



Revista de Estudios Regionales

ISSN: 0213-7585

rer@uma.es

Universidades Públicas de Andalucía

España

Gómez de Antonio, Miguel

Un modelo para cuantificar el impacto de las variables territoriales en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias españolas

Revista de Estudios Regionales, núm. 65, enero-abril, 2003, pp. 107-132

Universidades Públicas de Andalucía

Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75506504>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Un modelo para cuantificar el impacto de las variables territoriales en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias españolas.

Miguel Gómez de Antonio

Universidad Complutense de Madrid

Recibido: Mayo de 2001; Aceptado, Noviembre de 2001

BIBLID [0213-7525 (2003); 65; 107-132]

PALABRAS CLAVE: Econometría Espacial, Dependencia Espacial, Fuerzas de Aglomeración Urbanas, Fuerzas de Aglomeración Interurbanas, Economía Regional.

KEY WORDS: Spatial Econometrics, Spatial dependence, Urban Agglomeration Forces, Interurban Agglomeration Forces, Regional Economy.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en construir un modelo que nos permita explicar la renta per cápita de las provincias españolas. Con este objetivo, diferenciamos dos conjuntos de variables, aquellas que recogen fenómenos que tienen lugar como consecuencia de la existencia de una aglomeración (variables territoriales) y aquellas variables que recogen fenómenos que operan con independencia de la concentración o no de los recursos en el espacio (variables no territoriales).

Las técnicas utilizadas pertenecen al campo de la econometría espacial debido a la presencia del fenómeno de la dependencia espacial en la variable renta per cápita.

Dado que el objetivo es determinar aquellos factores que influyen positivamente en el crecimiento, el modelo se estima para un año recesivo (1981) y para un año expansivo (1991) obteniendo resultados significativos para ambos años, comprobando, por tanto, que dichos fenómenos explican el crecimiento con independencia de la fase del ciclo en que nos encontramos.

ABSTRACT

The aim of this work consists in estimating a model that explains per capita income for Spanish regions. The model distinguishes between two kind of variables, territorial variables, that reflect the processes that appear when resources are concentrated in the same location, and non territorial variables, reflecting processes that appear with independence of the concentration of resources in space.

Spatial Econometrics techniques are applied due to the existence of spatial dependence in regional per capita income.

The model is estimated for two data sets, data for a recession year (1981) and data for an expansive year (1991), in order to determine if these territorial and non territorial processes explain economic growth with independence of the phase of economic cycle in which we are involved.

1. INTRODUCCIÓN

Como es sabido, la distribución de recursos en el espacio es un factor que puede condicionar el crecimiento económico. Nos encontramos con que en las economías actuales de los países desarrollados los recursos productivos se encuentran localizados en lugares concretos dando lugar a la aparición de aglomeraciones. En el interior de estas aglomeraciones surgen fenómenos que favorecen la expansión económica y que únicamente tienen lugar como consecuencia de que los recursos se encuentran concentrados en una misma localización.

El objetivo de este artículo consiste en comprobar y cuantificar el papel que representan aquellas variables que recogen los fenómenos que aparecen en las aglomeraciones. Con este objetivo primeramente debemos construir un modelo teórico que nos permita explicar la renta per cápita provincial, en cuya elaboración otorgaremos un papel destacado al fenómeno de la dependencia espacial.

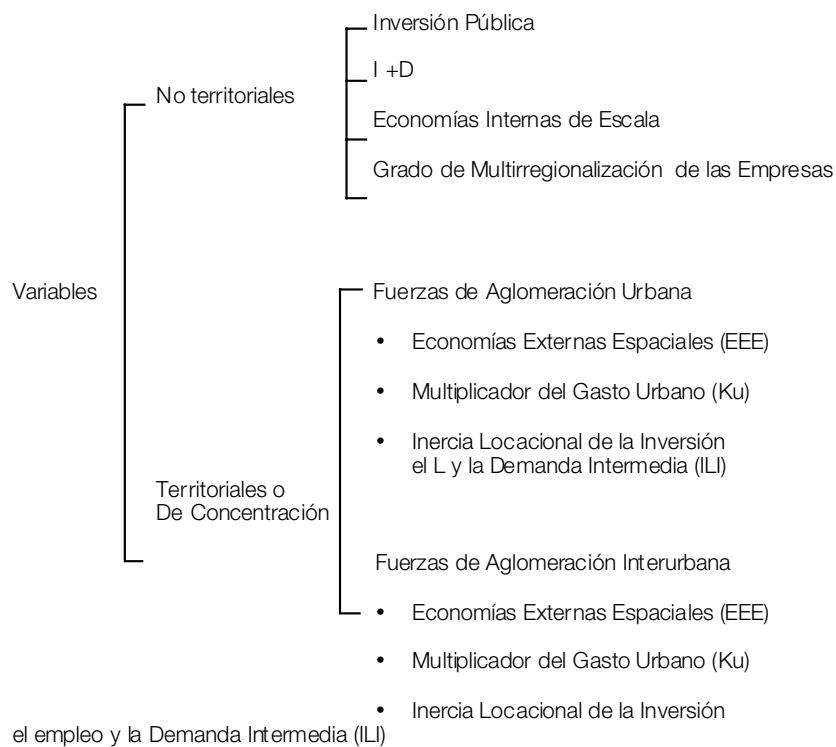
La estructura del artículo es la siguiente. En primer lugar, se lleva a cabo un planteamiento teórico de análisis económico para explicar la renta per cápita. A continuación se justifica la necesidad de utilizar técnicas econométricas pertenecientes al campo de la econometría espacial, principalmente como consecuencia de la aparición del fenómeno de la dependencia espacial. En la sección tercera, se lleva a cabo el análisis exploratorio y el análisis econométrico del modelo y, por último, se dedica un apartado a comentar las principales conclusiones obtenidas.

2. PLANTEAMIENTO TEÓRICO DE ANÁLISIS ECONÓMICO

Dentro del planteamiento teórico de análisis económico diferenciamos dos grupos de variables importantes a la hora de explicar el crecimiento en la renta per cápita provincial. Por un lado, recogemos fenómenos que aparecen en lugares donde existe una elevada concentración de recursos, mediante la utilización de las variables territoriales y, por otro, recogemos dentro de las variables no territoriales aquellos fenómenos que aparecen con independencia de la distribución de los recursos y de las unidades productivas en el territorio.

A continuación presentamos en el esquema nº1 un resumen que recoge todo el contenido del planteamiento teórico que se sugiere para explicar la renta per cápita provincial (rpc).

ESQUEMA N°1



2.1. Variables no territoriales explicativas del crecimiento de la renta per cápita provincial

A la hora de explicar la renta per cápita existen una serie de procesos que no tienen una relación directa con la situación de las unidades productivas en el espacio, es decir, que tienen lugar con independencia de la localización de los recursos en el espacio y con independencia del lugar donde estén ubicadas las unidades productivas. Estos procesos vienen recogidos por lo que denominamos variables no territoriales y concretamente son cuatro: la dotación de infraestructuras públicas, la existencia de economías internas de escala, los procesos de I+D y la multirregionalización de las empresas.

