

# *SPILLOVERS* GEOGRÁFICOS Y SECTORIALES DE LA INDUSTRIA\*

OLGA ALONSO VILLAR  
JOSÉ MARÍA CHAMORRO RIVAS  
XULIA GONZÁLEZ CERDEIRA  
*Universidade de Vigo*

El objetivo del presente trabajo es analizar la concentración geográfica de la industria española para determinar el alcance de los *spillovers* entre empresas que podrían estar detrás de dichos procesos de aglomeración. Para la realización de este estudio hemos utilizado la metodología propuesta por Maurel y Sédillot (1999), metodología que está fuertemente vinculada con la planteada con anterioridad por Ellison y Glaeser (1997). El estudio se centra en dos cuestiones: a) analizar si los *spillovers* trascienden el nivel provincial y b) examinar si dichas externalidades alcanzan únicamente a las empresas integradas dentro de un sector o si, por el contrario, afectan a otros sectores relacionados.

*Palabras clave:* concentración geográfica, industria española, *spillovers*.

*Clasificación JEL:* R12, R30.

**L**a concentración de la actividad económica aparece como uno de los fenómenos más notorios de las economías actuales. En general, los individuos y las empresas no se distribuyen de manera uniforme en el territorio, sino que en algunos lugares se aglutinan con mayor intensidad que en otros. En los últimos años un importante número de trabajos, inmersos en lo que se ha dado en llamar “Nueva Geografía Económica”, se han ocupado de analizar estos procesos de aglomeración. Así, por ejemplo, Ellison y Glaeser (1997, 1999) y Dumas *et al.* (2002) estudian el caso americano; Maurel y Sédillot (1999) el francés; Devereux *et al.* (1999) el británico; y Haaland *et al.* (1999) analizan el caso europeo. En el contexto español podemos destacar los trabajos de Callejón y Costa (1995), Callejón (1997), Paluzie *et al.* (2001) y Viladecans (2001) entre otros.

El objetivo del presente trabajo es analizar la concentración geográfica de la industria española para determinar el alcance de los *spillovers* entre empresas que podrían estar detrás de dichos procesos de aglomeración. Para la realización de este estudio hemos utilizado la metodología propuesta por Maurel y Sédillot

---

(\*) Agradecemos la ayuda financiera del Ministerio de Ciencia y Tecnología (DGICYT PB98-0613-C02-01, BEC2002-04102-C02-01 y SEC1999-1236-C02-01), así como de la Xunta de Galicia (PGIDT00PXI30001PN) y FEDER.

(1999), metodología que está fuertemente vinculada con la planteada con anterioridad por Ellison y Glaeser (1997). Estos autores proponen no sólo índices con los que medir la concentración espacial de una industria, sino también indicadores del alcance geográfico y sectorial de los *spillovers*. Dichos índices, así como una breve descripción del modelo teórico que los sustenta, aparecen recogidos en la Sección 1. En la Sección 2, presentamos los principales resultados obtenidos utilizando los índices de concentración de Maurel y Sédillot (1999), Ellison y Glaeser (1997) y Gini<sup>1</sup>. Dado que los dos últimos índices ya habían sido aplicados en el caso español, pero no así el primero, en esta sección presentamos las principales diferencias entre ellos. En la Sección 3, nos ocupamos del alcance de los *spillovers* entre empresas en su doble vertiente, geográfica y sectorial. Así, estudiamos, por un lado, el alcance geográfico de dichos *spillovers*, al tratar de averiguar si las ventajas derivadas de la concentración afectan sólo a nivel provincial o si se extienden al nivel regional y, por otro lado, nos ocupamos de su alcance sectorial, al estudiar si dichos *spillovers* afectan únicamente a empresas del mismo sector o si, por el contrario, tienen un alcance mayor<sup>2</sup>. Por último, en la Sección 4 se concluye comparando los resultados obtenidos con los de otros trabajos de la literatura.

## 1. UN MODELO DE LOCALIZACIÓN

### 1.1. Planteamiento general

En esta sección presentamos el modelo de localización industrial propuesto por Maurel y Sédillot (1999) a partir del cual se deriva el índice de concentración utilizado en el presente trabajo.

Dado un sector industrial, cada planta del mismo ha de decidir en qué lugar ubicarse. Denotamos por  $U_{ij}$  la variable aleatoria que toma el valor 1 si la planta  $j$  se localiza en la localización  $i$ , y toma el valor 0 en otro caso. Todos los pares de plantas,  $j$  y  $k$ , tienen la misma distribución conjunta para sus respuestas binarias  $(U_{ij}, U_{ik})$  de tal forma que<sup>3</sup>:

$$\begin{aligned} \text{prob}(U_{ij} = U_{ik} = 1) &= x_i^2 + x_i(1 - x_i)\gamma, \\ \text{prob}(U_{ij} = U_{ik} = 0) &= (1 - x_i)^2 + x_i(1 - x_i)\gamma, \\ \text{prob}(U_{ij} = 1, U_{ik} = 0) &= \text{prob}(U_{ij} = 0, U_{ik} = 1) = x_i(1 - x_i)(1 - \gamma), \\ E(U_{ij}) &= E(U_{ik}) = x_i. \end{aligned}$$

(1) Este índice ha sido ampliamente utilizado en los análisis de concentración industrial, haciéndose especialmente popular con el trabajo de Krugman (1991).

(2) La cuestión de si dichas ventajas se derivan fundamentalmente de la proximidad entre empresas del mismo sector (economías de localización), o si por el contrario ocurren entre empresas de sectores diferentes (economías de urbanización) ha generado un enorme debate empírico. En esta línea se enmarcan trabajos como Henderson *et al.* (1995) y Glaeser *et al.* (1992), entre otros.

(3) Esta variable aleatoria bidimensional está constituida por dos variables Bernoulli no independientes.

Es decir, cualquier planta del sector tiene la misma probabilidad, denotada por  $x_i$ , de ubicarse en una determinada localización  $i$ . Se puede comprobar que  $\gamma = corr(U_{ij}, U_{ik})$  para  $j \neq k$ . El parámetro  $\gamma$  recoge tanto la interdependencia en las decisiones de localización de las plantas debidas a sus intereses en las ventajas naturales como la posible existencia de *spillovers* entre ellas.

