

XXII Reunión de Estudios Regionales
El desarrollo de las regiones
Nuevos escenarios y perspectivas de análisis

Pamplona / Iruña
20-22 de noviembre de 1996
Universidad Pública de Navarra

Comunicación

**ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN EN LA
INDUSTRIA**

María Callejón, Profesora Titular de Universidad, UB
María Teresa Costa, Catedrática de Universidad, UB

Agradecemos la valiosa colaboración de Elisabeth Viladecans (Universidad de Barcelona) en la realización de las regresiones econométricas. El presente trabajo forma parte del proyecto SEC96 - 0898 correspondiente al Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

XXII reunión de estudios regionales - pamplona

Comunicación: “Economías de aglomeración en la industria”

María Callejón, Profesora Titular de Universidad, UB

María Teresa Costa, Catedrática de Universidad, UB

Barcelona, junio de 1996

Introducción

El presente trabajo se ocupa de los determinantes de la localización industrial. Se trata de analizar qué factores determinan la persistencia de una actividad en una localización dada. Se intenta aportar nueva evidencia empírica siguiendo la línea abierta por Glaeser, Kallal, Scheinkman y Schleifer (1992) y especialmente por Henderson, Kuncoro y Turner (1995). Esta línea de análisis trata de averiguar qué papel juegan las externalidades relacionadas con la información en los procesos de aglomeración de las actividades productivas, y la respuesta diferencial según el tipo de sector productivo.

Desde hace ya muchos años la geografía económica se interesa por los factores que determinan la localización de las actividades, pero lo que empezamos a conocer como *economía geográfica* es mucho más reciente e implica la extensión de los principios y modelos de la teoría económica al fenómeno de la localización. La configuración espacial de las actividades económicas podría ser abordada como la resultante de dos fuerzas contrapuestas: fuerzas aglomerativas o centrípetas y fuerzas dispersivas o centrífugas (Fujita y Thisse, 1996). Si esa resultante diera lugar a un equilibrio estable en el tiempo sería seguramente mucho más sencillo averiguar cuáles son los principales factores determinantes de la aglomeración de actividad económica y de su dispersión. Pero lo cierto es que las pautas de localización aparecen inestables y cambiantes en el tiempo, y ello complica la identificación de los factores causales y la misma formulación de modelos explicativos que, como puede apreciarse en la literatura existente, son muy variados.

El acrecentado interés de la economía académica por los temas de localización espacial se explica por el protagonismo actual de una serie de fenómenos reales que afectan al interés de los ciudadanos y las políticas económicas de los gobiernos de los países desarrollados. Cabría destacar en primer lugar el interés hacia la teoría del crecimiento y la convergencia (Romer, 1989; Barro y Sala-i-Martin, 1991) cuyos avances teóricos han sido espoleados por los importantes diferenciales en las tasas de crecimiento entre algunos países asiáticos y el resto de países. En segundo lugar por las consecuencias que pueden tener los procesos de integración económica como el de la Unión Europea en la distribución de la actividad y la riqueza entre los países integrantes (Krugman y Venables, 1993). En tercer lugar, no hay que olvidar el viejo interés de todos los gobiernos por las desigualdades regionales dentro de un mismo país y el efecto sobre ellas de los procesos de integración e, incluso, de internacionalización de la economía.

El concepto de economías de aglomeración se encuentra de una u otra forma en cada una de las anteriores cuestiones y en los análisis teóricos que se ocupan de ellas. Si se excluyen los factores idiosincráticos que dan lugar a ventajas comparativas territoriales - tales como recursos naturales, accesibilidad, o factores institucionales -, el determinante fundamental de la aglomeración es, simplificando, los rendimientos crecientes, es decir, que el coste medio de producción desciende al aumentar el nivel de producción agregada. A su vez los rendimientos crecientes pueden proceder de la existencia de economías de escala dentro de la empresa o fuera de la empresa, es decir, para el conjunto de las empresas de un territorio. En términos de Fujita y Thisse (1996) el concepto moderno de economías de aglomeración tiene que ver con alguno de los siguientes efectos: (i) economías de escala; (ii) economías de localización; y (iii) economías de urbanización. Los dos últimos casos implican la presencia de externalidades entre empresas de un mismo sector (efecto localización) o entre empresas pertenecientes a sectores diferentes (efecto urbanización).

El contenido de este artículo se divide en dos partes. En primer lugar se revisará de forma sintética el concepto de externalidad y su evolución en la literatura económica, y a continuación se presenta una estimación econométrica con datos de la industria española para tratar de comprobar si las externalidades MAR y Jacobs afectan a las decisiones de localización en distintos sectores industriales.