Comentaremos brevemente el planteamiento teórico del análisis económico referido a estas variables¹. En primer lugar, hemos de resaltar la importancia que tiene la existencia de una buena dotación de infraestructuras públicas en una región para la aparición del resto de variables que consideramos en este análisis. Las vías de influencia del gasto en infraestructura sobre la renta surgen tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda, pudiéndose encontrar efectos contrapuestos entre ambos. El mantenimiento de la inversión en infraestructuras es una condición necesaria para el desarrollo a largo plazo, mientras que la propia realización de infraestructuras tiene un efecto reactivador sobre la economía en su conjunto, dada la capacidad de generación de empleo y de demanda que para otros sectores productivos posee la construcción, actividad a la que se dirigen la mayor parte de los recursos empleados en el proceso de realización de las mismas.

A pesar de la importancia que como causa primordial en el tiempo tiene una buena dotación de infraestructuras en las regiones, la variable no territorial clave en el crecimiento económico es aquella que recoge la aparición de innovaciones tecnológicas que, como sabemos, pueden ser el motor de la inversión, generando empleo, aumentos de productividad y efectos de arrastre o de demanda en el conjunto de la economía. Por ello de algún modo debemos recoger en nuestro modelo la existencia de este fenómeno.

Muy relacionada con la aparición de innovaciones se encuentra la tercera variable no territorial que recogemos en el planteamiento teórico del análisis económico, a saber, la aparición de economías de escala. No obstante, no es la aparición de innovaciones la única fuente que provoca el aprovechamiento de economías internas de escala.

Por último, el grado de multirregionalización de las empresas que operan en una provincia es un factor importante a la hora de conseguir la expansión económica². La explicación se encuentra en que la aparición de empresas multirregionales tiene efectos positivos sobre el crecimiento tanto para la región en la que reside la empresa matriz, como para la región en la que se instala la empresa filial. Aunque no profundizaremos en este artículo a cerca de estas ventajas, sí consideramos interesante recoger en el esquema nº2 las principales ventajas a las que nos referimos.

1. Para un análisis más exhaustivo consultar tesis doctoral Gómez-Antonio (2001).
2. Una empresa multirregional es aquella que posee (totalmente o en parte), controla y dirige la producción de activos en más de una región.

ESQUEMA N°2



En general, este tipo de empresas presenta unas mayores habilidades tecnológicas y de marketing. Para las regiones más retrasadas no es factible la producción propia de tecnología, ya que los procesos de investigación y desarrollo son enormemente costosos. Gracias a las empresas multirregionales se produce una transferencia de tecnología a un precio razonable, favoreciendo, por tanto, el desarrollo económico. Además, estas empresas forman una estructura oligopólica de mercado, tienen una buena capacidad organizativa, gozan de una mejor utilización de los factores financieros y monetarios, incluyendo el más barato acceso al capital y la diversificación en la inversión, se aprovechan de un mayor número de economías internas de escala y, finalmente, tienen un más fácil acceso a las materias primas³.

Aunque los efectos sobre la región donde se establece la empresa subsidiaria no son fáciles de determinar, ya que dependen de diversos factores como el tipo de inversión, la situación competitiva de la región, el grado de desarrollo económico de la misma etc., sí podemos señalar que la contribución tecnológica de las empresas multirregionales es no sólo la mayor ventaja comparativa de estas empresas, sino también el atributo más deseable desde el punto de vista de las regiones donde se van a localizar.

Los efectos de la multirregionalización para la región en la que tiene la residencia la empresa matriz, siguiendo a Bueno (1990), son fundamentalmente tres, y se

3. Vid tesis doctoral Gómez-Antonio (2001).

encuentran muy relacionados entre sí. En concreto, nos referimos a la repatriación neta de beneficios, la exportación de productos intermedios y la contribución a la aparición de una tecnología superior. Como es sabido estos efectos suponen una expansión en la renta per cápita provincial.

Una vez analizados los procesos no relacionados con la localización de las unidades productivas en el espacio, pasamos ahora a estudiar aquellas variables que están relacionadas de forma directa con la localización de los recursos en el espacio, lo que hemos definido como variables territoriales, y que son aquellas cuyo impacto pretendemos cuantificar. En particular, la existencia de economías externas espaciales, el proceso del multiplicador del gasto urbano, muy relacionado con la existencia de bienes y servicios locacionales, y, por último, el proceso de inercia locacional de la inversión, el empleo, y la demanda intermedia.

2.2. Variables territoriales explicativas del crecimiento de la renta per cápita provincial

El objetivo de este apartado es analizar cómo determinadas variables que están relacionadas de una forma directa con el espacio, influyen en el crecimiento de la renta de una determinada provincia. Agrupamos este tipo de variables en torno a dos grandes grupos, las Fuerzas de Aglomeración Urbana y las Fuerzas de Aglomeración Interurbana. La única diferencia entre ambas reside en que mientras las primeras operan dentro de una misma aglomeración, las segundas operan entre distintas aglomeraciones, no obstante los procesos que ambas pretenden recoger son idénticos. Por ello, únicamente nos centraremos en el análisis teórico de las Fuerzas de Aglomeración Urbanas, siendo éste extensible a las Fuerzas de Aglomeración Interurbanas con la única salvedad de que en estas últimas dichos procesos operan entre distintas aglomeraciones, por lo que el indicador que utilicemos habrá de ser distinto para cada una de las fuerzas de aglomeración.

Dentro de las variables territoriales podemos diferenciar entre aquellas que surgen por el lado de la oferta y las que aparecen por el lado de la demanda. Por el lado de la oferta, la principal variable es aquella que refleja la existencia de Economías Externas Espaciales (EEE), mientras que por el lado de la demanda, nos encontramos con dos procesos, el Multiplicador Urbano y la Inercia Locacional de la Inversión, del Empleo y de la Demanda intermedia (IL).

2.2.1. Economías externas espaciales (EEE)

El concepto de externalidades ha sido ampliamente utilizado y, en ocasiones, se han ofrecido diversas interpretaciones del mismo. Numerosos autores realizan

su propia clasificación a la hora de distinguir entre las distintas clases de EEE⁴. Nosotrosaremos lo propio y clasificaremos las economías externas espaciales en dos grupos: economías de vinculación sectorial y economías de aglomeración urbanas.

Las *economías de vinculación sectorial* surgen como consecuencia de que las empresas se localicen junto a otras empresas del mismo sector, obteniendo, por tanto, un aprovechamiento común de los servicios de proveedores, de infraestructuras y de servicios públicos específicos para determinados sectores, facilitando así el contacto directo con los competidores, con las ventajas que ello supone para los procesos de transmisión tecnológica. Por otra parte, tanto las empresas como la mano de obra, encuentran en las aglomeraciones urbanas todos los servicios, infraestructuras y bienes locales que requieren. Las empresas encuentran mano de obra cualificada, mercados directos, proveedores cercanos, servicios públicos...; mientras que la mano de obra encuentra una demanda correspondiente a su cualificación, además de otros servicios como pueden ser la educación, la sanidad...

Las *economías de aglomeración urbana* surgen por los mismos motivos que las de vinculación, pero se producen entre distintos sectores y en el conjunto de ellos, es decir, no sólo se aprovecha un sector de los proveedores, de la mano de obra cualificada etc. del resto de los sectores, sino que también se dan como consecuencia de la utilización de determinadas infraestructuras provistas por el sector público, siendo, por tanto, de mayor envergadura que las de vinculación.

Como hemos podido comprobar las economías externas espaciales actúan por el lado de la oferta, pudiéndose argumentar que son una especie de economías de escala espaciales que actúan por el lado de los productores.