Maurel y Sédillot proponen el siguiente estimador de  $\gamma$ :

$$\hat{\gamma}_{M-S} = \frac{\frac{\sum_i s_i^2 - \sum_i x_i^2}{1 - \sum_i x_i^2} - H}{1 - H},$$

donde  $s_i$  es la proporción de empleo del sector que posee la localización  $i$ ,  $x_i$  es la proporción de empleo industrial en la localización  $i$ , y  $H$  es el índice de Herfindahl del sector que viene dado por  $H = \sum_j z_j^2$ , siendo  $z_j$  la proporción de empleo del sector que posee la planta  $j$ .  $H$  recoge, pues, si la producción del sector se concentra en un número pequeño de plantas.

Este índice es similar al ya propuesto previamente por Ellison y Glaeser (1997), derivado de un modelo de localización distinto, cuya expresión viene dada por

$$\hat{\gamma}_{E-G} = \frac{\frac{\sum_i (s_i - x_i)^2}{1 - \sum_i x_i^2} - H}{1 - H}.$$

Ambos índices son estimadores insesgados del parámetro  $\gamma$ , aunque la ventaja del propuesto por Maurel y Sédillot es que se obtiene de un modelo de localización probabilístico que presenta una interpretación más clara.

Discutamos ahora por qué ambos indicadores se pueden utilizar como índices de concentración. En primer lugar, tanto el primer término del numerador de  $\hat{\gamma}_{M-S}$  como el de  $\hat{\gamma}_{E-G}$  se pueden interpretar como índices primarios (según sus terminologías) de concentración geográfica, en la medida en que miden las diferencias existentes entre la distribución espacial del sector (dada por  $s_i$ ) y la del agregado industrial (dada por  $x_i$ ). Como Maurel y Sédillot muestran, la esperanza de ambos índices primarios se puede escribir como  $H + \gamma(1 - H)$ .<sup>4</sup> Así pues, el parámetro  $\gamma$  vendría a recoger el exceso de concentración primaria, es decir, la parte de la concentración geográfica que está por encima de la propia concentración de la producción (dada por  $H$ ). Además, tanto utilizando el índice  $\hat{\gamma}_{M-S}$  como el índice

(4) Note que la fracción de empleo del sector en una localización se puede escribir en términos de variables aleatorias, y de ahí que los índices primarios se puedan considerar también como variables aleatorias.

$$s_i = \sum_j z_j U_{ij}.$$

ce  $\hat{\gamma}_{E-G}$ , si un sector está aleatoriamente distribuido por las distintas localizaciones, o si entre las distintas plantas del sector no existen *spillovers*, dichos índices tomarán en media el valor cero, independientemente de cuán concentrada esté su producción en un número pequeño de plantas. Sin embargo esto no sería cierto si utilizásemos directamente el índice de concentración espacial primario, como se deduce del valor de su media escrito anteriormente. El hecho de que los índices  $\hat{\gamma}_{M-S}$  y  $\hat{\gamma}_{E-G}$  posean esta propiedad los hace especialmente adecuados para medir la concentración espacial, de ahí su ventaja frente al tan utilizado índice de Gini.

Esta metodología se puede adaptar, tal y como Maurel y Sédillot proponen, para abordar no sólo la concentración de un sector sino también para analizar posibles externalidades entre empresas. En lo que sigue se plantea tanto el ámbito geográfico de dichos *spillovers*, como su ámbito sectorial.

### 1.2. *Ámbito geográfico de los spillovers*

Para analizar el alcance geográfico de los *spillovers* entre empresas, Maurel y Sédillot proponen comparar la probabilidad de que dos plantas de un sector se localicen simultáneamente en la misma provincia (como se ha planteado en el apartado anterior) con la probabilidad que se obtendría a través de un proceso en dos etapas en el que primero las plantas han de decidir en qué región ubicarse (con base en *spillovers* regionales) y después en cuál de sus provincias establecerse (con base en *spillovers* provinciales). La modelización de este proceso de localización requiere del cálculo de probabilidades condicionadas que se podrían obtener de la distribución de probabilidad conjunta presentada anteriormente.

Dado que la probabilidad obtenida mediante localización en una etapa ha de coincidir con la obtenida mediante la localización en dos etapas, se puede comprobar que

$$\gamma_{p1} = \lambda_c \gamma_c + \sum_r \lambda_r \gamma_{p(r)2} + \sum_r \mu_r \gamma_c \gamma_{p(r)2},$$

donde  $\gamma_{p1}$ ,  $\gamma_c$ ,  $\gamma_{p(r)2}$  son, respectivamente, la correlación en las decisiones de localización de plantas del sector a nivel provincial (en una sola etapa), a nivel regional (en una sola etapa), y a nivel provincial en dos etapas, es decir, previa selección de la región. Dado que  $\lambda_c + \sum_r \lambda_r + \sum_r \mu_r = 1$  la expresión anterior se puede interpretar como una media ponderada, siendo

$$\lambda_c = \frac{\sum_r x_r (1 - x_r) \Omega_r}{1 - \sum_r x_r^2 \Omega_r}, \lambda_r = \frac{x_r^2 \Omega_r}{1 - \sum_r x_r^2 \Omega_r}, \mu_r = \frac{x_r (1 - x_r) (1 - \Omega_r)}{1 - \sum_r x_r^2 \Omega_r},$$

donde  $\Omega_r$  denota la suma de los cuadrados de los pesos de las provincias pertenecientes a la región  $r$ , medidos mediante la proporción de empleo agregado con respecto a dicha región. Por lo tanto, los *spillovers* a nivel provincial se pueden escribir como una media ponderada de los *spillovers* que tienen un ámbito regional, aquellos que sólo tienen un ámbito provincial y aquellos otros que son el pro-

ducto cruzado de ambos. Utilizando la expresión anterior podemos calcular, pues, qué proporción de los *spillovers* se debe a cada uno de los factores.

