

DOCUMENTS DE TREBALL
DE LA DIVISIÓ DE CIÈNCIES JURÍDIQUES,
ECONÒMIQUES I SOCIALS

Col·lecció d'Economia

CAPITAL HUMANO LOCAL Y PRODUCTIVIDAD EN LAS
PROVINCIAS ESPAÑOLAS

Esteban Sanromá¹

Raúl Ramos^{1,2}

Dirección correspondencia

Departament d'Econometria, Estadística i Economia Espanyola
Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, Universitat de Barcelona
Avda. Diagonal 690 - 08034 Barcelona, Espanya
Tel: 934021087 Fax: 934021821
e-mail: sanroma@eco.ub.es, rrlobo@eco.ub.es

Recibido: Mayo 2000

¹ Los autores desean expresar su agradecimiento a María Teresa Costa por sugerir el tema de investigación y a Jordi Arcarons por la cesión de la base de datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares utilizada en el estudio, así como los comentarios realizados por un evaluador anónimo a una versión previa de este documento. También agradecen el apoyo recibido del Programa Nacional de Estudios Sociales y Económicos de la CICYT (Proyecto SEC1999-0432). Cualquier posible error es responsabilidad de los firmantes.

² Grup d'Anàlisi Quantitativa Regional

RESUMEN:

En la última década, distintos estudios han intentado contrastar empíricamente la existencia de una relación entre el stock de capital humano local y la productividad del territorio, así como la posible presencia de economías externas asociadas a aquél. El resultado común de dichos estudios ha consistido en encontrar una correlación positiva entre ambas variables. Los diversos autores no coinciden, en cambio, a la hora de explicar dicho resultado: un primer grupo de autores argumenta la presencia de economías externas vinculadas al capital humano mientras que un segundo grupo plantea la existencia de relaciones de complementariedad entre los diversos factores productivos y, más en concreto, entre el capital humano y el capital físico.

El objetivo de este trabajo es analizar la existencia de una posible relación positiva entre el nivel de capital humano de las provincias españolas y su productividad de éstas y, a continuación, averiguar si el canal a través del cual se produce el efecto son las economías externas. Para ello, se aplica una metodología que consta de dos etapas. En la primera, se estima una ecuación de Mincer utilizando información de la Encuesta de Presupuestos Familiares a fin de obtener una estimación de la productividad media de cada una de las provincias españolas una vez controlado el efecto del capital humano de los individuos sobre su propia productividad. En una segunda etapa, la estimación de la productividad provincial media estimada se introduce como variable

endógena en una nueva ecuación cuyas variables explicativas intentan aproximar el nivel de capital humano de cada una de las provincias. A partir de esta segunda regresión se detecta una relación positiva entre la productividad media estimada del territorio y el nivel educativo medio del mismo. Sin embargo, la principal conclusión del análisis realizado es que dicha relación no puede explicarse por el impacto de las economías externas generadas exógenamente por el capital humano, sino que debe atribuirse a otros efectos que, actuando también por lado de la demanda, impulsen al alza la productividad.

PALABRAS CLAVE: economías externas, salarios, capital humano, mercados de trabajo regionales.

Clasificación JEL: D62, J31, J24, R23

SUMMARY:

In the last decade, different studies have tried to contrast empirically the existence of a relationship between local human capital and the productivity of a given territory, and the possible presence of external economies. The most common result has been the finding of a positive relationship between both variables. However, there is no difference when trying to explain this result: a first group of authors remark the role of external economies associated to human capital, while a second group believes in the relevance of complementary relationships among the different productive factors and, in particular, among human and physical capital.

The main objective of this paper is to analyse the existence of a possible relationship between the stock of human capital in the Spanish provinces (NUTS-III) and their productivity, and next, find out if the channel of transmission is related to external economies. For this reason, a two-stage methodology is applied. In the first stage, a Mincer equation is estimated using information from the *Encuesta de Presupuestos Familiares* (Family Budget Survey) to obtain estimates of the average productivity of the Spanish provinces once the effect of individual human capital is controlled. In a second stage, the estimates of territorial productivity is introduced as the endogenous variable in a new equation where explanatory variables try to reflect the stock of human capital at every province. From this second

regression, a positive relationship is found. However, the main conclusion of the paper is that this relationship cannot be explained by the impact of exogenous local human capital external economies, but by other demand factors.

KEY WORDS: external economies, wages, human capital, regional labour markets

JEL Classification: D62, J31, J24, R23

CAPITAL HUMANO LOCAL Y PRODUCTIVIDAD EN LAS PROVINCIAS ESPAÑOLAS

1. Introducción

Las aportaciones teóricas de la teoría del crecimiento endógeno y de la nueva geografía económica han coincidido en destacar el papel del capital humano en el procesos de crecimiento económico de los países y en las decisiones de localización geográfica de las empresas. Este renovado interés por los efectos del capital humano ha estimulado la realización de diversos estudios que durante la última década han intentado contrastar empíricamente la existencia de una relación entre el stock de capital humano local y la productividad del territorio, así como la posible presencia de economías externas asociadas a aquél. El resultado común de estos estudios ha consistido en encontrar una correlación positiva entre ambas variables (capital humano local y productividad). Los diversos autores no coinciden, en cambio, a la hora de explicar dicho resultado. Dos explicaciones compiten al respecto, ambas por el lado de la demanda. La primera se refiere a la presencia de economías externas vinculadas al capital humano y la segunda a la existencia de relaciones de complementariedad entre los diversos factores productivos y, más en concreto, entre el capital humano y el capital físico.

El objetivo de este trabajo es analizar la existencia de una posible relación positiva entre el nivel de capital humano de las provincias españolas y la productividad de éstas y, a continuación, averiguar si el canal a través del cual se produce el efecto son las economías externas. Para ello, se aplica una metodología que consta de dos etapas. En la primera se estima una ecuación de Mincer utilizando información de la Encuesta de Presupuestos Familiares a fin de obtener una estimación de la productividad media de cada una de las provincias españolas una vez controlado el efecto del capital humano de los individuos sobre su propia productividad. En una segunda etapa, la productividad provincial media estimada se introduce como variable endógena en una nueva ecuación cuyas variables explicativas intentan aproximar el nivel medio de capital humano de cada una de las provincias. A partir de esta segunda regresión se detecta una relación positiva entre la productividad media estimada del territorio y el nivel educativo medio del mismo. Sin embargo, la principal conclusión del análisis realizado es que dicha relación no puede explicarse por el impacto de las economías externas generadas exógenamente por el capital humano, sino que debe atribuirse a otros efectos que, actuando también por lado de la demanda, impulsen al alza la productividad provincial.

