



DETERMINANTES DE LA INVERSIÓN EMPRESARIAL EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS (1995-2007)

*F.J. Escribá**
*M.J. Murgui**

D-2011-02

Abril 2011

(Versión Preliminar)

*Universidad de Valencia

Los autores agradecen la financiación recibida del FEDER y del proyecto ECO2009-09569.

Se puede acceder a los documentos de trabajo de la Dirección General de Presupuestos en la página Web: <http://www.sgpg.pap.meh.es/SITIOS/SGPG/ES-ES/PRESUPUESTOS/DOCUMENTACION/Paginas/Documentacion.aspx>

Dirección para correspondencia:
María.j.murgui@uv.es
Francisco.j.escriba@uv.es

Los Documentos de Trabajo de la Dirección General de Presupuestos no representan opiniones oficiales del Ministerio de Economía y Hacienda. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí expuestos son los del autor, con lo que no tiene que coincidir, necesariamente la citada Dirección. Ésta considera, sin embargo, interesante la difusión del trabajo para que los comentarios y críticas que suscite contribuyan a mejorar su calidad.

1. Introducción

Este artículo aborda los determinantes del comportamiento inversor en las regiones españolas entre 1995 y 2007. Una amplia literatura en economía regional investiga el papel desempeñado por las economías de aglomeración sobre el crecimiento y localización del empleo y el output¹ e incluso sobre la inversión extranjera². No así sobre la inversión doméstica³. En realidad, la literatura sobre los determinantes de la inversión en el ámbito regional es extraordinariamente escasa y raramente desborda el enfoque meramente descriptivo. Hay también una amplia literatura que analiza el impacto sobre el empleo y el output regional de las políticas públicas de dotación de infraestructuras, de capital humano y tecnológico, pero apenas sobre la inversión⁴.

La inversión es una variable central de la vida económica de una región. La historia importa (Arthur, 1986) y el comportamiento de la inversión en los diferentes sectores tiene efectos permanentes sobre el tejido productivo regional al determinar su capacidad productiva y en gran medida anticipar el comportamiento de las otras variables como el empleo y el output. Además, es a través de la inversión, que es una variable especialmente sensible al clima empresarial de la región, como se canalizan muchos de los impulsos de la política regional. Determinar los factores sectoriales y regionales que influyen sobre el comportamiento de la inversión es de crucial importancia desde el punto de vista de la política regional.

El objetivo de este trabajo es analizar el papel desempeñado por las economías de aglomeración, las dotaciones de factores de carácter estratégico controlando por los determinantes estructurales en la estimación de funciones de inversión a través de la estimación de ecuaciones empíricas de inversión. Las variables determinantes de la inversión de las industrias regionales no son idénticas a las que se utilizan en las estimaciones de funciones de inversión agregadas nacionales, pero la fundamentación teórica del comportamiento inversor debe establecerse con semejante rigurosidad. No se trata únicamente de analizar qué factores determinan la distribución geográfica de una inversión ya decidida a escala nacional (Escribá y Murgui, 2008), sino qué factores están detrás de las decisiones locales de inversión.

¹ Véase por ejemplo el survey de Rosenthal y Strange (2003).

² Head y Mayer (2004).

³ Si que existe abundante literatura que aborda a escala regional el efecto de políticas de incentivación fiscal a la inversión en la que la variable a explicar no es la inversión regional sino principalmente el empleo regional, o en algún caso la creación de nuevas empresas (Bartik, 1985 y 1989). Otros trabajos se centran en los factores determinantes de la localización sin derivar una función del comportamiento inversor. Entre ellos Feser (2001); Guimaraes, Figueriedo y Woodward (2003); Blonigen y Kolpin (2002); Brown, Florax y McNamara (2009) y Lambert y McNamara (2009).

⁴ Especialmente Aschauer (1989) y Benhabib y Spiegel (1992) abordan directamente la relación positiva entre inversión privada y capital en infraestructuras y humano respectivamente. Schalk y Untiedt (2000) en un modelo de minimización de costes estiman ecuaciones de demanda de inversión y trabajo e introducen como variable la eficiencia, que reduce los costes de los factores.

Para ello, se construye un panel de datos de 13 sectores y 17 regiones de la economía española para el periodo 1995-2007 y se estima un modelo estructural, una ecuación de Euler que se deriva explícitamente de un problema de optimización dinámica bajo el supuesto de costes de ajuste simétricos y cuadráticos. Los determinantes específicos regionales en esta modelización se incorporan a través de su impacto sobre la Productividad total de los factores (PTF), de acuerdo con los trabajos que relacionan la eficiencia con la dotación de infraestructuras, capital tecnológico y cualificación del trabajo y con la literatura sobre economías de aglomeración (Dekle, 2002). Este modelo es estimado usando el Metodo Generalizado de Momentos (Arellano y Bover, 1995, y Blundell y Bond, 1998) para tratar adecuadamente la endogeneidad de las variables explicativas y la heterogeneidad de la muestra.

En el trabajo de Escribá y Murgui (2009), se analizaba el efecto de políticas de dotación de infraestructuras y de capital humano y tecnológico sobre las tasas de acumulación, pero únicamente en las ramas del sector manufacturero entre 1980 y 2003 utilizando un modelo como el que aquí se utiliza. Sin embargo, en este trabajo por primera vez: a) se incluyen otros factores- además de esas políticas- entre los determinantes de la inversión relacionados con la aglomeración, en concreto la diversificación, la especialización y la densidad; b) se amplía el análisis al resto de ramas no manufactureras del sector privado productivo, como consecuencia de las mejoras producidas desde 1995 en las estadísticas regionales del INE sobre formación bruta de capital fijo. Piénsese que el sector terciario⁵ absorbe las dos terceras partes del total de la inversión del sector privado productivo; c) se actualiza el periodo hasta 2007 desde el inicio de la fase expansiva de mediados de los noventa, periodo que coincide con importantes planes de apoyo comunitario regional en infraestructuras, formación y gasto en I+D; d) y finalmente a diferencia del método estático, más usual en los trabajos sobre economías de aglomeración, se utiliza un enfoque dinámico para abordar los efectos de los determinantes de la PTF y consecuentemente sobre la inversión.

Este trabajo utiliza la base de datos BD.MORES⁶ b-2000, versión de la base de datos en la que por primera vez se desagrega el sector servicios. Esto ha sido posible por la disponibilidad de los datos de inversión regional por parte del *Instituto Nacional de Estadística (INE)*, lo que ha permitido desagregar en ramas de actividad como ya se hacía en las ramas manufactureras en versiones previas de la base de datos. El trabajo se organiza como sigue. En el apartado 2 se define el marco teórico

⁵ El sector servicios, no ha ocupado, hasta hace poco, una posición relevante en la preocupación de los trabajos de economía regional (Cuadrado, 2001). Ello se ha debido, en parte, a no disponer de buenas estadísticas- sobre todo de inversión terciaria regional- pero también porque los modelos tradicionales de economía regional consideraban la industria como el principal motor de la actividad. La reciente disponibilidad de datos oficiales de inversión regional también para las ramas del sector servicios del *Instituto Nacional de Estadística (INE)* desde 1995 permite abordar la estimación de funciones de inversión para todas las ramas del sector privado productivo de las regiones españolas.

⁶ Ver De Bustos et al (2008). Versiones previas (Dabán et al, 2002).

y el enfoque econométrico utilizado. En el apartado 3 se hace una breve descripción de los datos y la evolución reciente tanto de la tasa de acumulación como de las variables explicativas. El apartado 4 presenta los resultados obtenidos y en el 5 las conclusiones.

2. Modelo y Metodología

En este apartado presentamos un modelo estructural en el que aparecen explícitamente elementos dinámicos en el problema de optimización y el que los coeficientes estimados se relacionan explícitamente con la tecnología y los parámetros de las expectativas. Nuestro enfoque combina una ecuación de Euler y costes de ajustes en la tecnología.