Una vez analizados los procesos que dentro de las aglomeraciones actúan por el lado de la oferta, vamos a pasar a analizar aquellos procesos espaciales que actúan por el lado de la demanda. Como hemos dicho, estos fenómenos espaciales son el proceso del multiplicador del gasto urbano y el proceso de inercia locacional de la inversión, del empleo y de la demanda intermedia.

2.2.2. Multiplicador del gasto urbano

El multiplicador del gasto urbano hace referencia al proceso por el cual se produce un gasto diferencial espacial positivo como consecuencia de la concentración de recursos en el espacio⁵. La concentración de las actividades en determina-

4. Vid Callejón y Costa (1996)

5. En este punto también entendemos por concentración, al igual que en apartados anteriores, la cercanía de las actividades, no sólo en términos de distancia, sino también en términos de tiempo de desplazamiento entre diferentes localizaciones.

das localizaciones, permite la aparición de unos efectos multiplicativos del gasto de raíz típicamente urbana, que dan lugar a una vía adicional de creación de renta. La propensión al gasto es mayor cuando los recursos se encuentran concentrados en el espacio. De este modo, se produce un aumento del gasto en consumo, del gasto público, del gasto en bienes de equipo, del gasto en inmuebles y, en definitiva, de todas las partidas de gasto.

El aumento en el gasto, como consecuencia de la existencia del multiplicador, provocará un aumento en la renta de la provincia en cuestión, siempre y cuando el aumento en la demanda sea satisfecho vía un aumento en la producción local y no a través de las importaciones. Por tanto, lo que debemos explicar en este punto es por qué se producirá un aumento en la producción local y no un aumento en las importaciones de la provincia, o dicho de otra forma, demostrar que a mayor nivel de aglomeración se produce un menor nivel de importaciones. Veamos cuál es el razonamiento que nos conduce a aceptar esta afirmación como válida. En primer lugar, tenemos que cuanto mayor sea la concentración, nos encontraremos con empresas de mayor tamaño, tanto por el proceso de la inercia locacional de la inversión⁶ (proceso por el cual las empresas invertirán en aquellos lugares donde lo hicieron en el pasado), como por la existencia de economías externas espaciales. Estas empresas son más competitivas, tanto en calidad como en precios, es decir, son más capaces de conseguir innovaciones. Pero además, podrán aprovecharse de un mayor número de economías internas de escala, así como de un número mayor de externalidades espaciales y no espaciales, lo cual redundará en la posibilidad de competir a un precio inferior y con productos más innovadores que el que puedan precisar las empresas de un tamaño más reducido. Por tanto, como la existencia de una aglomeración provoca la aparición del multiplicador urbano, se produce un impacto de demanda que, debido a la mayor competitividad de las empresas locales, será satisfecho vía producción local y no vía un aumento de las importaciones.

Este proceso del multiplicador solamente se entiende ligado a la existencia de bienes y servicios locacionales. Éstos son bienes que o bien solamente son producidos y/o demandados en determinados lugares, o bien que en determinados lugares son producidos y demandados en mayor proporción que en otros⁷. La aparición de este tipo de bienes y servicios supone un impacto de demanda que vía el multiplicador keynesiano generará una expansión de la renta per cápita provincial.

Una vez analizado el proceso del multiplicador del gasto urbano y su relación con la existencia de bienes y servicios locacionales, pasamos a analizar el tercer

6. En el siguiente apartado explicaremos con detalle este concepto.
7. En este artículo nos limitamos a reflejar la existencia de este tipo de bienes y servicios, para un estudio más profundo consultar tesis doctoral Gómez-Antonio (2001).

proceso que opera dentro de una aglomeración, es decir, la inercia locacional de la inversión, del empleo y de la demanda intermedia.

2.2.3. Inercia Locacional de la Inversión, del Empleo, y de la Demanda Intermedia

La inercia locacional de la inversión, del empleo y de la demanda intermedia es el proceso por el cual las unidades productivas tienden a realizar inversiones, demandar empleo y productos intermedios en aquellos establecimientos donde lo hicieron en el pasado, generando empleo y demanda intermedia en la misma localidad. Esto genera, por tanto, cada vez una mayor concentración de recursos contribuyendo a lo que hemos acordado en denominar aglomeración. Este proceso tiene lugar como consecuencia de que la rentabilidad total de invertir donde ya se hizo en el pasado es mayor que aquella que se obtendría invirtiendo en cualquier otro lugar⁸. En una economía de competencia imperfecta como la actual (oligopolios) las empresas no suelen tener sus capacidades productivas aprovechadas al cien por cien, por lo que si realizan una pequeña inversión en donde ya están establecidas pueden aprovecharse de la utilización de dichas capacidades ociosas. La inversión neta es relativamente pequeña en comparación con el capital acumulado, por lo que para rentabilizar al máximo la inversión hay que reinvertir en el mismo lugar en que se hizo en el pasado⁹.

Veamos ahora cual es el motivo por el que la inercia locacional de la inversión provoca una renta diferencial. Cuanto mayor sea la inercia locacional de la inversión, mayor será el tamaño medio de las empresas por lo que aparecerá un mayor número de economías internas de escala. Además, existirá un mayor número de economías externas espaciales como consecuencia de la aglomeración, logrando que estas empresas sean más competitivas. Esta inercia locacional de la inversión provocará un aumento en la demanda de empleo y de productos intermedios, por lo que estaremos ante una expansión de la renta per cápita provincial, siempre y

8. La inversión locacional se estima que es aproximadamente un 70% de la inversión total que se produce en la economía según Bueno (1990).
9. Mientras que el ratio que aparece como consecuencia de dividir la inversión anual entre el PIB es aproximadamente 1/6, el ratio que divide el stock de capital acumulado entre el PIB es de 2 ó 3 enteros para el conjunto de los países industrializados. Por tanto, el volumen del stock de capital acumulado es entre 12 y 18 veces mayor que el de la inversión. Esto quiere decir que si suponemos que la capacidad utilizada es de 2/3, tendremos que la rentabilidad adicional que obtenemos es un tercio de 12 o 18, respectivamente. Es decir, 4 o 6 veces mayor que la rentabilidad que obtendríamos invirtiendo en cualquier otro lugar, como consecuencia de la utilización de capacidades ociosas. Por eso para que la inversión se acometiese en cualquier otro lugar, tendríamos que obtener una rentabilidad 4 o 6 veces superior en ese lugar que en cualquier otro, esto suponiendo que la nueva inversión permita aprovechar el 100% de las capacidades productivas.

cuando el aumento de la demanda de empleo y de productos intermedios sea satisfecho vía un aumento en la producción local, y no vía un aumento de las importaciones. Como ya se argumentó en párrafos anteriores, las empresas locales serán más competitivas, por lo que será más rentable demandar factores a estas empresas, provocando así una expansión de la renta de la provincia en cuestión.

Una vez que hemos planteado el análisis teórico del crecimiento de la renta per cápita provincial, pasamos a comentar brevemente las técnicas utilizadas para llevar a cabo la estimación del modelo.

3. TÉCNICAS ECONOMÉTRICAS DE CARÁCTER ESPACIAL

Cuando intentamos modelizar la renta per cápita provincial nos vemos obligados a utilizar unas técnicas económicas distintas de las que se utilizan en series temporales. Como consecuencia de la aparición de los efectos espaciales siempre que se realizan estudios de corte transversal con unidades de observación de carácter espacial, se hace necesaria la utilización de un conjunto de técnicas pertenecientes al campo de la econometría espacial. Dichos efectos espaciales se pueden agrupar en torno a dos grandes bloques: la dependencia espacial y la heterogeneidad espacial.