En las páginas que siguen el papel se estructura de la siguiente forma. En el epígrafe siguiente se efectúa un breve repaso a la literatura sobre el tema, resumiendo tanto la evidencia empírica disponible como las

interpretaciones teóricas de la misma. El tercer apartado contiene el ejercicio empírico realizado; expone en primer lugar la metodología aplicada, describe a continuación las fuentes estadísticas utilizadas y finalmente presenta los resultados alcanzados. En el último apartado se resumen las principales conclusiones del trabajo y se plantean las líneas de investigación derivadas del mismo.

2. Aproximación teórica

Prácticamente desde sus inicios la literatura económica ha destacado los efectos positivos de la educación sobre la productividad (Smith, 1776, libro I, capítulo 10-1). Sin embargo, fue Marshall (1890) quien remarcó que estos efectos no se limitan a la productividad individual sino que también pueden afectar al resto de trabajadores del mismo territorio³. A mediados de este siglo, distintas contribuciones en el marco de la Teoría del Capital Humano (Schultz, 1960; Becker, 1964) reforzaron este pensamiento y, en concreto, difundieron la idea de la inversión en capital humano como una inversión con efectos no sólo individuales sino también sociales.

³ En su exposición sobre el “distrito industrial”, Marshall muestra como una de sus posibles ventajas es la existencia de “spillovers” tecnológicos como resultado de la interacción entre los trabajadores del distrito, que promueve el aprendizaje e incrementa la productividad.

A pesar de los continuos intentos para cuantificar los rendimientos sociales de la educación (Psacharopoulos, 1993), la mayor parte de los trabajos empíricos se han dirigido a confirmar –de manera cada vez más refinada- el núcleo central de la teoría: cuanto mayor es el nivel educativo del trabajador, mayor es su productividad⁴.

Sin embargo, la aparición de la Teoría del Crecimiento Endógeno en la segunda mitad de los años ochenta y el papel destacado que en la misma juegan las externalidades asociadas al capital humano (Lucas, 1988) ha renovado el interés en el análisis de los efectos económicos de la inversión en capital humano.

Del mismo modo, el desarrollo de la Nueva Geografía Económica y, más concretamente, de la Economía de las Ciudades –destacando el papel especial de las ciudades como centro de intercambio de ideas- también ha promovido el interés académico por conocer los ámbitos territoriales en que actúan los efectos externos del capital humano.

En este contexto, durante la década de los noventa han surgido diversos estudios aplicados que han intentado contrastar empíricamente para el caso de Estados Unidos la existencia de una relación entre el stock de capital humano local y el nivel de productividad del territorio, así como la posible existencia de economías externas asociadas a aquél. Estos trabajos coinciden en utilizar

⁴ Véase Card (1998) para un *survey* reciente.

datos individuales extraídos de los censos, en tomar como unidades territoriales de análisis las áreas urbanas (“Standard Metropolitan Statistical Area”) y en encontrar una correlación positiva entre el volumen de capital humano del territorio y la productividad, aproximada por el salario medio o por el rendimiento del capital humano.

En su contribución pionera, Rauch (1993) propone un modelo de equilibrio espacial donde el capital humano local se considera como una característica más del territorio que tiene efectos positivos sobre la productividad y ningún impacto como “*amenity*”. En su modelo, cuando el capital humano local aumenta, genera, a través de mejoras en la productividad del territorio, un aumento de los salarios locales, de manera que para mantener el equilibrio espacial de trabajadores y empresas se acaba transmitiendo a los costes de la vivienda. La estimación de la forma reducida del modelo, utilizando ecuaciones hedónicas para los salarios y los alquileres a partir de datos del Censo de 1980, detecta clara evidencia en favor de la existencia de una correlación positiva entre capital humano local y salario, lo cual interpreta como resultado de las economías externas generadas por dicho stock educativo local. La estimación del modelo por Almond (1997) utilizando datos del Censo de 1990 confirma la mencionada relación positiva. Adserà (1998), a partir de ecuaciones salariales individuales por sectores estimadas con datos de 1990, también confirma el efecto positivo del nivel

educativo medio del territorio sobre los salarios individuales; efecto que, siguiendo a Rauch (1993), interpreta como evidencia en favor de las economías externas del capital humano local.

Una generación más reciente de trabajos ha perfeccionado el tratamiento metodológico y empírico del problema a fin de superar las principales limitaciones presentes en los estudios ahora mencionados. Así, Moretti (1998) efectúa una aproximación más rigurosa que aborda en dos fases. Primero, estima mediante regresiones mincerianas el salario medio de cada territorio una vez controlada la incidencia de las variables individuales y después encuentra que éste es explicado por el nivel educativo y la experiencia medios del territorio. La relación positiva así establecida supera tanto la corrección del sesgo de selección como el control de la heterogeneidad inobservable y la posible endogeneidad del nivel educativo local. Todo ello permite concluir no sólo la correlación positiva entre capital humano del territorio y salario local, sino también la presencia de economías externas de aquél.

Peri (1998) sigue un planteamiento similar con la diferencia de que en lugar de estimar el salario medio (o productividad) de cada territorio mediante *dummies* geográficas en la ecuación minceriana, estima el precio del trabajo físico o cantidad de trabajo, el del capital humano y el de la experiencia. En la segunda fase estas tres son las variables endógenas a explicar en función de

los estudios, la experiencia y el empleo medios del territorio. Sus resultados también confirman la correlación positiva entre el nivel educativo del área y el precio del capital humano. No obstante, no queda confirmada la exogeneidad del stock local de capital humano, de modo que el efecto no puede ser atribuido a las externalidades de éste, sino a la incidencia de otros factores.

La regularidad empírica así detectada entre capital humano local y productividad del territorio (o salario medio) obliga a preguntarse por las razones económicas capaces de explicarla. Dos han sido las explicaciones apuntadas, ambas por el lado de la demanda⁵. La primera se refiere a la presencia de economías externas vinculadas al capital humano y la segunda a la existencia de relaciones de complementariedad entre los diversos factores productivos.

Suele distinguirse dos tipos de externalidades que operan en la misma dirección: las economías de aprendizaje y las economías de *matching* imperfecto. Según las primeras, en un ámbito territorial delimitado se producen una serie de interacciones entre los individuos que permiten compartir ideas e intercambiar conocimiento con el efecto final de mejorar la productividad en dicho territorio. Como parece razonable suponer, estos

⁵ Tomando como punto de partida un sencillo modelo de demanda y de oferta de trabajo, y suponiendo una situación inicial de equilibrio, tanto la existencia de complementariedad entre los diversos factores productivos, como la existencia de economías externas supondrían desplazamientos que afectan a la curva de demanda.

intercambios de información son más provechosos y productivos cuanto mayor es el nivel educativo de los agentes involucrados, de manera que puede hablarse de economías externas del capital humano existente en el territorio (Lucas, 1988). Las economías externas del capital humano asociadas a la existencia de un *matching* imperfecto suponen la existencia de complementariedades entre los factores de producción, de manera que en las áreas donde abunde el capital humano las empresas invertirán más en capital físico. Tras un proceso aleatorio en el cual las empresas contratan a sus empleados, el resultado final será un acoplamiento imperfecto en el que los trabajadores poco cualificados operarán con más capital físico del necesario, aumentando así su productividad (y salario) (Acemoglu, 1996).