### 1.3. *Ámbito sectorial de los spillovers*

En lo que sigue presentaremos la metodología utilizada para analizar si los *spillovers* alcanzan únicamente a las plantas de un mismo sector, o si también afectan a las plantas de producción de otros sectores. Consideremos un grupo de  $L$  sectores diferentes, definido de acuerdo con algún criterio que nos pueda interesar (por ejemplo todos los sectores a 3 dígitos de la CNAE pertenecientes a un mismo sector a 2 dígitos). Como se recoge en Maurel y Sédillot:

$$\gamma = \frac{\overbrace{\sum_l \gamma_l w_l^2 (1 - H_l)}^{\text{intra}} + \overbrace{\gamma_0 \left[ 1 - \sum_l w_l^2 \right]}^{\text{inter}}}{1 - \sum_l w_l^2 H_l},$$

es decir, la correlación entre plantas del grupo,  $\gamma$ , se puede escribir como una media ponderada de la correlación entre plantas del mismo sector, denotada por  $\gamma_l$  para cada sector  $l$ , y de la correlación entre plantas de distintos sectores,  $\gamma_0$ . Utilizando esta expresión, podemos calcular qué parte de la concentración dentro del grupo,  $\gamma$ , se debe a *spillovers* intrasectoriales (dentro del mismo sector), y qué parte corresponde a *spillovers* intersectoriales (entre los distintos sectores del grupo). Para poder realizar este análisis es necesario construir un índice que permita medir la correlación entre plantas de distintos sectores. Con este fin definimos el siguiente índice de coaglomeración<sup>5</sup>:

$$\hat{\gamma}_0 = \frac{\frac{\sum_i s_i^2 - \sum_i x_i^2}{1 - \sum_i x_i} - H - \sum_l \hat{\gamma}_l w_l^2 (1 - H_l)}{1 - \sum_l w_l^2},$$

siendo  $\hat{\gamma}_l$  el índice de concentración del sector  $l$ ,  $w_l$  la proporción de empleo que el sector  $l$  tiene dentro del grupo y  $H_l$  el índice de Herfindahl del sector  $l$ .  $\hat{\gamma}_0 = 0$  significa que no hay más aglomeración de plantas en el grupo que en cada sector por separado. Es decir, las plantas de cada uno de los sectores del grupo no tienen interés en localizarse cerca de las de otros sectores del grupo. Por el contrario, un valor elevado de  $\hat{\gamma}_0$  significa que los *spillovers* benefician a todas las empresas del grupo.

(5) En Maurel y Sédillot (1999) no se recoge la formulación de dicho índice. El índice que nosotros proponemos en este trabajo, aunque análogo al propuesto por Ellison y Glaeser (1997), se ha obtenido a partir de la metodología de los primeros. Ver Alonso-Villar *et al.* (2001) para una demostración formal.

## 2. LA CONCENTRACIÓN DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA

### 2.1. Los datos

En este trabajo utilizamos datos de empleo correspondientes al año 1999 procedentes de la Encuesta Industrial de Empresas (EI) elaborada por el INE, con una desagregación sectorial a 2 y 3 dígitos de la CNAE y con una desagregación provincial y regional (CCAA). Dado que el INE no proporciona información a nivel provincial de las industrias a 3 dígitos, el análisis de dichos sectores sólo se ha podido realizar a nivel regional. Sin embargo, las industrias a 2 dígitos se analizan tanto a nivel provincial como regional. La clasificación CNAE a 2 dígitos incluye un total de 30 sectores, de los cuales 5 han sido eliminados debido a su elevada falta de información en la práctica totalidad de las provincias con valores positivos. Por su parte, en la clasificación a 3 dígitos se consideran 108 sectores<sup>6</sup>. Los valores del índice de Herfindahl necesarios para el cálculo de los índices de M-S y E-G han sido también proporcionados por el INE.

### 2.2 Análisis sectorial a 2 dígitos

A continuación se presenta el estudio realizado a nivel provincial con una desagregación sectorial a 2 dígitos. El cuadro 1 muestra los valores de los índices de concentración de M-S, E-G y Gini de la industria española para el año 1999, con su correspondiente ranking. Al analizar los resultados obtenidos mediante los diferentes índices conviene tener presente que aunque los tres comparan la distribución geográfica de un sector con la del agregado industrial, no todos hacen énfasis en los mismos aspectos. Así, por ejemplo, el índice de Gini no tiene en cuenta la concentración geográfica que pueda derivarse de la propia concentración de la producción en un número pequeño de plantas, cuestión que sí queda recogida en los otros dos índices (a través del índice de Herfindahl). Por otro lado, como se discute en Alonso-Villar *et al.* (2002), el índice de M-S resulta especialmente interesante para medir la concentración dado que es más sensible que el de E-G a las distribuciones espaciales en las que gran parte de las empresas del sector están localizadas en las áreas más industrializadas.

Los sectores más concentrados de acuerdo con el índice de M-S (ordenados de forma decreciente) son: *Preparación, curtido y acabado del cuero* (19), *Máquinas de oficina y equipos informáticos* (30), *Textil* (17), *Material electrónico, radio, televisión y comunicaciones* (32), *Extracción de antracita, hulla, lignito y turba* (10), *Edición y artes gráficas* (22), *Instrumentos médicos, precisión, óptica y relojería* (33) y la *Industria química* (24). Los resultados obtenidos parecen bastante robustos dada la coincidencia de los tres índices utilizados, aunque se detecta que en muchos casos el valor del índice E-G, aunque elevado, es mucho más bajo que el de M-S. Conviene tener presente que, a excepción de las industrias extractiva y

---

(6) De los 120 subsectores de la CNAE a 3 dígitos se han eliminado 12, en particular los correspondientes a los sectores a 2 dígitos: *Extracción de antracita, hulla, lignito y turba* (10), *Extracción de crudos de petróleo y gas natural* (11), *Extracción de minerales de uranio y torio* (12), *Extracción de minerales metálicos* (13), *Industria del tabaco* (16) y *Coquerías, refino del petróleo y tratamiento de combustibles nucleares* (23).

del cuero, el resto de los sectores mencionados ubica la mayor parte de su producción en provincias altamente industrializadas, principalmente Madrid y/o Barcelona, de ahí la divergencia entre los dos índices pues, como ya se había puesto de manifiesto, M-S es muy sensible a patrones de localización en los que la actividad se concentra en áreas altamente industrializadas, mientras que E-G no lo es<sup>7</sup>.

En relación a los sectores menos concentrados detectamos más diferencias entre los índices. Los sectores que aparecen como poco concentrados, considerando en este caso los tres índices utilizados, son la *Industria de productos alimenticios y bebidas* (15), *Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras (juguetes, joyería, instrumentos musicales y artículos de deportes)* (36) y *Fabricación de productos metálicos* (28).

