

# Impacto de la accesibilidad por carretera en la localización de nuevos establecimientos industriales en la Comunidad de Madrid

Alañón-Pardo, Ángel\*  
Arauzo-Carod, Josep-Maria\*\*

## Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de la accesibilidad a la red de carreteras de alta capacidad sobre las decisiones de localización de establecimientos manufactureros en los municipios de la Comunidad de Madrid (España). Para ello se lleva a cabo un análisis exploratorio espacial y un análisis de regresión donde se comparan los resultados obtenidos para los municipios madrileños y su área de influencia con los del conjunto de municipios españoles peninsulares. Los resultados obtenidos confirman la relevancia de la accesibilidad como factor locacional.

**Palabras clave:** Localización industrial, accesibilidad, Madrid, estadística espacial.

## *The Impact of Accessibility on the Location of New Manufacturing Establishments in the Community of Madrid*

## Abstract

The aim of this paper is to analyze the effect of accessibility to the high capacity highway network on the location decisions of manufacturing establishments in municipalities of the community of Madrid (Spain). To do this, the study carries out an exploratory spatial analysis and a regression analysis, which compares results obtained for the municipalities of Madrid and its area of influence with the rest of Spanish peninsular municipalities. Results confirm the importance of accessibility to this network as a location factor.

**Key words:** Industrial location, accessibility, Madrid, spatial statistics.

\* Doctor en Economía. Profesor Contratado Doctor en la Universidad Complutense de Madrid (España). Investigador adscrito al Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI). E-mail: angel@ccee.ucm.es

\*\* Doctor en Economía. Profesor Titular en la Universitat Rovira i Virgili de Reus (España). Investigador adscrito al Institut d'Economia de Barcelona (IEB) de la Universitat de Barcelona (España) y al QURE-CREIP de la Universitat Rovira i Virgili de Reus (España). E-mail: josepmaria.arauzo@urv.cat

## **Introducción**

El mapa de carreteras de alta capacidad (autovías y autopistas) español ha experimentado una profunda transformación desde los años 80 del siglo pasado (Pablo-Martí y Myro, 2006). La ampliación y la mejora de estas infraestructuras han supuesto un notable incremento en la accesibilidad que se ha traducido en la reducción en los tiempos y en los costes de transporte, que, como consecuencia, puede haber modificado la distribución espacial de la actividad económica. El objetivo de este artículo es analizar el impacto de dichas mejoras sobre la localización de nuevos establecimientos manufactureros en los municipios de la Comunidad de Madrid (CAM) en el período 1996-1998<sup>1</sup>.

La relevancia de este análisis viene dada porque estos efectos no son evidentes a priori. En general, las mejoras en la red de carreteras de alta capacidad favorecen la actividad económica puesto que se reducen los costes y los tiempos de transporte de las empresas, y se facilita el acceso a los proveedores y a los clientes más lejanos. Sin embargo, los efectos territoriales de dichas mejoras sobre la localización de nuevos establecimientos manufactureros pueden ser muy distintos para cada actividad económica e inducir tanto a la concentración como a la dispersión espacial de la producción.

Cabe añadir que existen otros factores que justifican el estudio de las relaciones entre las mejoras de accesibilidad y la creación de establecimientos productivos en la región. Históricamente la red de carreteras española ha seguido una estructura radial alrededor del municipio de Madrid, capital de España. Por ello, además de contar con una elevada accesibilidad relativa, los municipios madrileños se han beneficiado de las ventajas locacionales

derivadas de la importancia administrativa y económica de Madrid. Si tenemos en cuenta esos factores hemos de cuestionarnos si, para estos municipios, la accesibilidad es una variable relevante.

El objetivo de este artículo es, por tanto, intentar dilucidar el impacto de las mejoras de accesibilidad sobre la localización de nueva actividad manufacturera.

## **1. Mejoras de accesibilidad y creación de empresas**

Las mejoras de las infraestructuras de transporte tienen como consecuencia inmediata una disminución del tiempo necesario para que los municipios se conecten entre ellos. Por tanto, este análisis es análogo al de una reducción de los costes de transporte. Por ello, parece lógico que un municipio con mayor accesibilidad sea más atractivo de cara a la captación de empresas y para el desarrollo endógeno de iniciativas empresariales, disfrutando de una ventaja comparativa respecto al resto de municipios. Así encontramos diversos trabajos que muestran los efectos positivos de las infraestructuras de transporte (García-Milà y McGuire, 1992; Carlino y Mills, 1987; Carlino y Voith, 1992), o del conjunto de infraestructuras en general (Aschauer, 1989). Sin embargo, diversos trabajos muestran cómo el efecto de una mejora en la accesibilidad sobre la localización de empresas dista mucho de ser general para el conjunto de sectores industriales (Chandra y Thompson, 2000), pudiendo existir *spillovers negativos* (Boarnet, 1998).

La evidencia empírica proporciona también resultados contradictorios en función del tipo de área territorial. Los efectos menos favorables se dan en las áreas no metropolitanas. Concretamente, puede ocurrir que la nue-

va infraestructura origine la expulsión de actividad económica hacia las áreas metropolitanas, ahora más cercanas, como consecuencia de unos costes de transporte menores.

Una forma alternativa de analizar el impacto de dichas infraestructuras puede realizarse a partir de las economías de aglomeración, factores de localización tradicionales. No obstante, las mejoras de la red de transporte pueden debilitar dichas economías de aglomeración (Haughwout, 1999). Así, al facilitar el movimiento de mercancías y personas entre el centro y la periferia, pueden reducir la necesidad de situarse en el centro y una disminución de los efectos positivos de la aglomeración.

Sectorialmente podemos esperar que los requerimientos locacionales de las empresas varíen en función de su necesidad de transportar *inputs* y *outputs* voluminosos y a la frecuencia de dicho transporte. Además, hay que tener en cuenta que una mayor cercanía a la red de carreteras implica también un mayor precio del suelo. El conjunto de lo analizado puede ser relativizado en un contexto caracterizado por una disminución progresiva de los costes de transporte, del aumento de la relación valor añadido transportado / coste de transporte (McCann, 1998) y del incremento de los flujos no materiales (Holl, 2004a). De ese modo es lícito cuestionar la relevancia de los costes de transporte como factor locacional.

Para ese particular, Holl (2004b) muestra cómo el proceso de construcción de la red de autopistas en Portugal (1986-1997) ha modificado la distribución espacial de la localización de empresas. Los municipios antes periféricos que han que han mejorado su accesibilidad a la red de autopistas han incrementado su atractivo como receptores de nuevas empresas, lo que ha supuesto una desconcentración de la actividad económica.