Este proceso basado en la complementariedad de los factores, y según el cual aumentar el capital humano en un territorio atrae empresas intensivas en capital, genera inversiones adicionales e incluso acelera la introducción de innovaciones, tiene como efecto principal la mejora de la productividad de los restantes factores, particularmente el trabajo cualificado, que es el más complementario del capital físico y la tecnología. Obsérvese que las ganancias de productividad así logradas responden básicamente a la complementariedad factorial y no a las economías externas del capital humano (Acemoglu, 1998).

De acuerdo con las ideas ahora condensadas, el objetivo del papel es doble. Primero, contrastar la existencia de una relación entre el capital humano medio del territorio y la productividad y, segundo, averiguar si el canal a través del cual se produce el efecto son las economías externas.

3. Evidencia empírica para España

La evidencia empírica para el caso español sobre capital humano local y productividad es muy escasa. En Sanromá y Ramos (1999b) se realiza una primera aproximación empírica al tema estimando para el caso español el modelo propuesto por Rauch (1993). Los resultados obtenidos muestran la existencia de una vinculación directa entre el capital humano de cada provincia y los salarios y también los costes de la vivienda en la misma. En Sanromá y Ramos (1999a) se lleva a cabo un intento de identificar las diversas economías externas que actúan en el sector industrial de un determinado ámbito geográfico utilizando datos individuales. Los resultados obtenidos revelan la presencia de economías externas generadas por la acumulación de capital humano y por la especialización productiva del territorio (economías externas marshallianas intraindustriales). Con todo, estas referencias constituyen primeras aproximaciones al tema que deben ser

contrastadas con más evidencia al respecto. A ello se pretende contribuir con los resultados presentados en este apartado.

3.1. Aproximación metodológica

El punto de partida de este trabajo es el esquema propuesto por Rauch (1993) para analizar las relaciones existentes entre el capital humano y la productividad de cada ciudad. Para ello descompone el salario de los individuos de cada una de las ciudades en tres partes: una primera relacionada con factores individuales (como la edad, el sexo, el nivel de estudios y la experiencia), una segunda relacionada con factores del puesto de trabajo (sector de actividad) y una tercera parte relacionada con factores específicos de la ciudad (nivel de productividad).

Así pues, si se supone que la relación existente entre el salario individual y cada uno de estos factores se puede expresar a través de una función semilogarítmica (que de acuerdo con Mincer (1974) es la forma funcional más apropiada), la ecuación salarial sería la siguiente:

$$\ln W_{ij} = f(s_{ij}, x_{ij}, z_{ij}, \alpha_j) + u_{ij} \quad (1)$$

donde $\ln W_{ij}$ es el logaritmo natural del salario anual del individuo i que reside en la provincia j , s_{ij} es una medida del nivel de estudios del individuo, x_{ij} una medida de su experiencia y z_{ij} incluye otras variables individuales que afectan el salario como el sexo, condición de sustentador principal, trabajar a tiempo parcial y las características del puesto de trabajo (como el sector de actividad -cuadro 3- y la ocupación individual -cuadro 4). α_j es un grupo de variables ficticias que recogen la productividad media del trabajo en el territorio j una vez controladas todas las características individuales anteriores. Por último, se supone que u_{ij} es un término de perturbación aleatorio que se distribuye de acuerdo con una normal con esperanza cero y varianza constante.

De este modo, a partir de la ecuación (1) se puede obtener una medida de la productividad media del trabajo en cada uno de los territorios considerados a partir de datos individuales. Una vez estimada dicha ecuación, se puede analizar la relación existente entre la productividad media territorial y el capital humano local introduciendo los coeficientes α_j como variable endógena en una ecuación donde las variables explicativas serán el nivel medio de estudios a nivel territorial (est_j) y la experiencia media del territorio (ex_j):

$$\hat{\alpha}_j = f(est_j, ex_j) \quad (2)$$

Así pues, la aproximación metodológica utilizada en este trabajo para analizar la relación existente entre la productividad media a nivel territorial y el nivel de capital humano local consiste, en una primera etapa, en estimar una ecuación de salarios a partir de datos individuales para obtener una estimación de la productividad media territorial (ecuación 1) y, a continuación, en una segunda etapa, introducir dicha estimación como endógena en una nueva ecuación (ecuación 2) donde las explicativas serán el nivel medio de estudios y de experiencia de la provincia. En el siguiente apartado, se presentan las fuentes estadísticas utilizadas para aplicar dicha metodología.

3.2.Fuentes estadísticas y definición de las variables

Salarios, características personales y del puesto de trabajo

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, las estimaciones que se presentan a continuación se basan en datos individuales que provienen de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) llevada a cabo por el INE desde el segundo trimestre de 1990 hasta el primer trimestre de 1991. A pesar de que el objetivo principal de dicha encuesta consiste en analizar los gastos de consumo de las familias, también facilita información acerca de los ingresos -tanto salariales como no salariales- y de las características personales y del puesto de trabajo. La

disponibilidad de esta amplia información individualizada ha sugerido su empleo en este estudio, respaldada, además, por el hecho de que el tamaño de la muestra permite trabajar con mayor detalle territorial que otras bases de datos de contenido similar.

Se ha trabajado con información correspondiente a 16.949 individuos encuestados que declararon haber obtenido ingresos positivos del trabajo asalariado en los sectores no agrarios y para los que se disponía de todos los datos necesarios. La información proporcionada por la EPF es especialmente apropiada para este análisis porque permite controlar la dimensión territorial. En concreto, es posible conocer la provincia de residencia del individuo y, a pesar de que esta unidad territorial no tiene la extensión más apropiada para el tipo de análisis realizado en este trabajo, se puede suponer que aproxima el concepto de mercado de trabajo local.

Nivel de capital humano local

Para aproximar el nivel de capital humano existente en un territorio se han calculado las dos medidas del mismo propuestas por Rauch (1993) y que han sido usadas en los restantes trabajos mencionados más arriba. En concreto, se han calculado el nivel medio de estudios en la provincia y la experiencia media

también provincial a partir de la información disponible en la muestra de la EPF descrita anteriormente.

La variable nivel medio de estudios en la provincia se ha construido como el número medio de años de estudio de los trabajadores incluidos en la muestra. La equivalencia entre los diferentes niveles de estudio indicados en la encuesta y el número de años de estudio de cada uno de ellos se recoge en el cuadro 2. La experiencia media a nivel provincial se ha construido como el nivel medio de experiencia potencial de los individuos incluidos en la muestra. La experiencia potencial se ha definido de la manera habitual como la edad menos los años de escolarización menos seis.

