables instrumentales a la estimación de este tipo de modelos. En un sistema de ecuaciones simultáneas estándar los instrumentos son las variables excluidas del modelo. Sin embargo en un modelo con la variable endógena retardada en el espacio no existe un equivalente simple y pueden hallarse diversas sugerencias en la literatura¹⁷. Kelejian y Robinson (1993) han mostrado que una serie de variables exógenas retardadas en el espacio, para matrices de contacto de primer orden y superiores, son el conjunto correcto de instrumentos a utilizar en la estimación de este modelo. En muchas ocasiones sólo se dispone de una única matriz de contactos (de hecho este es el caso del análisis desarrollado en el presente trabajo) y sólo pueden ser incluidas las variables retardadas de primer orden. Por lo tanto, en nuestro caso los instrumentos utilizados serán tanto las variables explicativas retardadas, como los propios instrumentos de las variables w y Q también retardados. Es decir, dado que w y Q son consideradas endógenas, los retardos espaciales de estas variables no constituyen instrumentos adecuados para \bar{L} ¹⁸. En cualquier caso, el conjunto de instrumentos en cada una de las ecuaciones ha sido validado mediante el test de Sargan y Bhargava (1983).

Para contrastar la posible omisión de los efectos de los municipios “vecinos” en la estimación del modelo básico (ecuación [8]) se calculan los tests *LM-lag* [Anselin (1988) y *LM-error* [Burrige (1981)] a partir de los residuos MCO. En primer lugar, un valor significativo del primer test se interpreta como indicador de que el empleo de los municipios vecinos debe ser incorporado al modelo, ya que esta variable influye en la localización de la actividad analizada. Una vez comprobado este extremo, se procede a la corrección de este problema mediante la incorporación de las variables correspondientes a los municipios vecinos. En segundo lugar, un valor significativo del test *LM-error* y más elevado que el del test *LM-lag* estaría indicando la presencia de autocorrelación espacial en el término de perturbación. En este caso existe también una pauta de dependencia espacial pero esta se deriva de *shocks* aleatorios concentrados en el territorio, y no de una interdependencia entre el empleo industrial de municipios vecinos¹⁹.

(17) Para un tratamiento detallado de la aplicación de los métodos de variables instrumentales a la estimación de ‘modelos de retardo espacial’ puede consultarse Anselin (1980 y 1988), Kelejian y Robinson (1993) y Kelejian y Prucha (1998). En Fingleton (2000) se aplica este procedimiento al estudiar los factores determinantes de la localización de las actividades económicas en las regiones europeas.

(18) Es decir, el conjunto de instrumentos utilizados en el “modelo de retardo espacial” son los citados anteriormente, los valores retardados de los mismos y los valores retardados de las variables de economías externas.

(19) La corrección de este problema también exigiría una estimación por máxima verosimilitud o mediante el método generalizado de los momentos propuesto por Kelejian y Prucha (1998), algo que no ha sido necesario, sin embargo, en ninguno de los sectores analizados.

4. RESULTADOS

Los resultados de la estimación del modelo, recogidos de forma sintética en el cuadro 2 y detalladamente en el cuadro 3 del anexo, indican que las economías externas inciden, aunque de forma muy desigual dependiendo de los sectores, en la localización del empleo industrial en los municipios españoles. Tras la realización de los contrastes pertinentes en los coeficientes obtenidos de la estimación econométrica, se comprueba que las economías de urbanización –que contemplan la influencia del conjunto de la actividad económica entorno a una empresa– inciden en la localización geográfica de ocho de las actividades manufactureras analizadas (Vidrio, Otros minerales no metálicos, Productos químicos, Productos metálicos, Instrumentos de precisión, Otros medios de transporte, Productos alimenticios y Artículos de papel y artes gráficas). Asimismo excepto el sector del Vidrio, todas las actividades anteriores muestran deseconomías de urbanización cuando el tamaño del área en la que se localizan es excesivamente grande.