La dependencia espacial es más conocida bajo el nombre de autocorrelación espacial y surge como consecuencia de la relación existente entre lo que ocurre en unos lugares y en otros. En este sentido la dependencia espacial viene determinada por una noción de localización relativa, en la que se enfatiza el efecto de la distancia. Cuando la noción de espacio se amplía más allá del sentido estricto del espacio euclídeo, incluyendo el espacio político, el espacio económico o el espacio social, nos encontramos con que, con frecuencia, aparece el fenómeno la dependencia espacial en el estudio aplicado de las ciencias sociales.

La dependencia espacial puede venir originada por dos fuentes. En primer lugar, por las particulares características de los datos espaciales y en segundo lugar, por la propia organización espacial de los fenómenos a estudiar¹⁰. Así, por lo que se refiere a la utilización de datos espaciales nos encontramos con que, en muchas ocasiones, los datos son recogidos en una escala agregada y por tanto, puede que haya poca relación entre la esfera espacial del fenómeno a estudiar y la delimitación de las unidades espaciales de observación. Por ejemplo, podemos encontrarnos con la existencia de migraciones de una provincia a otra dentro de una misma comunidad autónoma. Esta circunstancia no será observable si los da-

10. Para un estudio en profundidad vid Anselin (1988)

tos de migración tienen como unidades de observación a las Comunidades Autónomas, ya que el número de habitantes de la comunidad sigue siendo el mismo, mientras que el número de habitantes de las provincias que la integran habrá cambiado. Por otra parte, en los datos espaciales nos encontramos con que existe una delimitación arbitraria de las unidades de observación. Al ser dichos límites artificiales, las observaciones cercanas a la frontera estarán incompletas, ya que sufren influencias de factores que están más allá de la línea fronteriza que separa las regiones, no estando recogidos dichos factores en la unidad primaria de observación. No obstante, aunque los límites fronterizos fueran naturales serían distintos para cada uno de los fenómenos a observar, por lo que es imposible lograr una división óptima del espacio cuando la variable a estudiar depende de numerosos factores, ya que presumiblemente habría tantas divisiones óptimas como factores.

A parte de estos problemas señalados, la inherente organización espacial de los fenómenos tiende a generar patrones complejos de interacción y de dependencia que son importantes por si mismos. Así, nos encontramos con la existencia de procesos espaciales donde los cambios de estado son debidos a propiedades espaciales de los atributos, así tenemos patrones de difusión, intercambio y transferencia, interacción y dispersión.

Luego, por un lado la utilización de datos espaciales y por otro las teorías de interacción espacial, los procesos de difusión y las jerarquías espaciales, aconsejan la utilización de modelos formales para estructurar la dependencia entre los fenómenos en diferentes localizaciones. Como resultado, lo que se observa en un punto viene determinado en parte por lo que ocurre en cualquier otro punto del sistema.

A primera vista, la dependencia espacial puede considerarse parecida a la dependencia serial encontrada en modelos de series temporales, pero no puede ser tratada de la misma forma debido a que en el espacio la dependencia es multidireccional, mientras que en series temporales ésta es unidireccional y por tanto, la metodología a aplicar ha de ser distinta. Estos problemas han sido ampliamente ignorados en la econometría convencional debido a que ha predominado el énfasis en procesos dinámicos y en análisis de series temporales. Ni siquiera en los métodos desarrollados recientemente de datos de panel es tenida en cuenta esta dependencia, ya que se centran en la dependencia temporal y no en la espacial.

Los problemas derivados de la existencia de heterogeneidad espacial pueden ser resueltos por la econometría convencional, es por este motivo por el que no nos detenemos en comentar las consecuencias que origina dicho fenómeno espacial. No obstante, la compleja interacción que resulta entre la estructura espacial y los flujos espaciales, puede generar dependencia en combinación con heterogeneidad. En una situación de este tipo, el diferenciar una de la otra es tarea imposible y se hace necesario, por tanto, la utilización de técnicas y modelos específicamente espaciales.

En definitiva, nos encontramos con que la existencia de los procesos de dependencia y heterogeneidad espacial por todo lo argumentado son motivo suficiente para la utilización de técnicas espaciales.

Una vez llevado a cabo el planteamiento teórico y habiendo justificado la necesidad de la utilización de técnicas pertenecientes al campo de la econometría espacial comenzamos, en el siguiente apartado, a realizar la estimación del modelo.

4. ESTIMACIÓN DEL MODELO

4.1. Análisis exploratorio

Como es habitual, en primer lugar, llevamos a cabo un análisis estadístico exploratorio del modelo, para posteriormente realizar el análisis econométrico del mismo. Dentro del análisis exploratorio empezamos por comprobar la existencia del proceso que da lugar a la utilización de técnicas específicas espaciales, a saber, la dependencia espacial. A continuación, justificamos desde el punto de vista económico la elección de los indicadores que reflejan los procesos descritos en el apartado teórico.

Las estimaciones de los modelos se realizan para dos conjuntos de datos de dos períodos distintos, el año 1981 y el año 1991. El motivo por el cual escogemos estos años no es otro que evitar las influencias del ciclo económico en los resultados, es decir, tomamos un año recesivo y un año expansivo para ver si los resultados son estables en el tiempo y no se ven influenciados por motivos estructurales.

4.1.1. Dependencia espacial

El primer paso del análisis exploratorio, consiste en determinar si nos encontramos en presencia del proceso que da origen a la aplicación de técnicas pertenecientes a la econometría espacial, a saber, la dependencia espacial. Con este objetivo aplicamos los tests de la I de Moran y la C de Geary, a la renta per cápita provincial, en cada uno de los años bajo estudio¹¹.

Aplicando estos tests a la renta per cápita del año 1981, los resultados indican la presencia de dependencia espacial positiva, ya que el estadístico I (I de Moran) es superior a la media. Si utilizamos el test de dependencia espacial de-

11. Para la realización de estos tests es necesaria la utilización de una matriz de ponderación espacial. Nosotros utilizamos una matriz de distancias interprovinciales que supera las limitaciones de una matriz de contigüidad binaria como veremos en el siguiente apartado.

sarrollado por Geary, los resultados, como observamos en el Cuadro 1, también indican la existencia de autocorrelación espacial positiva. En este caso, si el estadístico "c" es inferior a la media (1), indica que estamos en presencia de autocorrelación espacial positiva, apoyando el resultado obtenido con el test de la I de Moran.

Al someter a la variable dependiente a los mismos tests, pero con observaciones del año 1991, los resultados coinciden con los obtenidos cuando utilizamos datos de 1981, podemos concluir, por tanto, que la renta per cápita es una variable en la que aparece el proceso de la dependencia espacial positiva, lo que quiere decir que las provincias con una renta per cápita alta están localizadas junto a provincias con renta per cápita alta y, que a su vez, las provincias de renta per cápita baja también se sitúan junto a provincias de renta per cápita baja.

**CUADRO 1
TESTS DE DEPENDENCIA ESPACIAL**

	I Moran	Media	C Geary	Media
1981	0.157067	-0.020	0.807160	1.00
1991	0.195333	-0.020	0.758508	1.00

Una vez que hemos comprobado la necesidad de utilizar técnicas específicamente espaciales, debemos justificar la elección de los indicadores para cada una de las variables explicativas. Debemos encontrar indicadores globales que recojan varios de los fenómenos descritos en el apartado teórico, ya que de otro modo incurriremos en potenciales problemas de multicolinealidad.