2.3.Resultados de la estimación

En este apartado se presentan los resultados de estimar las ecuaciones 1 y 2 a partir de la información estadística ahora descrita. Los resultados relativos a la ecuación (1), que relaciona los salarios individuales con características individuales, del puesto de trabajo y la productividad media del territorio, por MCO se muestran en el cuadro 5. En dicha ecuación, las variables explicativas son similares a las incluidas habitualmente en las ecuaciones de Mincer ampliadas. Todas las variables consideradas para controlar los efectos individuales sobre los salarios son significativas y presentan el signo y la

magnitud esperados. En concreto, las variables relacionadas con el nivel de estudios y la experiencia potencial (que se ha introducido suponiendo una forma cuadrática) muestran la existencia de una relación positiva entre el capital humano individual y el salario similar a la obtenida en otros trabajos. El modelo también incluye variables ficticias relacionadas con las ocupaciones y el sector de actividad para controlar el efecto de determinadas características del puesto de trabajo -como la fatiga o el riesgo- y de la estructura productiva y del empleo provinciales sobre los salarios.

Una vez obtenida la estimación de la productividad media de las provincias –tras controlar las características individuales-, el siguiente paso consiste en estimar la ecuación (2) para analizar la relación existente entre la productividad y el nivel de capital humano provincial.

Los resultados obtenidos al estimar la ecuación (2) por mínimos cuadrados ponderados (utilizando como ponderación el error estándar de las estimaciones de α_j en la ecuación (1)) se presentan en el cuadro 6, modelo 1. Dichos resultados muestran la existencia de una relación positiva entre la productividad territorial y el capital humano local. El coeficiente asociado al nivel medio de estudios es positivo y significativo en ambas ecuaciones, mientras que el asociado al nivel medio de experiencia no lo es en ninguna de las dos. Tal y como Rauch (1993, p. 291) señala, este hecho sería consistente con la idea que los años de estudios tienen efectos superiores a los de la

experiencia sobre la productividad, dado que la mayor parte de la educación formal está relacionada con habilidades comunicativas (leer, escribir, presentación oral) íntimamente relacionadas con la capacidad productiva de los agentes.

Un factor adicional a considerar es la posibilidad de que exista una relación entre el tamaño del territorio considerado y su productividad. La idea sería la siguiente: cuanto mayor sea el número de trabajadores de un territorio, mayor será la probabilidad de que se produzcan contactos entre los mismos y, por tanto, que como resultado de los flujos de información derivados de estos contactos, la productividad media del territorio aumente. Además, cuanto mayor es el tamaño del mercado de trabajo más eficientes son los emparejamientos (*match*) entre candidatos y empleos vacantes, lo cual incrementa la productividad del área. En la medida en que dicho efecto no se considere explícitamente en la ecuación (2), la validez de la estimación del coeficiente asociado al capital humano y a su error estándar podría verse afectada (omisión de variables relevantes). Por este motivo, la ecuación (2) se amplía introduciendo una nueva variable explicativa que intenta recoger este efecto, dando lugar a la ecuación (2b):

$$\hat{\alpha}_j = f(est_j, ex_j, ocu_j) \quad (2b)$$

donde ocu_j representa el número total de ocupados en la provincia j ⁶. Los resultados obtenidos al estimar esta ecuación se muestran en el cuadro 6, modelo 2. Tal y como puede observarse, el coeficiente asociado al empleo del territorio presenta el signo positivo esperado aunque no es significativo a los niveles habituales. Los resultados relativos al resto de variables no varían ostensiblemente respecto a los obtenidos en el modelo anterior: el coeficiente asociado al nivel educativo provincial sigue siendo positivo y significativo (incrementando incluso su valor), mientras que el del nivel medio de experiencia de la provincia continua sin resultar estadísticamente significativo.

Ahora bien, para poder afirmar la existencia de la relación positiva y significativa encontrada entre productividad media de la provincia y capital humano de la misma, también es necesario controlar la existencia de zonas territoriales con mayor dinamismo y mayores rentas donde la productividad (salarios) podría ser mayor con independencia del nivel medio de capital humano. Con el objetivo de controlar este hecho, se ha incluido una variable ficticia que engloba un territorio dominado por las tres provincias industriales de mayor dinamismo -Madrid, Barcelona y Zaragoza- y sus áreas de influencia. La mayoría de las provincias consideradas (excepto Madrid) están localizadas en los principales ejes de desarrollos desde la segunda mitad de los años ochenta. En concreto, la variable ficticia definida toma valor uno para Madrid y para las

⁶ Los datos de empleo se han tomado de la base de datos de Mas, M., Perez, F., Uriel, F. y Serrano, L. (1995), *Capital humano. Series históricas 1964-1992*, Fundación Bancaja.

provincias comprendidas en el Arco Mediterráneo (Girona, Barcelona, Lleida, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante y Baleares) y en el Eje del Ebro⁷ (Zaragoza, Huesca, Teruel, Navarra, Álava, Guipúzcoa y Vizcaya) y cero para el resto. Tal y como se puede observar en el cuadro 6, modelo 3, los resultados obtenidos al introducir dicha variable no varían de manera significativa respecto a los ya comentados. Sólo cabe destacar que el efecto del nivel medio de estudios de la provincia sobre la productividad territorial es menor que en los modelos anteriores y que el nivel de experiencia provincial continua siendo no significativo.

Sesgo de selección

Una cuestión adicional a tener en cuenta es la posibilidad de que en la muestra utilizada exista el problema conocido como “sesgo de selección”. Si determinadas variables no observables a nivel provincial ejercen un mayor poder de atracción sobre los trabajadores más cualificados que sobre el resto, entonces el efecto del capital humano provincial sobre los salarios puede deberse precisamente a la afluencia de este tipo de trabajadores. Por este motivo, se han reestimado las ecuaciones anteriores considerando únicamente aquellos

⁷ Ampliado con las tres provincias del País Vasco.

trabajadores que no han cambiado de residencia en los últimos diez años⁸. Los resultados, que se muestran en los cuadros 7 y 8, no varían sustancialmente respecto a los presentados anteriormente. Una posible explicación de ello es que la consideración de haber cambiado de residencia a un municipio de otra provincia sólo afecta al 2,31% de los trabajadores incluidos en la muestra. Además, y a pesar de que las migraciones internas han sido cuantitativamente importantes durante las últimas décadas (aproximadamente cuatro millones de personas, sobre una población de cuarenta, cambiaron su provincia de residencia entre 1970 y 1990), los movimientos de trabajadores no parecen haber afectado principalmente a los trabajadores con elevados estudios. Durante los setenta (al menos durante la primera mitad), la mayoría de los migrantes eran trabajadores agrícolas poco cualificados que se desplazaban hacia las áreas industriales. Durante la primera mitad de los ochenta, y como resultado del creciente desempleo en las áreas industriales causado por el primer y el segundo shock del petróleo, algunos de los migrantes en los períodos previos han tendido a desplazarse hacia su provincia de origen, desplazándose, por tanto, hacia áreas de salarios bajos (Ródenas, 1994). Teniendo en cuenta este argumento y que los resultados no varían sustancialmente, se ha decidido continuar trabajando con las estimaciones de la productividad media provincial obtenidas para la totalidad de la muestra disponible.