Para la economía española también existen evidencias del impacto de la red de carreteras de alta velocidad sobre las decisiones de localización de las empresas (Holl, 2004a; Alañón-Pardo y Arauzo-Carod, 2012). Los principales resultados muestran las conclusiones habituales en ese tipo de trabajos: los municipios situados cerca de la red de carreteras incrementan su atractivo locacional por encima del resto de municipios y dicho impacto difiere según el sector manufacturero de que se trate.

El papel de la mejora en la red viaria puede enfocarse también desde la óptica del equilibrio entre las fuerzas centrífugas y las fuerzas centrípetas. Así, existe un conjunto de fuerzas centrífugas que expulsan la actividad de los núcleos centrales (incremento del precio del suelo, presión demográfica, congestión, contaminación, etc.). En concurrencia hallamos un conjunto de fuerzas centrípetas que actúan en sentido contrario (localización de las principales infraestructuras, oferta de servicios avanzados para las empresas, existencia de mano de obra cualificada, centros de poder económico y político, proximidad a los principales mercados, etc.).

Ahora bien, la mejora en la red viaria, que se concreta en la reducción del tiempo / coste de transporte desde los municipios alejados de los grandes núcleos económicos, provoca un reequilibrio espacial de forma que las fuerzas centrífugas ganan protagonismo, al mismo tiempo que lo pierden las fuerzas centrípetas. Como se recoge en Fujita *et al* (1999), el papel de los costes de transporte es determinante en la configuración de espacial de la actividad económica. De este modo podemos contemplar dos escenarios extremos: uno, en el que los costes de transporte son muy elevados; y otro, en el que son muy bajos. Así, para el primer supuesto, las empresas optarán por una diseminación de sus actividades con

el objetivo de localizarse cerca de los consumidores y de los mercados finales y conseguir ahorrar los costes de transporte<sup>2</sup>. En cambio, en el segundo, las empresas concentrarán sus actividades en unas pocas localizaciones desde donde distribuir sus productos al conjunto de mercados en los que operan. Dicho efecto, pues, deviene contradictorio con el que cabría esperar de una mejora general de la accesibilidad, que sería la mayor dispersión de la actividad.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, podemos asumir que el impacto de la accesibilidad sobre la distribución de la actividad económica en el territorio no es obvio. Por una parte, la mejora de las infraestructuras aumenta la capacidad de atracción de empresas por parte de los territorios que han visto incrementada su accesibilidad. Por otra parte, el resto de los territorios pueden verse perjudicados, ya que disminuiría su atractivo locacional tanto para las nuevas empresas como para las

ya establecidas, pues éstas podrían considerar la posibilidad de migrar hacia los territorios que mejoran su accesibilidad (Haughwout, 1999). Si consideramos ambos efectos opuestos, es importante conocer cuál es el resultado neto para el conjunto del territorio.

## **2. Análisis exploratorio de la localización de nuevos establecimientos manufactureros: municipios CAM vs municipios peninsulares**

En este apartado se pretende situar la creación de establecimientos manufactureros en la CAM dentro del contexto de los municipios peninsulares<sup>3</sup> Todo ello para 11 sectores de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas –CNAE– a dos dígitos y en su versión 93.

Como se puede apreciar en la Tabla I, es destacable la participación de la CAM en la

**Tabla I. Creación de establecimientos manufactureros en la CAM (1996-1998).**

Rama manufacturera	Nº Establecimientos			Nº Municipios		
	CAM	PEN	%	CAM	PEN	%
Alimentos y tabaco	992	2886	34,4	93	1155	8,0
Textil, vestido y cuero	405	1995	20,3	53	527	10,0
Madera y muebles	576	2155	26,7	72	853	8,0
Papel e impresión	630	1006	62,6	50	351	14,2
Productos químicos	228	1014	22,5	50	440	11,3
Otros minerales no metálicos	191	868	22,0	55	484	11,3
Primera transformación de los metales	860	2655	32,4	78	892	8,7
Maquinaria	304	1116	27,2	47	453	10,3
Ordenadores y material de oficina	131	204	64,2	32	87	36,7
Material eléctrico y electrónico	155	375	41,3	33	196	16,8
Equipos de transporte	63	304	20,7	30	198	15,1
<b>Total de establecimientos</b>	<b>4535</b>	<b>14578</b>	<b>31,1</b>			

CAM Municipios de la Comunidad Autónoma de Madrid. PEN: Municipios españoles peninsulares.  
Elaboración propia 2011, a partir de datos del Registro de Establecimientos Industriales (REI).

creación de establecimientos durante el período de estudio en las 11 agrupaciones manufactureras analizadas.

Aparte del análisis descriptivo, es interesante determinar si la creación de establecimientos manufactureros sigue un determinado patrón espacial. Como refleja la literatura sobre economía regional y urbana, algunas actividades económicas tienden a aglomerarse en el espacio para beneficiarse de la proximidad, mientras que otras optan por la dispersión, ya que la distancia les confiere poder monopólico (Hoover, 1948). Si la creación de establecimientos sigue un patrón espacial de concentración, éste puede obedecer a la existencia de externalidades interterritoriales que actúen como fuerzas de aglomeración interurbanas. Así, los beneficios de las externalidades *marshallianas* (un mercado de trabajo especializado local, *inputs* locales no comercializables y desbordamientos locales de información) no tienen por qué restringirse al área de la cual surgen, sino que pueden afectar a los establecimientos de territorios cercanos (Ellison y Glaeser, 1997).

Si la creación de nuevos establecimientos sigue un patrón espacial determinado, probablemente este hecho se refleje en la existencia de dependencia o de auto correlación espacial. Podemos contrastar el fenómeno si aplicamos el *BB Joint Count test* de dependencia espacial (Cliff y Ord, 1980):

$$BB = (1/2) \sum_i \sum_j w_{ij} Loc_i Loc_j$$

donde  $w_{ij}$  es el elemento  $i-j$  de una matriz de ordenación espacial  $W$  que refleja la posible interacción entre cada par de municipios  $i$  y  $j$ .  $LOC$  es una variable que recoge la creación de nuevos establecimientos de una determinada rama manufacturera en cada municipio a lo largo de un determinado período de tiempo.

$LOC$  toma los valores 1, si ha habido creación de establecimientos en la rama manufacturera en un municipio determinado, o 0, en el caso contrario. Un valor significativo y positivo del estadístico señala la existencia de auto correlación espacial positiva. En ese caso, indicaría que los valores similares de la variable tienden a ubicarse en localizaciones próximas, eso es, señalarían una tendencia a la aglomeración. Si el valor es significativo y negativo, el estadístico refleja una tendencia a la dispersión.

