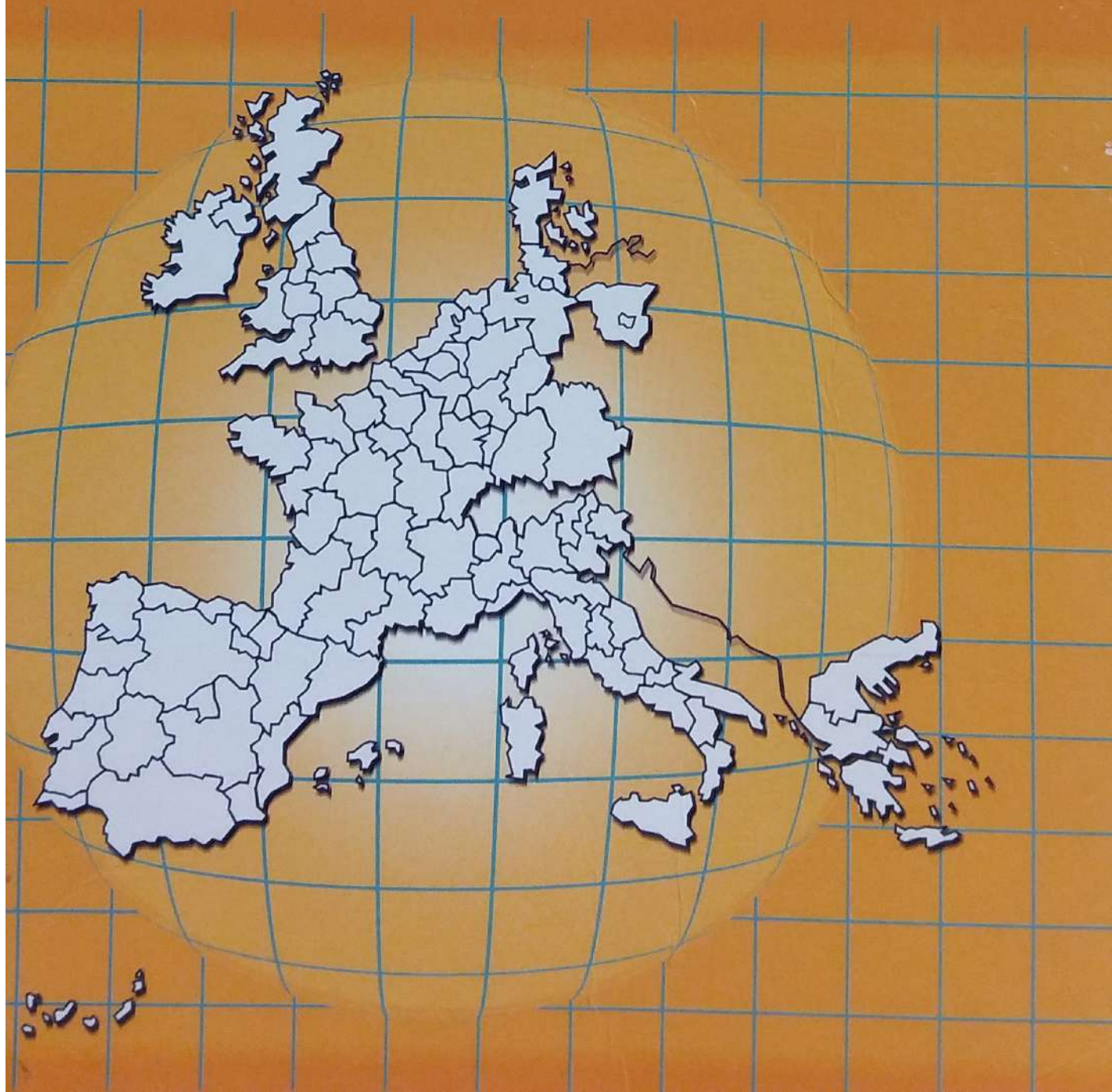


# MODELOS ECONOMÉTRICOS INTERREGIONALES DE CRECIMIENTO

de la INDUSTRIA y los SERVICIOS  
en las Regiones Europeas

**1985-1995**

M<sup>a</sup> Carmen Guisan  
M<sup>a</sup> Teresa Canelo  
Eva Aguayo  
M<sup>a</sup> del Rosario Díaz



**MODELOS ECONÓMICOS INTERREGIONALES DE  
CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS EN LAS  
REGIONES EUROPEAS, 1985-1995**

M<sup>a</sup> del Carmen GUISÁN SEIJAS, coordinadora

2001

Autoras:

María-Carmen GUISÁN SEIJAS  
María-Teresa CANCELO MÁRQUEZ  
Eva AGUAYO LORENZO  
María-Rosario DÍAZ VÁZQUEZ

ISBN 84-607-3583-4

Edita. Asociación Hispalink Galicia

1<sup>a</sup> edición impresa, año 2001.

2<sup>a</sup> edición electrónica en 2022

<https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

INDICE DEL LIBRO  
MODELOS ECONÓMICOS INTERREGIONALES DE  
CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS EN LAS  
REGIONES EUROPEAS, 1985-1995

**Prólogo**

**Capítulo 1.** Modelos y factores de desarrollo regional, 1970-2001. Guisán, M.C., Aguayo, E.

- 1.1. Principales factores de desarrollo regional
- 1.2. Tipos de modelos regionales
- 1.3. Metodología y fases de estimación
- 1.4. Modelos interregionales
- 1.5. Referencias bibliográficas

Anexo: Panorama de modelos regionales americanos y europeos, 1970-2001

A1. Modelos americanos del período 1970-2001: Modelo NRIES

A2. Modelos españoles: Grupo Hispalink y Tesis Doctorales hasta el año 2001.

A3. Modelos interregionales europeos, 1994-2001.

**Capítulo 2.** Relaciones intersectoriales y desarrollo regional, 1994-2001, Guisán, M.C., Aguayo, E.

- 2.1. Relaciones intersectoriales
- 2.2. Modelos intersectoriales de las regiones europeas en 1994-2001
- 2.3. Modelos intersectoriales de las regiones españolas, 1994-2001
- 2.4. Referencias bibliográficas.

**Capítulo 3.** Concentración industrial de las regiones europeas, 1994-2001. Guisán, M.C., Cancelo, M.T., Díaz-Vázquez, M.R.

- 3.1. Comparación de los sectores industriales de la UE, USA y Japón
- 3.2. Modelo interregional de crecimiento industrial.
- 3.3. Análisis de las políticas de ayuda a la industria en la UE
- 3.4. Referencias bibliográficas

**Capítulo 4.** Educación, investigación y desarrollo regional, 1994-2001. Guisán, M.C., Cancelo, M.T., Aguayo, E., Díaz-Vázquez, M.R.

- 4.1. Educación e investigación en las regiones de la UE
- 4.2. Modelos econométricos de impacto de la educación y la I+D
- 4.3. Contrastes de homogeneidad de parámetros.
- 4.4. Referencias bibliográficas.

*Prólogo a la primera edición (edición impresa 2001).*

En este libro incluimos varios estudios interregionales europeos realizados por miembros de los equipos de investigación de Econometría y Economía Sectorial de la Universidad de Santiago de Compostela.

Los modelos resaltan la importancia de las relaciones intersectoriales para impulsar el desarrollo del valor añadido y el empleo en los sectores de servicios en las regiones europeas y españolas, destacando que las perspectivas de desarrollo regional de las regiones menos ricas dependen en gran medida del impulso que reciban para potenciar su capital humano y su industria.

Las autoras son profesoras de la universidad de Santiago de Compostela y poseen una amplia experiencia en el estudio de modelos econométricos de desarrollo económico tanto a nivel regional como a nivel internacional. Forman parte del Grupo Hispalink de Modelización Econométrica Regional de las universidades españolas y han presentado comunicaciones sobre este tema en congresos españoles y europeos, especialmente en los de ERSA (European Regional Science Association).

*Prólogo a la segunda edición (versión electrónica del año 2022)*

Hemos elaborado esta versión electrónica, de difusión gratuita para facilitar el acceso a lectores interesados en estos temas y en especial a quienes comienzan su actividad investigadora, con trabajos de Fin de Grado, Master o Doctorado.

Otros estudios de las autoras sobre economía de Europa y América y desarrollo internacional en: <https://www.usc.gal/economet/econometria.htm> incluyendo revistas académicas y Blogs académicos de Economía.