Externalidades en la producción

El tratamiento teórico actual de las externalidades en la producción parte de Marshall (1923) quien realizó el primer análisis sistemático de las economías externas de localización, por el que las empresas de un sector encuentran ventajas en aglomerarse espacialmente. Marshall distinguía tres grupos de factores generadores de externalidades que estimulan la concentración territorial de las empresas de un sector:

- Los flujos de información relacionados con las habilidades y conocimientos específicos del sector que se difunden con facilidad entre empresas vecinas y dan lugar a un proceso acumulativo, en el tiempo y el espacio, de saber hacer o *know-how* propio del sector. Se trata de una forma de lo que actualmente llamamos *knowledge spillovers* o desbordamientos tecnológicos de carácter intraindustrial.
- La existencia de aglomeraciones de empresas de un sector favorece el establecimiento de otras actividades complementarias proveedoras de inputs y servicios de carácter especializado y de maquinaria específica del sector. La división del trabajo que se puede alcanzar gracias a la existencia de una masa crítica mínima de un tipo de actividad reduce los costes de producción para el conjunto de las empresas. Se suele designar este conjunto de relaciones como vínculos (*linkages*) interindustriales.
- La formación de un mercado de trabajo especializado compartido por todas las empresas del sector localizadas en un mismo territorio. Tanto patrones como trabajadores pueden obtener ventajas de la aglomeración; los primeros al contar con una oferta amplia de trabajo especializado que permite ajustar las plantillas al ciclo de la empresa; los segundos ganan la seguridad de no depender de una única empresa demandante de trabajo.

Las externalidades descritas por Marshall han constituido solamente un punto de partida. Posteriormente la literatura económica ha ofrecido diversas interpretaciones

y variantes de economías y deseconomías externas productivas. Una de las más conocidas es la de Scitovsky (1954) que formuló el concepto de economías externas pecuniarias y economías externas tecnológicas; distinción que no aparecía en Marshall. Las primeras hacen referencia a las interrelaciones entre empresas que operan a través del mercado y que dan lugar a una reducción en los costes de los inputs afectando a la función de beneficio; y las segundas se asocian a la difusión de conocimientos entre empresas que opera al margen del mercado y se plasma en la función de producción. Krugman (1991a, 1991b), por su parte, emplea tanto los conceptos de Scitovsky como los de Marshall; de este último básicamente la noción de mercado de trabajo compartido. No obstante, Krugman ha preferido dejar a un lado las externalidades tecnológicas asociadas a la difusión de información¹ para concentrarse en el análisis de las economías externas pecuniarias. Aunque la parte empírica de este trabajo tiene que ver con externalidades tecnológicas conviene detenerse en el tratamiento teórico de efectos pecuniarios para poder precisar y delimitar mejor los conceptos y porque en la realidad ambos tipos de externalidades suelen presentarse en simbiosis.

El concepto de economías externas pecuniarias ha evolucionado considerablemente desde su formulación por Scitovsky hasta su utilización actual. Scitovsky sostenía que las economías externas que se dan en los países desarrollados - donde los mercados se encuentran bien implantados - son siempre de naturaleza tecnológica, mientras que en las economías menos desarrolladas predominan las externalidades pecuniarias. Esta misma concepción dominaba en la importante literatura sobre el desarrollo económico que surgió hacia los años 40 y 50 donde la idea central común era que la producción de algunos sectores modernos solamente puede crecer cuando simultáneamente crece la producción en otros sectores. Son ejemplos relevantes de esta concepción la noción de “big push” de Rosenstein-Rodan (1943), los “polos de desarrollo” de Perroux, la “causalidad circular y acumulativa” de Myrdal, los “vínculos hacia atrás y hacia delante” -*backward/forward linkages* - de Hirshman (1958) o el modelo de “círculo vicioso” del subdesarrollo de Nurkse (1953). Actualmente los avances analíticos de la teoría económica con respecto a las estructuras de mercado permiten expresar con mayor precisión los anteriores conceptos, que ya no se limitan a las economías subdesarrolladas; en palabras de Krugman (1995):

...during the 1940's and 1950's, a core of ideas emerged regarding external economies, strategic complementarity, and economic development that remains intellectually valid and may continue to have practical applications.

In both development and geography the crucial problem, in particular, was the inability of the field's pioneers to be explicit about market structure - that is, about the conditions of competition in hypothetical economies they were describing.

Actualmente aparece bien demostrado que las economías externas pecuniarias, como bien había explicitado Scitovsky, solamente tienen relevancia en condiciones de competencia imperfecta. En algunas aportaciones recientes las economías externas pecuniarias que desencadenan fuerzas aglomerativas son modelizadas dentro del paradigma de la competencia monopolística siguiendo el camino abierto por Dixit y Stiglitz (1977). Se demuestra que en entornos con competencia monopolística y rendimientos crecientes el tamaño del mercado determina el grado de eficiencia alcanzable. Entre tales aportaciones se encuentran la versión actual del modelo del “big push” de Murphy, Schleifer y Vishny (1989) también retomado por Krugman (1991b), la utilización del modelo de competencia monopolística para explicar las

complementariedades y los fenómenos acumulativos en la producción de Matsuyama (1995), y la aparición de rendimientos crecientes al aumentar la variedad de inputs (profundización en la división del trabajo) de que disponen las empresas en Fujita y Thisse (1996).

La lógica de la aparición de rendimientos crecientes asociados al aumento de la variedad de inputs puede representarse de la forma más simple posible suponiendo que las empresas de un sector tienen una función de producción del tipo Cobb-Douglas:

$$Q = L^{1-\alpha} \sum x_i^\alpha$$

donde la producción presenta rendimientos constantes respecto del factor trabajo y de un agregado de n inputs diferenciados x_i . Suponiendo que la cantidad agregada de inputs X que utiliza la empresa se distribuye homogéneamente entre todos ellos tendremos que:

$$Q = L^{1-\alpha} n \left(\frac{X}{n} \right)^\alpha = n^{1-\alpha} L^{1-\alpha} X^\alpha$$

Lo que significa que se dan rendimientos crecientes en la variedad de inputs utilizados confirmando el principio de que la división del trabajo mejora la eficiencia productiva. Dentro de este agregado de inputs diferenciados estarán los distintos tipos de servicios especializados que utilizan las empresas: legales, financieros, mantenimiento, comunicaciones, etc.