⁸ Se desconoce el número de individuos de la muestra que han cambiado de provincia en

Exogeneidad del empleo

Un problema econométrico que sería especialmente relevante a la hora de analizar el efecto del volumen de empleo sobre la productividad es su posible endogeneidad. La idea es que los territorios con elevada productividad (y salarios) podrían atraer trabajadores, de manera que la causalidad no seguiría la dirección mostrada anteriormente (tamaño del mercado laboral → productividad) sino que sería inversa. Con la finalidad de corregir este sesgo que podría afectar a los resultados obtenidos en los modelos anteriores, se ha estimado la ecuación (2b) por variables instrumentales. Los instrumentos utilizados son variables relacionadas con el nivel de empleo de la provincia pero no con la productividad de ésta. En concreto, se trata de un indicador de la cultura per cápita de cada provincia (véase anexo 2) y de una variable ficticia que toma valor 1 en caso de que la provincia considerada tenga costa y 0 en caso contrario. Ambos instrumentos recogen aproximadamente un 63% de la varianza del empleo provincial. Con dichas variables se pretende recoger la influencia de factores relacionados con la calidad de vida sobre la localización de los trabajadores y, por tanto, la posibilidad de que las áreas donde se pagan salarios más altos sean aquellas que, como consecuencia de sus dotaciones de factores no relacionados

algún momento de su vida laboral.

con la productividad, hayan atraído un mayor número de trabajadores. Los resultados de la estimación se muestran en el cuadro 6, modelo 4, sin que se observen diferencias significativas respecto el modelo anterior.

Exogeneidad del capital humano

Los resultados obtenidos parecen, por tanto, señalar la existencia de una relación directa entre la productividad y el capital humano provincial. Sin embargo, si el capital humano de la provincia no fuera exógeno, los resultados anteriores no serían válidos. Como Moretti (1998, p.2) señala “Rauch’s assumption that city average education is historically predetermined is problematic, if better-educated workers tend to move to cities with higher wages”. En este sentido, los territorios con mayor productividad (salario) serían más atractivos para los trabajadores cualificados que las áreas con menor productividad (salario). Además, la mayor retribución al capital humano generaría un incentivo para cursar más años de estudio, con lo que, por una u otra vía, el nivel educativo medio del territorio no sería totalmente independiente de la productividad del mismo.

Para resolver este problema, se ha estimado de nuevo la ecuación (2b) utilizando como instrumentos del empleo provincial los mismos que en el modelo anterior e introduciendo nuevos instrumentos para corregir la posible

endogeneidad del nivel medio de estudios de la provincia. La variable instrumental elegida debe estar correlacionada con el nivel educativo e incorrelacionada con los residuos del modelo. A partir de la estructura demográfica de las provincias, es posible elaborar una variable que cumpla ambas características (Moretti, 1998). El nivel medio de educación de un territorio puede separarse en tres componentes: una primera componente estaría relacionada con el nivel medio de estudios existente a nivel nacional, el cual depende en buena medida del grado de envejecimiento de la población, dado que las cohortes más jóvenes tienen una mayor cualificación que las de edad avanzada; una segunda estaría relacionada con las diferencias entre el nivel medio de estudios de los residentes y el nivel nacional, y una tercera se debería al incremento en el nivel medio de estudios de la provincia como consecuencia de la llegada de nuevos trabajadores con niveles de cualificación elevados. Las dos últimas componentes dependen claramente de factores locales, por lo que no serían buenos instrumentos de la variable, mientras que la primera sí podría serlo.

En concreto, el instrumento utilizado se define como el nivel medio de estudios existente en la provincia si cada una de las cohortes de la misma tuviese el mismo nivel de estudios que la media nacional de dicha cohorte. Esta variable depende, por tanto, de la composición demográfica por grupos de edad (en agrupaciones de cinco años) de cada provincia y del nivel medio de estudios por

grupos de edad a nivel nacional para el año 1991. Los datos se han tomado del Censo de Población:

$$est - pob_j = \sum_{i=1}^I (p_{ij} \cdot est_i) \quad (3)$$

donde p_{ij} es la importancia relativa de cada grupo de edad i en el territorio j y est_i es el nivel medio de estudios para el grupo de edad i en el territorio nacional. Definido de acuerdo con la ecuación 3, este instrumento recoge aproximadamente el 20% de la varianza del nivel medio de estudios provincial. Tal y como se puede observar a partir de los resultados recogidos en el cuadro 6, modelo 5, una vez utilizado este conjunto de instrumentos, el coeficiente asociado al nivel medio de estudios deja de ser significativo a los niveles habituales. Si se tiene en cuenta la posible existencia de sesgo de selección, los resultados son similares (véase cuadro 8, modelo 5).

Estos resultados son similares a los obtenidos por Peri (1998) y contrarios a la evidencia aportada por Moretti (1998). Ambos autores detectan una relación entre capital humano local y productividad media de la ciudades para el caso de Estados Unidos. Sin embargo, cuando utilizan como instrumentos variables relacionadas con la composición étnica y demográfica de la población, sus resultados difieren. Los resultados obtenidos por Peri (1998) señalan –igual que

en nuestro caso- que no es la dotación de capital humano de las ciudades la que causa las diferencias en los niveles de productividad locales.

La conclusión para el caso de las provincias españolas es la misma. La relación directa detectada entre el nivel de estudios local y la productividad media del territorio no puede explicarse por el impacto de las economías externas generadas exógenamente por el capital humano, sino que debe atribuirse a otros efectos que, actuando también por lado de la demanda, impulsen al alza la productividad.

La explicación más razonable al respecto es la basada en las aportaciones de Acemoglu (1998). La existencia de abundante capital humano puede atraer hacia ese territorio inversiones en capital fijo e incentivar innovaciones tecnológicas, ambas de carácter complementario con el capital humano. Esta complementariedad factorial provocaría un alza en los niveles de productividad y, por tanto, de salario, estableciéndose así la correlación positiva empíricamente detectada. Es más, este mayor nivel retributivo podría atraer trabajadores cualificados, conformándose así un proceso circular en que el capital humano atrae inversiones y el efecto de estas sobre los salarios atraen trabajadores cualificados. De esta manera se confirma la estrecha relación entre ambas variables, sin necesidad de que todo ello venga explicado por las economías externas del capital humano local.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la existencia de una posible relación positiva entre el nivel de capital humano de las provincias españolas y la productividad de éstas y se ha tratado de averiguar si el canal a través del cual se produce el efecto son las economías externas. Con este doble objetivo, se han estimado ecuaciones de salarios con datos individuales procedentes de la *Encuesta de Presupuestos Familiares 1990/91* para obtener estimaciones del nivel medio de productividad provincial, una vez controlados los efectos del capital humano de los individuos sobre su propia productividad, y, a continuación, analizar la relación existente entre la productividad estimada para cada una de las provincias y el nivel medio de capital humano provincial.