Santiago de Compostela 5-7-2022.

La coordinadora  
Asociación Hispalink-Galicia  
y Asociación de Estudios Euro-Americanos de Desarrollo Económico

*Agradecimiento:* Las autoras agradecen la ayuda de la Secretaría Xeral de I+D de la Xunta de Galicia del año 2001 para el desarrollo de esta investigación . (\*)Proyecto PIPGIDT99PXI20101B

## **Tablas de datos**

### **Capítulo 1.**

Tabla A1. 10 modelos norteamericanos del período 1970-1997

Tabla A2. Tesis Doctorales españolas, de modelos regionales, en 1987-2001

Tabla A3-1. 10 modelos interregionales de varios países europeos, 1994-2001

Tabla A3-2. 4 modelos interregional de un país europeo en 1994-2001.

### **Capítulo 2.**

Tabla 2.1. Stock de Capital Manufacturero regional en 1976-1991

Tabla 2.2. Tasas de empleo no agrario de las regiones españolas, 1976-1995

Tabla 2.3. Valor Añadido real per cápita, Tasa de Empleo y Población en 1991

Tabla 2.4. VAB real per capita (Enfoque Renta):1995 y predicción 2010

### **Capítulo 3**

Tabla 3.1. VAB per capita en países OCDE: Q,K,C y M en 1990

Tabla 3.2. Productividad media en países OCDE: Q,K,C y M en 1990

Tabla 3.3. Cociente de Población (Grupo de regiones/UE12), 1980-1990

Tabla 3.4. Producción Industrial per cápita en Europa y EEUU, 1990-2001

Tabla 3.5. Modelo de Guisán, Cancelo y Diaz 1997: localización industrial

Tabla 3.6. Ayudas nacionales a la industria en Europa 1986-94

Tabla 3.7. Ayuda a la industria en 4 grandes economías europeas, 1986-94

Tabla 3.8. % de Ayuda sobre el Valor añadido de la industria.

Tabla 3.9. Objetivos regionales de la ayuda industrial en cada país.

### **Capítulo 4**

Tabla 4.1. PIB per cápita, I+D y Educación en la UE15, EEUU y Japón 1995

Tabla 4.2: PIB per cápita, PS2 e I+D per cápita en países europeos 1990-1995

Tablas 4.3 a 4.10. Datos PIBH e IDH en las regiones europeas 1985-1995.

Tabla 4.5 . Ecuación 5: PIB95H e IDH con homogeneidad total de parámetros

Tabla 4.6. Ecuación 6. PIB95H e IDH y 3 ordenadas en origen

**CAPITULO 1**  
**MODELOS Y FACTORES DE DESARROLLO REGIONAL,**  
**1970-2001**

GUISÁN SEIJAS, María-Carmen\*  
AGUAYO LORENZO, Eva

### **1.1. Principales factores de desarrollo regional**

El desarrollo económico depende de un conjunto de factores sociales y organizativos que deben tenerse en cuenta para un análisis realista del proceso dinámico que conduce a unas regiones y países a mantenerse en la senda del crecimiento y en el aumento de la calidad de vida. A su vez este desarrollo tiene una importancia decisiva en la calidad de muchos factores sociales, en un proceso de interrelación que no siempre se ha destacado de forma suficiente en los libros de Economía.

El desarrollo regional presenta generalmente una tendencia a la concentración en las regiones que reúnen ciertas ventajas comparativas, siempre que exista libre movilidad de factores productivos y una homogeneidad lingüística y cultural en el espacio constituido por el conjunto de regiones de un país o conjunto de países con unión aduanera.

Estados Unidos de América es un ejemplo de país en el que las condiciones de oferta y demanda de actividad económica por una parte y las condiciones climatológicas para la población jubilada por otra, son factores importantes que explican la distinta evolución de sus regiones, como se pone de manifiesto en el estudio interregional de Freeman(2001) y en otros estudios.

La Unión Europea presenta la primera de las características mencionadas, la libre movilidad de los factores, pero no presenta el mismo grado de homogeneidad lingüística y cultural, lo que influye en la tendencia de la población a mantener su residencia dentro de un área cultural afin. A pesar de las diferencias lingüísticas existen muchos valores comunes y compartidos en la cultura europea, lo cual constituye una base muy importante para la construcción de un verdadero espacio socioeconómico.

----

\*Las autoras son profesoras de la universidad de Santiago de Compostela (España). Libro nº 5 de la colección Estudios Económicos de la Asociación Científica y Cultural Hispalink-Galicia, <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

El multiculturalismo europeo hace que la distribución territorial de la población sea algo más compleja que en Estados Unidos, pues los desplazamientos de población por motivo de trabajo se producen en la mayor parte de los casos dentro de un mismo espacio lingüístico y/o cultural. Si bien es previsible que cada vez se fomente más la comunicación multilingüe en Europa, y en este sentido sería muy deseable una mayor ayuda a esta política por parte de la UE. No obstante la movilidad de la población será en probablemente mucho más limitada que en un espacio monolingüe. La política regional europea tiene que tener en cuenta estos factores socioculturales.

Los modelos interregionales europeos ponen de manifiesto la necesidad de considerar un desarrollo regional armónico en todo su espacio ya que existe una tendencia muy limitada a la movilidad por parte de su población. No cabe pensar que se produzca una igualación de renta regional por habitante basada fundamentalmente en los movimientos migratorios internos. Así frente a quienes defienden una imitación total del modelo norteamericano de movilidad de trabajadores, consideramos que la UE debe desarrollar otras políticas de armonización de rentas que tengan en cuenta la limitada tendencia a la movilidad de su población.

Teniendo en cuenta estas consideraciones hay que resaltar los principales factores que los estudios econométricos interregionales ponen de manifiesto como impulsores del proceso dinámico de desarrollo, que son los siguientes:

1) El sector servicios es el que manifiesta un mayor volumen de empleo y valor añadido y además el que tiene un mayor potencial de crecimiento del empleo. Es de gran interés analizar los factores que más lo impulsan y en ese sentido destacan, con carácter general, el desarrollo de la industria, el turismo y los movimientos de población, así como algunos factores específicos de determinadas regiones (instalaciones portuarias importantes, capitalidad, etc). Además hay que tener en cuenta la importante interrelación existente entre población y empleo como se pone de manifiesto en Aguayo y Guisán (2001) para el caso europeo y en Freeman (2001) para el caso de Estados Unidos.

2) La principal diferencia entre las regiones más ricas y más pobres se debe al grado de industrialización, de ahí el gran interés que tienen los estudios de distribución regional de la actividad industrial. Los estudios que se menciona en el capítulo 3 ponen de manifiesto dos hechos importantes: por

una parte existe una importante tendencia al incremento de la actividad industrial en las regiones que ya poseían un elevado nivel de industrialización y por otra parte una importante relación positiva entre el nivel educativo de la población y el impulso a la industria.

3) El ambiente sociocultural de una región es por lo tanto muy importante para impulsar y consolidar su desarrollo económico, en un proceso dinámico que se refuerza, en las regiones de desarrollo educativo alto ya que la riqueza tiende en ellas a impulsar a su vez la financiación de la educación y de la investigación.

En el caso de las regiones europeas se observa por una parte que las regiones pioneras en el desarrollo educativo han alcanzado niveles muy elevados de desarrollo y que las regiones con menores niveles aceleran su convergencia a la media europea cuando realizan un importante esfuerzo educativo como en el caso de Irlanda en las últimas décadas del siglo XX.

4) Además de los factores mencionados se observan tendencias a la concentración de la actividad económica y el empleo en las regiones centrales de la UE, en el sentido que se menciona en el capítulo 3, lo que hace imprescindible que se desarrolle una política económica equilibradora que impulse el desarrollo de las regiones periféricas.

5) Otras variables como las diferencias salariales y de gastos en investigación y desarrollo, I+D, manifiestan también impactos sobre el desarrollo regional. En el caso del I+D, la investigación universitaria manifiesta, en conjunto, un efecto mayor sobre el desarrollo regional que la realizada en las empresas u otros organismos debido posiblemente a su carácter más amplio e innovador.

Los modelos econométricos analizados en el capítulo 4 destacan también el importante papel positivo que la investigación socioeconómica tiene en el desarrollo regional. La UE dedica poca financiación en términos per cápita a los gastos de investigación en comparación con Estados Unidos, Japón, Suiza y otros países de mayor nivel de desarrollo.

