

Localización y productividad de la empresa española*

Adelheid Holl **

RESUMEN: Este artículo presenta un análisis exploratorio de la relación que existe entre la localización de una empresa y su productividad. El estudio distingue dos características de localización medidas a nivel municipal: la aglomeración local, medida a través de la densidad de población, y el acceso a mercados, basado en un índice de potencial de mercado. Los resultados muestran una relación positiva y significativa de la productividad de las empresas, y tanto la densidad de población como el potencial de mercado. Además, mientras que la productividad de las empresas es mayor en las áreas urbanas, en municipios fuera de las áreas urbanas la asociación estadística en sección cruzada entre el potencial de mercado y la productividad parece mayor.

Clasificación JEL: D24; R12; R3; R4.

Palabras clave: localización; aglomeración; potencial de mercado; productividad.

Firm location and productivity in Spain

ABSTRACT: This paper presents an exploratory analysis of the relation between where a firm is located and its productivity. The analysis distinguishes two location characteristics measured at the municipality level: local agglomeration measured by population density and access to markets captured through market potential. The results show a significant positive relation between both local population density and market potential and firm-level productivity. The results further indicate that while productivity is higher in urban areas, the cross-sectional association between market potential and firm-level productivity appears higher outside urban areas.

JEL Classification: D24; R12; R3; R4.

Keywords: location; agglomeration; market potential; productivity.

* *Agradecimientos:* este estudio recibió financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación como parte del proyecto «Accesibilidad y producción en el sector privado: un análisis con microdatos de panel» [SEJ2006-08063] y de un contrato «Ramón y Cajal». También se agradece la financiación recibida a través del proyecto ECO2010-17485, Ministerio de Ciencia e Innovación.

** Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP). CSIC - Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ Albasanz, 26-28, 28037 Madrid. e-mail: a.holl@csic.es.

Recibido: 3 de enero de 2012 / Aceptado: 1 de febrero de 2013.

1. Introducción

Para los economistas y los políticos, la productividad del sector privado reviste gran importancia puesto que guarda una relación estrecha con el crecimiento económico y la competitividad tanto regional como nacional. La literatura existente sobre la productividad ha documentado, incluso para empresas del mismo sector, importantes diferencias de productividad entre empresas localizadas en diferentes ubicaciones. Las empresas de los sectores con mayor productividad se encuentran a menudo situadas en zonas urbanas densamente pobladas. No obstante, una mayor densidad de actividad económica puede permitir a las empresas operar de forma más eficiente, ahorrar costes y mejorar la adecuación entre la oferta y la demanda de trabajo. El motivo fundamental enunciado en el trabajo seminal de Marshall (1920) es que el hecho de tener un mayor número de empresas alrededor genera externalidades positivas en términos de *spillovers* de conocimiento, puesta en común de recursos de mercado de trabajo e intercambio de *inputs*, lo que se traduce en una mejora de la productividad de las empresas. Al mismo tiempo, estas ventajas provenientes de la mayor densidad local se ven afectadas por la infraestructura de transporte. Las mejoras en la infraestructura de transporte y el consiguiente aumento de la accesibilidad a otros mercados pueden ampliar el alcance espacial sobre el cual las empresas aprovechan las ventajas que ofrece la aglomeración (Graham, 2007a; 2007b).

El presente artículo presenta un estudio exploratorio sobre cómo las características de localización de las empresas están relacionadas con la productividad de las empresas en el sector manufacturero español. Para ello, se estudian dos características específicas. En primer lugar se analiza la relación entre productividad y la densidad de población local. La densidad de la población local es un indicador tradicional que se ha utilizado como medida de las economías de aglomeración. En segundo lugar, además del tamaño de la economía local en la que se encuentre ubicado un establecimiento, importa también el coste, condicionado por la infraestructura de transporte, de llegar a mercados ubicados en otros lugares. Con el fin de capturar esta dimensión, se calcula un índice de potencial de mercado. Este índice se calcula a escala municipal en el territorio peninsular de España y está basado en la red viaria de transporte.

Este artículo complementa el trabajo de Holl (2012) donde se analiza la relación entre productividad y potencial de mercado para empresas manufactureras españolas utilizando datos de la Encuesta de Estrategias Empresariales (ESEE). Puesto que la ESEE no proporciona la localización de las empresas a nivel municipal, Holl (2012) mide el efecto del potencial de mercado agregado por región y tamaño del municipio. En el presente artículo se utiliza una fuente de información de empresas alternativa. En concreto, se utiliza la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), que permite establecer una relación directa entre las empresas y el municipio en el que se encuentran ubicadas y, por tanto, relacionar las empresas con las características de localización a nivel municipal. Por tanto, en este estudio se puede tener en cuenta tanto el potencial de mercado, que tiene en cuenta la infraestructura

de transporte y sus mejoras, como la aglomeración local. Además, el mayor detalle en la información sobre localización permite verificar si existen diferencias entre las empresas ubicadas en zonas urbanas y rurales en la relación de la productividad con la densidad de la población local y el potencial de mercado.

El artículo está estructurado como sigue. En la siguiente sección se ofrece una breve revisión de la literatura más relevante. En la sección 3 se presentan los datos, las estimaciones y se explican las variables utilizadas para el análisis empírico. En la sección 4 se presentan los resultados de las estimaciones empíricas. Por último, en la sección 5, se exponen las conclusiones del estudio.