Respecto a las variables que recogen las denominadas economías *marshallianas*, debe señalarse que la evidencia obtenida es bastante determinante dadas las reservas que se han comentado respecto a la construcción de las variables que recogen estas economías. En concreto, la presencia de sectores tecnológicamente afines es positiva en dos de las actividades analizadas, y el disponer de un mercado de proveedores es un elemento que incide positivamente en siete actividades más, de las cuales únicamente en una de ellas se da también la significación de la variable anterior. Por tanto, se podría simplificar que las economías *marshallianas*, genéricamente, son significativas en ocho sectores productivos. (Productos metálicos, Instrumentos de precisión, Otros medios de transporte, Productos alimenticios, Bebidas y tabaco, Productos textiles, Madera y muebles y Artículos de papel y artes gráficas)²⁰. Y, finalmente, respecto a las economías de localización –aquellas que emergen de la concentración de un conjunto de empresas pertenecientes al mismo sector– los resultados indican que son efectivamente decisivas en diez de las manufacturas analizadas (Tierra cocida y cerámica, Productos químicos, Material eléctrico y electrónico, Otros medios de transporte, Productos alimenticios, Bebidas y tabaco, Productos textiles, Cuero, artículos de piel y calzado, Madera y muebles y Otras manufacturas). Finalmente, tres actividades no presentan ninguna incidencia de los tres tipos de economías externas contrastadas –Maquinaria agrícola e industrial, Vehículos y motores y Productos de caucho y plástico–.

Tal y como puede comprobarse, la localización geográfica de algunas de las actividades industriales se ve influenciada por diversos tipos de economías externas. Este resultado corrobora la idea más novedosa de trabajos recientes que admi-

(20) Ante estos resultados debe recordarse la elevada agregación sectorial de la base de datos que puede que no sea capaz de recoger las vinculaciones intersectoriales de las distintas actividades industriales. Enright (1993) y Moomaw (1998) reconocen el problema que supone realizar análisis similares con información sectorial de reducida desagregación. Concretamente, Moomaw (1998) plantea un análisis aplicado a distintas clasificaciones sectoriales que concluye que la desagregación sectorial no incide en los resultados finales. Debe señalarse que en el modelo que el autor plantea no se incluyen variables que pretendan recoger relaciones intersectoriales entre distintas actividades industriales.

Cuadro 2: TIPOLOGÍA DE ECONOMÍAS EXTERNAS QUE INCIDEN EN LA CONCENTRACIÓN DEL EMPLEO INDUSTRIAL

	EE de urbanización			EE Marshall			EE Localización			Incidencia del entorno
	N	N ²	T	EE Marshall	P	EE Localización	EE Localización	EE Localización	Incidencia del entorno	
Vidrio	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	
Tierra cocida y cerámica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	-	
Otros min. no metálicos	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	
Productos químicos	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	
Productos metálicos	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	-	
Maq agrícola e industrial	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	
Inst. prec y mat. de oficina	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	-	
Mat. eléctrico y electrónico	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	-	
Vehículos y motores	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	
Otros medios de transporte	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	-	
Productos alimenticios	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
Bebidas y tabaco	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
Productos textiles	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
Cuero, piel y calzado	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	-	
Madera y muebles	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	-	
Art. de papel, artes gráficas	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	-	
Productos caucho y plástico	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	
Otras industrias manufactureras	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	-	

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la estimación econométrica presentados en cuadro 3 del Anexo. El nivel de significatividad de los coeficientes es, en todos los casos, superior al 90%.

ten la influencia combinada de diferentes efectos externos en las decisiones de localización [Feldman y Audretsch (1999) y Duranton y Puga (2000)]. En estos trabajos, el debate no se centra tanto en la dicotomía entre los entornos diversificados y los entornos especializados –propia de aportaciones anteriores [Glaeser *et al.* (1992) y Henderson *et al.* (1995)]– sino en la coexistencia de áreas diversificadas y áreas especializadas. No se trata pues de dilucidar la presencia de un único tipo de economías externas, sino de establecer las circunstancias en las que la localización industrial persigue entornos especializados, diversificados o bien entornos que destacan por su diversidad y su especialización en determinadas ramas industriales.

Respecto a la incidencia del entorno se verifica la incidencia de los municipios vecinos, en la distribución de las actividades industriales en el territorio. En concreto, en cuatro sectores industriales se corrobora la existencia de lo que se han denominado efectos espaciales (Productos químicos, Productos alimenticios, Bebidas y tabaco y Productos textiles). En el caso de los Productos químicos la variable de los municipios vecinos que incide en el empleo del municipio considerado es la Población. Este resultado parece indicar que el área de análisis debe extenderse más allá de los límites administrativos y que el conjunto de actividad económica del entorno, recogido por el volumen de población, debe considerarse como un elemento clave. Para los sectores Productos alimenticios, Bebidas y tabaco y Productos textiles, la evidencia parece mostrar lo que se podría denominar el “efecto distrito” puesto que en estos sectores la variable determinante de los municipios vecinos que resulta significativa es el empleo del propio sector analizado²¹. Aunque la evidencia es poco determinante (sólo 4 de 18 sectores), este resultado puede apuntar la posibilidad de que en algunas actividades puede detectarse una especialización territorial que va más allá de los límites administrativos municipales y que facilita a las empresas allí instaladas las ventajas de un entorno especializado.