Como señala Landes(1999) existe una gran relación entre la historia cultural y la historia económica, y tanto los estudios históricos como los estudios econométricos ponen de manifiesto el importante efecto de propagación que tienen a través del tiempo los impulsos educativos y socioculturales sobre el desarrollo económico y social.

## 1.2. Tipos de modelos regionales

Una primera clasificación de los modelos regionales nos permite distinguir entre:

1.- *Modelos unirregionales* .

2.- *Modelos multirregionales*.

Los *modelos unirregionales* tratan el espacio geográfico como un todo sin desagregaciones. Consideran que la actividad económica de la región viene básicamente determinada por variables nacionales exógenas.

Mientras que los *modelos multirregionales* estudian un área dividida en partes, construyendo un modelo econométrico regional para cada subárea y es posible el análisis de las interdependencias económicas entre las regiones. En este tipo de modelos la agregación de las regiones consideradas se corresponde con el total nacional. La congruencia entre los resultados del total nacional y los obtenidos por la agregación regional se obtiene de distintas formas dependiendo del modelo.

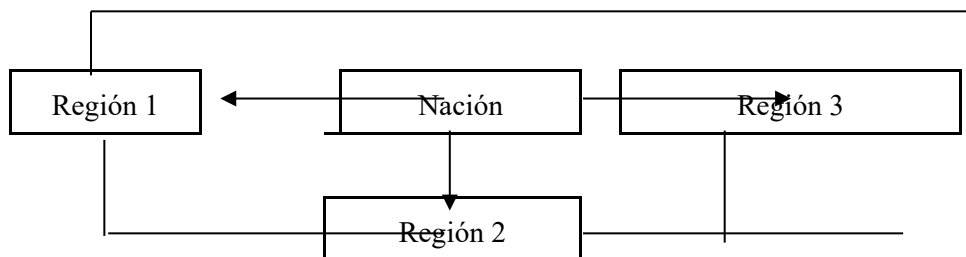
Tras un artículo de KLEIN(1969) es clásica la clasificación de los modelos multirregionales en:

2.a. Modelos multirregionales "*top-down*"

2.b. Modelos multirregionales "*bottom-up*".

En los *modelos multirregionales "top down"*(modelos con distribución arriba-abajo o descendente), el modelo regional es un modelo satélite del nacional, es decir, se da primacía al dato nacional que se reparte entre las diferentes regiones. Se parte de un modelo nacional en el que se obtiene el valor de las variables nacionales y dichas variables se utilizan como variables exógenas en los modelos regionales.

Gráfico 1. Modelos multirregionales *top-down*



Existe causalidad en un único sentido (nacional-regional); ya que las variables regionales no ejercen influencia a su vez sobre las nacionales (no hay feedback).

Hay dos opciones para realizar esa "regionalización" o reparto del dato nacional entre las distintas regiones:

- a.- Utilización de coeficientes de reparto cuya suma sea la unidad.
- b.- Reparto de las discrepancias existentes entre los valores generados por la estimación directa del modelo nacional y los valores obtenidos para el total nacional como el resultado de la suma de los resultados de la estimación de la actividad económica para cada región.

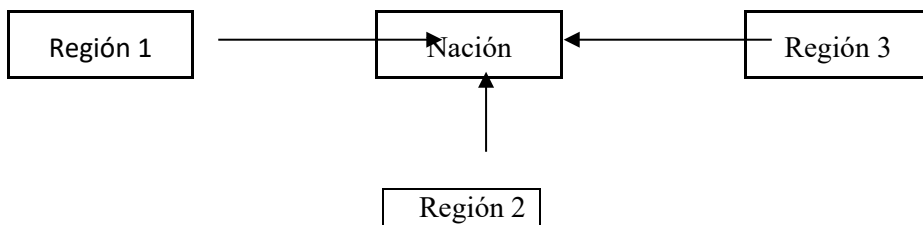
El enfoque "top-down" es interesante desde el punto de vista del análisis de políticas económicas nacionales y su repercusión sobre la actividad regional y también presenta la ventaja de aportar datos no disponibles a nivel regional o de dudosa fiabilidad. Pero su principal desventaja es la de no considerar la realimentación que puede producirse del modelo regional al nacional.

COURBIS(1982) cita algunos de los modelos de este tipo que han sido construidos. Así para el caso de EEUU tenemos el modelo de Harris (HARRIS(1980))que analiza la distribución regional de los impactos de la reducción del gasto militar nacional ; el MULTIREGION o el modelo de Milne-Adams-Glickman (MILNE et al. (1980)), donde se examina los impactos regionales del crecimiento de los gastos federales en el Noreste y su

descenso en el resto de los EEUU . Para Canadá el Candide-R. De modo similar, el modelo de Funck y Rembold (FUNCK y REMBOLD(1975)) para República Federal Alemana y el modelo Balamo para Japón.

En contraste con el anterior tipo de modelos ("top-down"), en los *modelos multirregionales bottom-up* (con distribución de abajo-arriba o ascendente) los datos regionales son determinados a nivel regional y las variables nacionales son el resultado de la agregación de las variables regionales. La base es el dominio de los modelos regionales sobre el modelo nacional. Las variables no vienen dadas exógenamente al modelo regional; sino que son resultado de la agregación de las variables regionales, por lo tanto el modelo nacional es una parte endógena del total.

Gráfico 2. Modelos multirregionales *bottom-up*



Los modelos "bottom-up" presentan, con respecto a los "top-down", la ventaja de que explican mejor las interdependencias entre las regiones y tiene en cuenta variables espaciales.

GLICKMAN(1982) destaca el modelo NRIES(National-Regional Impact Evaluation System) como uno de los mejores ejemplos de los modelos "bottom-up" dentro de la modelización econométrica regional.

El modelo NRIES(BALLARD and WENDLING(1980)) fue desarrollado por el Departamento de Comercio de EEUU. Comprende 51 modelos econométricos uniestatales, es decir se parte de 51 modelos unirregionales y cada uno genera su correspondiente patrón de crecimiento.

Los resultados del modelo nacional son la agregación de los obtenidos

por los 51 modelos estatales. También se incorpora "variables de interacción" que recogen las interdependencias en las actividades económicas de las 51 áreas. Las ecuaciones son estimadas por MCO usando datos anuales para el período 1955-76. También realiza simulaciones para medir los impactos de varios tipos de políticas.

Por último, hay que comentar la existencia de un tipo de enfoque intermedio como resultado de la combinación del enfoque top-down y el bottom-up: *modelos híbridos o mixtos*.

Este tipo de aproximación es más realista, existiendo variables determinadas a nivel nacional y otras determinadas a nivel regional.

Dentro del enfoque híbrido, RAMIREZ(1993) distingue dos variedades:

*-Modelos regionales híbridos interactivos*

*-Modelos regionales híbridos no interactivos*

Este autor, como claro ejemplo de los *modelos interactivos regional-nacional*, ofrece el modelo REGINA(COURBIS(1979)). Es un modelo de planificación formado por un sistema interdependiente de variables nacionales y regionales.

Los *modelos no-activos* tienen un grado de integración inferior a los anteriores y se caracterizan por la falta de "linkages"(enlaces) en el nivel nacional, lo cual hace que el modelo sea recursivo. De este tipo de modelos RAMIREZ(1993) destaca su escasa utilización.

Por otra parte, COURBIS(1993) dentro de la aproximación "híbrida" distingue:

*-Modelo regional-nacional abierto.*

*-Modelo regional-nacional cerrado.*

El primer grupo se correspondería con el caso en que las variables nacionales obtenidas por agregación de variables regionales no retroactúan sobre las variables nacionales de las cuales dependen las variables regionales. Se correspondería con un tipo de modelo que este autor denomina "modelo top-down disfrazado".

En el caso de los modelos regionales-nacionales cerrados, sí se tienen en cuenta los efectos de las variables nacionales fruto de la agregación regional sobre las nacionales, de las cuales dependen las variables regionales. Por ello, a este tipo de modelos los califica de verdadero modelo regional-nacional integrado. En esta línea de trabajo, cabe destacar como pioneros el modelo REGINA (en Francia), el RENA(en Bélgica) y el RNEM(en Italia).