2. Localización y productividad: el papel de la aglomeración local y de la infraestructura de transporte

En la actualidad existe una amplia literatura que pone de manifiesto que las empresas son más productivas en las zonas urbanas más grandes y más densamente pobladas. Esta literatura relaciona este hecho con las economías de aglomeración (Marshall, 1920) de las que se pueden beneficiar las empresas ubicadas en las aglomeraciones urbanas.

En un análisis realizado para los EEUU, Ciccone y Hall (1996) señalan que una mayor densidad de empleo repercute en un incremento de la productividad del trabajo. Ciccone (2002) y Brühlhart y Mathy (2008) aportan pruebas de que en las regiones europeas la productividad es mayor en aquellas regiones con mayor densidad de empleo. Utilizando datos a nivel de establecimiento para EEUU, Henderson (2003) llega a la conclusión de que, en el caso de los sectores de maquinaria y de alta tecnología, el número de establecimientos del mismo sector presentes en un mismo condado mejora la productividad. En un análisis con empresas francesas, Martin *et al.* (2011) ponen de manifiesto la existencia de un efecto positivo del empleo en el mismo sector y en la misma zona geográfica. Asimismo, Combes *et al.* (2010) muestran que la densidad del empleo local mejora la productividad entre las empresas francesas. Utilizando también datos referentes a Francia, Combes *et al.* (2012) encuentran que los establecimientos ubicados en ciudades de mayor tamaño son más productivos que los situados en otros lugares.

En la mayor parte de esta literatura se utilizan medidas que toman como referencia la ciudad o la región para cuantificar los beneficios de la aglomeración. Dado que, en general, las ciudades y las regiones no son islas aisladas y que sus áreas de influencia son importantes, los límites administrativos no limitan necesariamente sus economías de aglomeración. Sin embargo, estas economías de aglomeración sí están condicionadas por costes de transporte relacionados con la infraestructura de transporte.

En este contexto, las mejoras de la infraestructura de transporte reducen el coste de interacción entre empresas y pueden ampliar el ámbito espacial en el que las economías de aglomeración benefician a las empresas. Por ello, importa no sólo la

aglomeración local en sí, sino también la infraestructura de transporte que conecta las diferentes localizaciones.

Venables (2007) propone un modelo que representa formalmente la relación existente entre la infraestructura del transporte y la aglomeración. Las mejoras del transporte reducen el coste y aumentan el potencial de interacción al acercar a los agentes económicos, por lo que pueden potenciar las ventajas de las economías de aglomeración e inducir así incrementos de la productividad. Graham (2007a; 2007b) y Graham y Kim (2008) defienden que el principal beneficio de la mejora de la infraestructura del transporte es que aumenta la accesibilidad a un mayor número de agentes económicos y de ese modo modifica la «densidad efectiva» de la que se derivarán las economías de aglomeración.

El papel de la infraestructura del transporte y de las externalidades espaciales que genera se puede apreciar utilizando el concepto de potencial de mercado. El concepto fue introducido por Harris (1954), que argumentaba que el potencial de mercado en un lugar determinado depende de la suma del poder de adquisición de todos los lugares, ponderados por una función de la distancia al lugar original. Desde entonces, el concepto de potencial de mercado se ha utilizado en numerosos estudios empíricos como variable *proxy* de la demanda de mercado. Fujita *et al.* (1999) proporcionan fundamentos teóricos del concepto y muestran que se puede dar al potencial de mercado una interpretación formal a través de los modelos de la *nueva geografía económica*. También en el marco de la *nueva geografía económica*, Hanson (2005) deriva una función aumentada del potencial de mercado. El concepto de potencial de mercado resulta sumamente atractivo, pues guarda relación con el hecho de que el volumen de interacciones económicas, como por ejemplo las relaciones comerciales, entre diferentes lugares, disminuye con su distancia. Aunque se han utilizado diferentes versiones del concepto como herramienta aplicada en la *nueva geografía económica*, muchos estudios se han basado en la versión de Harris (1954) de la medida del potencial de mercado en su forma reducida (Davis y Weinstein, 2001; Crozet *et al.*, 2004; Brülhart *et al.*, 2004; Ottaviano y Pinelli, 2006). Head y Mayer (2004, 2006) concluyen que esta medida reducida se comporta bien en comparación con otras más complejas pero supuestamente más atractivas por ser medidas derivadas de los modelos de la *nueva geografía económica*. Los estudios empíricos que utilizan el concepto de potencial de mercado ofrecen resultados interesantes. Por ejemplo, se ha encontrado en diversos estudios que un potencial de mercado mayor eleva la renta y los precios de los factores (Redding y Venables, 2004; Hanson, 2005; Head y Mayer, 2004, 2006).

También existen estudios recientes que muestran que existe un efecto positivo del potencial de mercado sobre la productividad de las empresas (Graham, 2007a; Graham y Kim, 2008; Combes *et al.*, 2010). Sin embargo, entre esta literatura sólo algunos estudios han utilizado un indicador de potencial de mercado basado en la infraestructura de transporte. En un análisis transversal de las empresas del sector manufacturero de la India, Lall *et al.* (2004) llegan a la conclusión de que el acceso a los mercados es un importante factor determinante de la productividad de las empresas. Graham (2007b) estima funciones de producción *translog* para las empresas bri-

tánicas y muestra que el potencial de mercado tiene efectos positivos para la mayor parte de los sectores de servicios, así como de manufacturas. Holl (2012) utiliza datos longitudinales tanto de la productividad como del potencial de mercado para España para el periodo 1991-2005 y muestra la existencia de un impacto positivo y significativo del potencial de mercado en la productividad de las empresas manufactureras. Gibbons *et al.* (2012) estudian los efectos de las mejoras en la red de carreteras en Inglaterra entre 1998 y 2007 y también encuentran un efecto positivo del potencial de mercado sobre la productividad de las empresas.