La versión de la ecuación de Euler que se utiliza como base para la estimación se basa en el trabajo de Bond y Meghir (1994) y que ha sido adaptado para incluir los efectos del capital humano y las infraestructuras sobre la eficiencia productiva en Escribá y Murgui (2009).

La industria regional i maximiza el valor presente descontado de los beneficios (dividendos netos) futuros (R). Sea L_{it} el trabajo, I_{it} la inversión bruta, K_{it} el capital stock, ω_{it} el precio del trabajo, p_{it}^I el precio de los bienes de inversión, p_{it} el precio del output, δ la tasa de depreciación y $E(\cdot)$ el operador de expectativas condicionado en la información disponible en el periodo t . Si se define r_t como el tipo de interés y $\beta_{t+j}^t = \prod_{i=0}^{j-1} (1+r_{t+i})^{-1}$ el factor de descuento, la industria regional tiene que dar solución al siguiente problema

$$\begin{aligned} \text{Max } E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{t+j}^t R(K_{i,t+j}, L_{i,t+j}, I_{i,t+j}) \right] \\ \text{s.t. } K_{it} = (1-\delta)K_{i,t-1} + I_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

Donde $R_{it} = p_{it} Q_{it} - \omega_{it} L_{it} - p_{it}^I I_{it}$ y $Q_{it} = A_{it} F(K_{it}, L_{it}) - Z(K_{it}, I_{it})$ es el output neto de costes de ajustes $Z(K_{it}, I_{it})$ y depende del nivel de eficiencia (A_{it}).

La ecuación de Euler que caracteriza la senda óptima de inversión viene dada por la siguiente expresión

$$-(1-\delta)\beta_{t+1}^t E_t \left(\frac{\partial R_{i,t+1}}{\partial I_{i,t+1}} \right) = - \left(\frac{\partial R_{it}}{\partial I_{it}} \right) - \left(\frac{\partial R_{it}}{\partial K_{it}} \right) \quad (2)$$

Si consideramos la existencia de competencia imperfecta, entonces p_{it} depende del output, mientras que la elasticidad precio de la demanda se supone constante ($\eta > 1$). También se supone que $F(K_{it}, L_{it})$ exhibe rendimientos constantes a escala y que la función de costes de ajuste, $Z(K_{it}, I_{it}) = b/2 [I_{it}/K_{it} - a]^2 K_{it}$ es linealmente homogénea en la inversión y el capital.

Para la implementación de este modelo, se evalúa la expectativa $E_t\left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t+1}}\right)$ del valor realizado $\left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t+1}}\right)$ más un error de predicción. El resultado empírico de la ecuación de Euler es

$$\left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t+1}}\right) = \alpha_1 + \alpha_2 \left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) - \alpha_3 \left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right)^2 - \alpha_4 \left(\frac{B_{it}}{K_{it}}\right) + \alpha_5 \left(\frac{Q_{it}}{K_{it}}\right) + u_{i,t+1} \quad (3)$$

Donde $\alpha_1 = a(1-\varphi)$; $\alpha_2 = \varphi(1+a)$; $\alpha_3 = \varphi$; $\alpha_4 = \varphi\left(\frac{1}{gb}\right)$; $\alpha_5 = \varphi\left(\frac{1}{(\eta-1)b}\right)$; $g = 1 - \frac{1}{\eta} > 0$,

$\varphi = (1+r)/(1-\delta)(p_{i,t+1}/p_{it})$ y $\left(\frac{B_{it}}{K_{it}}\right) = \left(\frac{Q_{it}}{K_{it}}\right) - \frac{\omega_{it}}{p_{it}}\left(\frac{L_{it}}{K_{it}}\right) - \frac{c_{it}}{p_{it}}$ es la tasa de beneficio económico bruto y c_{it} es el coste de uso nominal del capital.

Bajo la hipótesis nula de que no existen restricciones de liquidez, puede mostrarse como el coeficiente α_2 es positivo y mayor que la unidad. El coeficiente $(-\alpha_3)$ es negativo y su valor absoluto mayor que uno. El coeficiente $(-\alpha_4)$ es negativo y el término que recoge el output (α_5) controla por la existencia de competencia imperfecta y el coeficiente es positivo⁷. En la literatura empírica utilizando datos microeconómicos como los utilizados en el modelo de Bond y Meghir (2004), la ecuación (3) se estima, como en Bond et al (2003) o para el caso español en Estrada y Vallés (1998) y Hernando y Tiomo (2002). En este trabajo nosotros estamos interesados en analizar el efecto de las dotaciones públicas de capital humano, infraestructuras y capital tecnológico y de las economías de aglomeración en la inversión del sector privado productivo de las regiones españolas. Esta es la razón por la que se amplía la ecuación de Euler para poder incluir estas variables, aunque nosotros también presentamos los resultados de la estimación de la ecuación (3) en la primera columna del cuadro 2a.

Además, siguiendo a Escribá y Murgui (2009), suponemos que el output del sector o rama productiva de la región depende de variables típicamente sectoriales y variables específicas de la región. En primer lugar, y haciendo referencia a las variables sectoriales: la ratio output/capital depende positivamente de la ratio trabajo/capital y negativamente de la ratio inversión/capital en la rama productiva de cada región.

En segundo lugar, el output sectorial regional también depende de variables específicamente regionales que afectan a la productividad total de los factores privados de producción utilizados en la industria o rama regional (A_{it}). Es decir, un

⁷ Bajo la hipótesis alternativa, el gasto en inversión está relacionado positivamente con el cash flow o evidencia la existencia de restricciones de liquidez. La ecuación (3) está entonces mal especificada, el coeficiente de la tasa de beneficio económico será positivo.

parámetro tecnológico específico de la región que refleja la eficiencia técnica de todos los factores incluidos en la función de producción regional sectorial⁸.

Adicionalmente, se supone que la eficiencia técnica en una región depende positivamente de las dotaciones de infraestructuras públicas (G_{it}), de la cualificación de la mano de obra o capital humano (H_{it}), del capital tecnológico regional y de la densidad⁹ (S_{it}) regional. Alternativamente en la literatura sobre economías de aglomeración se obtienen resultados opuestos sobre si el estímulo a la productividad total de los factores es consecuencia de la concentración territorial de empresas dedicadas a la misma actividad (especialización, (E_{it}), o por el contrario a actividades diversas (diversificación(D_{it})). Distintos trabajos han obtenido resultados muy variados y en principio puede esperarse cualquier signo.¹⁰ En el modelo A_{it} , la eficiencia regional, será una función de un vector de determinantes X_{it} que incluya todas las variables mencionadas, tanto referidas a las dotaciones públicas como a las economías de aglomeración, esto es, $A_{it} = A(G_{it}, H_{it}, T_{it}, S_{it}, E_{it}, D_{it}) = A(X_{it})$. Utilizando el desarrollo de Taylor, se obtiene la siguiente especificación empírica

$$\left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t+1}}\right) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) - \beta_2 \left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right)^2 - \beta_3 \left(\frac{B_{it}}{K_{it}}\right) + \beta_4 \left(\frac{L_{it}}{K_{it}}\right) + \sum_{j=5}^{10} \beta_j \ln X_{it} + \nu_{i,t+1} \quad (4)$$

A partir de la ecuación (4), la especificación empírica que vamos a considerar se expresa como:

$$\left(\frac{I_{it}}{K_{it}}\right) = \beta_1 \left(\frac{I_{it-1}}{K_{it-1}}\right) - \beta_2 \left(\frac{I_{it-1}}{K_{it-1}}\right)^2 - \beta_3 \left(\frac{B_{it-1}}{K_{it-1}}\right) + \beta_4 \left(\frac{L_{it-1}}{K_{it-1}}\right) + \sum_{j=5}^{10} \beta_j \ln X_{it-1} + \mu_i + d_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Recordando que el subíndice i indica las industrias regionales a excepción de los X_i que indican factores regionales y que μ_i hace referencia a los efectos específicos industria-región que permanecen invariantes en el tiempo (la localización geográfica, las características idiosincráticas específicas de la región y del sector o rama, etc.) y que d_t recoge los efectos temporales que tienen impacto en todas las industrias regionales (la política económica nacional, el crecimiento de la eficiencia técnica a nivel nacional, etc.). Se tratan tales variables temporales como fijas -

⁸ Schalk y Untiedt (2000) enfatizan la necesidad de considerar la eficiencia regional en la función de inversión. No obstante, aunque estos autores mencionan que dependerá de la disponibilidad de infraestructuras, cualificación del trabajo y economías de aglomeración, se limitan a incluir la PTF pero no de lo que, según estos autores, depende.