Los resultados obtenidos muestran, inicialmente, la existencia de una relación positiva y significativa entre el nivel de productividad provincial estimado y el capital humano provincial. Este resultado se encuentra en la línea de otros trabajos realizados para los Estados Unidos y también los primeros intentos de aproximación al tema con datos de la economía española. Esta relación supera satisfactoriamente las pruebas realizadas para descartar problemas de sesgo de selección, aunque no ha sido posible disponer de información para tratar la posible existencia de heterogeneidad provincial inobservable. Sin embargo, dado que la consideración de este hecho debería

llevar a obtener unas estimaciones menores de los efectos del capital humano local no parece lógico pensar que los resultados obtenidos serían sustancialmente distintos a los presentados. La relación entre capital humano local y productividad media no puede interpretarse como un resultado de las economías externas del primero, ya que no se ha encontrado una relación de causalidad entre el capital humano como variable exógena incidiendo sobre la productividad media del territorio. La correlación entre ambas variables puede responder, en cambio, a la complementariedad entre el capital humano y el capital físico invertido por las empresas atraídas por la disponibilidad de trabajadores con elevado nivel de estudios.

En relación a las líneas de investigación futura derivadas de este trabajo, una primera cuestión a tener en cuenta sería la reciente aportación de Ciccone, Peri y Almond, (1999). Dichos autores abordan la relación existente entre capital humano y productividad a nivel local en dos etapas. En una primera etapa, replican los análisis previos confirmando la correlación positiva entre la productividad (o salario medio) del área y el nivel educativo de la misma. La conclusión sobre la presencia de economías externas es, no obstante, puesta en duda. En la segunda parte del trabajo estiman una ecuación salarial obtenida a partir de la moderna teoría del crecimiento que contempla como un caso especial la clásica ecuación minceriana a fin de obtener el precio del trabajo y el del capital humano, así como la influencia

del stock medio de éste sobre ambos precios. La conclusión es que el aumento del capital humano local incrementa el precio del trabajo sin cualificar -como efecto de la complementariedad entre factores y de la posible externalidad- y reduce el precio del capital humano como resultado de su mayor abundancia relativa, es decir, por la presencia de un efecto de oferta claramente negativo. Ello descarta la presencia de externalidades del capital humano local sobre el precio del mismo.

La aplicación de esta metodología para el caso español podría permitir completar el trabajo aquí realizado con una aproximación conceptual más rigurosa y, eventualmente, confirmar los resultados obtenidos. Con todo, avanzar en esta dirección requeriría disponer de una base de datos adicional de características similares a la EPF y para un período distinto al ahora utilizado con la finalidad de abordar un análisis dinámico⁹.

Un segundo factor a tener en cuenta en relación a la investigación futura, consistiría en intentar considerar una unidad territorial de menor extensión. Dado que las provincias españolas tienen una extensión territorial desigual y en todo caso muy superior al SMA estadounidense, es posible que los resultados aquí obtenidos se expliquen en cierta medida por el tamaño de la unidad territorial considerada. Al igual que sucedía con la extensión del modelo de

⁹ El principal problema con la *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares*, de la cual se disponen datos para diferentes períodos temporales, es que sólo es representativa a nivel nacional y no a nivel provincial.

Ciccone *et al.* (1999), la consideración de un área territorial de menor dimensión sólo sería posible a partir de la utilización de una fuente estadística con mayor desglose territorial que la utilizada en este trabajo.

Referencias

- Acemoglu, D. (1996), "A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 111(3), pp. 779-804.
- Acemoglu, D. (1998), "Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change and Wage Inequality", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(4), pp. 1055-1089.
- Adserà, A. (1998): *Sectoral Spillovers and the Price of Land. A Cost Analysis*, Department of Economics, Ohio State University, mimeo.
- Almond, D. (1997): *Human Capital as a Local Public Good: Evidence from the 1990 U.S. Census*, mimeo.
- Becker, G. (1964), *Human Capital*, Columbia University Press, Nueva York.
- Boyer, R. y Savageau, D. (1985), *Places Rated Almanac*, Rand McNally, Chicago.
- Card, D. (1998), "Education in the Labor Market", en Ashenfelter, O. y Card, D. (eds.), *The Handbook of Labor Economics*, North-Holland, Amsterdam.
- Ciccone, A., Peri, G. y Almond, D. (1999), *Capital, Wages and Growth: Theory and Evidence*, CEPR Discussion Paper 2199.
- Lucas, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, pp. 3-42.
- Marshall, A. (1890), *Principle of Economics*, MacMillan, Londres.
- Mincer, J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, Columbia University Press, Nueva York.
- Moretti, E. (1998), *Social Returns to Education and Human Capital Externalities: Evidence from Cities*, Department of Economics, University of Berkeley, mimeo.

- Peri, G. (1998), *Human Capital and Productivity in US Cities*, Bocconi University and IGIER, mimeo.
- Psacharopoulos, G. (1993), *Returns to Investment in Education. A Global Update*, in Policy Research Working Paper in Education and Employment, WPS 1067, World Bank.
- Rauch, J. (1993), “Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities”, *Journal of Urban Economics*, vol. 34, pp. 380-400.
- Ródenas, C. (1994), *Emigración y Economía en España (1960-1990)*, Ed. Civitas, Madrid.
- Sanromá, E. y Ramos, R. (1999a), “Regional Structure of Wages and External Economies in Spain”, en Crampton, G. (ed.), *Regional Unemployment, Job Matching and Migration*, European Research in Regional Science, vol. 9, pp. 183-208, Pion, Londres.
- Sanromá, E. y Ramos, R. (1999b), *Local Human Capital and External Economies: Evidence for Spain*, 39 Congress of the European Regional Science Association, Dublin.
- Smith, A. (1776), *The Wealth of Nations*, edición especial por E. Cannan (1908), Random House, Nueva York.
- Schultz, T. (1960), “Capital Formation by Education”, *Journal of Political Economy*, 68, pp. 571-583.