Las dos características de la localización claves que se analizarán en este artículo son la aglomeración local y el potencial de mercado calculado a partir de la red viaria de infraestructura de transporte. La utilización de información a nivel municipal permite además investigar si existen diferencias para empresas ubicadas en áreas urbanas en comparación con las empresas ubicadas fuera de estas zonas.

3. Datos, ecuación de estimación y definición de variables

3.1. Datos

La base de datos utilizada para calcular la productividad en las empresas es la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). Dicha base de datos, generada por INFORMA y Bureau Van Dyck, contiene información financiera de más de 1,2 millones de empresas españolas, de las que algo más de 165.000 pertenecen al sector manufacturero. Esta base de datos contiene información exhaustiva de los balances de situación y otras características de las empresas, así como datos detallados relativos a la localización de cada compañía. Además, incluye prácticamente toda la población empresarial, pues solamente quedan excluidas las microempresas.

Las empresas que poseen varias plantas no se pueden incluir en el análisis empírico puesto que, con la información disponible en la base de datos SABI, no es posible realizar correctamente la asignación de los valores económicos a las diferentes plantas de este tipo de empresas. Al depurar el conjunto de datos, también se han eliminado las observaciones sin información o información errónea (es decir, datos nulos o negativos) sobre el valor añadido, el empleo, y el activo total. La muestra resultante se compone de un panel no balanceado de 82.066 empresas manufactureras y más de 370.000 observaciones para los años 1997-2005.

El cuadro A1 del apéndice proporciona información sobre la distribución de las empresas por año en la muestra final utilizada para las estimaciones.

3.2. Ecuación de estimación y definición de variables

Para la estimación se utiliza una ecuación de forma reducida en la que la productividad en el año t de la empresa i , que opera en el sector industrial s y se encuentra

ubicada en la provincia p , es una función de características observadas específicas de empresa (c_{it}), y municipio (m_{jt}) de su ubicación, efectos fijos de sector, s_s , efectos fijos de provincia, p_p , y efectos fijos anuales γ_t , además de un efecto que varía con el tiempo inobservado y exclusivo de cada empresa, e_{ispt} :

$$\log prod_{ispt} = \alpha + \beta_1 c_{it} + \beta_2 m_{jt} + s_s + p_p + \gamma_t + e_{ispt} \quad (1)$$

La productividad de la empresa, $prod$, es la productividad media del trabajo calculada como el valor añadido real dividido por el número total de trabajadores¹. Es una medida estándar de la productividad del trabajo. Entre las variables de control de las empresas se incluyen el activo total por empleado, $tassets$ (que captura la intensidad de capital)², el número total de empleados, $labour$ (que controla por los efectos del tamaño de las empresas), y la antigüedad de la compañía, age ³. Los efectos fijos de sector, recogidos en variables *dummies* basadas en la CNAE 2009 a cuatro dígitos, permiten controlar la diferente distribución sectorial de empresas en las diversas ubicaciones. Las estimaciones incluyen además efectos fijos anuales y efectos fijos de provincias con el objetivo de controlar los efectos comunes que varían con los periodos y los efectos específicos de las diferentes regiones. Puesto que en España las provincias guardan una relación bastante estrecha con las áreas de mercado laboral y que las zonas que presentan un capital humano relativamente mejor desarrollado tienen mayores probabilidades de albergar empresas con mayor productividad del trabajo, la inclusión de los efectos fijos de provincia permite capturar todos los efectos sobre la productividad de las empresas de esas características no observadas y constantes en el tiempo que son comunes a las áreas del mercado laboral.

Las principales variables de interés de este artículo son las variables de localización relacionadas con el municipio en el que está ubicada la empresa. La primera variable analizada es la densidad de población del municipio, $popdens$, que refleja las ventajas de la aglomeración local. El uso de variables de densidad en la literatura especializada es habitual, y en la mayor parte de los estudios que las utilizan se llega a la conclusión de que la densidad influye positivamente en la productividad. Sin embargo, los beneficios de aglomeración no se circunscriben necesariamente a los límites administrativos de los municipios. Con el fin de tener en cuenta tanto los beneficios de la localización más allá del propio municipio como el papel de la infraestructura de transporte, se calcula el potencial de mercado, mp , como el acceso medio a otros mercados a través de la red viaria ponderado por el tamaño de estos mercados.

$$mp_{jt} = \sum_{k \in L_{573}} \frac{pob_{kt}}{d_{jkt}} \quad (2)$$

¹ El valor añadido se deflactó utilizando datos de EU KLEMS (<http://www.euklems.net>) sobre índices de precios del valor añadido bruto referidos a España.

² El activo total se deflactó utilizando datos de EU KLEMS sobre índices de precios de la formación bruta de capital fijo referidos a España.

³ La selección de las variables de control se basa en la literatura existente sobre los factores que influyen en la productividad de las empresas y en la disponibilidad de información en la base de datos SABI.

En concreto, mp_{jt} para el municipio j es la suma de las poblaciones de todos los demás municipios en el conjunto de destino L573 descontadas por la distancia al municipio j . El conjunto de destino L573 asimismo se define como las 573 mayores ciudades de la España peninsular e incluye todas las ciudades con más de 10.000 habitantes. Dicho conjunto abarca más del 75% de la población total peninsular española. d_{jk} es la distancia, medida en minutos, entre los municipios j y k y está basada en los tiempos de recorrido en el trayecto más corto utilizando la red viaria real. Por tanto, esta medida refleja el papel de la infraestructura de transporte como facilitadora de la interacción entre agentes económicos (Bruinsma y Rietveld, 1998) y su proximidad geográfica (Torre y Rallet, 2005).