4.1.2. Selección de indicadores

Nuestro modelo estima la renta per cápita, en función de una serie de variables territoriales y no territoriales. Además, y como consecuencia del proceso que acabamos de observar de dependencia espacial, debemos incluir una cuarta variable explicativa de carácter autorregresivo que intente recoger la importancia de este fenómeno. Esta variable relaciona el valor de la variable dependiente con los valores que dicha variable toma en el resto de las provincias españolas. Una manera adecuada de relacionar lo que ocurre en un lugar, con lo que acontece en el resto de las localizaciones, consiste en la utilización de una matriz de ponderación espacial, por lo tanto, la elección de dicha matriz es el primer problema que hemos de resolver.

La matriz que se utiliza es una matriz de distancias interprovinciales que resuelve las limitaciones de una matriz de contigüidad espacial. A efectos de facilitar la interpretación de los resultados decidimos invertir la distancia entre las provincias, para que la variable explicativa, la variable W_{RPC}, tuviese una correlación positiva con la variable dependiente, o lo que es lo mismo, que cuanto más cercanas estén las provincias, más parecidas sean sus rentas per cápita. Además mediante la utilización de una matriz de distancias interprovinciales, también estamos recogiendo la existencia de las Fuerzas de Aglomeración Interurbanas, ya que éstas serán mayores cuanto más cercanas se encuentren las provincias.

Una vez elegida la matriz de ponderación espacial, el siguiente paso consiste en discriminar entre los distintos indicadores existentes para la variable dependiente y para cada una de las variables explicativas.

El indicador escogido para la variable dependiente del modelo, debido a que nuestro objetivo es cuantificar la producción per cápita de las provincias, hemos elegido un indicador que reflejase la producción de la provincia en cuestión. Ahora bien, por el lado de la producción se nos planteaba la posibilidad de utilizar el VAB o el PNB. Decidimos utilizar el VAB porque nuestro objetivo es evaluar la riqueza que se genera en cada una de las provincias, independientemente de a qué provincia vaya a parar dicha renta. Además, utilizamos el VAB a precios de mercado y no a coste de los factores porque, desde nuestro punto de vista, goza de una mayor fiabilidad estadística. Por último, y para evitar la aparición de heterocedasticidad trabajamos con la raíz cuadrada de la renta per cápita provincial (rpc). Los datos de VAB utilizados son los que facilita la Fundación BBV debido a que es este organismo el único que facilita una distribución provincial del stock de capital público.

Una vez justificada la elección del indicador que recoge el nivel de riqueza de las provincias, pasamos a analizar los distintos indicadores posibles, para las variables territoriales y no territoriales.

Decidimos medir el impacto de las variables no territoriales, utilizando dos indicadores: por un lado, el tamaño medio de las empresas y por otro el stock de capital público. El tamaño medio de las empresas podíamos medirlo en función del empleo (empleo en locales con más de 100 trabajadores entre locales activos) o en función de la producción (VAB entre Número de locales activos). Decidimos medirlo en función de la producción, ya que al medirlo en función del empleo no se recogían las posibles diferencias de productividad que pueden existir entre los distintos empleos. El tamaño medio empresarial, así medido, puede utilizarse como un indicador que recoge las mejoras de productividad relacionadas con la aparición de innovaciones, así como el grado de multirregionalización de las empresas y la existencia de economías internas de escala, ya que es en las empresas de mayor tamaño donde con mayor intensidad aparecen estos procesos no territoriales. La notación

que utilizamos para referirnos al tamaño medio es tmna y para calcularlo utilizamos los datos de VAB facilitados por la Fundación BBV y el Censo de Locales y Viviendas del INE.

Por último, para medir el stock de capital público (tot+p) en cada una de las provincias utilizamos la única fuente existente facilitada por el Servicio de Estudios de la Fundación BBV. Debido a que la variable stock de capital público únicamente se tiene en pesetas constantes del año 1986, tuvimos que realizar las transformaciones pertinentes, tanto en la variable renta per cápita como en las variables explicativas, para lograr una homogeneización de los datos¹². Una vez realizadas, estas transformaciones fueron incluidas en el cálculo de la variable tamaño medio empresarial, para, de este modo, conseguir que todas las variables explicativas, estuvieran expresadas en pesetas constantes del mismo año.

Por lo que se refiere a las variables territoriales, debemos encontrar algún indicador que refleje la existencia de los procesos espaciales que describimos en el apartado teórico, a saber: las economías externas espaciales, el proceso del multiplicador del gasto urbano, la inercia locacional de la inversión, el empleo, y la demanda intermedia, así como, la existencia de bienes y servicios locacionales.

Todos estos procesos operan en lugares con una alta concentración de recursos, por tanto, pretendemos encontrar un indicador que recoja la existencia de una aglomeración. De entre todos los posibles, el que, a nuestro juicio, mejor recoge la existencia de una aglomeración, es aquel que relaciona el número de edificios con 5 o más viviendas con el número de viviendas principales (A5), ya que la concentración de recursos será mayor cuanto más edificios con viviendas principales existan en el territorio. Para construir este indicador utilizamos los datos que facilita el INE en los Censos de Locales y Viviendas.

En definitiva el modelo que vamos a emplear es de la forma:

$$Rpc = \rho W_{rpc} + \beta_1 tmna + \beta_2 a5 + \beta_3 Stock\ capital\ público$$

donde como se ha dicho W_{rpc} es la variable autorregresiva, tmna el tamaño medio y a5 es la variable que recoge la existencia de una aglomeración.

12. La serie de stock de capital público que nos facilitaba la base de datos SOPHINET, presentaba los datos en pesetas constantes con base 1986 o en pesetas corrientes. Por lo tanto debíamos deflactar dicha serie, para obtenerla en pesetas de 1981 y de 1991. Encontrar el deflactor utilizado por el BBV para obtener la serie nos fue del todo imposible, por lo que consideramos más sencillo el obtener el resto de variables explicativas en pesetas constantes del año 1986. Así se tuvo que inflactar la renta de 1981 y deflactar la del año 1991. Los datos necesarios para calcular el tamaño medio son los facilitados por el Instituto Nacional de Estadística en el Censo de Viviendas y Locales que se publican cada diez años.

Cada uno de los procesos no territoriales descritos¹³ en el apartado teórico suponen, en un nivel microeconómico, una expansión en la capacidad productiva de la empresa en que aparecen. El objetivo, en este punto del análisis, consiste en determinar si estos procesos que, repetimos, operan a un nivel microeconómico, también tienen efectos sobre la economía en su conjunto, es decir, en un nivel macroeconómico, produciéndose un crecimiento en la renta per cápita de las provincias.

Para lograr dicho objetivo, y a efectos de facilitar la exposición, partimos de la siguiente descomposición aritmética de la renta per cápita:

$$\frac{Y}{Pob} = \frac{YK}{KL} \frac{L}{Pob} \quad (1)$$

Donde Y es la renta, K la dotación de capital, L el empleo, y Pob la población de una provincia representativa. Esta relación también puede ser expresada de la siguiente forma:

$$\sqrt{\frac{Y}{Pob}} = \sqrt{\frac{Y}{K}} \sqrt{\frac{K}{L}} \sqrt{\frac{L}{Pob}} \quad (2)$$

La primera variable no territorial es la inversión pública, y es un agregado macroeconómico.