⁹ Ciccone y Hall (1996).

¹⁰ Beaudry y Schiffauerova (2009).

constantes desconocidas- incluyendo un conjunto de dummies temporales en todas las regresiones¹¹. ε_{it} indica las perturbaciones.

Las regresiones dinámicas de datos de panel presentan, como es sabido, distintos problemas econométricos. Los más importantes hacen referencia por un lado a la heterogeneidad de la muestra -en nuestro caso variaciones inobservables entre industrias-regionales- cuyo tratamiento incorrecto de estos efectos específicos conduciría a la obtención de estimadores inconsistentes. Por otro lado, la presencia como regresor de la variable endógena desfasada que está correlacionada con los errores.

En un modelo de panel dinámico como el considerado en (5) los estimadores OLS (Efectos fijos (LSDV) o efectos aleatorios (GLS)) pueden incluso estar sesgados en grandes muestras. Aunque son consistentes para un número grande de observaciones temporales "T largo", son inconsistentes para T finito y un número grande de observaciones cross-section "N largo"¹². En esos casos en donde la dimensión temporal del panel es corta y la dimensión cross-section es larga, el procedimiento más común para estimar un modelo dinámico de datos de panel como el que nos ocupa es utilizar el Método Generalizado de Momentos y estimar (5) tanto en niveles como en diferencias. Nuestra estimación conjunta se lleva a cabo utilizando el estimador System-GMM (Arellano y Bover, 1995 y Blundell y Bond, 1998). Cuando existe un alto grado de persistencia en las series y el número de observaciones temporales es pequeño el estimador System-GMM muestra una potencial ganancia de eficiencia respecto al estimador en primeras diferencias (First Difference GMM)¹³. Este estimador trata el modelo como un sistema de ecuaciones, una para cada periodo temporal. Las variables endógenas en primeras diferencias se instrumentan con los niveles desfasados de las mismas variables y las variables endógenas en niveles con las variables desfasadas de sus primeras diferencias. La consistencia del estimador System descansa en la validez de las condiciones de momentos, es decir, los residuos deben estar no correlacionados serialmente y las variables explicativas deben ser exógenas. El test de sobreidentificación propuesto por Sargan (1958) y Hansen (1982) se utiliza para comprobar la validez de las condiciones de ortogonalidad. Asimismo, se utilizan los estadísticos propuestos por Arellano y Bond (1991) para contrastar la presencia de correlación serial en los residuos, siendo la hipótesis nula la no existencia de autocorrelación¹⁴.

El conjunto de instrumentos utilizado en cada una de las regresiones se presentan más tarde en las notas a pie del cuadro de resultados y la validez de los

¹¹ Otra posibilidad sería expresar las variables en desviaciones respecto a su media temporal lo que elimina la necesidad de introducir dummies temporales.

¹² Véase Nickell(1981) en el que deriva una expresión de la inconsistencia del estimador LSDV cuando $N \rightarrow \infty$ y T finito.

¹³ Véase Blundell y Bond (1998) para una discusión más detallada.

¹⁴ Por tanto, se espera autocorrelación de primer orden, AR(1), dado que $\Delta\varepsilon_{it} = \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$ estará correlacionado con $\Delta\varepsilon_{it-1} = \varepsilon_{it-1} - \varepsilon_{it-2}$, pero no autocorrelación de orden superior.

instrumentos también es contrastada y se presenta el test de sobreidentificación de Hansen en el correspondiente cuadro.

3. Los datos y su evolución reciente.

3.1. Los datos.

Este trabajo analiza como agregado el sector privado productivo de la economía española. Es decir, se excluyen del total de la economía los sectores público y residencial en el Valor Añadido Bruto (VAB) excluyendo los alquileres imputados y los servicios de no mercado y en el empleo y en el capital excluyendo el sector público y el residencial. En este trabajo se utiliza una muestra de 13 sectores o industrias de las 17 regiones españolas durante el periodo 1995 a 2007. Todos los datos utilizados pertenecen a la base de datos BD.MORES b-2000 (De Bustos et al, 2008)¹⁵ excepto el capital humano (Mas et al., 2008). La desagregación sectorial utilizada se corresponde con la contenida en la base *Cambridge Econometrics* que ha sido para cuestiones puntuales utilizada para actualizar algunas variables¹⁶.

Las variables que se derivan del modelo de inversión utilizado en el trabajo son: la tasa de acumulación - la ratio Inversión /Capital de cada industria regional (I_{it}/K_{it}) - como variable endógena. Las variables explicativas son: la tasa de beneficio de cada industria regional (B_{it}/K_{it}); la ratio Output-capital en cada industria regional (Q_{it}/K_{it}) y la ratio trabajo-capital en cada rama productiva de la región (L_{it}/K_{it}).

Las variables más específicamente regionales se aproximan como sigue:

- a) La especialización (E_{it}) de la región en el sector, se aproxima por la participación de la propia industria regional en la producción de la región respecto a la participación de la producción del sector en el total de la producción nacional. Tradicionalmente, esta variable mide las externalidades Marshallianas, las ventajas que encuentran las empresas próximas geográficamente y que producen bienes similares.
- b) Las ideas y la innovación son considerados resultado de un proceso de intercambio entre diferentes campos de actividad y conocimiento (Jacobs). Una estructura productiva más diversificada provee de diferente y complementario conocimiento tecnológico y por tanto favorece la inversión de cada industria regional. La diversidad (D_{it}) se aproxima por la inversa del índice de Herfindal-Hirschman. La literatura empírica existente ha estado especialmente interesada en discriminar entre la

¹⁵ La base de datos regional BD.MORES b-2000 se elabora en la Dirección General de Presupuestos del Ministerio de Economía y Hacienda. La disponibilidad de esta base de datos se encuentra en: http://www.sggp.pap.meh.es/SGPG/Cln_Principal/Presupuestos/Documentacion/Basesdatosestudiosregionales.htm

¹⁶ Esta base, al menos en el caso de la economía española y para datos de inversión, únicamente se corresponden con los oficiales a partir de 1995.

especialización (localización) versus la diversificación (urbanización) como determinantes del crecimiento de las industrias locales.

- c) La densidad regional (S_{it}) que aproxima la mayor productividad de las empresas ubicadas en lugares con intensa actividad económica y servicios especializados. Para aproximar adecuadamente un índice de densidad seguimos a Ciccone y Hall (1996), considerando la densidad de la ocupación de las provincias de la región y ponderadas por el porcentaje de ocupación en cada provincia.
- d) La educación de los trabajadores (H_{it}) se aproxima por el porcentaje de ocupados con estudios anteriores al superior. Se espera que el capital humano transmita fuertes externalidades positivas y que sea además una fuente de absorción de nuevas tecnologías.
- e) La dotación regional de infraestructuras (G_{it}), incluye las infraestructuras de transporte (carreteras, puertos, aeropuertos y ferrocarriles, en relación a la superficie) de la región. Tendrá un efecto positivo sobre la eficiencia al reducir los costes privados de producción y por su carácter de bien público.
- f) También se espera un efecto positivo del capital tecnológico regional (T_{it}), que recoge el stock de capital en I+D regional de las administraciones públicas y centros de enseñanza superior.