Cuando se ha llevado a cabo el estudio de la dependencia espacial para la localización de nuevos establecimientos manufactureros se ha ampliado el número de municipios –con la inclusión de algunos de las provincias colindantes– y se ha constituido un área de influencia. Esta ampliación se justifica porque el área de la CAM, es relativamente reducida si la comparamos a su peso económico<sup>4</sup> y, sobre todo, por los vínculos de ésta con los territorios colindantes<sup>5</sup>. La elección de la distancia crítica para fijar el área de influencia de la CAM se ha basado fundamentalmente en criterios geográficos, en los resultados de trabajos empíricos previos y en la importancia económica de la CAM. El diámetro de la CAM es de alrededor de 100 kilómetros. Algunos trabajos, como Alañón-Pardo *et al* (2007), han utilizado una metodología similar y estimaron que la creación de nuevos establecimientos manufactureros está auto correlacionada espacialmente hasta un radio de 150 kilómetros. Dada la importancia económica de la CAM –sobre todo en el sector del transporte<sup>6</sup>–, su situación geográfica cercana al centro de la península Ibérica, y el modelo radial de la red de transportes estatal, parece razonable asumir que el rango kilométrico de auto correlación espacial sea superior para la CAM.

Progresivamente, el área de influencia se ha incrementado hasta llegar a un radio de

225 kilómetros. Para dicha distancia la auto correlación espacial no es significativa para la mayoría de las agregaciones manufactureras, pues anteriormente se ha producido una intersección entre los resultados obtenidos para los municipios peninsulares, y los de la CAM y su área de influencia (Figuras 1.1, 1.2 y 1.3). Esta intersección, juntamente con el hecho que en dicha distancia se abarca un total de 2.988 municipios (casi un tercio del total nacional) provocó que se fijaran, finalmente, los 225 kilómetros como distancia crítica.

En las Figuras 1.1, 1.2, y 1.3 se muestra la significación de los estadísticos *BB Joint Count* para la creación de establecimientos manufactureros en los municipios de la CAM y su área de influencia, y la del conjunto de los municipios peninsulares españoles en el período 1996–1998.

Los test se han calculado para las 11 actividades manufactureras y para un conjunto de matrices de ordenación espacial construidas a partir de umbrales de distancia<sup>7</sup>. Como puede verse en dichas Figuras, todas las agregaciones manufactureras muestran un patrón de auto correlación espacial positivo y decreciente con la distancia, tanto para los municipios de la CAM y su área de influencia, como para el conjunto peninsular. Esos resultados son similares a los obtenidos en Alañón-Pardo et al (2007) donde la auto correlación tiende a desaparecer por encima de los 150 kilómetros. Sin embargo, en el caso de la CAM (con la excepción de los sectores de textil, vestido y cuero, y de material de transporte), la dependencia espacial no desaparece cuando se llega a los 200 kilómetros.

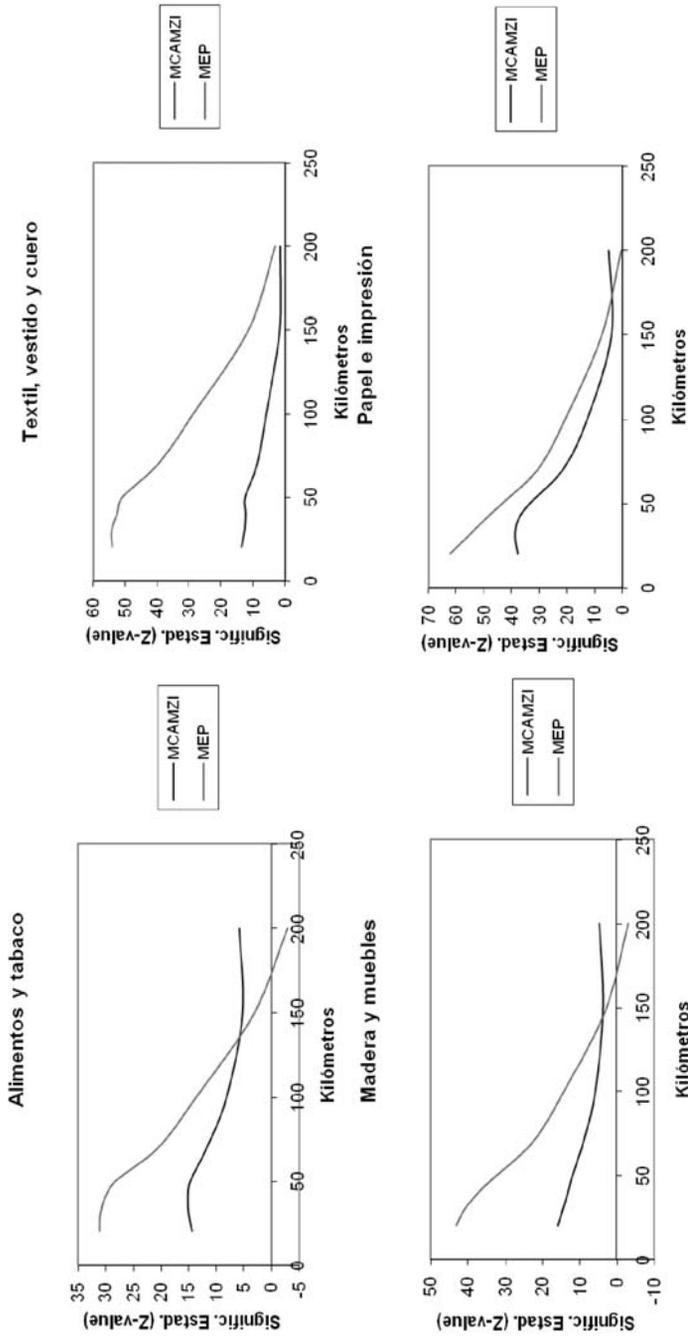
Cabe añadir que existen diferencias en los puntos de máxima significación de la dependencia espacial, donde se supone que las externalidades interterritoriales serían más fuertes. En el conjunto nacional, la máxima significa-

ción no ofrece diferencias significativas con los trabajos mencionados ya que se sitúa entre los 25 y 30 kilómetros, resultado coherente con las hipótesis y los resultados obtenidos en Viladecans (2003 y 2004) para los municipios españoles mayores de 15.000 habitantes, y en Roshenthal y Strange (2003) para los códigos postales estadounidenses. No obstante, la máxima intensidad parece darse cerca de los 50 kilómetros en el estudio de la CAM.