COURBIS(1982) considera los modelos regionales-nacionales como una combinación de los *modelos multirregionales top-down, bottom-up e interregionales*. Estos últimos (los *interregionales*) tienen en cuenta los efectos cruzados entre las regiones, apartándose del estudio de las relaciones entre cada región y la nación y utilizan básicamente técnicas input-output

Los modelos interregionales son multirregionales porque utilizan datos de varias regiones, de un mismo países o de un conjunto de países. Se utilizan para analizar el impacto de diversas variables sobre el desarrollo económico. También se utilizan para analizar relaciones interregionales de tipo comercial y de movimientos migratorios.

Este tema se analiza también en Aguayo, Guisán y Rodríguez(1997) donde se incluye una tabla resumen de las clasificaciones de los modelos regionales. También se incluyen referencias a las ecuaciones de varios modelos estimados en el período 1970-1997: 8 modelos de Estados Unidos y varios modelos españoles y de otros países europeos (Francia y Alemania), algunos de ellos multirregionales, otros interregionales y otros uniregionales

### **1.3. Metodología y fases de estimación**

Los estudios de una sola región se realizan con series temporales y los estudios interregionales se estiman bien con datos atemporales bien con datos de panel (combinación de series temporales y atemporales). En el libro nº 10 de esta colección de Estudios Económicos se incluye un capítulo especialmente dedicado a la estimación de modelos con variables ficticias y con datos de panel y aplicaciones a estudios econométricos regionales. Aquí mencionamos brevemente algunas de los principales aspectos a tener en cuenta.

### *Homogeneidad de parámetros*

Un problema que a veces se presenta es el de la posible heterogeneidad de coeficientes, para lo cual Eviews y otros programas permiten realizar los contrastes necesarios, y calcular los estadísticos F para contrastar la homogeneidad de parámetros. Estos contrastes descritos en Guisán(1997) y aplicados en el Capítulo 4 de este libro, son útiles para comprobar si existe un grado razonable de homogeneidad. Si el modelo incluye algunas de las principales variables explicativas, en general hay homogeneidad o una ligera heterogeneidad. Para corregir el problema de heterogeneidad se puede tener en cuenta que posibles variables relevantes excluidas pueden provocar esa heterogeneidad, e incluirlas si es posible, o utilizar variables ficticias para tener en cuenta algunos efectos de esas variables explicativas excluidas de la ecuación.

#### *Inclusión de variables ficticias aditivas y multiplicativas*

En modelos con ordenada en el origen, es frecuente incluir variables ficticias aditivas, añadiendo uno o varios sumandos en el modelo lineal que son el producto de un parámetro y una variable ficticia (generalmente se designan con la letra D, porque su nombre en inglés es variable *dummy*). Las variables toman el valor 0 cuando no se da una determinada característica y 1 cuando se da. En un modelo con 17 regiones deseamos incluir una variable ficticia específica para las regiones con mayor desarrollo turístico, mediante la variable DTUR con valor 0 en las regiones con poco turismo y valor 1 en las regiones con mucho turismo. En algunos casos es también interesante incluir variables ficticias multiplicativas para contrastar si hay un efecto significativo de una variable explicativa en diferentes grupos muestrales, como veremos en el modelo de Guisán y Frías en el Anexo de modelos regionales europeos.

#### *Análisis de causalidad*

Por lo que respecta al análisis de causalidad entre variables, no es posible aplicar a datos atemporales el tests de causalidad de series temporales de Granger, basado en el enfoque VAR, pero se les puede aplicar otros tests de causalidad como el de Hausman y otros contrastes de especificación como los que se indican en Guisán(1997) y que en general ofrecen resultados bastante concluyentes. También son interesantes otros contrastes, como el test de causalidad PSS de Pesaran, Shin, y Smith (1999) que puede utilizarse en combinaciones de series temporales y atemporales.

### *Cointegración y especificación de modelos dinámicos mixtos*

En los últimos años se ha dado una importancia exagerada a los contrastes de cointegración, considerando algunos autores que la no superación de los tests de cointegración en la relación entre dos o más variables supondría una evidencia contraria a la existencia de relaciones causales, pero no es exactamente así, ya que en general la falta de cointegración en series temporales se debe a una incorrecta especificación de la forma de la relación. Como se indica en Guisán(2001) y en otros estudios, es frecuente que los tests de cointegración de series temporales no resulten concluyentes para rechazar la "no cointegración" en modelos dinámicos que se expresan en niveles, aunque exista una buena relación cointegrada y causal.

Los contrastes de cointegración se enfocan a detectar si la perturbación es estacionaria, lo que no ocurriría si el coeficiente de autocorrelación es mayor que la unidad. Como ya señalaron varios autores, un problema frecuente, para decidir si hay o no cointegración entre las variables de una ecuación, se presenta cuando el coeficiente de autocorrelación aún siendo menor que 1 es próximo a la unidad, en cuyo caso su intervalo de confianza puede incluir valores inferiores y superiores a 1 (por ejemplo el intervalo (0.97, 1.02)). El intervalo muestra incertidumbre pero ello no implica una evidencia empírica de que el parámetro de mayor que la unidad, pues los valores entre 0.97 a 0.99 también están incluidos en él.

Este problema de incertidumbre en los tests de cointegración puede evitarse especificando mejor la forma de la relación. En un modelo que incluya la variable endógena retardada este problema se resuelve con frecuencia expresando la ecuación como un *modelo dinámico mixto*, que con frecuencia permite resultados mejores que el modelo en niveles o en incrementos. Este modelo incluye una mezcla de variables en niveles ( $Y$  e  $Y(-1)$ ) y de variables en incrementos ( $D(X_i)$  para  $i=1, \dots, k$ ).

*Modelos dinámico mixto:* Cuando se incluye el valor retardado de la variable explicada entre las variables explicativas de una ecuación, con frecuencia es recomendable la utilización del enfoque de modelos dinámicos mixtos en el que la variable dependiente es función no de  $Y(-1)$ ,  $X_1$ , ...  $X_k$ , sino de  $Y(-1)$   $D(X_1)$ , ...  $D(X_k)$ . En el caso particular de que se acepte que el parámetro de la variable retardada ( $Y(-1)$ ) es igual a la unidad, el modelo coincidiría con un modelo *dinámico en primeras diferencias*. Con frecuencia es mejor la especificación del modelo dinámico mixto porque no impone la

restricción de que dicho parámetro sea necesariamente igual a 1, ya que con frecuencia ese parámetro es menor o mayor que la unidad.

Como se demuestra en Guisán(1999) y Guisán(2001) con frecuencia se ha dado una importancia exagerada a la aplicación de contrastes de cointegración pues muchas veces los resultados de los tests no se interpretan correctamente, ya que una situación muy frecuente es la de no superación del test, en relaciones causales, por incertidumbre con evidencia bastante favorable hacia la existencia de cointegración, y ello no es tenido en cuenta por los investigadores que no hacen distinción entre incertidumbre y rechazo de la hipótesis de cointegración.

Las relaciones incluídas en este libro presentan generalmente un buen resultado desde el punto de vista de la cointegración, cuando hemos efectuado dicho análisis por disponer de series temporales de tamaño suficiente para ello, bien por aceptarse la hipótesis de cointegración, o rechazarse la hipótesis de no cointegración, o bien por la existencia de incertidumbre con evidencia favorable a la cointegración.

#### *Fases de la estimación*

Como metodología generalmente aconsejable para la estimación de modelos interregionales de crecimiento con series atemporales, o con combinación de series temporales y atemporales, consideramos los siguientes pasos:

1) Especificar un modelo que incluya una ecuación para cada una de las variables (valores añadidos, empleo, población, etc.) que queremos explicar, incluyendo como variables explicativas aquellas que, de acuerdo con nuestros conocimientos económicos y la experiencia econométrica, permitan explicar en un alto grado las diferencias entre regiones y estimar cada ecuación del modelo por mínimos cuadrados ordinarios, MCO, si no hay interdependencia entre la variable explicada y las explicativas, o por mínimos cuadrados en dos etapas, MC2E, si existe interdependencia.

2) Observar los residuos y comprobar si los casos que se desvían del modelo estimado son singulares o sistemáticos, con alguna explicación común. Si se detectan desviaciones importantes es conveniente, sobre todo para mejorar la bondad del ajuste, incluir algunas variables complementarias, bien cualitativas o cuantitativas, que expliquen dichas desviaciones. A veces es suficiente incluir alguna ficticia que recoja efectos especiales en alguna región o grupo de regiones.