Como variable alternativa, se calcula el potencial total de mercado (tmp) que incluye en un único indicador la densidad de población del propio municipio más la suma, descontada según la distancia, de la población de los otros municipios del conjunto de destino.

$$tmp_{jt} = pob_j / radio \sum_{k \in L_{573}} \frac{pob_{kt}}{d_{jkt}} \quad (3)$$

Adicionalmente se desea comprobar si la relación de la densidad de población y del potencial de mercado con la productividad de las empresas presenta diferencias entre las zonas urbanas y las rurales. Para ello, se crea una variable *dummy*, *urban*, que toma el valor 1 si el municipio en el que está ubicada la empresa forma parte de un área urbana tal y como se define en la metodología AUDES elaborada por Ruiz (2010)⁴. El cuadro 1 muestra estadísticas descriptivas para las variables utilizadas en el análisis empírico y el cuadro A2 del apéndice proporciona la matriz de correlaciones.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de las principales variables

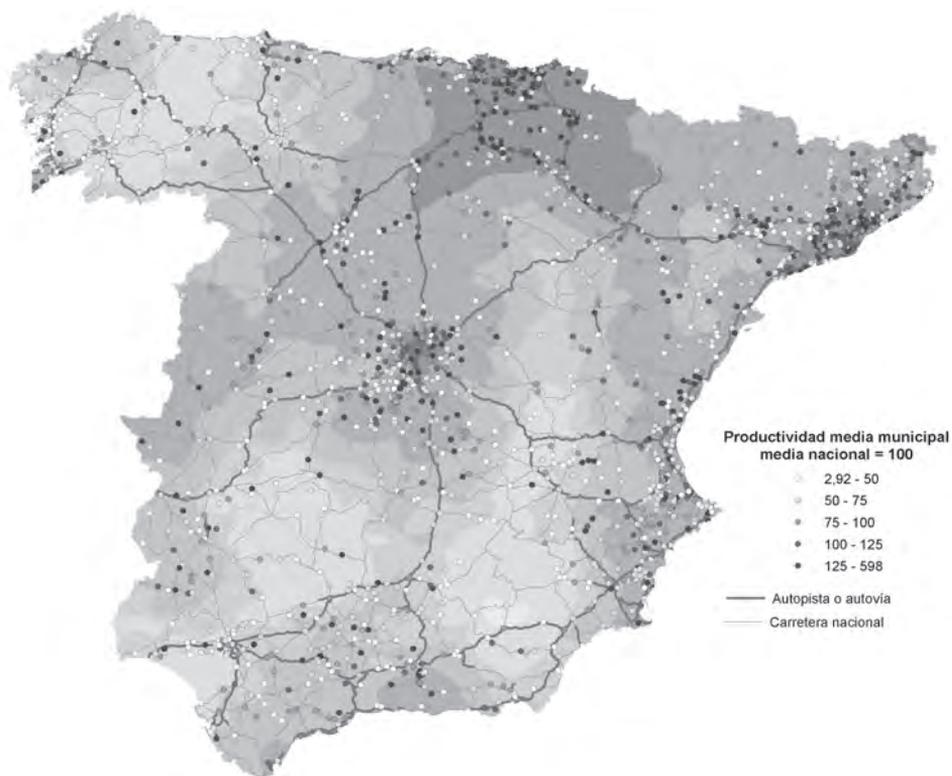
Nombre de la variable	Definición	Mean	Std.Dev
prod	Valor añadido deflactado (miles de euros) dividido por el número total de empleados	29,1	92,8
tassets	Total activo deflactado (miles de euros) por empleado	9.748,6	88.560,7
labour	Número total de empleados	17,6	93,2
age	Años desde la creación de la empresa	11,0	9,5
popdens	Población total del municipio dividido por superficie del municipio en metros cuadrados	2.158,7	3.878,5

⁴ Para obtener información sobre la metodología AUDES, véase <http://alarcos.esi.uclm.es/per/fruiz/audes/index.htm>.

Cuadro 1. (continuación)

Nombre de la variable	Definición	Mean	Std.Dev
mp	Potencial de mercado (véase ecuación 2)	235.341,9	114.767,1
tmp	Potencial total de mercado (véase ecuación 3)	269.760,5	150.071,9
urban	Dummy = 1 si el municipio forma parte de un área urbana según la definición de Ruiz (2010).	0,745	0,436

La figura 1 da una primera ilustración de la distribución espacial de la productividad del trabajo en España para el año 2001. El mapa muestra la productividad media del trabajo en todos los municipios que cuentan con empresas manufactureras incluidas en la muestra. La productividad media del trabajo en los distintos municipios se muestra superpuesta a un mapa continuo de superficie creado a partir de los puntos

Figura 1. Productividad del trabajo - media municipal 2001

Fuente: Elaboración propia utilizando datos SABI.

de la muestra analizados. Como puede observarse, la productividad media del trabajo es mayor en las grandes aglomeraciones urbanas y en sus zonas circundantes, y también en las zonas industriales del norte y el nordeste del país. Este resultado sobre la distribución espacial de la productividad concuerda con los análisis existentes a nivel provincial, por ejemplo, en Martínez-Galarraga *et al.* (2008), Maté Sánchez-Val *et al.* (2009), y Maté Sánchez-Val y Madrid-Guijarro (2011).