En el Apéndice 1 se incluyen más detalles sobre como se aproximan estas variables y la descripción de otras variables de la base de datos BD.MORES.

3.2. *Evolución reciente de la inversión productiva privada.*

Como puede observarse en el gráfico 1 la tasa de acumulación de la inversión productiva privada presenta una evolución creciente- con una pequeña depresión en los primeros años dos mil- de manera sostenida en el periodo considerado. Además, la participación de la inversión en el VAB del sector empresarial llegó a alcanzar el 22% en 2007, mostrando un esfuerzo inversor también creciente. Las tasas de crecimiento de la inversión empresarial han sido en este periodo siempre positivas aunque menos volátiles que la del periodo anterior y más volátiles que las del VAB, como se puede observar en el gráfico 2.

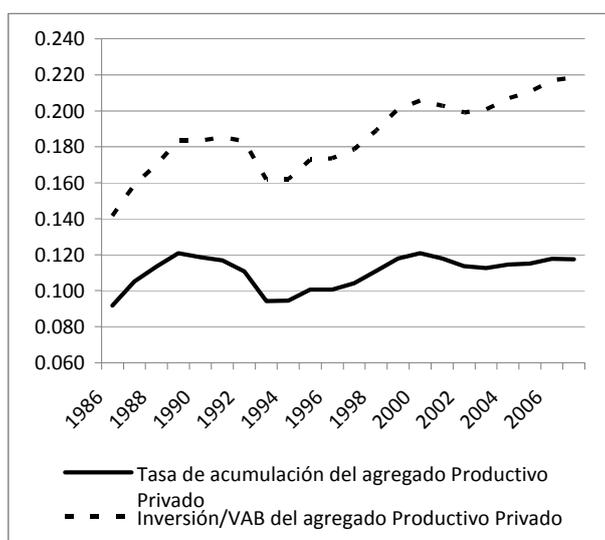


Gráfico 1. Evolución para la economía española de I/K y I/Q.
Fuente: BD.MORES y elaboración propia

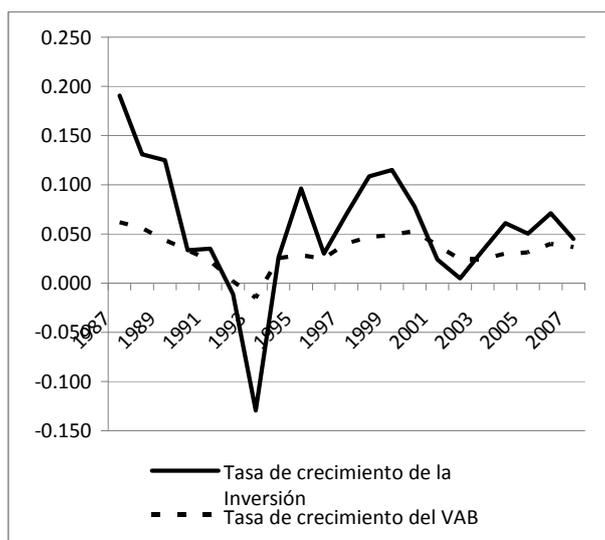


Gráfico 2. Evolución para la economía española de la tasa de crecimiento de la inversión y del output. Fuente: BD.MORES y elaboración propia

En este periodo la inversión ha seguido profundizando el cambio estructural del modelo productivo español: agricultura y manufacturas han perdido presencia en la formación de capital mientras que construcción y servicios han crecido por encima de la media y han conducido al aumento de su participación en la inversión empresarial. Las mayores tasas de crecimiento de la inversión se encuentran en las ramas del sector servicios, como se observa en el cuadro 1. El 75% del crecimiento total de la inversión se concentra en el sector servicios frente a un 13% en las

manufacturas y un 8% en construcción¹⁷. No obstante, en los primeros dos mil la inversión industrial muestra en la mayoría de las ramas tasas negativas, mientras que el comportamiento de las ramas terciarias mostraba en general todos esos años tasas positivas, excepto en transporte y comunicaciones e intermediación financiera¹⁸.

Los sectores que muestran un comportamiento de la dinámica inversora más diferente a lo largo del periodo han sido intermediación financiera, seguido de equipo eléctrico, electrónico y óptico, textil y transporte y comunicaciones. Transporte y comunicaciones ha contribuido con cerca de la mitad (2,91) al crecimiento de la inversión empresarial (6,05) y junto con la rama de equipo eléctrico, electrónico y óptico que muestran las mayores tasa de crecimiento promedio en el periodo¹⁹, exceptuando construcción, energía y otros servicios.

Cuadro 1. La Inversión Productiva Privada por ramas de actividad.

	Estructura		Crecimiento	Aportación	Dispersión del	
	1995	2007	Promedio 1995-2007	crecimiento 1995-2007	Crecimiento 1995- 2007	Regional
Inversión Productiva Privada	100	100	6.05	6.05	3.35	1.67
Agricultura y pesca	4.17	2.54	1.25	0.04	9.03	1.17
Industria extractiva y energética	7.14	7.29	5.81	0.42	11.92	9.40
Manufacturas	25.79	17.45	3.62	0.78	8.91	6.42
Alimentación, bebidas y tabaco	4.95	2.93	3.03	0.12	11.88	7.71
Textil, confec., cuero y calzado	1.44	0.68	-1.28	-0.01	14.80	53.83
Química + Caucho y plástico	3.47	2.44	3.88	0.11	9.93	30.87
Equipo eléct., electrónico y óptico	1.61	1.18	5.32	0.07	17.46	12.23
Material de transporte	3.06	2.40	3.52	0.10	10.36	16.85
Otras manufacturas	11.27	7.80	4.79	0.46	9.79	1.43
Construcción	4.59	6.24	9.23	0.50	9.55	34.50
Servicios de mercado	58.30	66.49	7.23	4.51	5.59	1.97
Comercio y Hostelería	19.79	16.38	4.00	0.72	6.00	14.60
Transporte y comunicaciones	15.08	30.66	12.72	2.91	14.64	2.95
Intermediación financiera	6.17	2.37	0.33	0.01	21.41	38.68
Otros servicios de mercado	17.27	17.08	7.26	1.25	10.03	1.71

¹⁷ En España en la industria el gasto de inversión está mayoritariamente orientada a la compra de maquinaria y equipo, en los servicios este porcentaje disminuye a favor de la construcción no residencial y por encima de los países de nuestro entorno. Esto tiene importantes consecuencias sobre la capacidad productiva. Para mayor detalle véase Sánchez y Sánchez (2008).

¹⁸ Cómo puede comprobarse en las *Matrices de Formación Bruta de Capital Fijo* de la economía española del INE.

¹⁹ El comportamiento de estos dos sectores es el elemento más positivo de la acumulación de capital en este periodo. Son dos sectores en los que se incorporan, a través de la inversión, nuevas tecnologías.

El crecimiento de la inversión ha sido territorialmente- última columna del cuadro 1- muy diferente en el textil, intermediación financiera, construcción y química. En sectores tan importantes como transporte y comunicaciones y otros servicios de mercado (entre ambos casi el 50% de la inversión empresarial en 2007) se ha mantenido un dinamismo similar en las diferentes comunidades autónomas.

El gráfico 2 refleja las diferencias tan importantes en las tasas de acumulación empresarial en las regiones españolas. Por un lado, la especialización regional en actividades terciarias y construcción tiende a favorecer la presencia de mayores tasas de acumulación regionales y lo contrario se observa en aquellas regiones más especializadas en agricultura y en determinadas ramas industriales, como se deduce de la tercera columna del cuadro 1. Por otro lado, no en todas las regiones cada sector presenta el mismo dinamismo inversor, como se observaba en la última columna del cuadro 1: hay factores específicamente regionales que afectan al comportamiento inversor y cuya relevancia es uno de los objetivos de este trabajo.