Anexo 1. Cuadros

Cuadro 1. Equivalencia entre los códigos y los nombres de las provincias

Código	Provincia	Código	Provincia	Código	Provincia	Código	Provincia
PR1	Alava	PR14	Córdoba	PR27	Lugo	PR40	Segovia
PR2	Albacete	PR15	Coruña (La)	PR28	Madrid	PR41	Sevilla
PR3	Alicante	PR16	Cuenca	PR29	Málaga	PR42	Soria
PR4	Almería	PR17	Girona	PR30	Murcia	PR43	Tarragona
PR5	Avila	PR18	Granada	PR31	Navarra	PR44	Teruel
PR6	Badajoz	PR19	Guadalajara	PR32	Orense	PR45	Toledo
PR7	Baleares	PR20	Guipúzcoa	PR33	Asturias	PR46	Valencia
PR8	Barcelona	PR21	Huelva	PR34	Palencia	PR47	Valladolid
PR9	Burgos	PR22	Huesca	PR35	Palmas (Las)	PR48	Vizcaya
PR10	Cáceres	PR23	Jaén	PR36	Pontevedra	PR49	Zamora
PR11	Cádiz	PR24	León	PR37	Salamanca	PR50	Zaragoza
PR12	Castellón de la Plana	PR25	Lleida	PR38	Sta. Cruz Tenerife		
PR13	Ciudad Real	PR26	Rioja (La)	PR39	Cantabria		

Cuadro 2. Equivalencia entre los diferentes niveles de estudio y el número de años de estudio

Código	Niveles de estudio	Nº de años de estudio	Descripción
EST01		0 años	Analfabeto-sin estudios
EST2	Elemental	6 años	Educación primaria
EST3		9 años	EGB o equivalente
EST4	Medio	12 años	BUP o equivalente
EST5		13 años	COU
EST6	Previo al superior	11 años	Formación profesional, primer grado
EST7		14 años	Formación profesional, segundo grado
EST8	Superior	16 años	Titulación universitaria de grado medio
EST9		18 años	Titulación universitaria de grado superior

Cuadro 3. Descripción de los sectores

se10	Energía y agua	se60	Comercio, restaurantes y hostelería, reparaciones
se20	Extracción y transformación de minerales no energéticos. Ind. química	se70	Transporte y comunicaciones
se30	Industrias transformadoras de los metales, mecánica de precisión	se80	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres
se40	Otras Industrias manufactureras	se90	Otros servicios
se50	Construcción		

Cuadro 4. Descripción de las ocupaciones

OC1	Profesionales y técnicos superiores	OC11	Trab. extracción de minerales
OC2	Profesionales de tipo artístico	OC12	Trab. elaboración de minerales
OC3	Altos miembros del gobierno y AAPP	OC13	Trab. industria química
OC4	Jefes de oficina y servicios de transporte	OC14	Trab. sector alimentación, textil y muebles
OC5	Servicios administrativos	OC15	Electricistas y técnicos electrónicos
OC6	Gerentes de empresa, hoteles y otros	OC16	Trab. artes gráficas, papel y plástico
OC7	Jefes de venta	OC17	Trab. construcción
OC8	Agentes de bolsa y similares	OC18	Conductores y operadores de máquinas fijas
OC9	Trab. Servicios poco cualificados	OC19	Trab. no clasificados
OC10	Jefes de taller, capataces y encargados		

Cuadro 5. Estimación por MCO – Variable dependiente: logaritmo de los salarios – N: 16949

Sexo	-0,225	(-18,133)	Ocu18	0,120	(5,002)	Pr20	12,892	(359,312)
Sust	0,359	(28,525)	Ocu19	-0,035	(-1,197)	Pr21	12,935	(263,778)
Ficticias nivel de estudios			Ficticias sector de actividad			Pr22	12,81	(317,542)
Est01	-0,347	(-15,438)	Se10	0,195	(5,511)	Pr23	12,803	(315,536)
Est2	-0,131	(-9,541)	Se20	0,164	(5,407)	Pr24	12,756	(325,033)
Est4	0,265	(13,263)	Se30	0,113	(4,992)	Pr25	12,828	(288,862)
Est5	0,313	(13,629)	Se40	0,026	(1,200)	Pr26	12,832	(329,459)
Est6	0,19	(8,906)	Se50	0,074	(2,866)	Pr27	12,754	(278,271)
Est7	0,32	(14,664)	Se70	0,119	(5,123)	Pr28	12,906	(330,005)
Est8	0,587	(26,915)	Se80	0,072	(2,934)	Pr29	12,841	(355,892)
Est9	0,69	(27,926)	Se90	0,031	(1,859)	Pr30	12,723	(357,897)
Exp	0,042	(29,999)	Ficticias provinciales			Pr31	12,954	(345,336)
Exp2	-0,001	(-21,870)	Pr1	12,957	(335,554)	Pr32	12,743	(268,545)
Tp	-0,442	(-14,219)	Pr2	12,815	(313,643)	Pr33	12,778	(324,739)
Ficticias ocupación			Pr3	12,773	(387,616)	Pr34	12,693	(300,754)
Ocu1	0,325	(14,816)	Pr4	12,592	(284,324)	Pr35	12,861	(340,426)
Ocu2	0,044	(1,034)	Pr5	12,842	(267,266)	Pr36	12,772	(349,175)
Ocu3	0,267	(2,511)	Pr6	12,750	(305,387)	Pr37	12,784	(263,637)
Ocu4	0,342	(8,929)	Pr7	12,890	(374,212)	Pr38	12,772	(350,467)
Ocu5	0,236	(13,229)	Pr8	13,006	(402,340)	Pr39	12,887	(315,392)
Ocu6	0,297	(6,250)	Pr9	12,828	(308,022)	Pr40	12,894	(287,154)
Ocu7	0,465	(5,595)	Pr10	12,645	(306,503)	Pr41	12,783	(390,850)
Ocu8	0,145	(6,874)	Pr11	12,740	(366,574)	Pr42	12,952	(294,615)
Ocu10	0,291	(6,511)	Pr12	12,821	(307,758)	Pr43	12,928	(335,275)
Ocu11	0,293	(4,522)	Pr13	12,763	(314,681)	Pr44	12,923	(290,393)
Ocu12	0,118	(2,494)	Pr14	12,687	(312,411)	Pr45	12,833	(287,891)
Ocu13	0,190	(2,932)	Pr15	12,801	(370,090)	Pr46	12,727	(406,975)
Ocu14	0,072	(2,871)	Pr16	12,832	(261,243)	Pr47	12,835	(306,501)
Ocu15	0,153	(7,013)	Pr17	12,971	(343,601)	Pr48	12,822	(385,443)
Ocu16	0,265	(5,876)	Pr18	12,639	(313,098)	Pr49	12,623	(263,399)
Ocu17	0,033	(1,141)	Pr19	13,005	(299,706)	Pr50	12,913	(347,908)

Cuadro 6. Resultados de la estimación de la ecuación (2-2b) Variable dependiente: α_j . N=50

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Método de estimación ¹	MCP ²	MCP ²	MCP ²	VI ³	VI ⁴
Constante	12,445* (40,628)	12,205* (26,853)	12,300* (31,457)	12,395* (27,318)	13,103* (14,211)
Nivel de estudios provincial	0,046* (2,553)	0,051* (2,823)	0,038* (2,166)	0,036* (2,053)	-0,021 (-0,341)
Nivel de experiencia provincial	-0,001* (-0,122)	1*10 ⁻⁴ (0,011)	0,009 (0,797)	0,009 (0,787)	0,002 (0,178)
Empleo provincial (log)		0,014 (0,771)	-0,003 (-0,208)	-0,009 (-0,371)	-0,016 (-0,505)
Ficticia territorial	No	No	Sí	Sí	Sí
R ²	0,149	0,171	0,294	0,289	0,116

¹ Todas las estimaciones se han obtenido utilizando el método de corrección de heteroscedasticidad propuesto por White.