Aunque este análisis no incluye explícitamente la variable accesibilidad, ésta sí que puede estar detrás de los resultados obtenidos. Que la máxima significación de la dependencia espacial se produzca alrededor de los 50 kilómetros es coherente con las consideraciones previas sobre accesibilidad y economías de aglomeración. Esta significación es consecuente si pensamos en el municipio de Madrid que, indudablemente, es con creces el de mayor peso económico del conjunto de la CAM y de su área de influencia. Así pues, esa distancia podría sugerir que las mejoras en accesibilidad permiten que territorios más lejanos se beneficien de las ventajas que emanan de la proximidad a la capital y que eviten a su vez los inconvenientes de radicarse en ella (congestión, elevados precios del suelo, entre otros). Un razonamiento similar puede llevarse a cabo para explicar el hecho que la auto correlación espacial sea significativa incluso en un radio de 200 kilómetros.

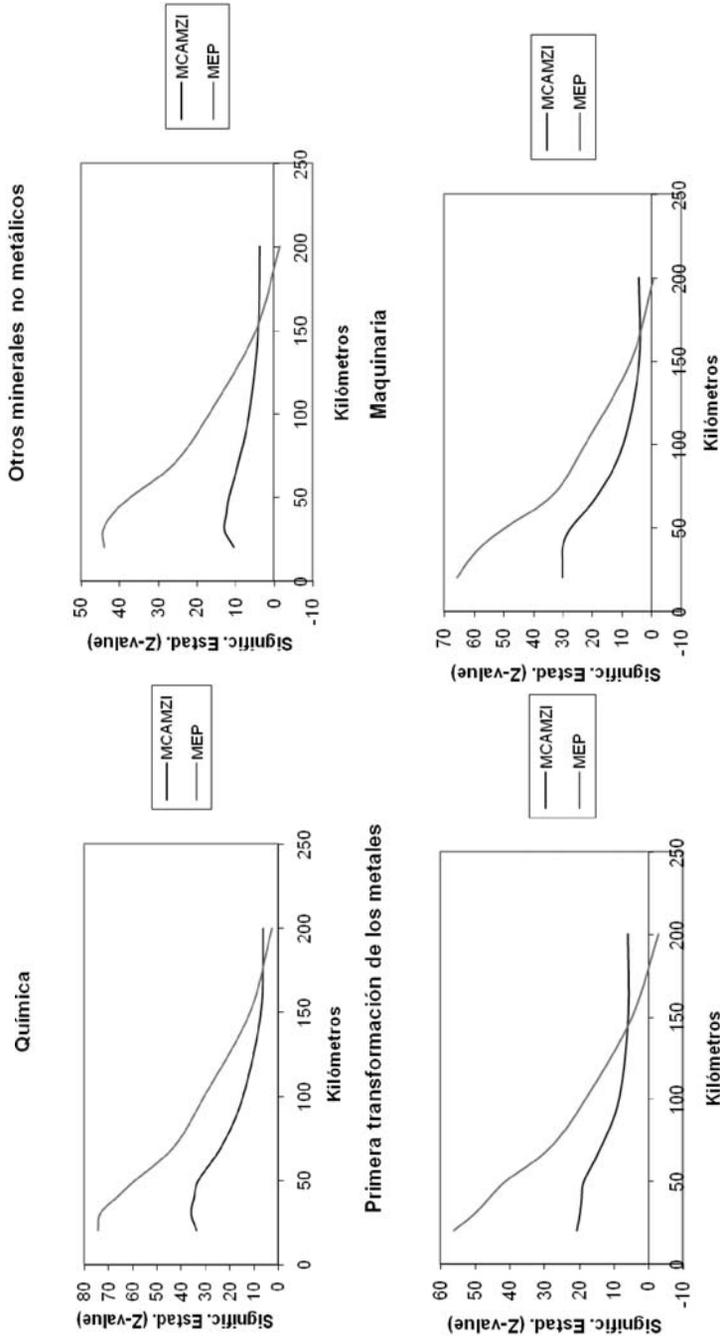
### **3. Accesibilidad y creación de establecimientos productivos: contraste empírico**

En este apartado presentaremos un sencillo modelo de localización (basado en Alañón-Pardo *et al*, 2007; y en Alañón-Pardo y Arauzo-Carod, 2012), en el que se contrasta económicamente el papel de la accesibili-



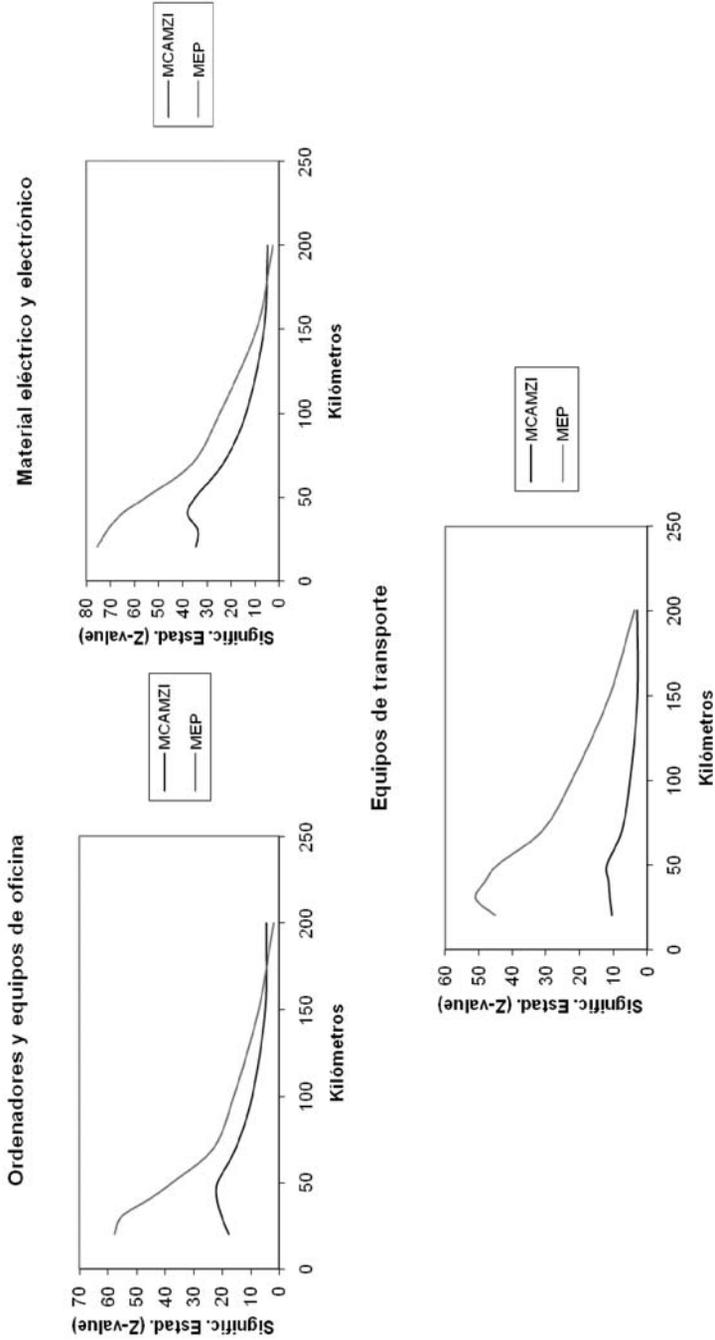
Elaboración propia a partir de datos del Registro de Establecimientos Industriales (REI). MCAMZI: municipios de la Comunidad de Madrid y de su área de influencia. MEP: Municipios españoles peninsulares.