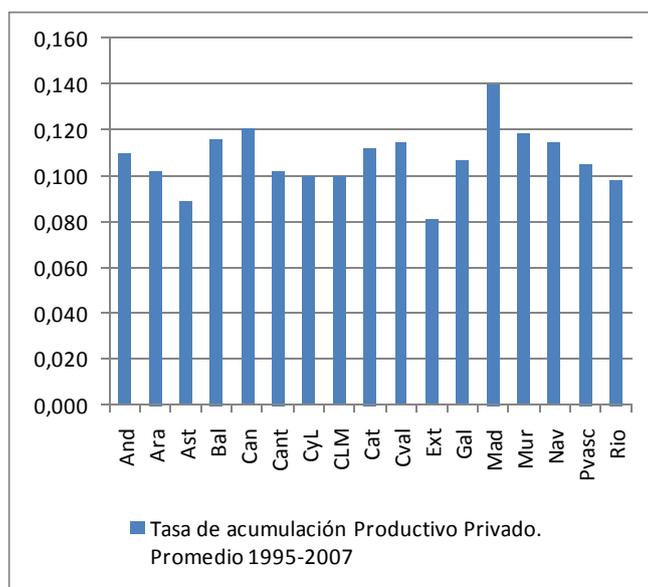


Gráfico 3. Tasa de acumulación regional agregada.

Fuente: BD.MORES y elaboración propia

En el Apéndice 2 se presentan las variables explicativas que recogen las características regionales así como las que recogen las sectoriales.

4. Resultados de la estimación.

Los resultados se recogen en los cuadros 2a y 2b. En el cuadro 2a se presentan los resultados de la estimación de los determinantes de la inversión productiva privada, según la especificación obtenida en el modelo de Bond y Meghir (1994) y estimada en la mayoría de trabajos microeconómicos²⁰, en la columna [1]. En el resto de columnas se presentan las estimaciones de la ecuación (5) donde aparecen como determinantes de la tasa de inversión privada, además de las anteriores, las dotaciones de capital humano, en infraestructuras de transporte y capital público tecnológico –en las columnas [2] a [4]- y además, las variables de aglomeración, es decir, la diversificación, la especialización y la densidad –columnas [5] a [10].

Antes de comentar los resultados debería hacerse una aclaración respecto a las variables explicativas que son tratadas como exógenas o endógenas. Las variables estructurales y las que captan el efecto de las economías de aglomeración son consideradas siempre endógenas. Dado el número de observaciones disponibles (221 industrias regionales y 13 años), el periodo temporal que queremos analizar es relativamente largo en esta metodología (System-GMM) $T=13$ y deja pocos grados de libertad cuando se estiman todas las variables que afectan a la eficiencia, si estas son consideradas como endógenas. Por tanto, empezamos estimando los determinantes de la tasa de acumulación, ecuación (5), incluyendo únicamente las variables que recogen las dotaciones en capital humano, en infraestructuras de transporte y tecnológico y consideramos la posibilidad de que sean endógenas –columnas [2'] y [3']-. Como puede observarse en el cuadro 2a, los coeficientes de las variables estimadas apenas sufren cambios significativos. Así pues, las variables que recogen las dotaciones regionales se considerarán exógenas y de esta forma hay suficientes grados de libertad para poder utilizar como instrumentos para las ecuaciones en diferencias las variables desfasadas dos periodos y hasta un máximo de 5 desfases de manera que puedan aprovecharse las ventajas de este método de estimación, para controlar por los sesgos debidos a los efectos específicos no observables y a la endogeneidad de las variables.

En el cuadro 2a se presentan las estimaciones para el periodo 1995-2007 usando el estimador System-GMM (Arellano y Bover, 1995 y Blundell y Bond, 1998). No obstante, para obtener estimadores consistentes se debería verificar la validez de las condiciones de ortogonalidad (Test de sobreidentificación de Sargan or Hansen) y si no existe autocorrelación en los residuos. Como puede observarse en el cuadro 2b la validez de los instrumentos elegidos se acepta y también la existencia de no autocorrelación de segundo orden, el test AR(2) en todas las columnas.

Los coeficientes de la inversión desfasada son estadísticamente significativos y presentan el signo correcto, aunque la magnitud es inferior a lo esperado. De acuerdo con la derivación del modelo, este coeficiente en términos absolutos debería

²⁰ Es decir, la tasa de inversión en función de ésta desfasada, de la desfasada al cuadrado, de la tasa de beneficio desfasada y del ratio output-capital desfasado, como se describe en la ecuación (3).

ser mayor que la unidad, y solamente tiene un valor cercano al 0.75 cuando se realiza la estimación sin considerar las dotaciones regionales y las externalidades de aglomeración como determinantes de la tasa de acumulación (columna [1]). De la misma manera, el coeficiente del cuadrado de la tasa de inversión desfasada presenta el signo correcto (negativo) y es estadísticamente significativo en todas las especificaciones. Los coeficientes de la tasa de beneficio desfasada tienen el signo negativo esperado - lo cual es consistente con lo que predice la teoría bajo la hipótesis nula de la no existencia de restricciones financieras- y es estadísticamente significativo solamente en dos casos, cuando se estima la ecuación (3) -en la primera columna- y cuando se introducen como determinantes de la tasa de inversión la densidad como variable que recoge la aglomeración y el capital humano e infraestructuras -columna [10]. El coeficiente del ratio output-capital desfasado es positivo y significativo, lo cual es consistente con la presencia de competencia imperfecta en los mercados de bienes, solamente se estima en la primera especificación -como puede observarse en la columna [1]-.

Como podemos observar en las columnas [2] a [4] cuando se introducen las variables que recogen las dotaciones regionales, los coeficientes de la tasa de acumulación desfasada y su cuadrado siguen siendo estadísticamente significativas pero disminuye su magnitud. Tanto los coeficientes de la tasa de beneficio como el del ratio trabajo-capital desfasados tienen el signo esperado pero no son estadísticamente significativos. Respecto a las variables que recogen los efectos del capital público en infraestructuras de transporte y capital humano son positivos y estadísticamente significativos a diferencia del capital público tecnológico. Ambas dotaciones regionales de capital en infraestructuras y las habilidades o formación de la población ocupada tienen una influencia positiva y significativa en el crecimiento de la eficiencia regional y por tanto en la tasa de inversión privada de las industrias regionales españolas, tanto si se consideran las infraestructuras de transporte y el capital humano exógenas como endógenas. Los coeficientes del capital humano son sensibles a la inclusión de las infraestructuras (columnas 3, 4 y 10), reduciéndose a menos de la mitad. Esto denota la sensibilidad del coeficiente del capital humano a la omisión de otras variables, aunque tanto en [3] como en [10], es decir, considerando o no la densidad, el coeficiente mantiene valores semejantes.

Respecto a los resultados de la estimación de los determinantes de la tasa de inversión privada cuando se incorporan las economías de aglomeración como determinantes de la eficiencia regional y por tanto de la tasa de acumulación, los resultados se presentan en las columnas [5] a [10] del cuadro 2a. En las columnas [5] a [7] se introducen la diversificación regional y la especialización únicamente o conjuntamente con las dotaciones de infraestructuras y capital humano. El coeficiente de la diversificación regional es positivo y estadísticamente significativo en todos los casos, es decir cuando se estiman solos o conjuntamente con las

dotaciones regionales²¹. Respecto al coeficiente de la especialización su signo estimado es negativo y significativo también en todos los casos. Sin embargo, cuando se estiman conjuntamente variables que recogen la aglomeración – diversificación y la especialización- y variables que recogen las dotaciones regionales de capital en infraestructuras y humano como determinantes de la eficiencia regional y por tanto de la tasa de inversión, el coeficiente de las infraestructuras de transporte y de la cualificación de la mano de obra no son estadísticamente significativos.