Es bien sabido, sin embargo, que esta medida de la productividad media del trabajo en una localización se ve poderosamente afectada por la distribución sectorial de las empresas. Los sectores de productividad alta y baja exhiben una distribución espacial diferente. En concreto, las zonas urbanas y rurales presentan estructuras productivas muy distintas. Por tanto, al analizar las diferencias de productividad en el espacio es fundamental tener en cuenta los efectos específicos de los sectores.

4. Resultados

Los cuadros 2 a 4 presentan los resultados de la estimación. En el cuadro 2 se presentan los resultados de la regresión OLS entre la productividad del trabajo y las variables de control de las empresas, la densidad de la población local y el potencial

Cuadro 2. Estimaciones OLS del efecto de la densidad de población local y el potencial de mercado sobre la productividad del trabajo a nivel de empresas

Variable dependiente: log (prod)

	(1)	(2)	(3)	(4)
log (tassets)	0,400***	0,400***	0,398***	0,392***
	(0,003)	(0,003)	(0,004)	(0,004)
log (labour)	0,054***	0,053***	0,043***	0,038***
	(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,003)
log (age)	0,044***	0,046***	0,050***	0,046***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)	(0,003)
log (popdens)	0,021***	0,021***	0,016***	0,007***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)	(0,002)
log (mp)	0,102***	0,106***	0,085***	0,061***
	(0,015)	(0,016)	(0,013)	(0,010)
Efectos fijos años	N	S	S	S
Efectos fijos sector	N	N	S	S
Efectos fijos provincia	N	N	N	S
Observaciones	374.674	374.674	374.674	374.674
R-cuadrado	0,411	0,412	0,441	0,456

Nota: Errores estándares robustos al *clustering* a nivel municipal se presentan entre paréntesis. Coeficientes significativos se indican con ***, **, *, para el nivel de significatividad a 1%, 5% y 10%, respectivamente.

de mercado. Los resultados de la columna (1) muestran que la productividad del trabajo es, en media, mayor tanto en las empresas con mayor intensidad de capital como en las empresas más grandes. Las empresas con mayor antigüedad también presentan en promedio una productividad del trabajo más elevada. En cuanto a las características de localización, tanto la densidad de la población local como el potencial de mercado obtienen un coeficiente positivo y significativo, lo que indica que las empresas más productivas están en promedio ubicadas en zonas con mayor densidad de población local y un potencial de mercado superior. En la columna (2) se añaden los efectos fijos anuales. La columna (3) incluye además los efectos fijos del sector, y la columna (4) incluye los efectos fijos anuales, los del sector y los de la provincia. Los resultados ponen de manifiesto que siendo estos controles importantes, no modifican en lo sustancial los resultados relativos a la localización: las variables de localización siguen siendo significativas, aunque la magnitud de su relación con la productividad se estima menor. Una duplicación de la densidad de población local se relaciona con un incremento del 0,7% en la productividad del trabajo, mientras que una duplicación del potencial de mercado se relaciona con un incremento del 6,1%.

En comparación con el potencial de mercado, el coeficiente asociado a la densidad de población local es mucho menor. También es menor que lo que generalmente se ha calculado en la literatura correspondiente⁵. En su estudio de la literatura, Rosenthal y Strange (2004), por ejemplo, concluyen que la productividad aumenta entre un 3% y un 8% cuando se duplica la densidad de población regional. Combes *et al.* (2011) estiman un intervalo que oscila entre el 2% y el 5%. El menor coeficiente de la densidad de población municipal en el presente estudio probablemente se debe al hecho de que los municipios españoles son unidades geográficas de tamaño muy pequeño. A este nivel espacial tan detallado, la localización podría capturar únicamente una parte de los beneficios que aporta la aglomeración económica a la productividad. Esto sugiere que a la hora de utilizar unidades administrativas espaciales, el nivel de agregación geográfica utilizado es importante. Por el contrario, el potencial de mercado tiene en cuenta los desbordamientos espaciales que trascienden los límites de la unidad espacial a través de las infraestructuras de transporte y sus mejoras a lo largo del tiempo.

El cuadro 3 muestra los resultados obtenidos con el potencial total de mercado, es decir, la medida que tiene en cuenta tanto la componente local como la no-local en un mismo indicador (en lugar de tratar la densidad de población local y el potencial de mercado por separado). Los resultados son muy similares. Los coeficientes asociados al potencial total de mercado son ligeramente superiores a los registrados en el caso del potencial del mercado basado únicamente en el acceso a la población de otras regiones. El coeficiente de la columna (4) sugiere que cuando se duplica el potencial total de mercado, la productividad del trabajo aumenta un 6,8%. En términos generales, las estimaciones son similares a las obtenidas por Holl (2012) al medir el efecto del potencial total de mercado sobre la productividad del trabajo; además, concuerdan con las conclusiones recogidas en la literatura (Combes *et al.*, 2009; Melo *et al.*, 2009;

⁵ Si no se incluye el potencial de mercado en las estimaciones, se obtiene un coeficiente de 0,010 para la densidad de la población local, por lo que sólo es ligeramente superior.

Puga, 2010; Combes *et al.*, 2011) y ponen de relieve que la productividad guarda una relación significativa con las características de localización de las empresas y el papel específico de las economías de aglomeración y la infraestructura de transporte.