**Figura 1.1. Estadístico BB Joint Count. Creación de establecimientos manufactureros: la CAM y su área de influencia vs municipios peninsulares.**



Elaboración propia a partir de datos del Registro de Establecimientos Industriales(REI). MCAMZI: municipios de la Comunidad de Madrid y de su área de influencia. MEP: Municipios españoles peninsulares.

**Figura 1.2. Estadístico *BB Joint Count*. Creación de establecimientos manufactureros: la CAM y su área de influencia vs municipios peninsulares.**



Elaboración propia a partir de datos del Registro de Establecimientos Industriales (REI). MCAMZI: municipios de la Comunidad de Madrid y de su área de influencia. MEP: Municipios españoles peninsulares.

**Figura 1.3. Estadístico BB Joint Count. Creación de establecimientos manufactureros: la CAM y su área de influencia vs municipios peninsulares.**

dad. La principal diferencia respecto al citado trabajo radica en el empleo de nuevos indicadores para medir la accesibilidad. La revisión de la literatura empírica sobre determinantes de las decisiones de localización industrial<sup>8</sup> muestra como dichos modelos suelen construirse tomando en consideración las decisiones de localización dentro de un marco de maximización del beneficio aleatorio (Figueiredo *et al.*, 2002). Si seguimos los trabajos de McFadden (1974) y Carlton (1983), resulta que un empresario que previamente haya decidido abrir un establecimiento manufacturero en la rama  $j$  en un municipio  $i$  recibirá un beneficio potencial  $\pi_{ij}$ . Formalmente hallamos que:

$$\pi_{ij} = X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

donde  $x_{ij}$  es una variable aleatoria independiente. Por tanto, nuestro empresario se ubicará en el municipio  $i$  si el beneficio potencial es mayor que en cualquier otro municipio  $m$ . Eso es:

$$\pi_{ij} > \pi_{mj} \quad (3)$$

donde  $i \neq m$ . El beneficio obtenido depende de un conjunto de características y generalmente se expresa como una combinación lineal de éstas (Figueiredo *et al.*, 2002).

$$\pi_{ij} f(X_n) \quad (4)$$

Dado que no es posible observar  $\pi_{ij}$  (Ellison y Glaeser, 1997), la variable dependiente de los modelos de localización es, generalmente, el número de establecimientos o de nuevas empresas creadas en un determinado período de tiempo,  $LOC$ . Así pues, si partimos de la expresión (4),  $LOC$  se puede expresar como una combinación lineal de las variables explicativas

$$LOC_{ij} = \sum_n \beta_n X_n + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

Las decisiones de localización se suelen estimar utilizando modelos de variable dependiente limitada, tales como Logit, Probit o Poisson<sup>9</sup>. Para aprovechar toda la información disponible hemos optado por estimar modelos tipo Poisson, siguiendo la expresión (6):

$$Loc_{ij} = f(Cl_{ij}, Di_i, Ch_i, Vab_i, AcRac_i, AcUr_i) \quad (6)$$

donde la variable dependiente  $LOC_{ij}$ , recoge el número de establecimientos de la rama manufacturera  $j$  creados en el municipio  $i$  durante un determinado período de tiempo. La totalidad de los datos sobre entradas procede del Registro de Establecimientos Industriales (REI).

$Cl_{ij}$  pretende reflejar las economías externas de localización, o tipo MAR, (Marshall, Arrow y Romer) (Glaeser *et al.*, 1992) y, en general, las ventajas de la concentración y la especialización. Estas economías derivan de la existencia de un mercado de trabajo especializado local, de *inputs* locales no comercializables y de desbordamientos locales de información. El signo esperado es positivo. Como indicador hemos utilizado el clásico cociente de localización:

$$Cl_{i,j} = (E_{ij} / E_i) / (E_j / E_T) \quad (7)$$

donde  $E_{ij}$  es el empleo total en la rama manufacturera  $j$  en el municipio  $i$ ,  $E_i$  el empleo total en dicho municipio  $i$ ,  $E_j$  es el empleo total nacional en la indicada actividad, y  $E_T$  el empleo total nacional en las actividades manufactureras consideradas según los datos de ocupación del Censo de Locales de 1990.

$Di_i$  es el indicador de las economías externas de urbanización (Hoover, 1948) o del tipo Jacobs (Glaeser *et al.*, 1992). Estas economías se refieren a las ventajas, generalmente reducciones de costes, derivadas de la aglo-

meración de productores pertenecientes a distintas industrias y de consumidores en una determinada área, generalmente urbana. Como se recoge en Duranton y Puga (2000), la creación de nuevas plantas industriales aparece sesgada hacia las ciudades más diversificadas. El indicador elegido es la corrección de la inversa del índice de Hirschman-Herfindahl propuesta en Duranton y Puga (2000):

$$Di_i = 1 / \sum_j /s_{ij} - s_j / \quad (8)$$

donde  $s_{ij}$  es la participación de la actividad manufacturera  $j$  en el empleo manufacturero del municipio y  $s_j$  es la participación de la actividad manufacturera  $j$  en todo el empleo manufacturero nacional. Puesto que para su construcción también son necesarios datos de empleo, también se ha recurrido al Censo de Locales de 1990. El signo esperado en esta ocasión es positivo.

$Ch_i$  es una medida del capital humano calculada como el porcentaje de población con, al menos, estudios secundarios terminados. Los datos proceden del Censo de Población de 1991. En este trabajo consideramos que, *ceteris paribus*, un empresario preferirá abrir un establecimiento en un emplazamiento en el que pueda contar con una mano de obra cualificada. Consecuentemente, el signo esperado es positivo.

$Vab_i$  es una medida del mercado potencial del municipio  $i$ . Se ha utilizado como indicador el valor añadido municipal en 1991 tomado de Alañón-Pardo (2002). El signo esperado para este dato es positivo.

$AcRac_i$  y  $AcUr_i$  recogen respectivamente la accesibilidad del municipio a la red de carreteras de alta capacidad, RAC, y a los núcleos urbanos con 150.000 habitantes como mínimo.

El cálculo se describe en Pablo-Martí y Myro (2006) y se refiere al año 2000. Dado que los planes de infraestructuras se conocen con antelación, los agentes los anticipan para sus decisiones de localización, hecho que no invalida nuestro análisis. El signo esperado de la variable es negativo, ya que cuanto menor sea tiempo a emplear mayor será la accesibilidad.