3) Observar la bondad del ajuste tanto mediante el coeficiente de determinación como mediante el porcentaje de error cuadrático o absoluto medio, o medida similar como el porcentaje que el *standard error*, o desviación típica estimada de la perturbación, representa respecto a la media de la variable cuyo compartamiento queremos explicar. Una elevada bondad del ajuste según ambos criterios es indicadora, en modelos con una especificación causal razonable, de que existe bastante homogeneidad de parámetros, puesto que en caso de heterogeneidad elevada la bondad del ajuste disminuye pues aumenta mucho la suma de cuadrados de los errores en el modelo interregional.

4) Contrastar la homogeneidad de parámetros entre las distintas unidades regionales, o entre grupos de ellas. Si no existe una bondad del ajuste elevada hay que pensar que probablemente hay variables excluidas importantes, cuya exclusión precisamente provoca dicha heterogeneidad, y que es preciso mejorar la especificación del modelo.

Como ya hemos indicado en modelos que incluyen variables explicativas relevantes es frecuente que el grado de homogeneidad, aunque no sea total, sea suficiente para obtener conclusiones de mucho interés, en base al estudio interregional, ya que un pequeño porcentaje de diferencia entre los parámetros de unas regiones respecto a los de otras no afecta de forma importante a los resultados generales..

El tipo de heterogeneidad detectada, en su caso, es orientativo para la reformulación del modelo incluyendo alguna variable que explique las diferencias. Como se indica en Guisán(1997) es muy importante tener en cuenta que la principal causa de la variación de los parámetros es la omisión de variables explicativas relevantes, lo cual con frecuencia no se destaca de forma suficiente en la literatura económica y econométrica.

5) Contrastar la presencia de heterocedasticidad en el caso de series atemporales y mixtas, y también de autocorrelación temporal en el caso de series mixtas con un número relativamente amplio de datos temporales, de al menos 15 o 20 datos temporales para cada región. Si se producen dichos problemas es conveniente estimar por mínimos cuadrados generalizados, MCG, especialmente para la fiabilidad de los contrastes de significatividad de parámetros, o mejorar la especificación del modelo para que disminuyan dichos problemas.

La corrección de White, incluida en los programas econométricos de datos de panel, permite estimar los parámetros por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y sus varianzas de forma consistente aunque haya heterocedasticidad y por lo tanto es conveniente comprobar si los parámetros son significativos también con la corrección de White. Si el grado de heterocedasticidad es elevado las varianzas estimadas con y sin la corrección de White son diferentes y lo correcto es utilizar dicha corrección.

Los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad se deben con frecuencia a la omisión de variables explicativas relevantes, sobre todo cuando las excluidas están poco correlacionadas linealmente con las variables incluídas en el modelo, y por ello es muy conveniente, si el problema es de cierta entidad, mejorar la especificación del modelo incluyendo alguna variable relevante previamente omitida.

6) Realizar análisis complementarios de causalidad y especificación, dando a todos los resultados una interpretación equilibrada, teniendo en cuenta que la mayoría de los contrastes ofrecen resultados orientativos pero en general pueden estar afectados por diversas imprecisiones, tanto de la metodología como de los datos y de la propia especificación del modelo y que, por lo tanto no se deben interpretar los resultados de forma rígida. En el tema de causalidad es importante analizar el sentido de dicha causalidad siempre que pueda haber causalidad inversa o bidireccional.

7) Buscar siempre el realismo económico y no preocuparse excesivamente por determinadas rigideces metodológicas magnificadas, de forma exagerada por algunos econométricos, ya que dichas actitudes rígidas pueden bloquear la obtención de resultados, teniendo en cuenta que no estamos hablando de una ciencia exacta sino que buscamos una aproximación razonable a la explicación de la realidad.

#### *Exageración en el peligro del agotamiento de datos (data mining)*

En las últimas décadas del siglo XX dos rigideces importantes en este sentido han sido la utilización del temor al *data mining* y la imposición de la condición de *cointegración* entre las variables, conceptos ambos con muchas limitaciones que deben interpretarse de forma menos rígida de la habitual.

El peligro de *data mining*, o agotamiento de la información de los datos, ha sido exagerado por parte de algunos autores, quienes lo consideran tan peligroso que prefieren ignorar gran parte de la información que nos

proporciona la muestra a caer en el supuesto peligro de extraer información equivocada.

Este exagerado uso del término *data mining* es un error, como señala Greene (2001), pues la información contenida en los datos debemos de aprovecharla en lo máximo posible para obtener conclusiones realistas de interés económico, con un criterio razonable y equilibrado. En general no es ningún problema realizar tests que sean válidos e interesantes sugeridos por los resultados empíricos. En caso de duda es conveniente repetir dichos tests con nuevas muestras de datos para confirmar los resultados.

#### *Fuentes de datos*

Para los estudios europeos la fuente principal de datos regionales es la oficina estadística Eurostat y para los datos de la economía española los del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Desde el año 1986 el INE proporciona la estadística Contabilidad Regional de España (CRE) con datos para numerosas variables. Otras fuentes de datos importantes del INE son la EPA (Encuesta de Población Activa) que proporciona datos de empleo sectorial a nivel regional y provincial, las estadísticas de Turismo (nº de viajeros y pernoctaciones hoteleras entre otros), entre otras variables.

Otras fuentes interesantes para algunas variables son estadísticas aportadas por equipos de investigación e instituciones como el estudio de Mas, Pérez y Uriel(1995) para datos regionales del Stock de Capital de España.

### **1.4. Modelos interregionales**

Los *modelos interregionales* son modelos multirregionales que se estiman bien con series atemporales, o bien con combinaciones de series temporales y atemporales del conjunto de regiones de un país o de varios países. Se diferencian de los otros modelos multirregionales en que estiman un sólo modelo para el conjunto de las regiones y no centran su atención en el tema de los flujos interregionales sino en los distintos niveles de desarrollo. Incluyen de forma prioritaria, entre las variables explicativas, aquéllas que se considera que tienen una mayor relevancia para explicar las diferencias en los niveles de desarrollo de las regiones.

Este es el enfoque interregional seguido en este libro, y consiste en especificar un modelo que explica el valor de las variables endógenas de cada

región en un momento del tiempo (Valores Añadidos, empleo, población, etc.) en función de otras variables internas o externas a la propia región, considerando parámetros comunes, todos o en parte, para todas las regiones y estimando un sólo modelo con datos de varias regiones, bien de tipo atemporal, o *cross-section*, o bien mediante un *pool*, o combinación de datos temporales y atemporales.

El modelo interregional de crecimiento es un caso particular de modelo multirregional en el que la homogeneidad de algunos parámetros en distintas regiones permite la estimación de un sólo modelo para el conjunto de regiones, bien con datos atemporales o bien con combinaciones de datos temporales y atemporales. Para que el modelo proporcione buenos resultados es necesario que los parámetros tengan bastante estabilidad entre regiones de distinto nivel de desarrollo lo que exige una buena selección de variables explicativas.

Los parámetros no suelen tener una homogeneidad total ni en el tiempo ni en el espacio pero manifiestan, en ecuaciones que incluyen variables relevantes, una estabilidad muy destacada, de forma que la hipótesis de homogeneidad o constancia tanto en el tiempo como en el espacio es muchas veces aceptables al menos de forma aproximada.

Puede ocurrir que se rechace la homogeneidad, en el sentido de que un parámetro no sea idéntico, al cien por cien, en distintas regiones, pero se acepte que la diferencia existente en este sentido no supera un pequeño porcentaje (por ejemplo del 1%) del valor del parámetro en la región que se tome como referencia, en cuyo caso hablaríamos de homogeneidad aproximada.

En general recomendamos los modelos interregionales de crecimiento para seleccionar variables explicativas del crecimiento regional, ya que la muestra conjunta de varias regiones proporciona una mayor variabilidad y menor multicolinealidad que las muestras unirregionales, lo que contribuye a mejorar la precisión de los estimadoras y los resultados de incertidumbre en los contrastes de significatividad de parámetros.

Por otra parte, con fines predictivos recomendamos, en general, los modelos unirregionales, pues éstos tienen en cuenta en mayor medida efectos específicos de cada región lo que contribuye a mejorar la capacidad predictiva.