En las columnas [8] a [10] se presentan los resultados de la estimación cuando se incorpora como variable la densidad que recoge la aglomeración (Ciccone y Hall, 1996) y las variables de dotaciones regionales. El coeficiente de la densidad regional es positivo y estadísticamente significativo cuando se estima como único determinante de la eficiencia regional e incluso cuando se introduce el capital humano, aunque su magnitud se reduce a la mitad y también su significatividad. Mientras Ciccone (2001) mantiene que el nivel de educación e infraestructuras no son factores determinantes de las diferencias de productividad entre regiones, sino que la clave está en la densidad, el diferente comportamiento dinámico por regiones de la inversión (y por tanto de la productividad) parece relacionarse más bien con las mejoras en la formación y menos con la dinámica de la densidad (columnas 9-10). No obstante el papel desempeñado por la diversificación aparece más robusto a la inclusión de otros determinantes como la formación e infraestructuras. Este resultado puede estar relacionado con la utilización de la inversión como variable dependiente: la diversificación reduce el riesgo, que es un elemento determinante del comportamiento inversor²².

²¹ Este ha sido el resultado más común en la mayoría de trabajos, de acuerdo con Glaesser et al (1992). En España Esteban, Hernández y Lanaspá (2001) y De Lucio, Herce y Goicolea (2002).

²² Aunque la literatura sobre aglomeración ha contrapuesto las externalidades MAR a las Jacobs, el propio Marshall reconoció explícitamente la importancia de la diversidad urbana por la complementariedad entre empresas y la reducción del riesgo. Véase Rosenthal y Strange (2004).

Cuadro 2.a . Resultados de la Estimación 1995-2007. La ecuación de Euler

ESTIMACIÓN	Two-step System GMM											
	Variable Dependiente: $\left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)$											
	[1]	[2]	[2']	[3]	[3']	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
$\left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)_{-1}$	0.724*** (0.070)	0.543*** (0.103)	0.535** (0.112)	0.530*** (0.109)	0.522*** (0.120)	0.539*** (0.109)	0.506*** (0.139)	0.505*** (0.140)	0.497*** (0.143)	0.683*** (0.086)	0.534*** (0.107)	0.513*** (0.115)
$\left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)_{-1}^2$	-0.018*** (0.002)	-0.016*** (0.001)	-0.014*** (0.001)	-0.016*** (0.002)	-0.016*** (0.002)	-0.017*** (0.002)	-0.017*** (0.002)	-0.018*** (0.002)	-0.018*** (0.003)	-0.017*** (0.002)	-0.015*** (0.001)	-0.016*** (0.002)
$\left(\frac{B_{it}}{K_{it}} \right)_{-1}$	-0.067* (0.041)	-0.054 (0.034)	-0.056 (0.033)	-0.055 (0.034)	-0.060 (0.034)	-0.053 (0.033)	-0.029 (0.029)	-0.028 (0.029)	-0.035 (0.032)	-0.045 (0.029)	-0.059 (0.035)	-0.060* (0.035)
$\left(\frac{Q_{it}}{K_{it}} \right)_{-1}$	0.019*** (0.007)											
$\left(\frac{L_{it}}{K_{it}} \right)_{-1}$		0.005 (0.022)	0.002 (0.024)	0.002 (0.024)	0.001 (0.025)	0.003 (0.025)	-0.033 (0.032)	-0.034 (0.033)	-0.031 (0.031)	0.014 (0.021)	0.006 (0.024)	0.003 (0.026)
<i>DIVER</i> ₋₁							0.027*** (0.010)	0.032*** (0.013)	0.027*** (0.010)			
<i>ESP</i> ₋₁							-0.017* (0.009)	-0.018* (0.009)	-0.015* (0.008)			
<i>DEN</i> ₋₁										0.014** (0.006)	0.005* (0.002)	0.001 (0.002)
<i>HUM</i> ₋₁		0.551*** (0.189)	0.562*** (0.203)	0.228** (0.086)	0.197** (0.095)	0.185** (0.080)		-0.106 (0.123)	-0.110 (0.123)		0.503*** (0.177)	0.240** (0.105)
<i>INFRA</i> ₋₁				0.005* (0.002)	0.006* (0.003)	0.004* (0.002)			0.002 (0.002)			0.005 (0.003)
<i>TEC</i> ₋₁							-0.006 (0.004)					

Cuadro 2b . Test de validez de los instrumentos.

ESTIMACIÓN	Two-step System GMM					Variable Dependiente: $\left(\frac{I_{it}}{K_{it}} \right)$				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Test de Hansen	[0.110]	[0.071]	[0.084]	[0.074]		[0.147]	[0.110]	[0.227]	[0.136]	[0.081]
AR(1) Test	[0.007]	[0.002]	[0.009]	[0.001] ^[0.111]	[0.003]	[0.000]	[0.000]	[0.007]	[0.002]	[0.005]
AR(2) Test	[0.200]	[0.129]	[0.092]	[0.065]	[0.105]	[0.259]	[0.758]	[0.197]	[0.136]	[0.084]
Dummies Temporales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
No. Observaciones.	2652	2652	2652	2652	2652	2652	2652	2652	2652	2652
Industrias regionales	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221

Nota a los cuadros 2 a y 2b: Los errores estándar corregidos (Windmeijer, 2005) se presentan entre paréntesis. * valores significativos al 10%, ** significativos al 5% y *** significativos al 1%. Los valores presentados para Hansen test y AR(.) test son los p-values para la hipótesis nula de válida especificación y no autocorrelación de primer y de segundo orden, respectivamente. Los instrumentos utilizados para la estimación de las ecuaciones en primeras diferencias son los niveles de las variables explicativas que consideramos endógenas desfasadas 2 periodos y todos los desfases hasta un máximo de 5 y las variables explicativas exógenas sin desfasar. Los instrumentos adicionales utilizados para las ecuaciones en niveles son las variables consideradas endógenas en primeras diferencias desfasadas 1 periodo y las primeras diferencias de las variables explicativas exógenas. No se utilizan todos los desfases posibles de las variables porque, dada la dimensión de la muestra y el número de variables explicativas, si se utilizan más desfases el número de instrumentos excedería el número de grupos. Excepto en la columna [1] en la que no se incorporan en la especificación las variables de aglomeración ni dotaciones de capital, donde el número de desfases para las variables endógenas son dos periodos pero hasta un máximo de siete.

5. Conclusiones.

El comportamiento de la inversión de los diferentes sectores no es uniforme en las diferentes regiones. Hay determinantes regionales que influyen sobre la dinámica de la inversión. Las regiones difieren tanto en la dotación de capitales públicos como en sus niveles de especialización, diversificación y densidad.

Nadie planifica ni decide la inversión agregada nacional. Aunque variables nacionales y sectoriales afectan a todas las regiones, la inversión agregada a nivel nacional es el resultado de las decisiones de inversión que se toman en cada una de las industrias regionales. Este artículo es pionero en el estudio de los factores que están detrás de las decisiones locales de inversión doméstica. Para ello construimos un panel de datos de 13 sectores y 17 regiones de la economía española para el periodo 1995-2007. Estos datos son utilizados para estimar una ecuación empírica de inversión e investigar el papel desempeñado por las economías de aglomeración, dotación de factores de carácter estratégico y los factores usuales en la estimación de funciones de inversión.

Para poder llevar a cabo este análisis estimamos una ecuación de Euler cuya especificación está basada en la versión propuesta en el trabajo de Bond y Meghir (1994) y ampliada por Escribá y Murgui (2009). Se utiliza un panel dinámico estimado tanto en niveles como en primeras diferencias por el estimador System-MMG (Arellano y Bover, 1995 y Blundell y Bond, 1998). Este método controla los sesgos originados por la heterogeneidad de la muestra y la presencia de endogeneidad en las variables explicativas.