Los resultados de la estimación se recogen en las Tablas II y III. En ellos se puede apreciar como casi todos los coeficientes son significativos y presentan el signo esperado.

A pesar de que los determinantes locales son similares entre ambos territorios, las diferencias más destacables se generan en las variables que miden la accesibilidad. Asimismo, para la CAM y su área de influencia  $AcRac$ , el acceso a la Red de Alta Capacidad tan sólo es estadísticamente significativo para madera y muebles, papel e impresión, productos químicos, primera transformación de los metales, y maquinaria. Una de las explicaciones a la falta de significación en el resto de agrupaciones manufactureras puede radicar en la importancia del mercado interior para dichas ramas. Para los municipios peninsulares, la variable  $AcRac$  siempre se muestra significativa y presenta el signo esperado. La variable que cuantifica la accesibilidad a los núcleos urbanos de 150.000 habitantes como mínimo,  $AcUr$ , no es significativa para el conjunto de los municipios peninsulares solamente en alimentos y tabaco, y tampoco lo es en equipos de transporte para la CAM y su área de influencia. Tal y como se ha señalado anteriormente, no se puede rechazar la relevancia del resto de variables explicativas, y únicamente el coeficiente referido a alimentos y tabaco para la CAM y su área de influencia no es estadísticamente significativo.

**Tabla II. Estimaciones para los municipios de la Comunidad de Madrid y de su área de influencia. Observaciones: 2.988**

<i>Alimentos y tabaco. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,554</i>							
Loc =	-4,550	+0,004Cl	+1,905Di*	+5,652Ch*	+0,469Vab*	-0,838AcUr*	-0,058AcRac
	(0,209)	(0,003)	(0,073)	(0,418)	(0,022)	(0,191)	(0,401)
<i>Textil, vestido y cuero. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,559</i>							
Loc =	-4,309*	+0,297Cl*	+1,956Di*	+2,374Ch*	+0,612Vab*	-1,841AcUr*	-0,300AcRac
	(0,339)	(0,021)	(0,124)	(0,775)	(0,033)	(0,350)	(0,663)
<i>Madera y muebles. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,453</i>							
Loc =	-4,219*	+0,231Cl*	+1,894Di*	+3,658Ch*	+0,419Vab*	-1,181AcUr*	-1,440AcRac*
	(0,251)	(0,018)	(0,094)	(0,515)	(0,033)	(0,238)	(0,510)
<i>Papel e impresión. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,787</i>							
Loc =	-2,968*	+0,232Cl*	+1,850Di*	+1,412Ch***	+0,547Vab*	-3,446AcUr*	-8,940AcRac*
	(0,422)	(0,024)	(0,123)	(0,796)	(0,028)	(0,700)	(2,108)
<i>Productos químicos. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,500</i>							
Loc =	-4,392*	+0,083Cl*	+1,859Di*	+3,397Ch*	+0,207Vab*	-2,236AcUr*	-4,557AcRac*
	(0,482)	(0,012)	(0,151)	(0,955)	(0,071)	(0,616)	(1,594)
<i>Otros minerales no metálicos. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,388</i>							
Loc =	-5,454*	+0,096Cl*	+1,890Di*	+4,455Ch*	+0,362Vab*	-1,338AcUr*	-0,109AcRac
	(0,433)	(0,028)	(0,154)	(0,889)	(0,057)	(0,423)	(0,846)
<i>Primera transformación de los metales. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,530</i>							
Loc =	-4,101*	+0,190Cl*	+2,059Di*	+3,961Ch*	+0,260Vab*	-1,745AcUr*	-1,480AcRac*
	(0,230)	(0,010)	(0,078)	(0,464)	(0,036)	(0,229)	(0,528)
<i>Maquinaria. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,551</i>							
Loc =	-3,942*	+0,138Cl*	+1,805Di*	+2,905Ch*	+0,373Vab*	-2,844AcUr*	-4,635AcRac*
	(0,442)	(0,029)	(0,140)	(0,871)	(0,048)	(0,619)	(1,481)
<i>Ordenadores y material de oficina. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,710</i>							
Loc =	-5,765*	+0,069Cl*	+1,703Di*	+4,965Ch*	+0,514Vab*	-5,945AcUr*	-1,332AcRac
	(0,937)	(0,015)	(0,257)	(1,578)	(0,057)	(2,151)	(3,825)
<i>Material eléctrico y electrónico. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,682</i>							
Loc =	-4,494*	+0,153Cl*	+1,265Di*	+3,934Ch**	+0,403Vab*	-13,713AcUr*	-3,606AcRac
	(0,918)	(0,025)	(0,265)	(1,658)	(0,069)	(3,230)	(4,622)
<i>Equipos de transporte. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,469</i>							
Loc =	-7,995*	+0,412Cl*	+1,735Di*	+7,108Ch*	+0,242Vab**	-1,873AcUr	0,037AcRac
	(1,028)	(0,064)	(0,334)	(1,820)	(0,117)	(1,198)	(2,515)

\*Coeficiente significativo al 99%;\*\*Coeficiente significativo al 95%;\*\*\* Coeficiente significativo al 90%.

Error estándar entre paréntesis. Procedimiento estimación: Poisson Count (Quadratic hill climbing).

Fuente: Elaboración propia. 2011.