Los modelos interregionales internacionales presentan en algunos casos problemas de disponibilidad de datos y homogeneidad de fuentes

estadísticas. La oficina estadística Eurostat para el caso de las regiones europeas y los institutos nacionales y regionales de estadística de cada país, permiten disponer de datos comparables generalmente de alta calidad, y por lo tanto constituyen una fuente de información de gran utilidad.

### *Modelos interregionales europeos del período 1994-2001*

En el Anexo A3 incluimos una lista de modelos interregionales europeos de este período. Las estimaciones de algunos de estos modelos se comentan en Guisán y Aguayo(2001 c) o en los capítulos 3 y 4 de este libro.

La experiencia de los modelos interregionales es muy interesante pues en general tienen un nivel de desagregación sectorial mayor que muchos modelos macroeconómicos y pueden ser de gran ayuda para analizar los efectos de las políticas económicas.

En el Anexo A1 mencionamos varios modelos regionales norteamericanos incluyendo el modelo interregional de Clark y Murphy. En el Anexo A2 nos referimos a modelos regionales españoles como el modelo multirregional del grupo Hispalink y 25 Tesis Doctorales sobre modelos regionales. En el Anexo A3 incluimos una relación de modelos interregionales de regiones de varios países europeo, o relativos a un solo país, estimados en el período 1994-2001

## **1.5. BIBLIOGRAFIA**

ADAMS, F.G, BROOKING, C.G.; GLICKMAN, N.J. (1975). "On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model: A Model of Mississippi". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 57, n. 3, pp. 286-298.

ADAMS, F.G, BROOKING, C.G.; GLICKMAN, N.J. (1975)."On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model: A Model of Mississippi". *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 57, n. 3, pp. 286-298.

ADAMS, F.G., GLICKMAN, N.J. (edit.) (1980). "Modeling the Multiregional Economic System", Lexington Books.

AGUAYO, E. (2001). Empleo regional y población: un modelo econométrico interregional de las regiones europeas. Tesis Doctoral, USC. Texto completo

Guisán, M.C.; Aguayo, E. *Modelos interregionales europeos*. Capítulo 1 en la Web del Instituto Cervantes.

AGUAYO, E., GUISÁN, M.C. (2001). Empleo y población en las regiones europeas: un modelo econométrico. *Revista Galega de Economía*, Vol. 10-1, disponible en [Dialnet](#) (opciones español y gallego).

AGUAYO, E.; GUISÁN, M.C.; RODRÍGUEZ, X.A.(1997). La industria y el turismo en el desarrollo regional: Un modelo interregional de España. Serie *Economic Development* nº 19: <https://ideas.repec.org/p/eea/ecodev/19.html>

BALLARD, K.P.; WENLING, R. M.(1980). "The National-Regional Impact Evaluation System: A Spatial Model of U.S. Economic and Demographic Activity". *Journal of Regional Science*, 20, pp. 143-158.

BALLARD, K.P., GUSTLEY, R.D., WENLING, R.M.(1980). *NRIES. National-Regional Impact Evaluation System: Structure, Performance and Application of a Bottom-up Interregional Econometric Model*. US Department of Commerce. Bureau of Economic Analysis. Regional Economic Analysis Division. E-boo.

BAIRD, C.A. (1983). "A Multirregional Econometric Model of Ohio". *Journal of Regional Science*, Vol. 23. n.4. pp. 501-515.

BEGG, I. (1993). "The Service Sector in Regional Development". *Regional Studies*. Vol. 27.8, pp. 817-825.

BELL, F.W. (1967)."An econometric Forecasting Model for a Region".*Journal of Regional Science*, Vol. 7, 2.

BOLTON, R.(1980)."Multiregional Models: introduction to a symposium". *Journal of Regional Science*. Vol-20.

BOLTON,R.(1991). "Regional Econometric Models". Bolkin, R.G, ed. *A history of Macroeconometric Model-Boulding*. pp. 451-479. Edward Elgar Publishing. New York.

BROWE, M. et al (1972)."Regional-national Econometric Model of Italy". *Papers of Regional Science Association*.Vol. 29, pp. 25-44.

BROWN, M., DI PALMA, M. & FERRARA, B. A. (1972). A regional-national econometric model of Italy. *Papers of the Regional Science Association* 29, 25–44 (1972). <https://doi.org/10.1007/BF01962283>

CLARK D.E., MURPHY, C.A.(1996). "Countrywide Employment and Population Growth: An Analysis of the 1980s". *Journal of Regional Science*,

Vol-36-2-

COURBIS, R. (1975). "Le modèle REGINA, modèle du développement national, régional et urbain de l'économie française". *Economie Appliquée*. Vol.28-nº2-3,pp569-599.

COURBIS, R.(1979). "The REGINA Model: A Regional-National Model for French Planning". *Regional Science and Urban Economics*. Vol.9, p. 117-139.

COURBIS, R. (1982). "Multirregional Modeling: A General Appraisal". *Studies in Regional Science and Urban Economics*. Vol.8. pp. 65-84.

COURBIS, R. (1994). "La modelización multirregional en Europa Occidental: balance y perspectivas". En: Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional. Pulido, A. y Cabrer, B., eds. pp. 145-181. Mundi-Prensa. Madrid.

CROW,R.T.(1979). "Output Determination and Investment Specification in Macroeconometric Models of Open Regions". *Regional Science and Urban Economics*. Vol.9, pp.141-158.

CUADRADO, J.R.; GARCÍA,B.(1995). "Las diferencias interregionales en España". En: La economía española un escenario abierto. URBANO, P. (edit.). Fundación Argentaria.

CHANG, S. (1974). "An Econometric Forecasting Model Based on Regional Economic Information System Data: The Case of Mobile Alabama". *Journal of Regional Science*. Vol. 19, pp. 293-319.

DE LONG, J.B.; SUMMERS, L.H.(1991)."Equipment Investment and Economic Growth". *Quartely Journal of Economics*, 106. pp.445-502.

DONES, M. (1994). "Bancos de datos regionales". En: Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional. Pulido, A. y Cabrer, B. (coordinadores). pp. 73-112. Mundi-Prensa. Madrid.

DUOBONIS, S.F. (1981). "An Econometric Model of the Chicago Standard Metropolitan Statistical Area". *Journal of Regional Science*, vol. 21, n.3. pp.293-319.

FAGERBERG, J., VERSPRAGEN, B., CANIELS, M.(1997). "Technology, Growth and Unemployment across European regions". *Regional Studies*, Vol. 31-5.

FISHER, M.M.; NIJKAMP, P.(1987). "Regional Labour Markets". *Analitical Contributions and Cross-National Comparisons*. Nort-Holland.

Guisán, M.C.; Aguayo, E. *Modelos interregionales europeos*. Capítulo 1

FONTELA, E.; PULIDO, A.; DEL SUR, A. (1988). "Enlace de modelos econométricos regionales". II Reunión Asepelt-España. Valladolid.

FUNCK, R.(ed.) (1972). "Recent Developments in Regional Science". Pion Limited. London.

FUNCK, R.; REMBOLD, G.(1975). "A Multiregion, Multisector Forecasting Model for the Federal Republic of Germany". *Papers of the Regional Science Association*, 34. pp. 69-82.

GLEJSER, H.; VAN DAELE, G.; LAMBRECHT, M. (1973). "First Experiments with an Econometric Regional Model of Belgian Economy". *Regional and Urban Economics*. Vol.3.nº3, pp.301-314.

GLICKMAN, N.J. (1971). "An econometric Forecasting Model for the Philadelphia Region". *Journal of Regional Science*, Vol. 11. n.1, pp. 15-32.

GLICKMAN, N.J. (1974). "An Area-Stratified Regional Econometric Model". *Papers in Regional Science*, Vol. 4. pp. 74-107.

GLICKMAN, N.J.(1977). "Econometric Analysis of Regional Systems: Explorations in Model Building and Policy Analysis". *Studies in Urban Economics*. Academic Press, New York.

GLICKMAN, N.J.(1979). "On Econometric Models and Methods in Regional Science". *Regional Science and Urban Economics*. Vol. 9, pp.111-116.

GLICKMAN, N. J. (1982). "Using Empirical Models for Regional Policy Analysis". *Regional Development Modeling: Theory and Practice*. M. Abegov, A. E. Anderson and F. Snickars (editors). *Studies in Regional Science and Urban Economics*, Vol 8. North-Holland. pp.85-104.