Los resultados son coherentes con el modelo estándar de inversión de la ecuación de Euler. Al incorporar en la ecuación de Euler y sobre la eficiencia técnica la influencia de las economías de aglomeración, dotación regional de capital humano, infraestructuras y capital tecnológico, los signos y la significatividad de las variables clásicas se mantienen. La diversificación regional, el capital humano y la densidad han desempeñado un papel decisivo en la determinación de la inversión empresarial. Un papel más reducido puede atribuirse a las infraestructuras de transporte mientras que no se aprecia un efecto significativo del capital tecnológico. Especialmente efectivas se muestran las políticas regionales de mejoras en la formación del factor trabajo así como aquellas que incidan sobre la existencia de diversificación y suficiente tejido empresarial en las regiones. En realidad nuestros resultados apuntan a que la mayor disponibilidad de cualificación laboral se encuentra en las localidades más densas, con mayor concentración de servicios empresariales y empresas de diferentes sectores productivos.

6. Referencias Bibliográficas

- Arellano, M. y O. Bover (1995): "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models", *Journal of Econometrics* 68, pp. 29-51.
- Arthur, B. (1986): "Industry location patterns and the importance of history", Stanford University, Center for Economic Policy Research, Paper no. 84.
- Aschauer, D.A. (1989): "Does public capital crowd out private capital?", *Journal of Monetary Economics*, 24, pp. 171-188.
- Bartik, T.J. (1985): "Business location decisions in the United States: estimates of the effects of unionization, taxes, and other characteristics of states", *Journal of Business and Economic Statistics*, 3(1), pp.14-22.
- Bartik, T.J.(1989): "Small business start-ups in the United States: estimates of the effects of characteristics of states", *Southern Economic Journal*, 55(4), pp. 1004-18.
- Beaudry, C. y A. Schifffaurova (2009):"Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate". *Research Policy*, 38, 318-337.
- Benhabib, J y Spiegel, M (1992): "The role of human capital and political instability in economic development" C.V. Starr Center for Applied Economics. N.York Economics. RR 92-24. 47 p.
- Blonigen B.A., y V. Kolpin (2002):"Technology, agglomeration, and regional competition for investment", NBER, WP 8862.
- Blundell, R. y S. Bond (1998): "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics* 87, pp. 115-43.
- Bond, S. y C. Meghir (1994): "Dynamic investment models and the firm's financial policy", *Review of Economic Studies*, 61, pp. 197-222.
- Bond, S., J. Elston, J. Mairesse y B. Mulkay (2003): "Financial factors and investment in Belgium, France, Germany, and the United Kingdom: a comparison using company panel data", *The Review of Economics and Statistics*, 85(1), pp. 153-165.
- Brown, J.P, R. Florax y K.T. MacNamara (2009):"Determinants of investment flows in U.S. manufacturing", *The Review of Regional Studies*. 39,(3), 269-286.
- Ciccone A. y R. Hall (1996):"Productivity and the density of economic activity", *American Economic Review*, 86, 54-70.
- Ciccone, A. (2001):"Efectos de aglomeración en Europa y en EEUU", CREI, Opuscle nº 9.
- Cuadrado, J.R (2001):"Los servicios y la industria (1950-2000)", *Revista de Historia Industrial*, N.19-20, pp. 357-364.
- Dabán, T., A. Díaz, F.J. Escribá y M.J. Murgui (2002): "La Base de datos BD.MORES", *Revista de Economía Aplicada*, Vol X (30), pp. 165-184
- De Bustos,A., A. Cutanda, A. Diaz, F.J. Escribá, M.J. Murgui y M.J. Sanz (2008): "La BD.MORES en base 2000: Nuevas estimaciones y variables". Ministerio de Economía y Hacienda. DGAPP. D-2008-08

- De Lucio, J.J., J.A. Herce y A. Goicolea (2002): "The effects of externalities on productivity growth in Spanish industry", *Regional Science and Urban Economics*, 32, 241-258.
- Dekle R. (2002): "Industrial concentration and regional growth: evidence from the prefectures", *The Review of Economics and Statistics*, 84(2), 310-315.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2007): "El capital tecnológico como factor de producción en las regiones españolas", *Investigaciones Regionales* 10, 33-52.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2008): "Factores de localización regional de las inversiones industriales", *Revista de Economía Aplicada* 47, 101-126.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2009): "Government policy and industrial investment determinants in Spanish regions", *Regional Science and Urban Economics*, 39(4), pp. 479-488.
- Esteban, L., J.M. Hernández y L. Lanasa (2001): "Patrones de localización de la producción y efectividad de la política industrial", *Economía Industrial*, 342, 163-174.
- Estrada A. y J. Vallés (1998): "Investment and financial structure in Spanish manufacturing firms", *Investigaciones Económicas*, XXII (3), pp. 337-359.
- Feser, E.J. (2001): "A flexible test for agglomeration economies in two US manufacturing industries", *Regional Science and Urban Economics*, 31, pp. 1-19.
- Glaeser, E.L., H.D. Kallal, J.A. Scheinkman, y A. Shleifer (1992): "Growth in cities", *Journal of Political Economy*, 100 (6), 1126-1152.
- Guimaraes, P., O. Figueiredo y D. Woodward (2003): "A tractable Approach to the firm location decision problem", *Review of Economics and Statistics*, 84 pp. 201-204.
- Hansen, L.P. (1982): "Large sample properties of Generalized Method of Moments estimators", *Econometrica*, 50, pp. 1029-1054.
- Head, K., y T. Mayer (2004): "Market potencial and the location of japanese investment in the European union", *Review of Economics and Statistics* 86, 959-972.
- Hernando, I. y A. Tiomo (2002): "Financial constraints and investment in France and Spain: a comparison using firm level data", Working Paper N° 0214, Banco de España, Servicio de Estudios.
- Hulten Ch. y F.C. Wykoff (1981): "The estimation of economic depreciation using vintage asset prices", *Journal of Econometrics*, 15, pp. 367-397.
- Lambert, D.M., y K.T. MacNamara (2009): "Location determinants of food manufactures in the United States, 2000-2004: are nonmetropolitan counties competitiveness?", *Agricultural Economics*, 40, 617-630.
- Mas, M. F. Pérez, L. Serrano, E. Uriel y A. Soler (2008): *Capital Humano. Metodología y series históricas 1964-2007*, IVIE y Fundación Bancaria, Valencia
- Rosenthal, S.S. y W. Strange (2004): "Evidence on the nature and sources of agglomeration economies", in Henderson, J.V. and J.F. Thisse (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Volume 4, Elsevier North-Holland.

- Sánchez, C y P. Sánchez (2008): "Estructura y evolución de la inversión empresarial en España" Boletín Económico. Banco de España. N° 61.
- Sargan, J.D. (1958): "The estimation of economic relationships using instrumental variables", *Econometrica*, 26, pp.393-415.
- Schalk, H.J. y G. Untiedt (2000): "Regional investment incentives in Germany: impacts on factor demand and growth", *The Annals of Regional Science*, 44, pp. 173-195.
- Windmeijer, F. (2005): "A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators", *Journal of Econometrics*, 126, pp. 25-51.

APENDICE 1

Las series de datos utilizadas para las diecisiete regiones españolas son de la base de datos BD.MORES b-2000. La desagregación regional corresponde a NUTS2 en la nomenclatura de Eurostat y el nivel de desagregación sectorial se construye desde la NACE-CLIO R.25 (See De Bustos et al, 2008) adaptada a la utilizada en *Cambridge Econometrics*.

Las series utilizadas de esta base de datos son:

Output (Q_{it}). El valor añadido bruto de cada industria regional (o rama o sector de cada región) valorado a precios básicos de acuerdo con el Sistema de Cuentas Europeo (ESA95)²³. Los datos se expresan a precios constantes de 2000.