Un hecho que se observa en relación al sector *Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente* (40) es que de acuerdo con el índice de M-S se encuentra poco concentrado, mientras que el índice de Gini no lo clasifica entre los menos concentrados. Si profundizamos un poco en esta cuestión nos daremos cuenta de que este sector presenta un elevado grado de concentración de su producción en un pequeño número de plantas, como refleja el índice de Herfindahl. Del cálculo del índice de M-S se infiere que la concentración geográfica de este sector no es muy superior a la propia concentración productiva, que ya de por sí es muy elevada. De ahí que el valor del índice de M-S resulte pequeño. Esta es pues una de las ventajas que presenta el índice de M-S frente a Gini. En una situación análoga se encuentran los sectores *Metalurgia* (27), *Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques* (34) y *Fabricación de otro material de transporte* (35).

Existen algunos sectores cuya clasificación presenta ciertas contradicciones entre los índices M-S y E-G. Así, por ejemplo, los sectores de *Extracción de minerales no metálicos y energéticos* (14), *Industria de la madera y corcho* (20), *Fabricación de otros productos minerales no metálicos* (26), *Metalurgia* (27) y *Fabricación de otro material de transporte* (35) figuran como poco concentrados según el primero, aunque presentan una concentración intermedia según el segundo. Las divergencias entre dichos índices se deben precisamente a que estos sectores se localizan en provincias poco industrializadas y, de ahí, que el valor del índice M-S sea más pequeño que el de E-G. Por último, agrupamos un conjunto de sectores que presentan una concentración intermedia según el índice de M-S aunque la concentración es baja según E-G. Estos sectores son principalmente los siguientes: *Industria de la confección y de la peletería* (18), *Industria del papel* (21), *Fabricación de productos de caucho y materias plásticas* (25), *Fabricación de maquinaria y material eléctrico* (31) y *Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques* (34). Estos 5 sectores concentran una parte importante de su empleo en provincias que poseen un elevado peso industrial y en otras en las que

---

(7) En línea con lo ya detectado por Callejón (1997) para el periodo 1981-1991, analizando el periodo 1993-1999 hemos podido comprobar que los patrones de concentración son, en general, bastante estables, como se observa también en otros países [Dumais *et al.* (1999), Devereux *et al.* (1999)]. Para un análisis más detallado ver Alonso-Villar *et al.* (2001). Por otro lado, Paluzie *et al.* (2002) analizan la concentración utilizando el índice de Gini para un periodo temporal más amplio, 1856-1995, aunque con un nivel de agregación sectorial mayor (7 sectores).

su especialización en dichos sectores es notoria. De ahí que el índice de M-S no los clasifique entre los menos concentrados.

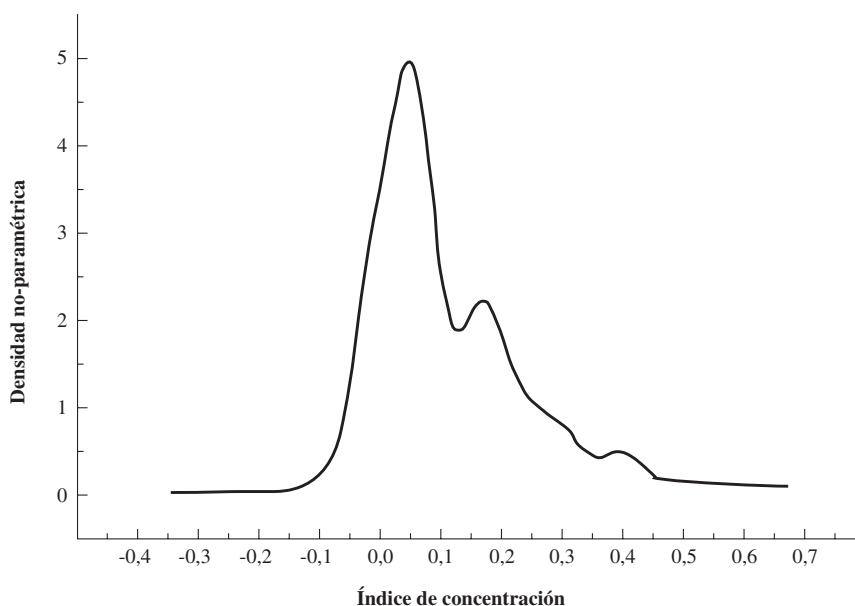
### 2.3. Análisis sectorial a 3 dígitos

En lo que sigue presentamos los resultados del índice de concentración de M-S para las industrias a 3-dígitos de la CNAE, con una desagregación territorial a nivel de CCAA. En el gráfico 1 se presenta el perfil de dicha distribución, a través de su función de densidad. Esta función se ha calculado usando el *pool* de datos de los índices de concentración sectoriales en el periodo 1993-1999<sup>8</sup>. Se observa que los valores del índice de M-S son mayores que los observados en la industria a 2 dígitos. Así, según se recoge en el cuadro 1, el valor máximo para el índice de M-S es de 0,235 cuando el nivel de desagregación sectorial es a 2 dígitos, mientras que en el gráfico 1 se observa que buena parte de la distribución de sectores a 3 dígitos toma valores superiores a 0,2.

---

Gráfico 1: DENSIDAD NO-PARAMÉTRICA DEL ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN DE M-S

---



(8) La función de densidad se ha obtenido a partir de la estimación no paramétrica de un kernel gaussiano, cuyo *bandwith* es igual a  $kn^{-1/5}$ , donde  $n$  es el número de observaciones y  $k$  es el rango intercuartílico. En 1993 la EI sufre importantes modificaciones, de ahí que éste sea el primer año que podamos considerar.



Cuadro 1: ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN A 2 DÍGITOS Y NIVEL PROVINCIAL EN 1999