Al interpretar dichos resultados deben recordarse que el análisis pretende recoger la incidencia de las economías externas como elemento explicativo de la localización del empleo manufacturero aún sabiendo que otras variables no incorporadas en el análisis –referidas a elementos como las infraestructuras, la localización de las materias primas, etc.– pueden incidir en la distribución geográfica de la actividad industrial.

A partir de la evidencia obtenida es posible determinar una tipología de sectores manufactureros en función de la incidencia de las economías externas en su localización geográfica. Por un lado podrían situarse los sectores con presencia de capital extranjero y con establecimientos de tamaño superior a la media (como los Vehículos y motores) donde no se constata evidencia de las economías externas en su distribución geográfica. En todos los sectores en los que las economías externas no inciden en la concentración del empleo en el territorio, se comprueba

(21) Este resultado recoge claramente el alcance de las economías externas de especialización de ámbito local. A continuación se citan algunos ejemplos de municipios cabecera de áreas geográficas especializadas. Alimentación: Alcira, Gandía y Sueca (en la Comunidad Valenciana), Vic, Lleida y Amposta (en Cataluña) y Boiro y Carballo (en Galicia); Textil: Mataró, Igualada, Terrassa y Sabadell (en Cataluña), Alcoy, Crevillente y Onteniente (en la Comunidad Valenciana) y La Coruña y Ferrol (en Galicia); Bebidas y tabaco: Jerez de la Frontera, Montilla y Málaga (en Andalucía), Vilafranca del Penedés (en Cataluña), Logroño (en La Rioja) y Valdepeñas y Tomelloso (en Castilla La Mancha).

que el tamaño medio de los establecimientos es superior a la media de la industria. Este hecho que puede indicar tanto distintos procesos productivos como distintas pautas de integración vertical entre diferentes sectores manufactureros. Dicho de otra forma, una gran empresa puede desarrollar una mayor parte de las fases del proceso productivo de manera que los requerimientos de un entorno industrial, por ejemplo de proveedores, serán menos decisivos. Asimismo, en el caso de una empresa de menor tamaño las vinculaciones interempresariales e intersectoriales pueden ser de mucha mayor magnitud.

Por otra parte, y en la línea de algunos trabajos empíricos, podrían considerarse los sectores de tecnología más avanzada (como Instrumentos de precisión) donde las economías externas determinantes son las economías de urbanización y, por tanto, es la diversidad productiva del entorno económico el elemento decisivo para explicar la distribución espacial de estas actividades. Un tercer grupo lo conformarían los sectores ligados a la actividad de la construcción (como el Vidrio y Otros minerales) donde también las economías externas clave son las de urbanización. Finalmente, debe destacarse el grupo formado por sectores tradicionales, con establecimientos de pequeña dimensión y relativamente concentrados en el territorio (como el Cuero y artículos de piel, la Madera y muebles, Tierra Cocida y cerámica y Otras manufacturas) donde predominan las economías de localización. Este resultado debe interpretarse de forma que la especialización territorial en estas actividades incentiva la localización de establecimientos pertenecientes al mismo sector.

5. CONCLUSIONES

Partiendo de la evidente concentración espacial de las distintas actividades industriales en los municipios españoles, en el presente trabajo se ha analizado la influencia del entorno de las empresas industriales en su distribución geográfica. Se ha elaborado un modelo que recoge tres tipos de efectos externos: las denominadas economías de urbanización, las economías marshallianas y las economías de localización. Debe señalarse que la introducción de los efectos intersectoriales que recogen las economías *marshallianas* es un elemento novedoso respecto a los análisis que se han llevado a cabo habitualmente y que, por dificultades de medición de dichos efectos, obviaban su incidencia en la localización de las actividades manufactureras. Otro factor que representa un avance frente a otros trabajos es la utilización de datos de ámbito local en el análisis empírico. Asimismo se ha considerado la información de los municipios vecinos mediante las técnicas de econometría espacial para tener en cuenta la posible extensión del área económica y, por tanto, de los efectos externos, más allá de los límites administrativos municipales.