El segundo de los procesos analizados es la aparición de innovaciones. En este punto podemos diferenciar dos tipos de innovaciones: innovación en producto e innovación en proceso. La innovación en producto supone un aumento en la relación Y/K, dado que la vía de aumento de la rentabilidad se consigue a través de precios elevados. Además, un nuevo producto aumenta tanto el nivel de empleo en la economía, por lo que aumenta la relación L/Pob, como la renta. A través de la expresión número 2 vemos que se produce un aumento en el crecimiento de la renta per cápita. Este aumento tendrá lugar independientemente de que las relaciones K/L e Y/L sean inferiores en la producción de este nuevo bien que en el resto de la región, ya que el simple hecho de producir algo que con anterioridad no existía provoca el crecimiento de la renta per cápita.

Por lo que se refiere a las innovaciones en proceso, argumentamos que suponen un crecimiento en la relación K/L, ya que se consiguen mediante la incorporación de bienes de equipo, aumentando, por tanto, el stock de capital en la región. Además, se ve que si descomponemos esta relación como sigue:

$$\frac{K}{L} = \frac{KY}{YL} \quad (3)$$

13. La variable stock de capital público ya es un agregado macroeconómico.

Tenemos que la relación Y/L también aumenta, ya que normalmente la innovación en proceso se produce en fases en que el producto se consolida en los mercados creciendo su demanda, por lo que dicha innovación viene acompañada de un aumento en la cantidad de producción, lo que se traduce en un incremento de la productividad del trabajo. Sin embargo, la relación K/Y, en el caso de las innovaciones en proceso, queda indeterminada, ya que puede aumentar o disminuir en función de que el aumento en el capital sea mayor o menor que el de la cantidad de producto. No obstante, aunque se produzca una disminución en esta relación, siempre se verá compensada por el aumento en la productividad del trabajo, ya que la relación K/L aumenta y, por tanto, el efecto neto es positivo. Por último, la existencia de innovaciones en proceso también supone un aumento en la relación L/Pob, ya que este tipo de innovación se produce en bienes en los que existe un nivel de demanda elevado, como consecuencia se produce un aumento en la capacidad productiva, y se genera un impacto de demanda, por lo que aumentará el nivel de empleo en la provincia. Es decir, nos encontramos con que la aparición de este tipo de innovaciones supondrá un aumento en la renta per cápita de las provincias.

El tercero de los procesos no territoriales que se describen es el de la existencia de economías internas de escala. Por definición, estas economías internas de escala aumentan la relación Y/K y, además, el aumento en la producción provoca un aumento, indirectamente, de la productividad del trabajo Y/L, produciéndose un crecimiento en la renta per cápita de las provincias. A su vez, la relación K/L también aumenta, ya que, como dijimos, las economías internas de escala se producen al incorporar un capital diseñado para producir a una escala mayor. Por último, la aparición de economías internas de escala o bien aumentan la relación L/Pob, o la dejan inalterada, ya que o bien aumentan el nivel de empleo o lo dejan como estaba, pero nunca destruirán empleo como consecuencia del aumento de la capacidad productiva.

Por último, la existencia de empresas multirregionales siempre provocará un aumento en la renta per cápita de las provincias, ya que se crea un establecimiento nuevo en la región, con el consiguiente impacto de demanda que ello supone, aumentando así la renta per cápita de la provincia. Este caso sería similar en sus consecuencias al de la innovación en producto.

Por tanto, hemos puesto de manifiesto como los procesos no territoriales que aparecen en un ámbito microeconómico también se traducen en aumentos del agregado macroeconómico renta per cápita. El tamaño medio empresarial recoge de manera adecuada los fenómenos descritos y aunque tenga un carácter micro hemos argumentado que esto se traduce en resultados macro.

Por lo que se refiere a las variables territoriales recogen la concentración de recursos en el espacio por lo que operan a nivel micro (IL), a nivel macro (Ku y EAU)

y a nivel mesoeconómico (EV, ya que operan en un determinado sector).

Antes de finalizar el análisis estadístico descriptivo, y con la intención de verificar gráficamente si aquellas provincias con renta per cápita alta se encuentran próximas en el espacio, así como las provincias de renta per cápita baja, presentamos en el siguiente apartado, un mapa de las provincias españolas, que refleja los resultados obtenidos con el test de la I de Moran.

4.1.3. Diagrama de dispersión de test de Moran

a) Diagrama de dispersión del test de Moran correspondiente a los datos de 1981

Los resultados obtenidos con el test de la I de Moran ponen de manifiesto una clara asociación espacial en la renta per cápita de las provincias. Las provincias con una renta per cápita alta se sitúan en el Noreste de la Península, concentrándose en el resto del territorio español las provincias con una renta per cápita baja. La dependencia espacial por tanto, es claramente positiva, como apuntaban los tests de autocorrelación espacial.

FIGURA 1
DIAGRAMA GRÁFICO DE DISPERSIÓN CORRESPONDIENTE A 1981



Sin embargo, la dependencia espacial positiva, no es perfecta, ya que, tal y como observamos al realizar el diagrama de dispersión de Moran en la figura nº1, nos encontramos con provincias que bien por su situación geográfica, en la línea divisoria que separa provincias con rentas altas y provincias con renta baja, o bien por circunstancias específicas, se encuentran rodeadas por provincias con una renta per cápita de signo contrario. En concreto, vemos que Burgos, Soria y Cuenca tienen un nivel de renta per cápita bajo, estando rodeadas de provincias con rentas per cápita altas.

Como observamos en la figura nº1, también puede ocurrir lo contrario, como es el caso de Oviedo, Valladolid, Madrid, Alicante y Mallorca; estas provincias tienen una renta per cápita alta, mientras que las provincias que las rodean tienen una renta per cápita baja.

b) Diagrama de dispersión del test de Moran correspondiente a los datos de 1991

Como comprobamos en la Figura 2, la asociación espacial se mantiene cuando utilizamos los datos del año 1991, e incluso, en cierto modo se acentúa, con-

**FIGURA 2
DIAGRAMA GRÁFICO DE DISPERSIÓN CORRESPONDIENTE A 1991**



centrándose todavía en mayor medida en el cuadrante Noreste las provincias con renta per cápita alta. Burgos es la única provincia que pasa de tener una renta per cápita baja en el año 1981 a una renta per cápita alta en el año 1991. Mientras que son más las provincias, que de ser consideradas como provincias de renta per cápita alta, pasan a tener una renta per cápita baja (Gran Canaria, Tenerife, Asturias, Palencia, Oviedo y Cantabria). Como podemos ver, las provincias que experimentan cambios están cercanas en el espacio, apoyando la teoría de la dependencia espacial. En general la mayoría de las provincias mantienen su posición relativa sin experimentar cambios significativos.

4.2. Análisis econométrico

Comprobada la existencia de dependencia espacial y determinados los indicadores que vamos a utilizar para recoger el planteamiento teórico de análisis económico, pasamos a analizar las estimaciones obtenidas utilizando un modelo específicamente espacial. El modelo que vamos a utilizar es un modelo espacial de carácter lineal autorregresivo. Dentro de esta tipología de modelos espaciales nos encontramos con dos clases de modelos: modelo tipo Lag y modelo tipo Error. Desde un punto de vista teórico es preferible utilizar un modelo tipo Lag ya que modeliza la dependencia espacial en la variable dependiente, mientras que los modelos espaciales tipo error modelizan la dependencia espacial en los residuos, pudiendo éstos estar sesgados por otros motivos que no tienen por que coincidir únicamente con el fenómeno de la dependencia espacial. Además en el plano empírico aplicamos un conjunto de tests con el objetivo de determinar si es preferible modelizar la renta per cápita provincial utilizando el modelo tipo Lag o utilizando el modelo tipo Error. Siguiendo las indicaciones facilitadas por los diagnósticos de dependencia espacial, modelizamos dicha dependencia utilizando un modelo espacial tipo lag¹⁴.