² Estimación por Mínimos Cuadrados Ponderados. Ponderación: error estándar de las estimaciones de α_j en la ecuación (1).

³ Estimación por Variables Instrumentales. Instrumentos: Cultura per cápita y costa.

⁴ Estimación por Variables Instrumentales. Instrumentos: Nivel medio de estudios provincial aplicando el nivel nacional a la estructura demográfica provincial en 1991, cultura per cápita y costa.

* Significativas al 5%.

Cuadro 7. Estimación por MCO – Variable dependiente: logaritmo de los salarios – N: 16.558

(Excluyendo inmigrantes)

Sexo	-0,220	(-17,504)	Ocu18	0,131	(5,404)	Pr20	12,880	(356,570)
Sust	0,358	(27,974)	Ocu19	-0,032	(-1,069)	Pr21	12,926	(259,501)
Ficticias nivel de estudios			Ficticias sector de actividad			Pr22	12,796	(315,078)
Est01	-0,349	(-15,423)	Se10	0,195	(5,459)	Pr23	12,795	(313,613)
Est2	-0,130	(-9,367)	Se20	0,163	(5,327)	Pr24	12,742	(321,842)
Est4	0,261	(12,850)	Se30	0,115	(5,022)	Pr25	12,819	(287,955)
Est5	0,312	(13,316)	Se40	0,030	(1,343)	Pr26	12,823	(326,582)
Est6	0,189	(8,793)	Se50	0,071	(2,715)	Pr27	12,744	(275,620)
Est7	0,314	(14,238)	Se70	0,105	(4,432)	Pr28	12,903	(426,110)
Est8	0,592	(26,758)	Se80	0,072	(2,909)	Pr29	12,831	(352,902)
Est9	0,696	(27,638)	Se90	0,028	(1,690)	Pr30	12,721	(354,375)
Exp	0,042	(29,754)	Ficticias provinciales			Pr31	12,939	(342,354)
Exp2	-0,001	(-21,718)	Pr1	12,943	(332,936)	Pr32	12,727	(263,968)
Tp	-0,437	(-13,956)	Pr2	12,801	(309,601)	Pr33	12,770	(321,791)
Ficticias ocupación			Pr3	12,760	(382,381)	Pr34	12,684	(295,550)
Ocu1	0,324	(14,546)	Pr4	12,559	(276,377)	Pr35	12,831	(333,167)
Ocu2	0,060	(1,374)	Pr5	12,831	(265,927)	Pr36	12,762	(344,079)
Ocu3	0,294	(2,678)	Pr6	12,745	(302,373)	Pr37	12,789	(260,877)
Ocu4	0,346	(8,870)	Pr7	12,882	(366,780)	Pr38	12,763	(347,156)
Ocu5	0,243	(13,412)	Pr8	12,993	(398,942)	Pr39	12,878	(313,137)
Ocu6	0,309	(6,305)	Pr9	12,808	(302,967)	Pr40	12,878	(282,253)
Ocu7	0,453	(5,290)	Pr10	12,639	(303,925)	Pr41	12,781	(387,382)
Ocu8	0,149	(6,986)	Pr11	12,729	(363,029)	Pr42	12,943	(290,766)
Ocu10	0,292	(6,460)	Pr12	12,822	(304,904)	Pr43	12,925	(328,398)
Ocu11	0,302	(4,650)	Pr13	12,748	(310,017)	Pr44	12,911	(288,932)
Ocu12	0,124	(2,608)	Pr14	12,670	(309,472)	Pr45	12,822	(284,658)
Ocu13	0,189	(2,857)	Pr15	12,792	(362,738)	Pr46	12,722	(403,122)
Ocu14	0,073	(2,897)	Pr16	12,819	(255,443)	Pr47	12,820	(302,595)
Ocu15	0,162	(7,365)	Pr17	12,957	(336,265)	Pr48	12,812	(382,090)
Ocu16	0,268	(5,911)	Pr18	12,628	(304,943)	Pr49	12,611	(258,817)
Ocu17	0,040	(1,396)	Pr19	12,994	(291,367)	Pr50	12,905	(344,222)

Cuadro 8. Resultados de la estimación de la ecuación (2-2b) Variable dependiente: α_j . N=50

(Excluyendo inmigrantes)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Método de estimación ¹	MCP ²	MCP ²	MCP ²	VI ³	VI ⁴
Constante	12,416* (39,915)	12,151* (26,354)	12,249* (30,761)	12,303* (27,934)	12,909* (14,291)
Nivel de estudios provincial	0,047* (2,521)	0,052* (2,785)	0,039* (2,176)	0,038* (2,165)	-0,010 (-0,173)
Nivel de experiencia provincial	-0,001 (-0,091)	0,001 (0,052)	0,009 (0,847)	0,009 (0,844)	0,004 (0,307)
Empleo provincial (log)		0,016 (0,851)	-0,002 (-0,146)	-0,006 (-0,234)	-0,011 (-0,364)
Ficticia territorial	No	No	Sí	Sí	Sí
R ²	0,152	0,177	0,301	0,299	0,176

¹ Todas las estimaciones se han obtenido utilizando el método de corrección de heteroscedasticidad propuesto por White.

² Estimación por Mínimos Cuadrados Ponderados. Ponderación: error estándar de las estimaciones de α_j en la ecuación (1).

³ Estimación por Variables Instrumentales. Instrumentos: Cultura per cápita y costa.

⁴ Estimación por Variables Instrumentales. Instrumentos: Nivel medio de estudios provincial aplicando el nivel nacional a la estructura demográfica provincial en 1991, cultura per cápita y costa.

* Significativas al 5%.

Anexo 2. Descripción de la metodología utilizada para construir el indicador de cultura *per capita* a nivel provincial

Indicador de cultura per capita

Siguiendo una adaptación de la metodología propuesta para Estados Unidos en el *Places Rated Almanac*, se intenta recoger la distinta dotación cultural a nivel territorial a partir del número de universidades, museos, teatros, salas de concierto, bibliotecas, galerías de arte y salas de cine de cada provincia en relación a su número de habitantes. Los datos utilizados provienen del *Anuario Estadístico de España* (INE) para 1990. Cada uno de los indicadores parciales se ha ponderado de manera distinta para intentar recoger su importancia relativa. En concreto, los pesos utilizados han sido los siguientes: universidades (20 puntos), museos (8 puntos), teatros (4 puntos), salas de conciertos (4 puntos), bibliotecas (2 puntos), galerías de arte (1 punto) y salas de cine (1 punto).