Tras la estimación econométrica se comprueba que las economías externas son un elemento determinante de la concentración del empleo industrial en el territorio. Asimismo se corrobora que su incidencia es muy diversa dependiendo del sector manufacturero que se analice. Esta evidencia debería ser tenida en cuenta en el diseño de la política industrial y de desarrollo regional. Así, ante la incidencia de las economías de urbanización, es decir, del tamaño del conjunto de la economía de un área, parece que las actuaciones de política industrial deberían ir encaminadas a mejorar el entorno económico general con acciones de carácter

horizontal (infraestructuras, servicios a las empresas y formación, entre otras). No obstante, debe tenerse en cuenta que si un área se plantea atraer actividades industriales que valoren de manera intensa estas economías, será difícil actuar de forma suficientemente intensa para compensar las ventajas de localización de otras áreas con una aglomeración económica superior y, por tanto, con mayores atractivos locacionales [Boldrin y Canova (2001)].

Respecto a las actuaciones públicas destinadas a potenciar las economías externas de localización, con una incidencia elevada a tenor de los resultados del análisis empírico, parece que debería fomentarse la especialización de aquellas áreas con una potencialidad previa en alguna actividad industrial. El establecimiento de instituciones que incentiven la cooperación, la distribución de información y la innovación en un determinado sector como complemento a la actividad realizada por las propias empresas puede ser una primera vía de actuación. Brusco (1990) se refiere genéricamente a este tipo de acciones como acciones de promoción de *servicios reales* y afirma que en determinadas situaciones pueden tener un impacto notable en la adopción de nuevas tecnologías. Oughton y Whittam (1997) sugieren que existe una clara justificación para subvencionar medidas para la provisión de estos servicios puesto que facilitan la explotación de las economías externas que actúan colectivamente entre un grupo de empresas. Finalmente, para intentar aprovechar los efectos positivos de las economías *marshallianas*, de carácter intersectorial, se debería actuar de forma similar pero teniendo en cuenta que un incremento en la productividad de un sector industrial localizado en un área se explica por el incremento experimentado por las actividades productivas complementarias. Por tanto, el efecto multiplicador en el conjunto de la industria es superior cuando la actuación pública se dirige hacia actividades relacionadas y esto supone un efecto externo de mayor intensidad [Myro (1990)].

ANEXO

Cuadro 3: RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN POR SECTORES (VARIABLE DEPENDIENTE: EMPLEO; ESTIMACIÓN VI)

	Vidrio	Tierra cocida	Otros minerales	Prod. químicos	Prod. metálicos	Maq. agr. ind.	Inst. de precis.	Mat. elec.	Vehic. y motor.
<i>C</i>	-2,445 (-0,966)	7,285 (3,431)***	5,362 (3,438)***	3,577 (2,693)***	1,027 (0,958)	-0,806 (-0,384)	-2,502 (-0,660)	-0,099 (-0,027)	3,229 (0,469)
<i>N</i>	0,547 (1,913)*	0,347 (1,349)	0,472 (2,254)**	0,893 (3,383)***	0,707 (2,662)***	0,322 (0,977)	1,411 (1,969)**	0,814 (1,393)	0,342 (0,626)
<i>N</i> ²	-0,058 (-0,846)	-0,091 (-1,176)	-0,118 (-1,769)*	-0,273 (-3,647)***	-0,201 (-2,593)***	-0,051 (-0,515)	-0,338 (-1,916)*	-0,128 (-0,887)	-0,107 (-0,870)
<i>ln t</i>	0,073 (1,328)	-0,021 (-0,342)	0,017 (0,706)	0,052 (1,097)	0,028 (1,887)*	0,099 (0,302)	0,143 (2,216)**	0,029 (0,592)	-0,021 (-0,335)
<i>ln p</i>	-0,262 (-2,079)**	0,071 (0,070)	-0,070 (-1,312)	-0,009 (-0,186)	0,066 (1,951)*	-0,051 (-1,065)	-0,027 (-0,215)	-0,024 (-0,307)	-0,080 (-0,800)
<i>ln Q</i>	0,975 (3,777)***	1,196 (17,432)***	0,895 (12,206)***	0,778 (18,393)***	0,899 (9,655)***	0,990 (14,310)***	0,782 (3,394)***	0,843 (9,210)***	0,866 (5,877)***
<i>ln w</i>	-1,325 (-2,808)***	-1,285 (-3,677)***	-0,973 (-4,053)***	-0,957 (-3,148)***	-1,003 (-1,893)*	-1,207 (-2,168)**	-0,844 (-1,963)**	-0,040 (-0,069)	-0,657 (-0,646)
<i>λ</i>	0,008 (0,075)	0,012 (0,104)	-	0,025 (0,125)	-	0,052 (1,875)*	0,244 (2,248)**	0,069 (2,616)***	0,047 (0,329)
<i>ln L̄</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N̄</i>	-	-	-	0,047 (2,352)***	-	-	-	-	-
<i>ln t̄</i>	-	-	-	0,005 (0,043)	-	-	-	-	-