El límite al aumento de la variedad puede modelizarse fácilmente suponiendo que la producción de tales bienes intermedios presenta rendimientos crecientes - existen costes fijos de producción para cada bien diferenciado. Tamaño del mercado y grado de división del trabajo se hacen interdependientes dando lugar a externalidades pecuniarias.

Las externalidades tecnológicas que inducen la aglomeración de empresas operan gracias a la existencia de líneas de comunicación entre dichas empresas que les permite intercambiar información (*knowledge spillovers*). La información tiene características de bien público, el uso de una pieza de información por una empresa no disminuye la cantidad disponible para las demás empresas. En la medida que las empresas dispongan de informaciones distintas los beneficios de la comunicación crecen al crecer el número de empresas. Y en la medida que la calidad de la comunicación es sensible a la distancia, las empresas tienden a agruparse para facilitar el movimiento de los flujos de información. El incentivo a la aglomeración es, sin embargo, neutralizado por el aumento del coste del terreno y los salarios asociado al aumento de la congestión; los trabajadores deben hacer frente a alquileres más elevados y costes de transporte también más elevados a medida que aumenta la distancia entre las zonas residenciales y las empresas. Así se alcanza un límite a las fuerzas aglomerativas propiciadas por la comunicación.

La distinción entre economías externas tecnológicas y pecuniarias que procede de la teoría del desarrollo se completa en cierto modo con otra clasificación utilizada por investigadores en economía regional y urbana que distingue entre externalidades dinámicas (difusión de conocimientos) y externalidades estáticas (asimilables a pecuniarias). Glaeser et al. (1992) ponen el acento en la importancia de la difusión tecnológica en el crecimiento de las ciudades y regiones y han propuesto una tipología

de externalidades dinámicas que distingue entre: (i) externalidades tipo MAR (Marshall, Arrow, Romer), definidas como externalidades intraindustriales en contextos oligopolísticos² (ii) externalidades tipo Porter o intraindustriales con mercados competitivos³; y (iii) externalidades tipo Jacobs o interindustriales también con mercados competitivos.

Henderson et al. (1995) utilizan categorías ligeramente diferentes. Distinguen solamente entre externalidades MAR y externalidades Jacobs aunque dentro de las primeras separan a su vez efectos dinámicos y efectos estáticos. Es decir, la información que fluye entre las empresas puede tener carácter estático - información sobre la situación actual de los mercados - o carácter dinámico - stock de conocimientos de la acumulados a lo largo del tiempo y relativos a todos los aspectos del *know-how* empresarial. Las externalidades interindustriales definidas por Jacobs (1969) hacen referencia a los efectos positivos sobre la eficiencia de las empresas de un sector dado derivados de los flujos de información procedentes de actividades distintas. Jacobs sostenía que las empresas se benefician de la diversidad del entorno en mayor grado que de la concentración de la propia industria debido a la especial relevancia de la fertilización cruzada de ideas entre empresas. Es decir, según Jacobs las externalidades interindustriales serían más importantes que las externalidades intraindustriales⁴

Sin embargo, ninguna de las distinciones anteriores entre externalidades dinámicas y estáticas aporta suficiente capacidad discriminadora. En este artículo se propone otro criterio para juzgar el carácter estático o dinámico de las externalidades que afectan a las empresas en una localización concreta. Por analogía con el concepto de economías de escala dinámicas y estáticas en la producción, se puede establecer que las externalidades dinámicas son irreversibles y se identifican con los desbordamientos de conocimientos tecnológicos y de otros tipos que ocasionan un aumento permanente de la eficiencia de las empresas en términos de costes o de calidad. Aunque la empresa beneficiaria de la externalidad cambiase de localización no se anularía el efecto sobre la función de producción del aprendizaje ya adquirido - aunque podría dejar de producirse en el futuro. Esto es lo que ocurre con los desbordamientos informativos. Contrariamente las externalidades de carácter estático (tipo *forwards o backwards linkage*) son reversibles, su efecto sobre los costes - y los beneficios - desaparece al cesar la externalidad, por ejemplo, ante la desaparición de proveedores locales especializados o ante la pérdida de mercado local que obliga a reducir la escala productiva. Por tanto, los efectos dinámicos se incorporan en la función de producción de la empresa y los efectos estáticos no modifican su función de producción. Pero en cualquier caso, como veremos, la posibilidad de separar en las variables los efectos dinámicos de los efectos estáticos no resulta fácil con las bases de datos actualmente disponibles.