Trabajo (L_{it}): El número de ocupados en cada industria regional. La definición utilizada en la BDMORES b-2000 es la propuesta por la Contabilidad Regional de España base 2000 y base 95 referente al empleo: puestos de trabajo.

Formación bruta de capital fijo (I_{it}): los datos utilizados son consistentes tanto en niveles como en su evolución con las variables macroeconómicas básicas sobre inversión incluidas en la Contabilidad Nacional a precios corrientes y en euros de 2000. Los deflatores utilizados para cada sector o rama se han construido teniendo en cuenta la composición para cada sector de los activos.

Capital Privado (K_{it}): Stock de capital neto para cada industria regional. El método seguido para la estimación del stock de capital neto es el de inventario permanente. Las tasas de depreciación para cada rama se basan en la composición de activos en cada rama productiva, la vida media de los diferentes activos en cada sector (OECD, 2000) y la tasa de “declining balance” del BEA para cada tipo de activo (Hulten and Wykoff, 1981).

Salario real ($\frac{w_{it}}{P_{it}}$). El salario real en cada industria regional se calcula como las rentas del trabajo de cada industria regional dividido por el número de empleos. Se expresa en términos reales con el deflactor del output de la industria regional.

Coste de uso del capital. El coste de uso del capital en cada sector se calcula como $\left(\frac{c_{it}}{P_{it}} = \frac{p_{it}^I}{P_{it}} (r_i^n - \hat{p}_{it}^I + \delta_{it}) \right)$ donde p_{it}^I es el deflactor del capital en el sector, p_{it} es el deflactor del output de cada sector, r_i^n es el tipo de interés nominal a largo plazo, δ_{it} es la tasa de depreciación de cada sector y \hat{p}_{it}^I es la tasa de crecimiento del deflactor del capital del sector.

²³ The ESA 95 is currently the obligatory method of reference in all countries in the European Union for the elaboration of their National Accounts.

Tasa de beneficio. La tasa real de beneficio en cada industria regional se calcula como

$$\left(\frac{B_{it}}{K_{it}}\right) = \left(\frac{Q_{it}}{K_{it}}\right) - \frac{\omega_{it}}{p_{it}} \left(\frac{L_{it}}{K_{it}}\right) - \frac{c_{it}}{p_{it}}.$$

Infraestructuras de transporte (G_{it}). La medida de las dotaciones de capital público en infraestructuras se estiman como el stock de capital público en infraestructuras de transporte de cada región (carreteras, puertos, ferrocarriles y aeropuertos) dividido por Km² de la región.

Human capital (H_{it}). El capital humano se aproxima por el porcentaje de población ocupada con estudios anteriores a los superiores en cada región. La fuente utilizada es Mas et al (2008).

Capital tecnológico (T_{it}). La medida del capital público en I+D se computa como suma de los stocks de capital en I+D de las Administraciones Públicas y centros de enseñanza superior de cada región ponderadas por el tamaño de la región. Los capitales se obtienen de las series de gasto en I+D del INE utilizando el método del inventario permanente con una tasa de depreciación del 15% (Escribá y Murgui, 2007).

Especialización (E_{it}). El índice de especialización de la región j en el sector i compara el peso de ese sector en la región respecto a ese mismo sector en la nación.

$$E_{it} = \frac{\frac{Q_{ij,t}}{Q_{j,t}}}{\frac{Q_{iN,t}}{Q_{N,t}}}$$

En la medida en que este índice sea mayor que la unidad refleja que la región j está especializada en el sector i .

Diversificación (D_{it}). Se aproxima a través del opuesto al índice de Herfindahl de concentración local entre industrias

$$D_{it} = -\ln \left[\sum_{i=1}^{19} \left(\frac{Q_{ij,t}}{Q_{j,t}} \right)^2 \right]$$

Este índice se construye utilizando toda la desagregación disponible en la BD.MORES b-2000. Este índice es igual a cero si el output regional está concentrado en un único sector, y es igual al logaritmo del número de sectores si la distribución del output regional entre sectores es uniforme. Este indicador aproxima las externalidades tipo Jacobs.

Densidad (S_{it}). Utilizamos una medida inspirada en Ciccone y Hall (1996), basado en densidades de ocupación correspondientes a unidades territoriales más pequeñas que la región.

$$S_{it} = \left(\frac{1}{D} * \right) \sum_{p=1}^n \left(\frac{L_{pj}}{L_j} \right) \cdot \left(\frac{L_{pj}}{SUP_p} \right)$$

Siendo n el número de provincias en la región j y $SUPp$ los Km^2 de la región. Si es mayor (menor) que 1 es que la densidad de la región es superior (inferior) a la media nacional (D^*). Un incremento de la densidad en todas las provincias de la región, superior a la media nacional, aumenta el valor del índice. Una migración de trabajadores intraregional desde las provincias con baja densidad hacia las de más densidad incrementa el valor del índice (Ciccone, 2001). El empleo provincial se obtiene de Mas et al. (2008).

APENDICE 2

En el cuadro A.2.1 se presentan las tasas de crecimiento promedio de las variables explicativas que recogen las características regionales del periodo analizado: 1995-2007 y en el cuadro A.2.2 la variables específicamente sectoriales en sus valores nacionales.

Cuadro A.2.1- Variables Regionales. Valores promedio 1995-2007

Regiones	Tasas de crecimiento (porcentajes)						
	I/K	Densidad	Diver	Den	Infrat	Hum	Tec
Andalucía	0.11	0.50	0.19	1.15	3.57	1.63	5.59
Aragón	0.10	0.23	0.37	-0.51	4.77	3.48	2.03
Asturias	0.09	0.49	-0.30	-2.03	4.69	2.94	4.20
Baleares	0.12	1.10	1.31	1.56	4.69	3.65	7.37
Canarias	0.12	1.24	0.63	1.59	3.46	0.61	4.80
Cantabria	0.10	0.54	-0.12	-0.35	4.53	3.09	3.35
Castilla y León	0.10	0.17	0.05	-1.08	4.22	3.29	6.00
Castilla La Mancha	0.10	0.13	0.11	0.07	3.93	2.60	10.84
Cataluña	0.11	3.01	-0.30	-0.54	4.32	2.30	5.88
C.Valenciana	0.11	1.18	-0.12	0.59	3.96	2.21	7.14
Extremadura	0.08	0.12	0.07	-1.10	3.15	4.79	7.22
Galicia	0.11	0.73	0.14	-1.15	4.80	4.02	7.17
Madrid	0.14	4.09	-0.14	0.58	6.20	2.96	2.82
Murcia	0.12	0.58	-0.15	1.36	4.98	5.50	2.79
Navarra	0.11	0.33	-0.06	-0.47	2.10	2.75	6.91
País Vasco	0.11	2.23	0.27	-1.53	2.31	2.32	6.40
La Rioja	0.10	0.32	0.41	0.26	1.53	3.25	12.12

Cuadro A2.2- . Sectores. Valores promedio 1995-2007

Sectores	I/K	Q/K	B/K
Agricultura y pesca	0.039	0.259	0.072
Industria extractiva y energética	0.077	0.195	0.055
Alimentación, bebidas y tabaco	0.097	0.389	0.027
Textil, confección, cuero y calzado	0.077	0.538	0.012
Química + Caucho y plástico	0.106	0.520	0.074
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0.113	0.556	0.031
Material de transporte	0.123	0.542	0.048
Otras manufacturas	0.097	0.512	0.053
Construcción	0.147	1.490	0.271
Comercio y Hostelería	0.121	0.788	0.170
Transporte y comunicaciones	0.165	0.342	0.041
Intermediación financiera	0.110	1.120	0.342
Otros servicios de mercado	0.141	0.860	0.227