Cuadro 3. Estimaciones OLS del efecto de potencial total de mercado sobre la productividad del trabajo a nivel de empresas

Variable dependiente: log (prod)

	(1)	(2)	(3)	(4)
log (tassets)	0,398*** (0,003)	0,399*** (0,003)	0,397*** (0,004)	0,392*** (0,004)
log (labour)	0,055*** (0,003)	0,054*** (0,003)	0,043*** (0,003)	0,038*** (0,003)
log (age)	0,045*** (0,003)	0,047*** (0,003)	0,051*** (0,003)	0,046*** (0,003)
log (tmp)	0,136*** (0,014)	0,139*** (0,014)	0,110*** (0,011)	0,068*** (0,015)
Efectos fijos años	N	S	S	S
Efectos fijos sector	N	N	S	S
Efectos fijos provincia	N	N	N	S
Observaciones	374.674	374.674	374.674	374.674
R-cuadrado	0,408	0,410	0,440	0,456

Nota: Errores estándares robustos al *clustering* a nivel municipal se presentan entre paréntesis. Coeficientes significativos se indican con ***, **, *, para el nivel de significatividad a 1%, 5% y 10%, respectivamente.

El cuadro 4 presenta los resultados referentes a estimaciones que incluyen la variable *dummy urban* y su interacción con las características de localización. La columna (1) muestra los resultados de las estimaciones que incluyen la densidad de población local y el potencial de mercado. La variable *dummy urban* es positiva y significativa, lo que indica que, en promedio, las empresas de las zonas urbanas obtienen una productividad mayor. Téngase en cuenta que estas diferencias son condicionales a los efectos fijos de la provincia y el resto de variables de control. La interacción entre la densidad de la población local y la variable *dummy* es negativa y significativa. Sin embargo, hay una fuerte correlación entre estas dos variables. De nuevo, el potencial de mercado resulta significativo y positivo, y su interacción con la variable *dummy urban* también es negativa y significativa. Estos resultados indican que para las empresas ubicadas en municipios fuera de las áreas urbanas parece ser más importante estar cerca de una infraestructura de transporte que les permita beneficiarse de mayor potencial de mercado. Debido a la correlación existente entre la densidad de la población local y la variable *dummy urban*, la columna (2) del cuadro 4 repite las estimaciones de la columna (4) del cuadro 2 sustituyendo con la variable *dummy*

Cuadro 4. Estimaciones OLS del efecto de la densidad de población local y del potencial de mercado sobre la productividad del trabajo a nivel de empresas en zonas urbanas y zonas rurales

Variable dependiente: log (prod)

	(1)	(2)	(3)	(4)
log (tassets)	0,392*** (0,004)	0,392*** (0,004)	0,392*** (0,004)	0,392*** (0,004)
log (labour)	0,038*** (0,003)	0,038*** (0,003)	0,038*** (0,003)	0,038*** (0,003)
log (age)	0,046*** (0,003)	0,046*** (0,003)	0,046*** (0,003)	0,046*** (0,003)
log (popdens)	0,012*** (0,003)			
log (mp)	0,118*** (0,020)	0,059*** (0,010)	0,128*** (0,020)	
log (tmp)				0,124*** (0,020)
dummy urban	0,865*** (0,385)	0,035*** (0,006)	0,905*** (0,216)	0,970*** (0,221)
urban* log(popdens)	-0,011*** (0,003)			
urban* log (mp)	-0,066*** (0,018)		-0,073*** (0,018)	
urban* log (tmp)				-0,078*** (0,018)
Efectos fijos años	S	S	S	S
Efectos fijos sector	S	S	S	S
Efectos fijos provincia	S	S	S	S
Observaciones	374.674	374.674	374.674	374.674
R-cuadrado	0,456	0,456	0,456	0,456

Nota: Errores estándares robustos al *clustering* a nivel municipal se presentan entre paréntesis. Coeficientes significativos se indican con ***, **, *, para el nivel de significatividad a 1%, 5% y 10%, respectivamente.

la densidad de la población local. El coeficiente que acompaña a la variable *dummy* indica que las empresas ubicadas en zonas urbanas registran una productividad que es, en promedio, un 3,5% superior. El coeficiente asociado al potencial de mercado sigue siendo similar. La columna (3) utiliza el potencial de mercado, la variable *dummy urban* y la interacción entre ambas. Los resultados de la interacción de la variable *dummy* con el potencial de mercado se asemejan a los de la columna (1). En la co-

lumna (4) se introduce la variable *urban* junto con el potencial total de mercado. De nuevo se obtiene un coeficiente de interacción negativo y significativo, y de magnitud equivalente. Por consiguiente, los resultados indican que existen diferencias significativas en cuanto a la relación del potencial de mercado y la productividad entre las zonas urbanas y rurales, incluso cuando se controla por efectos fijos de la provincia y otras variables de control. En concreto, en sección cruzada el potencial de mercado muestra una correlación positiva más alta con la productividad de las empresas localizadas en municipios fuera de las áreas urbanas, mientras que en las zonas urbanas la elasticidad del potencial de mercado parece menor. Estos resultados indican que mientras que la productividad en general es mayor en las áreas urbanas, fuera de las áreas urbanas las diferencias en productividad entre las zonas con mayor y menor accesibilidad podrían ser mayores.