Cuadro 3: RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN POR SECTORES (VARIABLE DEPENDIENTE: EMPLEO; ESTIMACIÓN VI) (continuación)

	Vidrio	Tierra cocida	Otros minerales	Prod. químicos	Prod. metálicos	Maq. agr. ind.	Inst. de precis.	Mat. elec.	Vehic. y motor.
R^2 -aj	0,55	0,95	0,91	0,94	0,96	0,96	0,89	0,94	0,96
F -Est.	7,34***	134,71***	356,31***	374,91***	1351,01***	588,65***	41,85***	256,15***	330,12***
<i>Test de White</i>	45,77***	56,45***	150,23***	172,41***	309,94***	166,85***	44,64***	99,65***	72,19***
<i>Test de Sargan</i>	3,10	0,86	0,64	0,71	0,08	0,42	0,94	1,13	0,01
<i>Test</i> ($a_6 = 1$)	0,10	2,80***	1,50	5,55***	1,12	0,14	1,78**	1,72**	0,90
<i>Test</i> ($a_6 > a_1$)	1,75***	1,68**	1,74**	2,01**	1,96***	2,10***	0,30	8,58***	4,24***
LM -error	0,21	0,03	2,91	0,39	1,61	2,56	0,01	0,04	0,31
LM -lag	0,17	0,69	0,18	6,05***	0,98	0,07	0,56	0,03	0,23
$N(L > 0)$	55	62	209	209	321	203	45	117	84

Nota: Entre paréntesis se indica el valor del estadístico t de Student; VI = estimación por variables instrumentales; λ = inversa del ratio de Mill (control de la selección de la muestra); R^2 -aj = R^2 ajustado por grados de libertad; F -Est = estadístico F de Snedecor de significación conjunta de los parámetros; *Test de White* = estadístico de White (1980) que indica la presencia de heteroscedasticidad; *Test de Sargan* = estadístico de Sargan que indica la validez de los instrumentos; *Test*($a_6 = 1$) = contraste t de igualdad del parámetro a la unidad; *Test* ($a_6 > a_1$ o $a_6 < a_1$) = contraste t de desigualdad de los parámetros; LM -error = contraste de autocorrelación espacial en el término de error; LM -lag = contraste de autocorrelación espacial en la variable dependiente; $N(L > 0)$ = número de observaciones positivas; * = parámetro significativo al 90%, ** = parámetro significativo al 95%, *** = parámetro significativo al 99%. Los valores de los estadísticos LM -Lag y LM -Err (sectores Productos químicos, Productos alimentarios, Bebidas y Tabaco y Productos Textiles) se obtienen de la estimación por MCG-VI que no es la que aparece en el cuadro puesto que al ser significativos los citados estadísticos se procede a su estimación a partir de métodos de econometría espacial. Una explicación detallada de los contrastes introducidos puede consultarse en Greene (1999) y Anselin (1988).

Cuadro 3: RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN POR SECTORES (VARIABLE DEPENDIENTE: EMPLEO; ESTIMACIÓN VI) (continuación)