SECTOR	M-S	E-G	GINI	HERFINDAHL
14. Extracción. minerales no metálicos y energéticos	-0,044 (1)	0,036 (15)	0,378 (10)	0,0022 (12)
40. Produc. energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente	-0,033 (2)	-0,003 (1)	0,475 (14)	0,0348 (23)
15. Ind. productos alimenticios y bebidas	-0,032 (3)	0,012 (8)	0,192 (1)	0,0005 (3)
20. Ind. madera y corcho, excepto muebles; cestería y espartería	-0,028 (4)	0,022 (13)	0,273 (3)	0,0005 (4)
26. Fabric. de otros productos minerales no metálicos	-0,024 (5)	0,032 (14)	0,310 (6)	0,0008 (7)
27. Metalurgia	-0,007 (6)	0,046 (18)	0,528 (16)	0,0116 (17)
35. Fabric. de otro material de transporte	-0,004 (7)	0,041 (17)	0,577 (18)	0,0146 (18)
36. Fabric. de muebles, otras industrias manufactureras	0,001 (8)	0,015 (11)	0,316 (7)	0,0004 (2)
28. Fabric. productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	0,009 (9)	0,004 (4)	0,202 (2)	0,0002 (1)
41. Captación, depuración y distribución de agua	0,010 (10)	0,013 (9)	0,441 (12)	0,0250 (21)
34. Fabric. de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0,019 (11)	-0,003 (2)	0,481 (15)	0,0255 (22)
29. Ind. de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	0,020 (12)	0,011 (6)	0,309 (5)	0,0010 (10)
18. Ind. de la confección y de la peletería	0,031 (13)	0,014 (10)	0,387 (11)	0,0008 (8)
25. Fabric. de productos de caucho y materias plásticas	0,032 (14)	0,007 (5)	0,321 (8)	0,0034 (14)
21. Ind. del papel	0,034 (15)	0,004 (3)	0,280 (4)	0,0029 (13)
31. Fabric. de maquinaria y material eléctrico	0,040 (16)	0,011 (7)	0,348 (9)	0,0041 (15)
37. Reciclaje	0,058 (17)	0,017 (12)	0,582 (19)	0,0173 (19)
24. Ind. química	0,111 (18)	0,037 (16)	0,451 (13)	0,0018 (11)
33. Fabric. instru. médico-quirúr., precisión, óptica y relojería	0,123 (19)	0,062 (20)	0,599 (20)	0,0076 (16)
22. Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	0,128 (20)	0,056 (19)	0,531 (17)	0,0007 (6)
10. Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba	0,178 (21)	0,320 (25)	0,944 (25)	0,1714 (25)
32. Fabric. material elec., radio, televisión y comunicaciones	0,179 (22)	0,086 (22)	0,747 (22)	0,0218 (20)
17. Ind. textil	0,182 (23)	0,087 (23)	0,676 (21)	0,0009 (9)
30. Fabric. de máquinas de oficina y equipos informáticos	0,221 (24)	0,074 (21)	0,906 (24)	0,1342 (24)
19. Curtido y acabado del cuero; marroquinería y viaje; guarnicionería y zapatería	0,235 (25)	0,292 (24)	0,790 (23)	0,0005 (5)

Asimismo, en los cuadros 2 y 3 se muestran los valores de dicho índice para los 20 sectores menos y más concentrados, respectivamente. Antes de realizar este análisis, y dado que la unidad geográfica de referencia ha cambiado, convendría comparar los resultados presentados anteriormente a 2 dígitos a nivel provincial con los que se obtendrían a nivel regional (cuadro 5, segunda columna)<sup>9</sup>. Lo primero que se observa es que la ordenación de los sectores es muy similar, con lo que los resultados presentados en la sección anterior se mantienen al cambiar la unidad geográfica de provincia a región. En cuanto al caso que nos ocupa, se observa que los sectores a 3 dígitos más concentrados están incluidos dentro de los sectores a 2 dígitos que presentan una mayor concentración, a excepción del sector *Construcción y reparación naval* (351) que se encuentra entre los más concentrados a 3 dígitos, aunque pertenece a un sector a 2 dígitos, *Fabricación de otro material de transporte* (35), no concentrado.

Cuadro 2: ÍNDICE DE M-S EN LOS 20 SECTORES A  
3 DÍGITOS MENOS CONCENTRADOS EN 1999

Sector	Sector	M-S
Extracción de minerales abonos y prod. químicos	143	-0,344
Producción de sal	144	-0,101
Fabricación de acumuladores y pilas eléctricas	314	-0,059
Producción de gas, distribución de combustibles gaseosos	402	-0,059
Industrias lácteas	155	-0,035
Fabricación de productos de molinería, almidones y prod. alim.	156	-0,030
Extracción de otros minerales no metálicos ni energéticos	145	-0,028
Fabricación de vehículos de motor	341	-0,027
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	153	-0,026
Fabricación y conservación de pescados y produc. de pescados	152	-0,025
Fabricación de productos para alimentación animal	157	-0,025
Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	154	-0,024
Elaboración de bebidas	159	-0,024
Industria cárnica	151	-0,024
Fabricación de otros productos alimenticios	158	-0,020
Fabricación de productos básicos de hierro, acero, ferroaleaciones	271	0,005
Fabricación de chapas, tableros,...	202	0,008
Captación, depuración y distribución de agua	410	0,010
Fabricación de otros productos madera, productos de corcho,...	205	0,014
Fabricación de envases y embalajes de madera	204	0,015

(9) Como se comentará en la Sección 3 algunos sectores han sido eliminados del cuadro dado que carecen de empleo en algunas regiones, lo que imposibilita el cálculo del resto de las columnas de dicho cuadro.

Cuadro 3: ÍNDICE DE M-S EN LOS 20 SECTORES A  
3 DÍGITOS MÁS CONCENTRADOS EN 1999

Sector	Sector	M-S
Fabricación de equipo e instrumentos médico quirúrgicos...	331	0,459
Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación...	332	0,444
Fabricación de instrumentos de óptica y de equipo fotográfico	334	0,439
Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos	321	0,436
Fabricación de relojes	335	0,434
Fabricación de equipos de control de procesos industriales	333	0,433
Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión...	322	0,405
Fabricación de calzado	193	0,390
Fabricación de artículos de marroquinería y viaje	192	0,387
Preparación, curtido y acabado del cuero	191	0,383
Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproduc. de sonido	323	0,360
Artes gráficas y actividades de servicios relacionados	222	0,332
Edición	221	0,330
Reproducción de soportes grabados	223	0,290
Fabricación de productos químicos básicos	241	0,223
Fabricación de otros productos químicos	246	0,222
Fabricación de jabones, detergentes, artículos limpieza; perfumes	245	0,219
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos; tintas	243	0,219
Fabricación de productos farmacéuticos	244	0,219
Construcción y reparación naval	351	0,231

En cuanto a los sectores menos concentrados, observamos también que, en general, los sectores a 3 dígitos menos concentrados pertenecen a las industrias a 2 dígitos menos concentradas, como son la *Extracción de minerales no metálicos y energéticos* (14), *Industria de productos alimenticios y bebidas* (15) e *Industria de la madera y corcho* (20) y, en menor medida, la *Metalurgia* (27) y la *Producción de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente* (40). De entre los sectores a 3 dígitos menos concentrados merece especial atención el sector *Fabricación de vehículos de motor* (341), que pertenece a un sector a 2 dígitos con concentración intermedia. Las discrepancias en el sector *Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques* (34), al igual que las detectadas anteriormente en el sector 35, están motivadas fundamentalmente por la heterogeneidad de los subsectores que lo constituyen, que están ubicados en zonas geográficas diferentes. Por otro lado, resulta sorprendente esta escasa concentración del sector 341. Ello es debido a que el empleo en este sector está repartido entre varias CCAA, aunque dentro de ellas se localiza en una o dos provincias. De ahí que en el análisis a nivel regional se observe poca concentración del mismo.