GUISÁN, M. C.; AGUAYO, E.(1996 a). "Impacto de la inversión sobre el empleo de las regiones españolas en el período 1976-95". X Reunión Asepelt-España. Albacete.

GUISÁN, M.C.; AGUAYO, E. (1996 b). "Factores determinantes del empleo del sector servicios en las regiones españolas". *Actas XXII Reunión de Estudios Regionales*, Pamplona. pp. 249-263.

GUISÁN, M.C.; AGUAYO, E.(2001a). *Employment and Regional Development in France*, *Applied Econometrics and International Development* Vol.1-1.

GUISÁN, M.C.; AGUAYO, E.(2001b). *Employment and Regional Development in Germany*, *Applied Econometrics and International*

Estudios Económicos nº 5 (2001) <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

*Development* Vol.1-2. [Abstract y article](#)

GUISÁN, M.C.; AGUAYO, E. (2001c). Modelos econométricos de las regiones europeas y evolución del empleo regional, Documento nº 48 de la Serie *Economic Development* en: <https://ideas.repec.org/s/eea/ecodev.html>

GUISÁN, M.C., AGUAYO, E. (2001d).

GUISAN, M.C.; CANCELO, M.T. (1996). "Territorial Public Expenditure and Revenue: Economic Impact in the European Regional Growth". European Regional Science Association. 36th European Congress, Zürich. Disponible en el documento nº 8 de la serie [Economic Development](#)

GUISAN, M.C., CANCELO, M.T., DIAZ, M.R. (1997). Regional patterns of industrial sector in EU countries 1980-1995. ERSA 37th Congress, Rome. Available on line at the Working Paper Series [Economic Development](#) 16.

GUISÁN, M.C., CANCELO, M.T., DÍAZ, M.R.(1998). "Evaluation of the Effects of European Regional Policy in the Diminution of Regional Disparities: An Interregional Econometric Model for year 1995". ERSA 38<sup>th</sup> Congress, Viena. ERSA Conference Series at Ideas.Repec.

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T. y NEIRA, I.(2000). "Modelo econométrico de Galicia: Enfoque intersectorial y predicción con modelos de corrección de error". XXIII Jornadas Hispalink. Oviedo.

GUISAN, M.C.; FRIAS, I. (1995). "An Interregional Econometric Model for Market Services Employment in 120 EEC Regions". 1ª edición impresa en la colección de libros [Documentos de Econometría Aplicada](#) (DEA) nº 1.

GUISAN, M.C.; FRIAS, I. (1996). "Economic Growth and Social Welfare in the European Regions". European Regional Science Association. 36th European Congress, Zürich. Disponible en formato electrónico en el documento nº 8 de *Economic Development*, 1996.

GUISAN, M.C., FRIAS, I. (2002). An Interregional Econometric Model for Market Services Employment in 120 European Regions. Documento nº 51 de la Serie [Economic Development](#)

GUISÁN, M.C.; VERDUGO, V. (1989). "Situación Actual y Perspectivas Económicas de Galicia". II Jornadas Hispalink. Valencia.

HALL, O.P.; LICARI, J. A. (1974). "Boulding Small Region Econometric Models: Extension of Glickman's Structure to Los Angeles". *Journal of Regional Science*. Vol. 14. n.3, pp. 337-353.

Guisán, M.C.; Aguayo, E. *Modelos interregionales europeos*. Capítulo 1

HARRIS, C. (1980). "New Developments and extensions of the Multiregional Multiindustry Forecasting Model". *Journal of Regional Science*, Vol. 20.2. pp.159-171.

HISPALINK(1993). Banco de datos multirregional. Mundi-Prensa.Madrid.

HISPALINK(1995). Base de datos Hispadat. Equipo Hispalink. Instituto de Predicción Económica L. R. Klein. UAM. Madrid.

JUANEDA, C.(1986). El modelo REGIS: Aplicación a la economía española". Ponencia presentada a las Jornadas sobre aplicaciones de los modelos econométricos a los problemas regionales . Málaga.

LÓPEZ, Carmen (2001). Modelos interregional del mercado de la vivienda en España. Libro DEA8: <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm>

KLEIN, L.R. (1969). "The Specification of Regional Econometric Models". *Papers of the Regional Science Association*, 23. pp. 105-115.

KLEIN, L. R.; GLICKMAN, N.J.(1977). "Econometric Model-Building at Regional Level". *Regional Science and Urban Economics*, vol. 7. pp.3-23.

KORT, J.R. (1982). "An Overview of Regional Modeling Methodology and Data Requirements". Washinton DC: BEA, US. Department of Commerce.

MAS, M., PÉREZ, F. y URIEL,E.(1995). "El stock de capital en España y en sus comunidades autónomas". Fundación BBV.

MAYES, D.G. and BEGG, I. (1994). "Rethinking Industrial Policy in Europe: a Decentralised Approach". Paper presented in Fall Meeting of Proyect Link. Salamanca (España).

MILNE, W.J., GLICKMAN, N. J.; ADAMS, F.G.(1980). "A Framework for Analizing Regional Decline: A Multiregion Econometric Model of the United States". *Journal of Regional Science*, 20. pp.173-189.

NOBUKINI, M.; ADAMS, F. (1990)."A Supply-side Interregional Model of the U.S. Manufacturing Industry: 1960-78". *Papers of the Regional Science Association*. Vol. 68. pp. 71-81.

PENA TRAPERO, J. B. (1986). "Modelos regionales de decisión con dos objetivos alternativos". Ponencia presentada a las Jornadas sobre aplicaciones de los modelos econométricos a los problemas regionales. Málaga.

PULIDO, A. (1993). "Modelos econométricos". Editorial Pirámide. Madrid.

PULIDO, A. (1994). "Dinámica de crecimiento de las regiones españolas: una

Estudios Económicos nº 5 (2001) <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

visión integrada según el Proyecto Hispalink".. Pulido, A. y Cabrer, A. (coordinadores) (1994). pp.399-432.

PULIDO, A.; CABRER, B. (coordinadores) (1994). Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional. Madrid.

RAMÍREZ SOBRINO, J. N.(1993). "Un análisis cuantitativo de la economía regional: los modelos econométricos regionales". Publicaciones ETEA. Colección de Tesis Doctorales. Córdoba.

RUBIN, B. M. and ERICKSON,E. (1980). "Specification and Performance Improvements in Regional Econometric Forecasting Models: A Model for the Milwaukee Metropolitan Area". *Journal of Regional Science*. V20. pp. 11-35.

SANTOS, M.; PUJOLAR, D. (1992 ). "Un estudio cuantitativo sobre los determinantes del empleo en España a nivel sectorial (servicios e industria) : 1964-1986". *Papers de treball*. Institut d'Anàlisi Econòmica.UAB, Barcelona.

SCHMITT, B.(1999). "Economic Geography and Contemporary Rural Dynamics: An Empirical Test on Some French Regions". *Regional Studies* Vol. 33-8.

SURIÑACH, J. (1987)."Un modelo econométrico regional para Cataluña". Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

SURIÑACH, J.,GARCIA, J.y LÓPEZ, E.(1995)."Regionalització de la FBCK per a Catalunya. Primera aproximació(1980-1994)".*Nota d'Economia*. nº 52.

URIEL, E. (1994). "Comentarios sobre la Contabilidad Regional de España". En: Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional. Pulido, A. y Cabrer, A. (coordinadores). pp.42-64.

VALDIVIESO, A. (1988). "Modelos econométricos regionales". *Revista de Estudios Regionales*, nº de Mayo-Agosto. pp. 159-171.

VERDUGO, M. V. (1989). "Modelo econométrico interregional de la economía española". Tesis Doctoral dirigida por María-Carmen Guisán Seijas.. Universidad de Santiago de Compostela.

WEBER, E. (1986). "Regional Econometric Modeling and the New Jersey State Model". *Regional Econometric Modeling*, Perryman ,M. and Schimidt, J. (editors).pp. 13-40.

Libro en version electronica en: <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

## **ANEXO: PANORAMA DE MODELOS REGIONALES, 1970-2001\***

Este Anexo es complementario del estudio de Aguayo, Guisán y Rodríguez(1997), el cual incluye análisis de 8 modelos norteamericanos, de 2 modelos interregionales europeos, y cita varios modelos españoles y europeos publicados en el período 1970-1997. En la sección A1 de este Anexo indicamos los modelos norteamericanos allí analizados, y citamos el modelo multirregional NRIES, de los Estados Unidos, de Ballard et al(1980). En la sección A2 nos referimos a modelos regionales españoles del período 1970-2001 e incluimos una relación de Tesis Doctorales de España, sobre modelos regionales, leías en dicho período. En el Anexo A3 nos referimos a modelos interregionales europeos.