	Otros med. transp.	Prod. alimen.	Bebidas y tabaco	Prod. textiles	Cuero y calzado	Madera y muebles	Artículos de papel	Caucho y plástico	Otras manif.
<i>C</i>	-8,896 (1,222)	2,186 (1,553)	9,877 (4,115)***	-2,380 (1,164)	2,249 (1,021)	1,906 (1,147)	-3,714 (-0,792)	-2,395 (-0,639)	2,351 (0,946)
<i>N</i>	-1,097 (-1,879)*	1,447 (2,748)***	0,137 (0,186)	0,320 (1,325)	0,225 (0,561)	0,190 (0,870)	1,654 (3,098)***	0,429 (0,888)	0,691 (1,616)
<i>N</i> ²	0,528 (1,775)*	-0,433 (-2,876)***	-0,041 (-0,193)	-0,018 (-0,243)	-0,043 (-0,400)	-0,058 (-0,895)	-0,459 (-3,092)***	-0,140 (-1,044)	-0,158 (-1,329)
<i>ln t</i>	0,060 (0,484)	-0,031 (-1,070)	0,013 (0,138)	0,027 (0,917)	-0,038 (-0,467)	0,051 (0,338)	-0,030 (-0,963)	-0,018 (-0,270)	0,070 (1,272)
<i>ln p</i>	-1,103 (-2,612)***	0,054 (1,786)*	0,659 (2,127)**	-0,205 (-3,759)***	0,043 (0,378)	-0,067 (-1,914)**	0,099 (1,991)**	-0,349 (-1,096)	0,026 (0,346)
<i>ln Q</i>	0,602 (2,910)***	1,150 (12,885)***	1,138 (13,985)***	0,894 (22,385)***	0,824 (13,252)***	0,867 (12,756)***	0,823 (6,429)***	0,935 (9,699)***	0,832 (10,345)***
<i>ln w</i>	1,036 (0,971)	-1,427 (-1,836)*	-1,368 (-3,893)***	-0,733 (-1,728)*	-0,441 (-1,334)	-0,740 (-2,227)**	-0,950 (-2,690)**	-0,115 (-0,226)	-0,404 (-1,980)**
λ	1,022 (1,939)**	-	0,487 (2,148)**	-	0,078 (0,317)	-	-	0,038 (0,365)	0,049 (0,316)
<i>ln L</i>	-	0,022 (2,233)**	0,054 (2,504)***	-0,035 (-3,196)***	-	-	-	-	-
<i>N</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>ln t</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R</i> ² - <i>aj</i>	0,80	0,89	0,89	0,91	0,89	0,94	0,93	0,92	0,89
<i>F</i> - <i>Est.</i>	38,01***	366,57***	63,57***	353,60***	102,53***	866,22***	543,91***	92,52***	131,25***
<i>Test de White</i>	50,42***	145,89***	50,75***	168,30***	78,50***	298,54***	174,11***	59,62***	90,05***
<i>Test de Sargan</i>	0,36	2,44	1,85	0,87	0,01	3,15	1,91	1,13	0,29
<i>Test (a₆ = 1)</i>	1,89**	1,68**	1,74**	2,65***	2,84***	1,98**	1,38	0,67	2,10**
<i>Test (a₆ > a₁)</i>	2,01**	1,81**	1,78**	1,73**	4,55***	1,69**	1,80**	7,64***	2,11**
<i>o a₆ < a₁</i>									
<i>LM</i> - <i>error</i>	0,48	17,45**	0,37	3,25**	1,14	1,66	0,14	0,24	1,40
<i>LM</i> - <i>lag</i>	0,60	38,86***	5,46**	5,97***	1,35	0,35	1,79	0,01	0,32
<i>N (L > 0)</i>	66	331	65	259	87	325	257	65	117