Existen dos técnicas para estimar un modelo espacial tipo Lag, a saber, la técnica basada en la función de máxima verosimilitud y la de variables instrumentales, que es una técnica de estimación robusta. Realizamos las estimaciones utilizando ambas técnicas ya que en algunos de los modelos se incumplen determinados diagnósticos de especificación necesarios para la correcta utilización de la misma, viéndonos obligados a la utilización de una técnica de estimación robusta¹⁵. De

14. Las estimaciones de los modelos también han sido realizadas utilizando un modelo convencional y un modelo espacial tipo Error, aunque los resultados no se presentan en este artículo ya que se incurrió en ambos casos en errores de especificación del modelo.
15. Las estimaciones son realizadas utilizando como instrumentos una media ponderada del vector de rentas per cápita para las provincias limítrofes con la técnica Window Average y también con la técnica Spatial Lag.

todas formas los resultados obtenidos cuando este es el caso no varían, independientemente de la técnica de estimación utilizada, tal y como comprobamos en el siguiente Cuadro.

**CUADRO 4
COEFICIENTES DE ESTIMACIÓN MODELO LAG**

VARIABLES	1981		1991	
	COEFICIENTES (z-value)	COEFICIENTES (z-value)	COEFICIENTES (z-value)	COEFICIENTES (z-value)
TÉCNICA DE ESTIMACIÓN	MV	VI	MV	VI
Variable Autorregresiva (Wrpc)	0.638122 (13.86)	0.632711 (13.14)	0.51659 (11.55)	0.517664 (11.15)
Tamaño Medio (tmna86)	0.0136176 (5.47)	0.0138559 (5.49)	0.0166642 (8.20)	0.0166271 (8.06)
Aglomeración (a5)	1.90618 (2.59)	1.88449 (2.56)	1.19356 (2.39)	1.19459 (2.39)
Capital Público total (tot+p)	0.134152 (2.39)	0.13815 (2.43)	0.179222 (3.91)	0.178478 (3.82)

Todos los diagnósticos de especificación son correctos tanto para el año 1981 como para el 1991, la única excepción es para el año 1981, en que no se cumple el diagnóstico de normalidad en los residuos, por lo que debemos utilizar una técnica de estimación robusta como la de las Variables Instrumentales.

Presentamos, a continuación, las elasticidades obtenidas por las variables explicativas, así como, el poder explicativo de cada una de ellas.

Cuando utilizamos los modelos espaciales tipo Lag, tal y como ya hemos argumentado en apartados anteriores, aparece una cuarta variable explicativa de carácter autorregresiva que refleja la importancia de la distancia en la especificación del modelo.

Para el año 1981, la variable explicativa Tamaño Medio Empresarial tiene un poder explicativo de la renta per cápita del 25.97%, la variable Aglomeración del 5.9%, mientras que la variable Stock de Capital Público y la Variable Autorregresiva, tienen un poder explicativo del 4.53% y 63.59% respectivamente.

**CUADRO 5
ELASTICIDADES Y PODER EXPLICATIVO DE LAS VARIABLES. TÉCNICA
DE MÁXIMA VEROSIMILITUD**

	Elasticidades		Poder explicativo	
	Año 1981	Año 1991	Año 1981	Año 1991
Tamaño Medio	0.2570224	0.3421754	25.97%	34.31%
Aglomeración	0.0583928	0.0591848	5.9%	5.93%
Stock de Capital Público	0.0448649	0.0809814	4.53%	8.12%
Variable Autorregresiva Wrpc	0.62931680	0.5149079	63.59%	51.63%

**CUADRO 6
ELASTICIDADES Y PODER EXPLICATIVO DE LAS VARIABLES. INSTRU-
MENTOS WINDOW AVERAGE**

	Elasticidades		Poder explicativo	
	Año 1981	Año 1991	Año 1981	Año 1991
Tamaño Medio	0.2643303	0.3413954	26.43%	34.23%
Aglomeración	0.0583487	0.0592327	5.83%	5.94%
Stock de Capital Público	0.0466984	0.0806409	4.7%	8%
Variable Autorregresiva Wrpc	0.6307189	0.5159508	63.09%	51.74%

Para el año 1991 sin embargo el poder explicativo de la variable Tamaño Medio es del 34.23%, para la variable de Aglomeración en torno al 5.9%, para el Stock de Capital Público en torno al 8% y para la Variable Autorregresiva del 51.74%. La existencia de esta diferencia en el poder explicativo de la variable Stock de Capital Público, ratifica la importancia de la inversión pública en el crecimiento, ya que en el año 1991, se llevaron a cabo numerosas inversiones en infraestructuras, sobre todo en carreteras, lo que explica el mayor peso de la variable stock de capital público, a la hora de modelizar el crecimiento de la renta per cápita provincial para el año 1991. Es probable que dichas inversiones provoquen un efecto de arrastre sobre el resto de sectores de la economía vía el “efecto del multiplicador Keynesiano”, produciéndose un aumento en el VAB. Por tanto, podemos concluir que la inversión pública puede ser muy efectiva como instrumento de política regional, con el objetivo de disminuir las diferencias territoriales de renta dentro de un mismo país.

Se produce un aumento en el año 1991 en el poder explicativo de la variable Tamaño Medio acompañado de un descenso similar en la Variable Autorregresiva.

Esto puede ser debido a que el crecimiento económico puede estarse produciendo por factores de oferta, que están recogidos en la variable Tamaño Medio, más que por factores de demanda que están recogidos en la variable autorregresiva.

4. CONCLUSIONES

1^a. Comprobamos la aparición de determinados procesos que tienen una relación directa con la localización de los recursos y de los factores en el espacio, y que provocan un aumento de la renta per cápita provincial. Estos procesos los hemos denominado Fuerzas de Aglomeración Urbanas y tienen lugar con mayor intensidad en lugares donde la concentración de recursos es elevada. Dichos procesos actúan tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda. Por el lado de la oferta nos encontramos con la aparición de las economías externas espaciales y por el lado de la demanda con la existencia del multiplicador del gasto urbano y de la inercia locacional de la inversión, del empleo y de la demanda intermedia. El indicador de aglomeración presenta un poder explicativo del 5.9% para los dos períodos analizados, lo que pone de manifiesto la existencia de dichos procesos.

2^a. La variable que mejor recoge la dependencia espacial, tanto desde un punto de vista teórico como empírico para los años analizados en este trabajo, es aquella que resulta de multiplicar una matriz de distancias interprovinciales por un vector de rentas per cápita provinciales.

3^a. El estudio empírico realizado, permite afirmar que el modelo introducido explica correctamente el crecimiento de la renta per cápita provincial. El modelo es válido tanto en el año 1991, que es un año de auge, como en el 1981, que es un año de recesión económica, lo cual pone de manifiesto la robustez de los resultados.