Así pues, como ya se ha indicado, en el enfoque de Henderson et al. (1995) las externalidades dinámicas hacen referencia a los *spillovers* de información acumulados en el tiempo sobre aspectos tecnológicos y de otros tipos (marketing, diseño, gestión) que ocurren entre empresas del mismo sector que se encuentran espacialmente próximas. Abundan los trabajos recientes donde se insiste en que tales *spillovers* o desbordamientos informativos se extienden lentamente y de manera muy localizada y que tienen lugar eminentemente dentro del mismo sector (Jaffe, 1993; Maskell y Malmberg, 1995). Es más, se apunta la idea de que las “líneas de comunicación” entre agentes que vehiculan conocimiento “tácito”⁵ toman tiempo para madurar y ser eficaces. Por tanto, generar una red eficaz de intercambio de informaciones consume

tiempo y no resulta fácilmente trasladable en el espacio⁶. El aprovechamiento de este tipo de externalidades comportaría la persistencia de los *clusters* sectoriales en determinadas localizaciones, es decir favorecería la aglomeración de actividad.

En la práctica no resulta fácil aislar las externalidades Jacobs, estrictamente asociadas a la diversidad, de los efectos derivados del tamaño de la economía local, ya que es evidente que unidades territoriales más grandes en términos de población - y con mayor demanda local - también contarán con mayor diversidad productiva. Pero si tras controlar por los niveles de actividad económica, la diversidad productiva influye positivamente en las decisiones de localización de las empresas de un sector, entonces la diversidad puede ser considerada una externalidad cuyos efectos se añaden a los efectos de *linkage* derivados del tamaño de otros sectores.

Modelo econométrico, estimaciones y resultados.

Siguiendo la línea desarrollada por Henderson (1994) y por Henderson et al (1995), se presenta un modelo de localización industrial que incorpora la influencia de las externalidades. Supondremos que el empleo actual de un sector en la localización i E_{it} es una función de las condiciones históricas y de las condiciones actuales del mercado. El nivel de empleo de equilibrio de un sector dado en una localización i vendrá determinado por la igualación de la tasa de salario local del sector con el valor de la productividad marginal del trabajo. Es decir, si la producción del sector es $A_{it}(\cdot)F(E_{it}; \dots)$ siendo E_{it} el empleo del sector en la localización i en el tiempo t , la tasa de salario de equilibrio SAL_{it} vendrá dada por $A_{it}(\cdot)F'(E_{it}; \dots)P_{it}$. El término A_{it} es el parámetro de eficiencia que representa el nivel de la tecnología del sector en el momento t . El precio del output P_{it} viene dado por la función inversa de demanda del sector $P_{it}(\cdot)=P(E_{it}, CM_{it})$. Si se supone que el comportamiento del sector se aproxima a la competencia monopolística el precio se moverá inversamente al nivel de producción local (representado por E_{it}). En las condiciones del mercado local, CM_{it} , se incluyen características tales como el grado de accesibilidad a mercados relevantes, el grado de diversidad económica D_{it} y el nivel de demanda local hacia el sector.

En los argumentos de $A_{it}(\cdot)$ aparecen variables representativas de las externalidades productivas estáticas y dinámicas que afectan al sector. Las primeras se relacionan con el tamaño corriente del sector E_{it} , y la diversidad del entorno D_{it} , y las segundas con aspectos históricos tales como el tamaño del sector en el pasado E_{i0} y el grado de especialización local en el sector S_{i0} . Algunos estudios han señalado que la especialización constituye un mejor indicador de la intensidad de flujos de información entre empresas que el tamaño del sector. Mientras la variable de diversidad pretende recoger las externalidades Jacobs, la especialización y los niveles de empleo propio en el pasado pueden capturar mejor las externalidades MAR. En definitiva se tendrá que $A_{it}=A(E_{it}, D_{it}, E_{i0}, S_{i0}, \dots)$. Sustituyendo $A_{it}(\cdot)$ y $P_{it}(\cdot)$ en la expresión de los salarios se obtiene una ecuación que según su expresión reducida será:

$$E_{it} = E(E_{i0}, S_{i0}, D_{it}, CM_{it}, \dots)$$

Para que el modelo sea consistente y conducente a un equilibrio deberán adoptarse algunas hipótesis usuales y poco restrictivas. Así, supondremos que la productividad marginal del factor trabajo es decreciente, y que el signo de $[dE_{it}/dE_{i0}]$ es igual al signo

de $[dA_{it}(\cdot)/dE_{i0}]$, cumpliéndose esta condición para el resto de argumentos de $A_{it}(\cdot)$. Por ejemplo, si las externalidades MAR son significativas, un aumento en S_{i0} aumentará la productividad del trabajo y, a igualdad de salario, influirá positivamente en el empleo sector en la localización i .

La comprobación del anterior modelo teórico se ha realizado con una base de datos procedente de la Encuesta Industrial para los años 1981 y 1991. La principal variable disponible es el empleo provincial en cada uno de los dos años anteriores en 50 provincias españolas - no se han incluido Ceuta y Melilla - para 37 grupos de sectores. De estos 37 grupos de sectores solamente 23 tenían empleo en al menos 25 provincias en los dos años de referencia; por tanto no se han tenido en cuenta los 14 sectores que disponían de menos de 25 observaciones.