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amemiya, T. (1983): "Tobit models: a survey", *Journal of Econometrics*, 24, págs. 3-61.
- Anselin, L. (1980): *Estimation methods for spatial autorregresive structures*, Regional Science Dissertation and Monograph Series, Ithaca, New York.
- Anselin, L. (1988): *Spatial Econometrics: Methods and models*, Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Anselin, L. y S. Hudak (1992): "Spatial econometrics in practice: a review of software options", *Regional Science and Urban Economics*, 22, págs. 509-536.
- Audretsch, D.B. (1998): "Agglomeration and the location of innovative activity", *Oxford Review of Economic Policy*, 14, págs. 18-29.
- Audretsch D.B. y P.E. Stephan (1996): "Company-scientist locational links: The case of biotechnology", *American Economic Review*, 86, págs. 641-652.
- Beardsell, M. y V. Henderson (1999): "Spatial evolution of the computer industry in the USA", *European Economic Review*, 43, págs. 431-456.
- Boldrin, M. y F. Canova (2001): "Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies", *Economic Policy*. Abril. págs. 207-253.
- Bowden, R. y D. Turkington (1984): *Instrumental variables*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Braunerhjelm, P. y R. Svensson (1996): "Host country characteristics and agglomeration in foreign direct investment", *Applied Economics*, 28, págs. 833-840.
- Brusco, S. (1990): *The idea of Industrial District: Its genesis*. International Institute for Labour Studies. Ginebra.
- Burridge, P. (1981): "Testing for a common factor in a spatial autoregressive model", *Environment and Planning-A*, 13, págs. 795-800.
- Calem, P.S. y G.A. Carlino (1991): "Urban agglomeration economies in the presence of technical change", *Journal of Urban Economics*, 29, págs. 82-95.
- Callejón, M. y M.T. Costa (1996): "Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades en España", *Información Comercial Española. Revista de Economía*, 754, págs. 39-49.
- Carlino, G.A. (1982): "Manufacturing agglomeration economies as returns to scale: a production function approach", *Papers on the Regional Science Association*, 50, págs. 96-108.
- Costa, M.T. y E. Viladecans (1999): "The district effect and the competitiveness of manufacturing companies in local productive systems", *Urban Studies*, 36, págs. 2.085-2.098.
- Ciccone, A. (1996): "Externalities and interdependent growth: Theory and evidence", Working Paper 194. Universidad Pompeu Fabra.
- Ciccone, A y R. Hall (1996): "Productivity and the density of economic activity", *American Economic Review*, 86, págs. 54-70.
- Dumais, G., G. Ellison y E.L. Glaeser (2002): "Geographic concentration as a dynamic process", *Review of Economics and Statistics*, 84 (2), págs. 193-204.
- Duranton, G. y D. Puga (2000): Diversity and specialisation in cities: Why, where and when does it matter?, *Urban Studies*, 37, págs. 533-55.
- Englander, A.S., R. Evenson y M. Hanakaki (1988): *R&D innovation and the total factor productivity slowdown*. *OECD Economic Studies*, 11.
- Enright, M.J. (1993): *The determinants of geographic concentration in industry*, Stanford University, WP 93-052.
- Evenson, R. y J. Putnam (1988): *The Yale-Canada patent flow concordance*, Yale University Press. New York.

- Feldman, M.P. y D.B. Audretsch (1999): "Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition", *European Economic Review*, 43, págs. 409-429.
- Fingleton, B. (2000): "Spatial econometrics, economic geography dynamics and equilibrium: A "Third way"?", *Environment and Planning*, 32, págs. 1.481-1.498.
- Glaeser, E.L., H.D. Kallal, J.A. Scheinkman y A. Shleifer (1992): "Growth in cities", *Journal of Political Economy*, 100, págs. 1.126-1.152.
- Griliches, Z. (1990): "Patent statistics as economic indicator: A survey", *Journal of Economic Literature*, 28, págs. 1.661-1.707.
- Green, W.H. (1999): *Análisis econométrico*. Prentice Hall.
- Hall, A.R., G.D. Rudebusch y D.W. Wilcox (1996): "Judging instrument relevance in instrumental variables estimation", *International Economic Review*, 37, págs. 283-298.
- Heckman, J.J. (1976): "The Common Structure of Statistical Models of Truncation, Sample Selection and Limited Dependent Variables and a Simple Estimator for Such Models", *Annals of Economic and Social Measurement*, 5(4), págs. 475-92.
- Heckman, J.J. (1979): "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, 47, págs. 153-161.
- Henderson, J.V. (1986): "Efficiency of resource usage and city size", *Journal of Urban Economics*, 19, págs. 47-70.
- Henderson, V., A. Kuncoro y M. Turner (1995): "Industrial development in cities", *Journal of Political Economy*, 103, págs. 1.067-1.090.
- Hirschman, A.O. (1958): *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, new Haven.
- Hoover, E. (1937): "The measurement of industrial location", *Review of Economics and Statistics*, XVIII, págs. 162-171.
- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg y R. Henderson (1993): "Geographic localisation of knowledge spillovers as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, 108, págs. 577-598.
- Kawashima, T. (1975): "Urban agglomeration economies in manufacturing industries", *Papers on the Regional Science Association*, 34, págs. 157-175.
- Kelejian, H.H. y I.R. Prucha (1998): "A generalized spatial two-stages least squares for estimating a spatial autorregressive model with autorregressive disturbances", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17, págs. 99-121.
- Kelejian, H. y D. Robinson (1993): "A suggested method of estimation for spatial interdependent models with autocorrelated errors, and an application to a county expenditure model", *Papers in Regional Science*, 72, págs. 297-312.
- Krugman, P. (1992): *Geografía y comercio*. Antoni Bosch. Barcelona
- Krugman, P. (1998): "What's new about the new economic geography?", *Oxford Review of Economic Policy*, 14, págs. 7-17.
- de Lucio, J.J., J.A. Herce y A. Goicolea (2002): "The effects of externalities on productivity growth in Spanish industry". *Regional Science and Urban Economics*, 32 (2), págs. 241-258.
- Marshall, A. (1890): *Principles of economics*. Macmillan. New York. Traducción al castellano, *Principios de economía* (4ª edición, 1963). Aguilar. Madrid.
- Maurel, F. (1997): "Evolutions locales de l'industrie 1982-1992 et convergence regionale. Quelques resultats empiriques sur donnes francaises", *Economie et prevision*, 131, págs. 77-91.
- Maurel, F y B. Sédillot (1997): "La concentration géographique des industries francaises", *Economie et prevision*, 131, págs. 25-45.