4^a. Los resultados obtenidos cuando llevamos a cabo la modelización utilizando un modelo espacial tipo Lag son muy parecidos, por no decir iguales, independientemente de la técnica que utilicemos para realizar la estimación de los parámetros que intervienen en el modelo. El poder explicativo de la variable tamaño medio para el año 1981 está en torno al 26%, para la variable de aglomeración cercano al 6%, para el stock de capital público agregado en torno al 4.5% y para la variable autorregresiva alrededor del 63%, tanto cuando utilizamos la técnica de máxima verosimilitud como cuando usamos la técnica de las variables instrumentales. Lo mismo sucede para el año 1991, aún con un poder explicativo de la variable tamaño medio algo superior, en torno al 34%, la variable de aglomeración un 5.94%, la variable de inversión pública cercano al 8% y la variable autorregresiva en torno al

51.7%. La robustez de los resultados frente a las distintas técnicas es un buen síntoma para validar positivamente el modelo teórico propuesto.

5^a. Comprobamos la hipótesis de que el espacio, y en concreto la distancia, juega un papel importante a la hora de explicar la renta per cápita, tal y como se intuía cuando realizamos el análisis exploratorio del modelo. Aunque puede parecer que la variable autorregresiva tiene un poder explicativo excesivamente alto (63.19% para 1981 y 51.74% para 1991), pensamos que es debido a que dicha variable está recogiendo de algún modo la existencia de las Fuerzas de Aglomeración Interurbanas (FAI). Bajo el concepto de FAI recogíamos todos aquellos procesos que estaban relacionados de forma directa con la localización de las unidades productivas en el territorio, pero que operaban entre distintas aglomeraciones, a diferencia de las Fuerzas de Aglomeración Urbanas que recogían los mismos procesos pero dentro de una misma aglomeración. Al operar entre distintas aglomeraciones, nos encontramos con que la variable autorregresiva W_{RPC} , que recoge las distancias interprovinciales, actúa como un buen indicador de este tipo de procesos, de ahí que le corresponda un poder explicativo tan elevado. No hemos de olvidar que estamos estudiando economías totalmente abiertas y que podemos encontrarnos, por ejemplo, con exportaciones interregionales muy elevadas. Puede ocurrir que una provincia exporte un 80% de su producción, y este fenómeno estaría siendo recogido por este indicador.

6^a. El elevado poder explicativo que presenta la variable Tamaño Medio ratifica que este indicador está recogiendo de forma correcta determinados procesos que describimos en el apartado teórico. En concreto, argumentamos que este indicador recoge de algún modo la aparición del cambio técnico en la economía, así como los procesos de multirregionalización de las empresas y la aparición de economías internas de escala. Estos tres procesos son determinantes desde un punto de vista teórico para lograr el desarrollo económico regional. El que este indicador de lugar a un poder explicativo del 25.9% en el año 1981 y del 34% en el año 1991 apoya, desde un punto de vista empírico, los argumentos presentados en el apartado teórico. El aumento en torno a un 10% del poder explicativo de la variable Tamaño Medio coincide con la disminución en aproximadamente el mismo porcentaje del poder explicativo de la variable autorregresiva espacial. Esto puede que sea debido al hecho de que la variable Tamaño Medio recoge fundamentalmente factores de oferta que afectan a la productividad del trabajo, y como el crecimiento de la productividad del trabajo es menor en el año 1991 que en 1981, el aumento en la renta per cápita esté produciéndose por factores de demanda que están recogidos por las Fuerzas de Aglomeración Interurbanas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSELIN L., y R. FLORAXa (1995), *New direction in Spatial Econometrics*, Berlin, ed., Springer.
- ANSELIN Luc (1994), *SpaceStat TUTORIAL. A workbook for using SpaceStat in the analysys of spatial data*, West Virginia University, ed., Regional Research Institute.
- ANSELIN Luc (1996), *SpaceStat VERSION 1.80 User's guide*, West Virginia, ed., Regional Research Institute.
- ANSELIN Luc, (1988), *Spatial econometrics: Methods and Models*, Dordrecht, ed., Kluwer Ac.
- ANSELIN Luc, y BER A. K. (1998), "Spatial dependence in lineal regression models with an introduction to spatial econometrics", in *Handbook of Applied Economic Statistics*, New York: Marcel Dekker, Inc., eds., Aman Ullah and D.E.A. Giles.
- ANSELIN Luc, y REY S. J. (1997), "Introduction to the special issue on spatial econometrics", *International Regional Science Review*, 20(1,2), pp 1-8.
- ARGIMÓN, I., GONZÁLEZ-PÁRAMO, J.M., MARTÍN, M.J., y ROLDÁN, J.M., (1994), "Productividad e infraestructuras en la economía española", *Moneda y Crédito* nº198, pp 207-245.
- BAILEY, P., PARISOTTO A., y RENSHAW, G., (1996), *Las multinacionales y el empleo. La economía global de la década de los 90*, Informes OIT, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Banco Bilbao Vizcaya, (varios años), *La Renta Nacional y su distribución provincial*, Bilbao, Fundación BBV.
- BHADURI, A., (1986), *Macroeconomics: the dynamics of commodity production*. Londres, ed., Radical Economics, Macmillan.
- BUCKLEY, P.J. y CASSON, M.C. (1976), *The future of the multinational enterprise*. Londres, Ed., Macmillan..
- BUENO, J., (1990), *Los desequilibrios regionales, teoría y realidad española*, Madrid, ed., Pirámide.
- CALLEJÓN, M., COSTA, M., T., (1996), "Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades en España," *Información Comercial Española* nº 754, pp 39-51.
- CANTWELL, J. A., (1988a), "Los factores determinantes de la internacionalización de las empresas," *Información Comercial Española* nº662, Octubre, pp 17-33.
- CANTWELL, J.A. (1988b), *Technological innovation and multinational corporations*, Oxford, ed., Basil Blackwell.

- CUTANDA, A., PARICIO, J., (1992), "Crecimiento económico y desigualdades regionales: el impacto de las infraestructuras", *Papeles de Economía Española* nº 51. pp 83-102.
- DE LUCIO, J., J., (1997), "Geografía Económica: Aglomeración, Localización y Externalidades," Documento de Trabajo 97-21 FEDEA.
- FEIWEL, G., R., (1981), *Michael Kalecki: contribuciones a la Teoría de la Política Económica*, Mexico D. F., ed., Fondo de Cultura Económica.
- GÓMEZ-ANTONIO, M. (2001), *Una evaluación del impacto del stock de capital público en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias españolas para el periodo 1981-1991, mediante el empleo de técnicas econométricas de carácter espacial*, Madrid, Investigaciones, ed., IEF.
- HOOD, N., and YOUNG, S., (1979), *The Economics of Multinational Enterprise*.
- KRUGMAN, P., (1991), "Increasing Returns and Economic Geography." *Journal of Economic Policy*, vol 99, nº3.
- KRUGMAN, P., (1995), Desarrollo, Geografía y Teoría Económica, *Massachusetts Institute of Technology*, ed., Antoni Bosch.
- London and New York, Ed., Longman..
- QUIRK, J.P. (1981), *Microeconomía*.Barcelona, ed., Antoni Bosch.
- SYLOS LABINI, P., (1966), *Oligopolio y Progreso Técnico*, Barcelona, ed., Colección Libros de Economía Oikos.
- TOBLER, W. R., (1979), "Cellular Geography", In *Philosophy in Geography*. Dordrecht. Eds., S. Gale & G. Olson.