El modelo a estimar constituye una especificación simplificada al máximo del modelo teórico anterior. La ecuación a estimar para cada sector es:

$$LE91_i = \beta_0 + \beta_1 LE81_i + \beta_2 ESP_i + \beta_3 HERFI_i + \beta_4 LOTR_i + \beta_5 LSAL_i + \beta_6 PE + \beta_7 PC + v_i$$

donde la variable explicada $LE91_i$ representa el logaritmo del empleo de un sector dado en la provincia i , y las variables explicativas son:

$LE81_i$: logaritmo del empleo del sector en el territorio i en 1981,

$ESP81_i$: índice de especialización del sector en el territorio i (cociente entre el empleo en el sector y el empleo total industrial de i) en 1981,

$LOTR_i$: logaritmo del empleo industrial en el resto de sectores en 1991,

$HERFI_i$: índice de no-diversidad o índice de concentración de Hirschman-Herfindhal del resto de sectores industriales en el territorio i en 1991⁷,

$LSAL_i$: logaritmo del salario medio en el conjunto de la industria del territorio i (cociente entre los costes laborales totales y el empleo industrial total) en 1991,

PE : variable ficticia que engloba a las provincias consideradas emergentes⁸,

PC : variable ficticia que representa a los territorios consolidados⁹.

El modelo estimado utiliza dos tipos de variables explicativas correspondientes a las condiciones históricas y a las condiciones actuales del entorno. Las condiciones históricas se miden por el empleo en la propia industria en 1981 y por el índice de especialización local en la propia industria en 1981. Las condiciones actuales del sector son recogidas por el índice de concentración o no-diversidad, por el empleo en otros sectores y por el salario.

El salario aparece como una variable representativa del nivel local de los costes independientemente del sector. La insuficiencia de datos ha impedido utilizar la tasa de

salario específica del sector. Se espera que el coeficiente de esta variable muestre signo negativo.

La medición de las externalidades tipo Jacobs se realiza con la introducción del índice de Hirshman-Herfindahl de no-diversidad en el resto de sectores. No obstante este índice también podría vehicular efectos de *linkage* representativos de la demanda local generada en el resto de sectores. Un signo negativo indicaría la presencia de efectos Jacobs.

El empleo en el resto de sectores aparece en este modelo como una variable representativa del tamaño del mercado local. Cabría por tanto esperar un coeficiente con signo positivo en la hipótesis de que el tamaño del resto de sectores influye positivamente en la demanda del propio sector. Tampoco cabe descartar que esta variable pueda capturar asimismo *spillovers* de información procedentes de otros sectores. Cuanto mayor sea el empleo en otros sectores, mayor probabilidad existe de que estos *spillovers* sean grandes y diversificados.

Para representar de alguna forma a las condiciones del mercado, se ha optado por definir tres tipos de territorios introduciendo las variables ficticias PE (provincias emergentes) y PC (provincias consolidadas). Quedan, por tanto, como territorios de referencia el conjunto restante de provincias menos dinámicas o más estancadas. Con ello se ha intentado controlar por características fijas del territorio. El signo esperados de los coeficientes de ambas variables es positivo.

En este modelo el papel de las externalidades dinámicas se infieren a partir del impacto del nivel y especialización históricos de la propia industria sobre el empleo actual. Cabe suponer que tal impacto no refleja la existencia de efectos estáticos o *linkages*, puesto que las empresas actuales no pueden comprar o vender a empresas del pasado, sino que refleja la importancia de las externalidades dinámicas asociadas a *spillovers* de información. Ya se ha comentado anteriormente que los sistemas de difusión de información entre empresas consumen tiempo en formarse y madurar lo que justificaría que sea la concentración de ayer la que determina las ventajas de hoy.

En línea con Henderson et al. (1995), se han introducido dos variables históricas relativas a la importancia del sector en el pasado: el tamaño del sector y su grado de especialización territorial. Conviene hacerlo porque la variable de nivel podría estar capturando, no solamente las externalidades dinámicas, sino otros efectos territoriales invariantes en el tiempo. En cambio la especialización podría representar algo distinto. Quizás podría estar relacionada con la *facilidad* de establecimiento de flujos de información y sobre la calidad de los mismos. Por otra parte, la especialización de un territorio en uno o pocos sectores quizás daría lugar a una acumulación de conocimientos de tipo diferente de los que se desprenderían de un entorno más difuso.

En la especificación realizada no se han introducido diversas variables que, en principio, podría suponerse que contribuyen decisivamente a configurar la ventaja competitiva de un territorio. Se hicieron pruebas preliminares con una ecuación que contenía entre las variables explicativas: una medida de la dotación provincial capital humano, una medida de la dotación provincial de infraestructuras, y un índice de presencia de servicios avanzados. En contra de todo pronóstico ninguna de las tres

variables resultó significativa en un número razonable de sectores; y en los escasos sectores en que eran significativas su signo era contrario al esperado. La cuestión, sin duda interesante, queda aplazada por el momento.

La tabla 1 muestra los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios. La variable con mayor capacidad explicativa del tamaño del empleo de un sector en una localización dada es la especialización histórica del territorio (ESP), que aparece significativa en todos los sectores menos uno. Según la hipótesis adoptada la especialización pasada representa externalidades dinámicas tipo MAR relacionadas con la difusión de conocimientos sobre el propio sector, por lo que los resultados obtenidos refuerzan la idea de la importancia de la difusión de la información para la eficiencia de las actividades industriales. Cuando el medio es más intensivo en conocimientos que afectan a las empresas de un sector, éstas tienen mayores oportunidades de adquirir y utilizar los flujos de información - codificados y tácitos pero especialmente estos últimos - referidos tanto a aspectos tecnológicos, como a las condiciones y evolución del mercado, como relativos a innovaciones organizativas y otras cuestiones relacionadas con la localización.