### 3. ALCANCE DE LOS SPILLOVERS

En esta sección estamos interesados en analizar el alcance de los *spillovers* que pueden estar detrás de los procesos de aglomeración descritos anteriormente, tanto en su vertiente geográfica como sectorial.

#### 3.1. *Ámbito geográfico de los spillovers*

En la sección anterior realizamos el estudio de la concentración a nivel provincial o regional, dependiendo de la disponibilidad de datos en cada caso (industrias a 2 y 3 dígitos). Lo que nos planteamos a continuación es analizar la importancia que puede tener la elección de la unidad geográfica de referencia.

El modelo de Ellison y Glaeser muestra que teóricamente el índice de concentración no debería ser sensible a la definición del área geográfica de referencia (CCAA o provincia en nuestro caso), dado que ellos suponen que los *spillovers* tienen un ámbito local y que, por lo tanto, su área de influencia queda limitada al nivel territorial más pequeño. Sin embargo, también ponen de manifiesto que este supuesto puede ser un tanto restrictivo en la práctica, dado que los *spillovers* pueden tener un ámbito de acción mayor<sup>10</sup>. Por su parte, la metodología propuesta por Maurel y Sédillot sí que permite analizar el alcance geográfico de dichos *spillovers* al hacer posible la comparación entre la situación en la que las empresas escogen su ubicación en un sola etapa a nivel provincial con aquella otra en la que las empresas toman dicha decisión en dos etapas, de tal forma que en primer lugar escogen la CCAA y a continuación la provincia<sup>11</sup>.

Como Maurel y Sédillot muestran formalmente, cuando el alcance de los *spillovers* geográficos sobrepasa el límite de la unidad geográfica de menor dimensión deberíamos observar una mayor concentración en el nivel territorial superior (es decir, la concentración regional sería mayor que la provincial). Para ilustrar este hecho hemos elaborado los gráficos que se presentan a continuación.

En este caso, cada CCAA, delimitada por el trazo grueso, posee el mismo número de provincias, cuyos límites se corresponden con las líneas delgadas. A su vez, las plantas ubicadas en cada provincia se representan mediante puntos. La observación de dichos gráficos nos permite ilustrar que si las plantas de un sector se encuentran muy repartidas entre las CCAA, pero no tanto dentro de cada una de ellas, esperaríamos mayor concentración a nivel provincial que regional, lo cual puede deberse a que los *spillovers* no trasvasan el ámbito provincial, dado que las provincias vecinas de su misma CCAA no poseen plantas de dicha industria (gráfico 2). Por el contrario, si los *spillovers* trascienden el ámbito provincial,

---

(10) Recuérdese que el parámetro  $\gamma$  puede ser interpretado como grado de *spillovers*, al cuantificar en qué medida la localización de una planta puede estar condicionada por la ubicación de otra,  $\gamma = corr(U_{ij}, U_{ik})$ , siendo  $j$  y  $k$  dos plantas del mismo sector.

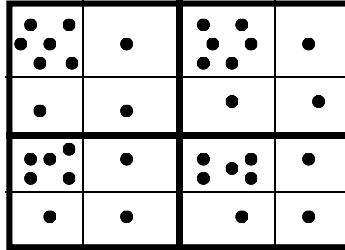
(11) Realmente ni el modelo propuesto por Maurel y Sédillot (1999) ni el planteado por Ellison y Glaeser (1997) distinguen si la fuente de aglomeración es debida a *spillovers* o a ventajas naturales, no siendo capaces de discriminar entre los dos factores. Pese a ello los análisis de ambos trabajos son interpretados por los autores en términos de *spillovers*. Ellison y Glaeser (1999) profundizan en la cuestión de las ventajas naturales.

las provincias vecinas se deberían ver beneficiadas con la ubicación de plantas de dicho sector, y sería de esperar que a nivel provincial la concentración fuese menor que a nivel regional (gráfico 3).

---

Gráfico 2: SPILLOVERS NO TRASCIENDEN EL NIVEL PROVINCIAL

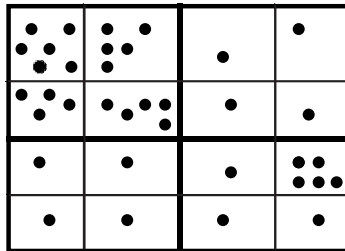
---




---

Gráfico 3: SPILLOVERS TRASCIENDEN EL NIVEL PROVINCIAL

---



En el cuadro 4 se presentan los valores del índice de M-S a nivel provincial, así como las componentes regional, provincial y el producto cruzado de ambas (expresadas en términos porcentuales) relativas al modelo de localización en dos etapas presentado en la sección anterior<sup>12</sup>. Así por ejemplo, el sector *Preparación, curtido y acabado del cuero* (19) tiene una componente regional del 66,2%, una componente provincial del 12,8% y un producto cruzado del 21%, con lo que la

---

(12) Se han eliminado de dicho cuadro aquellos sectores que carecen de empleo en algunas regiones, dado que en este caso resulta imposible el cálculo del índice de concentración en dos etapas. Esto le ocurre a los sectores: *Extracción de antracita, hulla, lignito y turba* (10), *Máquinas de oficina y equipos informáticos* (30), *Material electrónico, radio, televisión y comunicaciones* (32), *Reciclaje* (37) y *Captación, depuración y distribución de agua* (41).