Por un lado, la mayor presencia de infraestructura complementaria a la red viaria principal en las zonas urbanas significa que las ventajas de estar en las zonas con mayor accesibilidad son probablemente menores. Por otro lado, los costes asociados a la concentración urbana y la congestión en zonas con mayor accesibilidad pueden contrarrestar parte de los beneficios de la aglomeración. Al mismo tiempo, fuera de las principales aglomeraciones, estar localizada cerca de los grandes ejes de comunicación puede ser crucial para poder implementar con éxito nuevos métodos de organización de producción tales como el «justo-a-tiempo» o, en general, para desarrollar estrategias competitivas basadas en el tiempo y la flexibilidad.

5. Conclusión

En este artículo se ha analizado la relación entre las características de localización de las empresas y su productividad. Los resultados ponen de manifiesto que la productividad de las empresas está significativamente relacionada con las características del entorno local. De forma específica, cabe concluir que existe una relación positiva y significativa entre la densidad de la población local, el potencial de mercado y la productividad empresarial, lo que indica que las empresas obtienen una productividad superior en promedio en los municipios de aglomeración y en las zonas que disfrutan de un mayor nivel de potencial de mercado. Diferenciando entre las zonas urbanas y rurales, los resultados indican además que el potencial de mercado muestra una asociación mayor con la productividad de las empresas ubicadas en municipios fuera de las áreas urbanas. En estas zonas para las empresas parece más importante la ubicación cerca de los grandes ejes de comunicación que permiten un buen acceso a los principales mercados.

En general, el potencial de mercado parece tener más importancia que la aglomeración local. Su coeficiente coincide con el rango de resultados que aparece recogido en la literatura (Combes *et al.*, 2009; Melo *et al.*, 2009; Puga, 2010; Combes *et al.*, 2011) y adquiere un valor próximo al estimado por Holl (2012), un análisis que utiliza datos sobre la localización con un mayor nivel de agregación. Dado que el potencial de mercado está condicionado por la infraestructura de transporte, la evidencia

que aporta este artículo sugiere que la inversión en infraestructuras públicas puede influir positivamente en la productividad de las empresas. No obstante, los resultados también indican que en las zonas urbanas más densamente pobladas, parte de los beneficios derivados de una mejora en la accesibilidad y el potencial de mercado podrían perderse como consecuencia de la congestión.

La mayor parte de trabajos que han analizado los efectos económicos de las infraestructuras sobre la productividad han adoptado un enfoque agregado [para el caso español, existen numerosos trabajos: Gómez-Antonio y Fingleton (2012) presentan un estudio reciente a nivel provincial; Boscá *et al.* (2011) presentan una reciente revisión de la literatura]. Los resultados de este artículo complementan esta evidencia empírica agregada con un enfoque microeconómico en el análisis de los efectos de las infraestructuras. Respeto a estos estudios se confirma una relación positiva entre productividad e infraestructura de transporte, pero el enfoque micro-económico también muestra una relación diferencial entre zonas urbanas y zonas rurales.

El análisis apunta mecanismos a nivel micro a través de los que la localización influye en los resultados económicos. La inversión en infraestructuras de transporte condiciona las localizaciones y, a su vez, la productividad de las empresas. El trabajo sugiere un papel destacado de la infraestructura de transporte y del acceso a los mercados para las empresas ubicadas fuera de las principales aglomeraciones.

En cualquier caso los resultados deben considerarse principalmente como exploratorios, puesto que las empresas pueden tener en cuenta las características de localización al tomar su decisión inicial sobre dónde ubicarse. La localización podría ser endógena en el sentido de estar influida por características inobservadas de las empresas que influirían en cualquier caso y con independencia de la localización en su productividad. Igualmente, tanto la densidad de la población local como el potencial de mercado podrían ser endógenos si zonas con empresas más productivas a su vez atraen más empresas y trabajadores. Estos aspectos no se han tenido en cuenta explícitamente en el análisis empírico.

Cuadro A1. Muestra de empresas por año y total de observaciones

<i>Año</i>	<i>Número de empresas</i>
1997	13.480
1998	16.267
1999	35.077
2000	40.050
2001	48.570
2002	53.626
2003	55.031
2004	55.230
2005	57.343
Total	374.674

Cuadro A2. Matriz de correlación

	<i>prod</i>	<i>tasset</i>	<i>labour</i>	<i>age</i>	<i>popdens</i>	<i>mp</i>	<i>tmp</i>	<i>audes</i>
prod	1							
tasset	0,618	1						
labour	0,105	-0,013	1					
age	0,211	0,187	0,347	1				
popdens	0,082	-0,031	-0,001	0,067	1			
mp	0,125	0,031	0,030	0,074	0,591	1		
tmp	0,119	0,026	-0,003	0,076	0,744	0,944	1	
urban	0,069	-0,028	0,023	0,030	0,621	0,458	0,510	1