La segunda variable en importancia es el empleo en el resto de sectores, que aparece significativa en veinte sectores. En consonancia con las hipótesis establecidas, la influencia de esta variable sobre el empleo de los sectores corresponde a efectos de *linkage* y de tamaño del mercado local, más concretamente al tamaño de la demanda de bienes intermedios puesto que se trata del tamaño del agregado del resto de industrias. Cabe la posibilidad que la variable LOTR también capture externalidades derivadas de los *spillovers* de flujos informativos asociados a la diversidad, pero no es posible separar ambos efectos en nuestro contexto de análisis.

Curiosamente el empleo del propio sector en 1981 (LE_{ij}) solamente ocupa el tercer lugar en importancia a bastante distancia de las dos primeras variables resultando significativo en diez sectores únicamente. Entre éstos aparecen los sectores con tecnologías más maduras y menor crecimiento relativo de la demanda: madera y corcho; cuero y calzado; textiles; maquinaria agrícola y química básica.

Hay que destacar que el índice de no-diversidad de Hirschman-Herfindhal, representativo de las externalidades Jacobs, solamente es significativo en un caso, la minería, donde precisamente no parece tener mucho sentido lógico. El resultado obtenido puede interpretarse como una confirmación de los resultados de Henderson et al. (1995) si se tiene en cuenta que prácticamente todos los sectores que aparecen en la tabla 1, excepto maquinaria y material eléctrico, son sectores de baja o media intensidad tecnológica. Los sectores de alta tecnología como industria farmacéutica, maquinaria de oficina, material electrónico y aeronaves están representados en un número pequeño de provincias españolas - en todo caso inferior a 25 - y dado el pequeño número de observaciones con que cuentan no aparecen en la tabla 1. La mayor parte del empleo de estos sectores se encuentra en torno a ciudades grandes, fundamentalmente Madrid y Barcelona, lo cual podría interpretarse provisionalmente que confirma el resultado de que las industrias más nuevas e innovadoras se ubican donde existe mayor diversidad productiva. La ausencia de efectos Jacobs parece un resultado bastante consistente - dado el conjunto de variables utilizadas - teniendo en cuenta que en otra regresión estimada para el conjunto de sectores manufactureros

(Callejón y Costa, 1996) el coeficiente de HERFI incluso aparece positivo y significativo.

El coste salarial parece tener escasa importancia en la determinación de la localización, aunque en los cinco sectores donde aparece significativo lo hace con el signo negativo correcto. Las variables ficticias territoriales parecen indicar que no hay efectos locacionales asociados a las características de territorio emergente o consolidado con relación al territorio de referencia retrasado.

Conclusiones

Los resultados de la aplicación de este modelo que vincula la localización industrial a las externalidades productivas de dos tipos, la concentración local de la propia industria y la variedad productiva local, indica que la fuente principal de externalidades es el grado de concentración relativa a escala local de la propia industria, es decir las denominadas externalidades MAR. De notable interés es el resultado según el cual el grado de especialización local histórico es mucho más importante que el tamaño absoluto del sector. Este hecho refuerza la idea de la extraordinaria importancia que tienen los efectos de difusión de conocimientos tácitos específicos del sector, del saber-hacer de las empresas que se comunican unas a otras a través del contacto directo.

Tras las economías externas MAR el segundo factor en importancia en la determinación de la localización es el tamaño de la economía local, que en nuestra estimación viene representado por el empleo en el resto de sectores industriales. En principio este resultado corrobora la importancia del tamaño de la demanda local de bienes intermedios, es decir demuestra el importante papel que ejercen los vínculos productivos interindustriales. Sería pausable suponer que esta variable también incorpora efectos Jacobs, es decir, economías externas asociadas a la “fertilización cruzada de ideas”. De todas formas en el contexto de nuestro modelo no es posible discriminar entre uno y otro efecto.

Los resultados de nuestra estimación indican que hay que descartar en principio una influencia muy importante de las externalidades Jacobs en las decisiones de localización de las empresas¹⁰, aunque contamos con indicios que llevan a pensar que nuestros resultados son consistentes con los obtenidos por Henderson et al.(1995) para la manufactura de Estados Unidos. En efecto, mientras los sectores maduros parecen orientar sus decisiones de localización teniendo en cuenta los efectos MAR, los sectores más innovadores de alta tecnología presentan menor dispersión geográfica y preferencia por los territorios con mayor diversificación y sofisticación económica.

El papel de las externalidades puede constituir una pieza interesante dentro del conjunto de los análisis de política industrial que tiene, por supuesto, otras muchas dimensiones (Myro, 1994a y 1994b). El ejercicio aquí presentado constituye únicamente un primer tanteo en la exploración empírica de la importancia de las externalidades, y los resultados obtenidos deben interpretarse con muchas precauciones. Desde luego parece consolidarse la idea de que siempre será una buena política tratar de mantener y ayudar a los *clusters* locales que ya disfrutaban de un activo que no puede adquirirse a voluntad y a corto plazo sino que ha sido acumulado colectivamente a lo largo del tiempo y que se plasma el saber-hacer implícito de las empresas de un sector.