**Tabla III. Estimaciones para los Municipios españoles peninsulares.  
Observaciones: 7.906**

<i>Alimentos y tabaco. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,328</i>							
Loc =	-3,483*	+0,003Cl*	+1,243Di*	+4,768Ch*	+0,613Vab*	-0,984AcUr	-0,074AcRac*
	(0,082)	(0,001)	(0,024)	(0,176)	(0,018)	(0,143)	(0,072)
<i>Textil, vestido y cuero. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,335</i>							
Loc =	-1,981*	+0,13Cl*	+1,128Di*	+1,813Ch*	+0,579Vab*	-1,723AcUr*	-2,342AcRac*
	(0,110)	(0,002)	(0,030)	(0,258)	(0,023)	(0,262)	(0,134)
<i>Madera y muebles. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,339</i>							
Loc =	-2,931*	+0,076Cl*	+1,263Di*	+3,326Ch*	+0,509Vab*	-1,291AcUr*	-1,089AcRac*
	(0,099)	(0,003)	(0,028)	(0,219)	(0,025)	(0,206)	(0,104)
<i>Papel e impresión. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,551</i>							
Loc =	-3,269*	+0,120Cl*	+1,187Di*	+3,499Ch*	+0,687Vab*	-5,188AcUr*	-2,071AcRac*
	(0,168)	(0,009)	(0,036)	(0,361)	(0,021)	(0,595)	(0,217)
<i>Productos químicos. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,401</i>							
Loc =	-2,850*	+0,092Cl*	+1,261Di*	+2,637Ch*	+0,294Vab*	-4,187AcUr*	-2,117AcRac*
	(0,154)	(0,004)	(0,040)	(0,341)	(0,050)	(0,486)	(0,192)
<i>Otros minerales no metálicos. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,246</i>							
Loc =	-3,557*	+0,046Cl*	+1,210Di*	+2,906Ch*	+0,428Vab*	-1,745AcUr*	-0,840AcRac*
	(0,157)	(0,002)	(0,048)	(0,360)	(0,049)	(0,324)	(0,155)
<i>Primera transformación de los metales. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,404</i>							
Loc =	-2,506*	+0,021Cl*	+1,218Di*	+3,974Ch*	+0,327Vab*	-3,020AcUr*	-1,492AcRac*
	(0,090)	(0,002)	(0,025)	(0,193)	(0,028)	(0,245)	(0,105)
<i>Maquinaria. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,404</i>							
Loc =	-3,153*	+0,006Cl*	+1,217Di*	+3,779Ch*	+0,415Vab*	-3,810AcUr*	-1,898AcRac*
	(0,144)	(0,001)	(0,036)	(0,308)	(0,035)	(0,439)	(0,179)
<i>Ordenadores y material de oficina. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,564</i>							
Loc =	-6,465*	+0,057Cl*	+1,282Di*	+6,646Ch*	+0,718Vab*	-5,554AcUr*	-1,417AcRac*
	(0,368)	(0,010)	(0,071)	(0,686)	(0,039)	(1,492)	(0,491)
<i>Material eléctrico y electrónico. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,410</i>							
Loc =	-3,815*	+0,021Cl*	+1,046Di*	+3,866Ch*	+0,476Vab*	-1,862AcUr*	-4,497AcRac**
	(0,255)	(0,004)	(0,064)	(0,532)	(0,047)	(0,849)	(0,453)
<i>Equipos de transporte. Pseudo R<sup>2</sup>: 0,308</i>							
Loc =	-5,030*	+0,256Cl*	+1,071Di*	+4,784Ch*	+0,414Vab*	-4,952AcUr**	-0,568AcRac*
	(0,270)	(0,028)	(0,077)	(0,554)	(0,065)	(0,817)	(0,279)

\*Coeficiente significativo al 99%;\*\*Coeficiente significativo al 95%;\*\*\* Coeficiente significativo al 90%.  
Error estándar entre paréntesis. Procedimiento estimación: Poisson Count (Quadratic hill climbing).  
Fuente: Elaboración propia. 2011.

## 4. Conclusiones

Si partimos de la evidencia empírica mostrada en este trabajo, resulta evidente que las mejoras de accesibilidad que tuvieron lugar en los años 90 del pasado siglo han tenido efectos positivos sobre la creación de establecimientos productivos tanto para la CAM y su área de influencia como para el conjunto de municipios peninsulares.

El análisis exploratorio realizado muestra la fuerte interdependencia espacial en la creación de establecimientos tanto en la CAM y su área de influencia como en los municipios nacionales para cada una de las distintas agregaciones manufactureras. Dicha interdependencia tiene un alcance territorial más amplio para la CAM que para la media de los municipios nacionales. Ello podría ser consecuencia de una mayor densidad de infraestructuras viarias alrededor de Madrid. Otra diferencia importante es que la máxima significación se consigue alrededor de los 50 kilómetros, mientras que en conjunto nacional oscila entre los 25 y los 30 kilómetros. Este hecho refleja la importancia económica del área y puede ser compatible tanto con nuevas tendencias de localización como con fenómenos de deslocalización industrial. Así, muchas empresas nuevas pueden decidir ubicarse a una distancia razonable del área metropolitana, y otras ya existentes pueden abandonarla para evitar costes como la congestión y el precio del suelo, mientras que a su vez siguen beneficiándose de las ventajas que les reporta la cercanía a la capital. En tal caso, estaríamos ante un escenario donde la posible deslocalización no sería necesariamente perjudicial para el territorio que la experimenta. Sin embargo, las bases de datos existentes en España no permiten disponer de información relativa

a la relocalización de empresas. Un hecho destacable es que para algunas agrupaciones manufactureras, parece más importante el acceso a los grandes centros urbanos que a la Red de Alta Capacidad, resultado que se explica en función de la importancia de dichos mercados.

Finalmente, este trabajo subraya las externalidades positivas de la red viaria en términos de capacidad de atracción de nuevas empresas y, en consecuencia, permite plantear que las inversiones en dichas infraestructuras debieran tener en cuenta no únicamente la distribución espacial del tejido empresarial sino sus impactos posteriores en términos de localización de nuevas empresas.

## Notas

1. A finales de la década de los 90, los datos recogidos en el Registro de Establecimientos Industriales (REI) dejaron de ser procesados por el Ministerio de Industria y Energía (MINER), y las funciones de recogida de datos sobre creación de nuevos establecimientos industriales se transfirieron a las secretarías de industria de las comunidades autónomas o a los organismos equivalentes. Ese hecho dificulta el trabajo con datos directamente comparables para todo el Estado ya que multiplica los trámites, aparecen desfases temporales y obliga a armonizar las bases de datos de cada comunidad autónoma.
2. En realidad, la distribución de las actividades sobre el espacio no depende únicamente de los costes de transporte sino que sería más exacto hablar de un *trade-off* entre costes de transporte y economías de escala, pero podemos prescindir de ese segundo aspecto en el caso que nos ocupa.
3. Se excluyen los municipios insulares y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla porque la no continuidad espacial podría sesgar el análisis espacial.

4. Desde finales de la década de los 90, y según los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística, el Producto Interior Bruto (PIB) de la Comunidad de Madrid representa alrededor del 17,5 del PIB de España.
5. Todo ello puede verse reflejado en el número de personas que trabajan en Madrid y que residen en otras provincias. Así, por ejemplo, a finales del año 2009, más de 210.000 trabajadores de la CAM tenían su residencia en otras provincias, véase *Barómetro de Empleo de la Ciudad de Madrid 5*, cuarto trimestre de 2009.
6. Madrid es el principal centro de distribución del Sur de Europa y la sede del 75 % de las empresas de transporte y distribución que operan en España, y que suponen más del 80 % de la facturación del sector.
7. En cada matriz el elemento  $w_{dij}$  toma el valor 1 cuando la distancia entre los municipios  $i$  y  $j$  es menor o igual a  $d$  kilómetros, y 0 en el caso contrario.
8. Véase Arauzo-Carod et al. (2010) para una revisión sobre la literatura empírica sobre determinantes de la localización de establecimientos industriales.
9. Por ejemplo Holl (2004a y 2004b), Arauzo-Carod (2005), o Guimarães *et al* (2004).