Referencias

- Boscá, J. E.; Escribá, J., y Murgui, M. J. (2011): «La efectividad de la inversión en infraestructuras públicas: una panorámica para la economía española y sus regiones», *Investigaciones Regionales*, 20: 195-217.
- Bruinsma, F., y Rietveld, P. (1998): «The accessibility of European cities: Theoretical Framework and comparison of approaches», *Environment and Planning A*, 30 (3): 499-521.
- Brülhart, M.; Crozet, M., y Koenig, P. (2004): «Enlargement and the EU periphery: The impact of changing market potential», *The World Economy*, 27 (6): 853-875.
- Brülhart, M., y Mathy, N. A. (2008): «Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions», *Regional Science and Urban Economics*, 38: 348-362.
- Ciccone, A. (2002): «Agglomeration effects in Europe», *European Economic Review*, 46 (2): 213-227.
- Ciccone, A., y Hall, R. E. (1996): «Productivity and the Density of Economic Activity», *American Economic Review*, 86: 54-70.
- Combes, P. P.; Duranton, G.; Gobillon, L.; Puga, D., y Roux, S. (2012): «The productivity advantages of large cities: distinguishing agglomeration from firm selection», *Econometrica*, próxima aparición.
- Combes, P. P.; Duranton, G.; Gobillon, L., y Roux, S. (2010): «Estimating agglomeration effects with history, geology, and worker fixed effects», en Edward L. Glaeser (ed.), *The Economics of Agglomeration*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Combes, P. P.; Duranton, G., y Gobillon, L. (2011): «The Identification of Agglomeration Economies», *Journal of Economic Geography*, 11 (2): 253-266.
- Crozet, M.; Mayer, T., y Mucchielli, J.-L. (2004): «How do firms agglomerate? A study of FDI in France», *Regional Science and Urban Economics*, 34 (1): 27-54.
- Davis, D. R., y Weinstein, D. E. (2001): «Market Size, Linkages, and Productivity: A Study of Japanese Regions», Columbia University, Department of Economics, Discussion Paper #0102-04/ - 2001: NBER Working Paper No. W8518.
- Fujita, M.; Krugman, P., y Venables, A. J. (1999): *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Gibbons, S.; Lyytikäinen, T.; Overman, H., y Sanchis-Guarner, R. (2012): «New Road Infrastructure: the effect on firms», *SERC Discussion Paper* 117.
- Gómez-Antonio, M., y Fingleton, B. (2012): «Regional productivity variation and the impact of public capital stock: an analysis with spatial interaction, with reference to Spain», *Applied Economics*, 44 (28): 3665-3677.

- Graham, D. J. (2007a): «Agglomeration, Productivity and Transport Investment», *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (3): 317-343.
- (2007b): «Variable returns to agglomeration and the effect of road traffic congestion», *Journal of Urban Economics*, 62: 103-120.
- Graham, D. J., y Kim, H. Y. (2008): «An empirical analytical framework for agglomeration economies», *Annals of Regional Science*, 42: 267-289.
- Hanson G. H. (2005): «Market potential, increasing returns and geographic concentration», *Journal of International Economics*, 67 (1): 1-24.
- Harris, C. D. (1954): «The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States», *Annals of the Association of American Geographers*, 44, 315-348.
- Head, K., y Mayer, T. (2004): «Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union», *The Review of Economics and Statistics*, 86 (4): 959-972.
- (2006): «Regional wage and employment responses to market potential in the EU», *Regional Science and Urban Economics*, 36 (5): 573-594.
- Henderson (2003): «Marshall's scale economies», *Journal of Urban Economics*, 53: 1-28.
- Hering, L., y Poncet, S. (2010): «Market Access Impact on Individual Wages: Evidence from China», *Review of Economics and Statistics*, 92 (1): 145-159.
- Holl, A. (2012): «Market potential and firm-level productivity in Spain», *Journal of Economic Geography*, 12 (6): 1191-1215.
- Lall, S.; Shalizi, Z., y Deichmann, U. (2004): «Agglomeration Economies and productivity in Indian Industry», *Journal of Development Economics* (73): 643-673.
- Marshall, A. (1920) *Principles of Economics*. 8th edition. London: Macmillan.
- Martin, P.; Mayer, T., y Mayneris, F. (2011): «Spatial concentration and firm-level productivity in France», *Journal of Urban Economics*, 69: 182-195.
- Martínez-Galarraga, J.; Paluzie, E.; Pons, J., y Tirado-Fabregat, D. A. (2008): «Agglomeration and labour productivity in Spain over the long term», *Cliometrica*, 2: 195-212.
- Maté Sánchez-Val, M.; García Pérez de Lema, D., y López Hernández, F. (2009): «La influencia de los efectos espaciales en el crecimiento de la productividad de la PYME», *Estudios de Economía Aplicada*, 27: 1-24.
- Maté Sánchez-Val, M., y Madrid-Guijarro, A. (2011): «A spatial efficiency index proposal: an empirical application to SMEs productivity», *Annals of Regional Science*, 47: 353-371.
- Melo, P. C.; Graham, D. J., y Noland, R. B. (2009): «A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies», *Regional Science and Urban Economics*, 39: 332-342.
- MOPT (1993): *El Plan General de Carreteras: Realizaciones*, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General para las Infraestructuras del Transporte Terrestre, Madrid.
- Ottaviano, G. I. P., y Pinelli, D. (2006): «Market potential and productivity: evidence from Finnish regions», *Regional Science and Urban Economics*, 36: 636-657.
- Puga, D. (2010): «The magnitude and causes of agglomeration economies», *Journal of Regional Science*, 50 (1): 203-219.
- Redding, S., y Venables, A. J. (2004): «Economic geography and international inequality», *Journal of International Economics*, 62: 53-82.
- Rosenthal, S. S., y Strange, W. C. (2004): «Evidence on the nature and sources of agglomeration economies», en Henderson, V., y Thisse, J. F. (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, Amsterdam: NorthHolland, 2119-2171.
- Ruiz, F. (2010): *AUDES - Áreas urbanas de España*, Universidad de Castilla-La Mancha, url: <http://alarcos.esi.uclm.es/perf/fruiz/audes/>.
- Torre, A., y Rallet, A. (2005): «Proximity and localisation», *Regional Studies*, 39 (1): 47-59.
- Venables, A. J. (2007): «Evaluating urban transport improvements: cost-benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation», *Journal of Transport Economics and Policy*, 41 (2): 173-188.