En España este aspecto cuenta ya con algunos trabajos realizados (Costa et al, 1993), y sin duda merecería seguir explorándose con la ayuda de nuevos conceptos e instrumentos de análisis que este artículo ha intentado reflejar.

¹Krugman (1991b) sostiene que la modelización y medición de los desbordamientos tecnológicos todavía no ha sido satisfactoriamente lograda y - lo que parecerá a muchos más discutible - que el impacto de la ósmosis tecnológica parece pequeño en comparación con los efectos pecuniarios.

²A esta clasificación de Glaeser et al. cabría objetar que si bien es cierto que los tres autores Marshall, Arrow y Romer otorgan gran importancia al papel de los desbordamientos tecnológicos en el crecimiento, no parece tan clara la circunscripción a una estructura de mercado oligopolista. En realidad Arrow (1962) trató de demostrar que las innovaciones tecnológicas generan mayor ganancia de bienestar social en un mercado competitivo que en un mercado monopolístico; aunque los incentivos privados a invertir en I+D son mayores en un monopolio que puede internalizar los beneficios de la innovación.

³Porter (1991) en su conocido diamante de la competitividad postula que las empresas de un sector ganan en competitividad cuando se dá competencia vigorosa entre ellas y se encuentran espacialmente concentradas.

⁴Las externalidades intraindustriales también tan sido denominadas tradicionalmente economías de localización, mientras que las externalidades interindustriales son a menudo denominadas economías de urbanización.

⁵En la literatura que trata sobre difusión tecnológica suele distinguirse entre conocimiento “tácito” adquirido a través de la experiencia (*learning by doing*) que no es comercializable, y conocimiento “codificado” que se transfiere por símbolos o lenguaje científico o técnico y que puede ser objeto de transacciones en el mercado (como por ejemplos las licencias sobre patentes).

⁶Se ha desarrollado el concepto de “diseconomías de compresión del tiempo” para designar la dificultad que tienen los agentes para imitar o adquirir a corto plazo conocimientos tácitos o know-how pertenecientes a otros agentes que los han obtenido por acumulación a lo largo del tiempo.

⁷El índice de Hirshman-Herfindahl se define en este contexto para un sector cualquiera j como $HERFI_{ij} = \sum_{k \neq j} s_{ik}^2$ siendo s la participación del sector k en el empleo industrial total del territorio i.

⁸Se han considerado emergentes las provincias que en el año 1981 tenían un PIB per capita inferior a la media nacional y en el período 1981-91 han experimentado un crecimiento del PIB per capita superior a la media nacional. Se trata de: Albacete, Alicante, Burgos, Cáceres, Castellón, Ciudad Real, La Coruña, Guadalajara, Málaga, Orense, Palencia, Las Palmas, Salamanca, Sta. Cruz de tenerife, Sevilla, Soria y Valladolid.

⁹ Son provincias consolidadas aquellas que en el año 1981 tenían un PIB per cápita superior a la media nacional y en el período 1981-91 han experimentado un crecimiento del PIB per cápita superior a la media nacional: Alava, Baleares, Barcelona, Girona, Huesca, Madrid, Navarra, la Rioja, Tarragona, Valencia y Zaragoza. El resto de provincias no incluidas en ninguno de los dos anteriores grupos son los territorios de referencia en la estimación o territorios menos dinámicos caracterizados un PIB per capita inicial inferior a la media y un crecimiento también inferior a la media.

¹⁰En el trabajo de Goicolea et al (1995), siguiendo una metodología similar, los efectos Jacobs aparecen más importantes que en nuestra estimación.

TABLA 1									
	C	LE81	ESP81	LOTR	HERF	LSAL	PE	PC	R ²
Minería	0.907	0.703*	3.284*	0.151*	-2.227*	-0.652*	0.124	-0.254*	0.920
Materiales	-12.653*	0.356*	56.438*	1.408*	9.089*	-2.244	-0.447	-0.435	0.498
Cemento	-4.809	0.757*	57.829	0.537	1.399	-0.598	-0.144	0.028	0.952
Hormigón	-4.829	-0.037	28.005*	1.134*	0.484	-1.102	-0.204	-0.044	0.710
Piedra v abrasivos	-7.890*	0.108	26.182*	1.386*	2.558	-2.085*	-1.165*	-0.210	0.671
Cerámica	-9.609*	0.219	23.615*	1.288*	6.301	-1.823	-1.490*	-0.024	0.486
Química básica	-8.477*	0.234*	43.176*	1.200*	-7.068	-0.669	0.259	0.646	0.708
Química consumo	-7.237*	0.142	191.63*	1.117*	-6.279	-1.468	0.248	-0.498	0.774
Fundiciones	-15.479*	0.059	57.260*	1.901*	-0.637	-1.388	0.271	0.837	0.813
Carpintería metáli.	-8.507*	-0.199	39.414*	1.488*	0.609	-0.358	0.332	0.138	0.745
Artículos	-11.157*	0.169	43.889*	1.593*	4.225	-3.623*	1.143*	1.083*	0.813
Talleres mecánicos	-7.615*	-0.106	67.087*	1.349*	-2.077	-0.450	-0.294	-0.230	0.779
Maquin. agrícola	-4.676	0.283*	84.203*	0.593	-0.276	0.728	0.458	0.181	0.385
Maquin. industrial	-10.255*	0.255	26.736*	1.511*	-0.349	-1.795	-0.177	-0.209	0.773
Maq v mat eléctric	-13.679*	-0.157	72.155*	2.021*	1.887	-4.223*	1.123*	0.459	0.758
Alimentación	-1.302*	0.564*	2.521*	0.453*	0.0789	-0.118	-0.011	0.072	0.987
Textil	-6.116	0.420*	34.878*	0.788	1.260	-0.882	0.017	-0.526	0.662