- Melis, F. (1994): “La aportación de las declaraciones tributarias a la estadística industrial española”, *Economía Industrial*, 299, págs. 43-65.
- Moomaw, R.L. (1988): “Agglomeration economies: Localization or urbanization?”, *Urban Studies*, 25, págs. 150-161.
- Moomaw, R.L. (1998): “Agglomeration economies: Are they exaggerated by industrial agglomeration?”, *Regional Science and Urban Economics*, 28, págs. 199-211.
- Morrison, C.J. y D.S. Siegel (1999): “Scale economies and industry agglomeration externalities: A dynamic cost function approach”, *American Economic Review*, 89, págs. 272-290.
- Myro, R. (1990): “La política industrial activa”, *Revista de Economía Aplicada*, 2, págs. 171-182.
- Nakamura (1985): “Agglomeration Economies in Urban Manufacturing Industries: A Case of Japanese Cities”, *Journal of Urban Economics*, 17(1), págs. 108-24.
- Oughton, C. y G. Whittam (1997): “Competition and cooperation in the small firm sector”, *Scottish Journal of Political Economy*, 44, págs. 1-30.
- Rosenthal S.S y W.S. Strange (2001): “The determinants of agglomeration”, *Journal of Urban Economics*, 50, págs. 191-229.
- Sargan, J. y A. Bhargava (1983): “Testing residuals from least squares regression for being generated by the gaussian random walk”, *Econometrica*, 51, págs. 153-174.
- Scherer, F.M. (1986): *Innovation and growth. Schumpeterian perspectives*, The MIT Press Cambridge-Massachusetts. London.
- Smith, D.F. y R. Florida (1994): “Agglomeration and industrial location: An econometric analysis of Japanese-affiliated manufacturing establishments in automotive-related industries”, *Journal of Urban Economics*, 36, págs. 23-41.
- Sterlacchini, A. (1989): “R&D, innovations, and total factor productivity growth in British manufacturing”, *Applied Economics*, 21, págs. 1.549-1.962.
- Townroe, P.M. (1969): “Industrial Structure and Regional Economic Growth. A Comment”, *Scottish Journal of Political Economy*; 16(1), págs. 95-98.
- Viladecans, E. (2001): “La concentración territorial de las empresas industriales: un estudio sobre el tamaño de las empresas y su proximidad geográfica”, *Papeles de Economía Española*, 89-90, págs. 308-321.
- White, H. (1980): “A Heteroskedastic-Consistent Covariance Matrix Estimator and a direct test for heteroskedasticity”, *Econometrica*, 48, págs. 817-838.

Fecha de recepción del original: diciembre, 2000

Versión final: octubre, 2002

ABSTRACT

There is clear evidence that economic activity, and especially industrial activity, is unequally located across the Spanish geography. Against this background, this paper presents a model to analyse the influence of external economies on the territorial distribution of the employment of different industrial sectors. Following an extension of Marshall's approach, the proposed model introduces explanatory variables that quantify different types of external economies. Some of these are traditional in this type of analysis and measure urbanisation and location economies. However, others have not been reflected in previous analysis due to the difficulty of measuring them. These variables measure links between sectors determined by the presence of providers and technological spillovers which can also influence the location of manufacturing activities. A new element in the analysis of the Spanish case is that we use a database which gathers information at the local level. The results that emerge from the econometric estimation show that external economies influence the geographical distribution of industrial activities. Nevertheless, this impact is very different depending on the industrial sector analysed.

Key words: industrial location, external economies, technological *spillovers*, spatial econometrics.

JEL classification: R3, L60, C53.