Cuadro 4: ÍNDICE DE M-S A NIVEL PROVINCIAL Y ALCANCE GEOGRÁFICO EN 1999

Sector	M-S	Componente regional (%)	Componente provincial (%)	Producto cruzado (%)
14	-0,044	41,9	62,8	-4,7
40	-0,033	171,6	-128,9	57,3
15	-0,032	49,3	54,1	-3,4
20	-0,028	42,7	59,9	-2,6
26	-0,024	-16,9	115,4	1,4
27	-0,007	30,1	66,0	3,9
35	-0,004	51,3	75,4	3,4
36	0,001	110,9	-17,3	6,4
28	0,009	57,4	40,0	2,6
34	0,019	5,0	93,8	1,2
29	0,020	95,7	1,9	2,4
18	0,031	44,5	48,8	6,6
25	0,032	66,9	26,5	6,5
21	0,034	94,3	-1,2	6,9
31	0,040	77,3	16,8	5,9
24	0,111	89,6	5,9	4,5
33	0,123	71,0	19,1	9,9
22	0,128	64,5	25,5	10,0
17	0,182	87,2	5,0	7,8
19	0,235	66,2	12,8	21,0

decisión de localización de una planta de este sector parece estar fuertemente condicionada por el peso de dicho sector en la CCAA, y no tanto por el peso del sector a nivel provincial. Por su parte, en el cuadro 5 se muestra el índice de coaglomeración, el índice de concentración de M-S a nivel regional, así como los porcentajes del mismo que se corresponden con los *spillovers* intra e intersectoriales, es decir, el peso de cada una de dichas componentes con respecto al total, tal y como se explicó en la sección anterior<sup>13</sup>.

En el caso de España, la comparación de los resultados del índice de concentración de M-S calculados con los dos niveles de agregación geográfica sugiere que, en general, el valor del índice es ligeramente superior a nivel de CCAA (ver

(13) En este cuadro no se ha incluido el sector *Extracción y aglomeración de antracita, hulla, lignito y turba* (10) por el elevado nivel de secreto estadístico de los subsectores que lo componen, así como los sectores *Máquinas de oficina y equipos informáticos* (30) y *Captación, depuración y distribución de agua* (41) por no contener subsectores.

cuadros 4 y 5). De hecho esto ocurre en 15 de los 20 sectores comunes a ambos cuadros, con lo que parecería que el ámbito de alcance de los *spillovers* de estos sectores sea elevado y exceda el nivel provincial. Profundizando en esta cuestión es interesante analizar las componentes regional y provincial del cuadro 4. Sólo son relevantes los valores de dichas componentes en el caso de que presenten un valor del índice M-S elevado, dado que lo que estas componentes miden es su peso en la concentración y si ésta es pequeña, la interpretación carece de sentido. Es fácil observar que el peso que tiene la componente regional supera a la provincial en todos aquellos sectores clasificados anteriormente como concentrados (*Químico* (24), *Textil* (17), *Preparación, curtido y acabado del cuero* (19), *Edición y artes gráficas* (22) y *Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos* (33), especialmente los dos primeros), con lo que parece que en dichos sectores el alcance de los *spillovers* supera el nivel provincial.

Cuadro 5: ÍNDICE DE M-S A NIVEL REGIONAL Y ALCANCE SECTORIAL EN 1999

Sector	M-S	Intra (%)	Inter (%)	Coaglomeración
40	-0,067	-50,1	150,1	-0,447
14	-0,025	-19,4	119,4	-0,047
15	-0,023	20,7	79,3	-0,023
20	-0,020	-25,7	125,7	-0,037
34	0,002	260,4	-160,4	-0,005
26	0,004	219,8	-119,4	-0,006
36	0,007	1836	-1736	-0,339
35	0,007	1171	-1071	-0,119
27	0,013	84,8	15,2	0,003
28	0,013	110,3	-10,3	-0,002
18	0,030	291,6	-191,6	-0,997
29	0,032	69,1	30,9	0,013
25	0,041	84,2	15,8	0,016
31	0,041	22,3	77,7	0,043
21	0,053	62,5	37,5	0,051
37	0,070	62,7	37,3	0,065
22	0,099	178,2	-78,2	-0,166
33	0,103	136,4	-36,4	-0,055
24	0,141	31,2	68,8	0,121
32	0,152	90,7	9,3	0,021
17	0,262	10,2	89,8	0,277
19	0,262	93,8	6,2	0,044

### 3.2. *Ámbito sectorial de los spillovers*

En lo que sigue analizamos si los *spillovers* van a afectar tanto a las decisiones de localización de las plantas que se encuentran dentro de un sector (industria a 3 dígitos de la CNAE) como a aquellas otras plantas que pertenecen a otros sectores incluidos dentro del mismo grupo (que en nuestro caso es la industria a 2 dígitos).

El análisis de los *spillovers* intra e intersectoriales nos permite inferir los siguientes resultados (ver cuadro 5). De entre los sectores más concentrados, el de *Preparación, curtido y acabado del cuero* (19), el de *Fabricación de material electrónico* (32), el de *Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos* (33) y el de *Edición y artes gráficas* (22) destacan por poseer *spillovers* intrasectoriales mayores que los intersectoriales. De lo que se deduce, que las plantas en estos sectores se benefician en mayor medida de la proximidad a otras plantas de su mismo subsector (a 3 dígitos), que de aquellas otras de subsectores relacionados (es decir, pertenecientes a la misma industria a 2 dígitos), lo cual podría deberse a que los subsectores que los componen guardan cierta independencia entre sí. Sin embargo, los sectores *Textil* (17) y *Químico* (24) deben su aglomeración en mayor medida a los *spillovers* que se producen entre plantas pertenecientes a los distintos subsectores a 3 dígitos que los componen (esto también se puede observar en la columna 5 del cuadro 5 en la que se recoge el índice de coaglomeración, dado que su valor es mucho más alto que para el resto de los sectores). La razón de ello sea quizás, en el primer caso, consecuencia de las relaciones *input-output* existentes entre los diferentes subsectores (*preparación e hilado de fibras textiles, fabricación de tejidos, acabado de textiles, etc.*), mientras que el segundo caso se deba a la utilización de mano de obra cualificada o investigación común a los distintos subsectores (*productos químicos básicos, pesticidas, pinturas, productos farmacéuticos, jabones, etc.*). Es decir, el grado de interrelación entre los subsectores de los sectores 17 y 24 podría ser mayor que el de otros sectores, y de ahí que los *spillovers* intersectoriales aparezcan con un mayor peso que los intrasectoriales.<sup>14</sup>

## 4. CONCLUSIONES

Entre los sectores que se han revelado más concentrados destacan aquéllos en los que la localización está fuertemente determinada por el acceso a las materias primas (extractivas); sectores tradicionales (textil y cuero), aquellos basados en alta tecnología (informática o electrónica), así como sectores en los que se requiere una mano de obra cualificada (como ocurre en la industria química y en edición y artes gráficas). El sector textil y el de cuero también presentan un elevado grado de concentración en países como Francia y USA, como se deduce de los trabajos de Maurer y Sédillot (1999) y Ellison y Glaeser (1997). Si comparamos el caso español con el francés se observa que las similitudes abarcan también al sector de extracción, y al de instrumentos ópticos y relojes, que aparecen como altamente concentrados.