Cuero v calzado	-10.203*	0.457*	25.215*	1.009*	6.540	0.238	-0.326	0.215	0.647
Confección	-5.458*	0.165	12.814*	1.144*	1.708	-1.993*	0.166	0.591*	0.793
Madera v corcho	-3.104*	0.132*	18.072*	0.826*	-0.778	0.051	-0.077	-0.130	0.930
Muebles madera	-5.911*	0.195	24.167*	0.938*	0.355	0.651	0.297	0.042	0.808
Artes gráficas	-9.345*	-0.152	32.144*	1.526*	3.120	-0.443	0.209	0.259	0.812
Caucho v plástico	-9.883*	0.041	43.115*	1.481*	2.813	-1.713	-0.179	0.593	0.779

Los asteriscos indican coeficientes significativos al 10 por cento o menos.

Bibliografía

- ARROW K (1962) "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29: 155-73.
- BARRO R y SALA-i-MARTIN X (1991) "Convergence across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, n.1: 107-182.
- CALLEJÓN, M y COSTA, MT (1996) "Economías externas y localización", *Economía Industrial*, n. 305 (en prensa).
- COSTA, MT et al. (1993) *Cooperación entre empresas y sistemas productivos locales*, Madrid: IMPI, Secretaría de Estado de Industria.
- DIXIT, A y STIGLITZ, J (1977) "Monopolistic competition and optimum product diversity", *American Economic Review*, 67 (3): 297-308.
- ELLISON, G y GLAESER, E (1994) "Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: A Dartboard Approach" NBER Working Paper No. 4840.
- FUJITA M y THISSE J-F (1996) "Economics of Agglomeration" CEPR Discussion Paper n.1344.
- GLAESER, E; KALLAL, H; SCHEINKMAN, J y SHLEIFER, A (1992) "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, 100 (6): 1126-1152.
- GOICOLEA, A; HERCE, J A y LUCIO J J (1995) "Patrones territoriales de crecimiento industrial en España", FEDEA, Madrid, mayo.
- HENDERSON, V. (1994) "Externalities and industrial development" NBER, nº 4730.
- HENDERSON, V; KUNCORO, A y TURNER, M (1995) "Industrial Development in Cities", *Journal of Political Economy*, 103 (5): 1067-1090.
- HIRSHMAN, A (1958) *The Strategy of Economic Development*, New Haven: Yale University Press.
- JAFFE, A B; TRAJTENBERG, M y HENDERSON R (1993) "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations" *Quarterly Journal of Economics*, 108: 577-598.
- KRUGMAN P (1995) *Development, Geography, and Economic Theory*, The MIT Press.
- KRUGMAN P y VENABLES A (1993) "Integration, specialization and adjustment", CEPR/IAE/UPF Conference, Barcelona.
- KRUGMAN, P (1991a) "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99 (3): 183-499.
- KRUGMAN, P (1991b) *Geography and Trade*. Cambridge (Mass), The MIT Press.
- KRUGMAN, P (1993) "First Nature, Second Nature and Metropolitan Location" *Journal of Regional Science*, 33 (2):129-144.
- MARSHALL, A (1923) *Industry and Trade*, London: Macmillan.
- MASKELL, P y MALMBERG, A (1995), "Localised learning and industrial competitiveness", BIE Working Paper n.80, University of California at Berkeley.

- MATSUYAMA, K (1995) “Complementarities and Cumulative Processes in Models of Monopolistic Competition” *Journal of Economic Literature*, 33: 701-729.
- MURPHY, K; SHLEIFER, A y VISHNY, R (1989), *Industrialization and the Big Push*, Journal of Political Economy, 97 (5): 1003-1026.
- MYRDAL, G (1957) *Economic Theory and Under-developed Regions*, London: Duckwork.
- MYRO, R (1994a) “Líneas de orientación para una política de desarrollo regional” *Revista Asturiana de Economía* n.1: 27-43.
- MYRO, R (1994b) “La política industrial activa”, *Economía Aplicada* , 2 (6): 171-182.
- NURKSE R (1953) *Problems of capital formation in underdeveloped countries*, NY: Oxford University Press.
- PERROUX, F (1955) “Note sur la notion de pole de croissance”, *Economie Appliquée*, 7: 307-320.
- PORTER M (1991) *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.
- ROMER, P (1986) “Increasing returns and long-run growth”, *Journal of Political Economy*, 94: 1002-1037.
- ROSENSTEIN-RODAN, PN (1943) “Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe”, *Economic Journal*, 53: 202-211.
- SCITOVSKY, T (1954) “Two concepts of external economies” *Journal of Political Economy*, 63: 143-151.
- VENABLES, A (1993) “The location of Economic Activity: New Theories and Evidence, CEPR Conference, Vigo.