## Bibliografía citada

- Alañón-Pardo, Ángel (2002). "Estimación del valor añadido per cápita de los municipios españoles en 1991 mediante técnicas de econometría espacial". **Ekonomiaz**. Vol. 51. Vitoria, España. Pp. 172-194.
- Alañón-Pardo, Ángel y Arauzo-Carod, Josep María (2012). "Agglomeration, accessibility and industrial location: Evidence from Spain". **Entrepreneurship and Regional Development**. (publicado on line en agosto de 2012, DOI:10.1080/08985626.2012.710263)
- Abingdon, Oxfordshire, England. Pp. 1-31.
- Alañón-Pardo, Ángel; Arauzo-Carod, Josep María y Myro, Rafael (2007). Accessibility, agglomeration and location, en Arauzo-Carod J.M. y Manjón M., (Eds.) **Entrepreneurship, Industrial Location and Economic Growth**. Edward Elgar. Chentelham. England.
- Arauzo-Carod, Josep Maria (2005). "Determinants of Industrial Location. An application for Catalan Municipalities". **Papers in Regional Science**. Vol. 84. No. 1. England. Pp. 105-120.
- Arauzo-Carod, Josep Maria; Liviano-Solis, Daniel y Manjón-Antolín, Miquel (2010). "Empirical Studies in Industrial Location: An Assessment of their Methods and Results". **Journal of Regional Science**. Vol. 50, No. 3. Malden, United States. Pp. 685-711.
- Aschauer, David (1989). "Is Public expenditure productive?". **Journal of Monetary Economics**. Vol. 23. Amsterdam, Netherlands. Pp. 177-200.
- Boarnet, Marlon G. (1998). "Spillovers and the locational effects of public infrastructure". **Journal of Regional Science**. Vol. 38. No. 3. Malden, United States. Pp. 381-400.
- Carlino, Gerald A. y Mills, Edwin S. (1987). "The determinants of county growth". **Journal of Regional Science**. Vol. 27. No. 1. Malden, United States. Pp. 39-54.
- Carlino, Gerald.A. y Voith, Richard (1992). "Accounting for differences in aggregate state productivity". **Regional Science and Urban Economics**. Vol. 22. Amsterdam, Netherlands. Pp. 597-617.
- Carlton, Dennis (1983). "The location and employment choices of new firms: An econometric model with discrete and continuous endogenous variables". **Review**

- of Economics and Statistics.** Vol. 65. Cambridge, United States. Pp. 440-449.
- Chandra, Amitabh y Thompson, Eric (2000). "Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system". **Regional Science and Urban Economics.** Vol. 30. Amsterdam, Netherlands. Pp. 457-490.
- Cliff, Andrew y Ord, John (1980). **Spatial processes: models & applications.** London, England.
- Duranton, Gilles y Puga, Diego (2000). "Diversity and specialisation in cities, why, where and when does it matters?". **Urban Studies.** Vol. 37. London, England. Pp. 533-555.
- Ellison, Glenn y Glaeser, Edward (1997). "Geographic Concentration in US Manufacturing Industries, A Dartboard Approach". **Journal of Political Economy.** Vol. 105. Chicago, United States. Pp. 889-927.
- Figueiredo, Octávio; Guimarães, Paulo y Woodward, Douglas (2002). "Homefield advantage: location decisions of Portuguese entrepreneurs". **Journal of Urban Economics.** Vol. 52. San Diego, United States. Pp. 341-361.
- Fujita, Masahisa, Krugman, Paul y Venables, Anthony J. (1999). *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade.* The MIT Press. Cambridge, United States.
- García-Milà, Teresa y McGuire, Therese J. (1992). "The contribution of publicly provided inputs to states' economies". **Regional Science and Urban Economics.** Vol. 22. Amsterdam, Netherlands. Pp. 229-241.
- Glaeser, Edward; Kallal, Hedi; Scheinkman, José y Shleifer, Andrei (1992). "Growth in cities". **Journal of Political Economy.** Vol. 100. Chicago, United States. Pp. 1126-1152.
- Guimarães, Paulo, Figueiredo, Octávio y Woodward, Douglas (2004). "Industrial location modeling: extending the random utility Framework". **Journal of Regional Science.** Vol. 44. Malden, United States. Pp. 1-20.
- Haughwout, Andrew F. (1999). "State Infrastructure and the Geography of Employment". **Growth and Change.** Vol. 30. Kentucky, United States. Pp. 549-566.
- Holl, Adelheid (2004a). "Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: Empirical evidence from Spain". **Regional Science and Urban Economics.** Vol. 34, No. 3. Amsterdam, Netherlands. Pp. 341-363.
- Holl, Adelheid (2004b). "Transport infrastructure, agglomeration economies, and firm birth. Empirical evidence from Portugal". **Journal of Regional Science.** Vol. 44, No. 4. Malden, United States. Pp. 693-712.
- Hoover, Edgar (1948). **The location of Economic Activity.** New York, United States. McGraw-Hill.
- Mas, Matilde; Maudos, Joaquín; Pérez, Francisco y Uriel, Ezequiel (1996). "Infrastructure and Productivity in the Spanish Regions". **Regional Studies.** Vol. 30, No. 7. Abingdon, Oxfordshire, England. Pp. 641-649.
- McCann Philip (1998). **The Economics of Industrial Location.** A Logistics-Costs Approach. Heidelberg, Deutschland. Springer.
- McFadden, Daniel (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour, en Zarembka, P. (Ed.) **Frontiers in Econometrics.** Academic Press. New York, United States. Pp. 105-142.

- Mompó, Angel y Monfort, Vicente (1989). "El Registro Industrial como fuente estadística regional: el caso de la Comunidad Valenciana". **Economía Industrial**. Vol. 268. Madrid, España. Pp. 129-140.
- Pablo-Martí, Federico y Myro, Rafael (2006). "Impacto potencial del PET sobre la accesibilidad del territorio español por carretera". **Economistas**. Vol. 110. Madrid, España. Pp. 81-88.
- Rosenthal, Stuart y Strange, William (2003). "Geography, industrial organization and agglomeration". **The Review of Economics and Statistics**. Vol. 85, No. 2. Cambridge, United States. Pp. 377-393.
- Viladecans, Elisabet (2003). "Economías externas y localización del empleo industrial". **Revista de Economía Aplicada**. Vol. 31. Zaragoza, España. Pp. 5-32.
- Viladecans, Elisabet (2004). "Agglomeration economies and industrial location: city-level evidence". **Journal of Economic Geography**. Vol. 4, No. 5. Oxford, England. Pp. 565-582.