---

(14) Un análisis de las relaciones verticales como posible causa de la aglomeración es abordada en Alonso-Villar *et al.* (2002).



En el estudio del alcance geográfico de los *spillovers*, a diferencia de Viladecans (2001) que obtiene que los *spillovers* tendrían un ámbito de acción local (en su caso municipal), nosotros encontramos que en un buen número de actividades, las externalidades tendrían un alcance mayor. De hecho, observamos que en los sectores más concentrados la componente regional ha incidido más a la hora de determinar el grado de aglomeración del sector que la componente provincial. De lo que se podría deducir que las posibles externalidades entre empresas no necesariamente quedan recogidas en el ámbito geográfico más pequeño.

Otro resultado del trabajo surge a partir del análisis del alcance de los *spillovers* intra e intersectoriales. Los resultados obtenidos sugieren que sectores (a 2 dígitos de la CNAE) como el textil o el químico deben su aglomeración en mayor medida a los *spillovers* entre empresas que pertenecen a los distintos subsectores (a 3 dígitos) que los componen, que a los existentes dentro de cada subsector.<sup>15</sup> La razón de ello quizás sea, en el primer caso, consecuencia de las relaciones *input-output* existentes entre los diferentes subsectores, mientras que el segundo caso se deba a la utilización de mano de obra cualificada o investigación común a los distintos subsectores. Resultados análogos, en el caso del textil y parte del sector químico, son observados también en Francia [ver Maurel y Sédillot (1999)]. Sin embargo en otros sectores, como puede ser el de curtidos y cuero, y el de instrumentos de precisión y relojería se observa en ambos países mayores externalidades entre empresas que forman parte del mismo subsector, lo cual puede ser reflejo de una menor interrelación entre los subsectores que los componen.

De los resultados obtenidos podemos inferir que, restringiéndonos a los sectores más concentrados, aquellos que presentan una componente intersectorial elevada (como ocurre en el textil y el químico), también poseen una componente regional alta, con lo que parece que cuanto mayor sea el alcance sectorial de los *spillovers*, mayor va a ser también su alcance territorial. Sin embargo, el recíproco no parece confirmarse dado que existen sectores en los que los *spillovers* ocurren fundamentalmente dentro del sector pero exceden también el ámbito provincial. Con lo que podría deducirse que el mayor alcance territorial de los *spillovers* no se limita a aquellos sectores con fuertes externalidades intersectoriales.



---

(15) Callejón y Costa (1995) y de Lucio *et al.* (2002) obtienen que las externalidades entre empresas de distintos sectores (a 2 dígitos de la CNAE) no resultan relevantes. Sin embargo, de nuestro estudio se deduce que el nivel de desagregación sectorial que se utilice en el análisis resulta crucial cuando se trata de estudiar las externalidades entre empresas, dado que a nivel de 3 dígitos los resultados cambian sustancialmente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso-Villar, O., J.M. Chamorro-Rivas y X. González-Cerdeira (2001): "An analysis of the geographic concentration of industry in Spain", Documento de Trabajo 0103, Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Vigo.
- Alonso-Villar, O., J.M. Chamorro-Rivas y X. González-Cerdeira (2002): "Agglomeration economies in manufacturing industries: the case of Spain", Documento de Trabajo 0202, Departamento de Economía Aplicada, Universidade de Vigo.
- Callejón, M. (1997): "Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración", *Economía Industrial*, 317, págs. 61-68.
- Callejón, M. y M.T. Costa (1995): "Economías externas y localización de las actividades industriales", *Economía Industrial*, 305, págs. 75-86.
- de Lucio, J., J. Herce y A. Goicolea (2002): "The effects of externalities on productivity growth in the Spanish industry", *Regional Science and Urban Economics*, 32, págs. 241-258.
- Devereux, M., R. Griffith y H. Simpson (1999): "The geographic distribution of production activity in the UK", Working Paper 26/99, IFS.
- Dumais, G., G. Ellison y E. Glaeser (2002): "Geographic concentration as a dynamic process", *Review of Economics and Statistics*, 84(2), págs. 193-204.
- Ellison, G. y E. Glaeser (1997): "Geographic concentration in US manufacturing industries: a dartboard approach", *Journal of Political Economy*, 105, págs. 889-927.
- Ellison, G. y E. Glaeser (1999): "The geographic concentration of industry: Does natural advantage explain agglomeration", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 89(2), págs. 311-316.
- Glaeser, E., H. Kallal, J. Scheinkman y A. Shleifer (1992): "Growth in cities", *Journal of Political Economy*, 100, págs. 1.126-1.152.
- Haaland, J., H. Kind, K. Midelfart Knarvik and J. Torstensson (1999): "What determines the economic geography of Europe", CEPR Discussion Paper 2072.
- Henderson, V., A. Kunkoro y M. Turner (1995): "Industrial development in cities", *Journal of Political Economy*, 103, págs. 1.067-1.090.
- Krugman, P. (1991): *Geography and Trade*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Maurel, F. y B. Sédillot (1999): "A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries", *Regional Science and Urban Economics*, 29, 575-604.
- Paluzie, E., Pons, J. y D. Tirado (2001): "Regional integration and specialisation patterns in Spain", *Regional Studies*, 35(4), págs. 285-296.
- Paluzie, E., J. Pons, y D. Tirado (2002): "The geographical concentration of industry across Spanish regions, 1856-1995", mimeo, Universitat de Barcelona.
- Viladecans, E. (2001): "La concentración territorial de las empresas industriales: Un estudio sobre la unidad geográfica de análisis mediante técnicas de econometría espacial", Document de treball 2001/2, Institut d'Economia de Barcelona.

*Fecha de recepción del original: noviembre, 2001*

*Versión final: octubre, 2002*

ABSTRACT

This paper seeks to analyze the geographical concentration of Spanish industry to determine the scope of the spillovers, between plants, that could underlie that agglomeration. To that end, the methodology we used is that proposed in Maurel and Sédillot (1999), and put forward earlier in Ellison and Glaeser (1997). The aim of this work is twofold: a) to analyze whether spillovers are provincial in scope and b) to study if these externalities only affect firms in the same industry, or whether they also affect firms in related industries.

*Key words:* geographic concentration, Spanish industry, spillovers.

*JEL classification:* R12, R30.