### **A1. MODELOS REGIONALES AMERICANOS, 1970-2001**

La tabla A1 incluye 8 modelos norteamericanos citados en Aguayo, Guisán y Rodríguez (2001) y los modelos 9 y 10 que comentamos brevemente en este Anexo.

Tabla A1. Modelos norteamericanos del período 1970-1997

- |   |
|---|
| 1) Modelo de Philadelphia (GLICKMAN (1971, 1977))           |
| 2) Modelo de los Angeles (HALL and LICARI (1974))           |
| 3) Modelo Mississippi (ADAMS, BROOKING and GLICKMAN (1975)) |
| 4) Modelo de Mobile (CHANG (1974))                          |
| 5) Modelo de Milwaukee (RUBIN and ERICKSON (1980))          |
| 6) Modelo de Chicago (DUOBONIS (1981))                      |
| 7) Modelo de Ohio (BAIRD (1983))                            |
| 8) Modelo de New Jersey (WEBER (1986))                      |
| 9) Modelo multirregional NRIES (BALLARD et al(1980))        |
| 10) Modelos interregional de CLARK Y MURPHY(1996)           |

El libro del Profesor L.R. Klein(1969) contribuyó a impulsar los modelos econométricos regionales en los Estados Unidos. Lawrence R. Klein, Premio Nobel de Economía en 1980, fue Profesor de la universidad de Pensilvania y uno de los más destacados especialistas en modelos econométricos

En Aguayo(2001) se incluyen interesantes cuadros comparativos de los modelos norteamericanos indicando las variables endógenas, las variables explicativas, los períodos de tiempo y los métodos de estimación.

#### Modelo multirregional NRIES de Estados Unidos

Respecto al modelo multirregional norteamericano NRIES, del Bureau of Economic Analysis (BEA) de Estados Unidos, presentado en el artículo de Ballard y Wending(1980) y con amplia información en el libro de Ballard, Gustley y Wending(1980) destacamos los siguientes aspectos.

- 1) Los autores agradecen la influencia de Norman Glickman, especialmente a través del Modelo de Delaware, que ha servido de base para el desarrollo del modelo multirregional NRIES.
- 2) El libro incluye 9 capítulos y 3 apéndices
- 3) El Capítulo 2 se dedica a tendencias regionales del período 1950-77.
- 4) Destaca el Capítulo 5 con sus bloques de ecuaciones regionales: Output, Empleo, Renta personal, Demografía, Fiscalidad y Gobierno, Comercio y un bloque de Modelo Nacional.
- 5) Los Apéndices incluyen: Variables, Ecuaciones y Fuentes de datos.
- 6) Es un modelo multirregional de 50 Estados y del Distrito de Columbia, con 264 variables a nivel de Estado.
- 7) Fuente de datos de Población (Department of Commerce, Bureau of the Census).
- 8) Fuentes de datos de Empleo sectorial en diversos períodos (Department of Labor, Employment and Training Administration desde 1976 y otras fuentes)
- 9) Fuente de datos de renta personal (Regional Economic Information System).
- 10) Fuentes de datos de Output (Bureau of Economic Analysis, Survey of current business).

Con posterioridad al año 1986, los estudios regionales norteamericanos se han centrado en temas diversos como la relación entre la densidad de Empleo y Población en diferentes áreas de Estados Unidos, como en el modelo de Clark y Murphy (1996), con datos de 3017 condados.

## **A2. MODELOS REGIONALES ESPAÑOLES, 1970-2001**

### **1) MODELO MULTIRREGIONAL HISPALINK (desde 1986)**

Es un modelo en el que colaboran numerosos equipos universitarios de Econometría y de otras áreas relacionadas con la modelización regional. Existe un modelo unirregional para cada equipo, que dependen en alguna medida de variables de ámbito nacional.

En el año 1986 se constituyó en España el grupo Hispalink cuyo objetivo es la modelización econométrica regional mediante la colaboración de los equipos universitarios de investigación. Este equipo está relacionado científicamente con Instituto L.R.Klein de la UAM, bajo la dirección del Profesor Antonio Pulido y, a través de él, al grupo LINK internacional de las Naciones Unidas y al grupo WEFA de la Universidad de Pensilvania.

En el período 1986-2000 el grupo ha realizado aproximadamente 20 reuniones de trabajo en las distintas Comunidades españolas, ha elaborado un banco datos regional (HISPALINK,1993) y ha presentado perspectivas regionales de la economía española dos veces al año en colaboración con las Cámaras de Comercio de España y ha impulsado el desarrollo de modelos econométricos en los departamentos de muchas regiones españolas.

El libro editado por Cabrer (2001), titulado "Análisis Regional. El Proyecto Hispalink" incluye colaboraciones de 57 especialistas en economía regional y en modelos econométricos, de numerosas universidades españolas, que presenta varias ecuaciones de los modelos regionales Andalucía, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid, Canarias, y otros. También incluye análisis de la relación entre empleo y población, la productividad, las tablas regionales Input-Output, y otros estudios.

Cada equipo del Grupo Hispalink elabora predicciones para el Valor Añadido real de 4 sectores productivos: 1. Agricultura y pesca, 2. Industria, 3. Construcción, 4. Servicios. Existe un método de congruencia para que el crecimiento del Valor Añadido real de cada sector, y el total, sean coherentes con las previsiones de crecimiento del conjunto de España. El equipo mantiene una Web de difusión de sus predicciones.

## 2) OTROS MODELOS REGIONALES ESPAÑÓLES, 1970-2001

En Aguayo, Guisán y Rodríguez (1997) se hace referencia a varios modelos regionales españoles, de Galicia, Canarias, Andalucía, Cataluña, etc., publicados por equipos universitarios españoles en el período 1986-1997.

En el Documento 48 de Guisán y Aguayo(2001c) incluimos también referencias algunos modelos regionales españoles del período 1998-2001.

En este Anexo incluimos una relación de Tesis Doctorales españolas sobre modelización regional presentadas hasta el año 2001.

### TESIS DOCTORALES DE MODELOS REGIONALES EN ESPAÑA, 1970-2001

*Período 1970-1986.* En este período se estimaron algunos modelos econométricos basados en la disponibilidad de datos provinciales o regionales para algunas variables. Así por ejemplo en Guisán(1975) se incluye una sección con estimación de una función de producción interprovincial con datos atemporales de Output, Capital y Trabajo con 2 modalidades de nivel educativo en 50 provincias españolas.

*Período 1987-2000.* En la base Dialnet hemos localizado más de 25 Tesis Doctorales, y otros trabajos de investigación, de modelos regionales de la economía española, publicados en el período 1987-2001. Aquí citamos algunas de dichas contribuciones, representativas de esta línea de investigación. Indicamos la universidad, los nombres de los autores por orden cronológico de presentación del estudio, y el nombre de los Directores cuando consta en la ficha de Dialnet.

Tabla A2. Tesis Doctorales española,s de modelos regionales, en 1987-2001

<p style="text-align: center;"><i>Universidad de Alcalá de Henares (UAH)</i></p> <p>GARRIDO, Rubén(2000), con un estudio sobre cambio estructural y convergencia regional en España 1955-1998, en los que estima modelos econométricos con variables ficticias para calibrar la importancia de la especialización productiva provincial en el Valor añadido y el Empleo. Director: Juan Ramón Cuadrado Roura.</p> <p style="text-align: center;"><i>Universidad de Alicante (UA)</i></p> <p>RÓDENAS, Carmen(1992), con un modelo econométrico de migraciones interiores en España. Directores: José Luis García-Delgado e Ignacio Santillana del Barrio.</p> <p>ESCOLANO, Carmen Victoria(1993), con modelo econométrico de la Comunidad Valenciana. Director: Diego Such Pérez</p> <p style="text-align: center;"><i>Universidad Autónoma de Madrid (UAM)</i></p> <p>LÓPEZ-GARCÍA, Ana María (2000). Con un estudio de los completos industriales en España y las divergencias estructurales sectoriales en las regiones españolas con aplicación del análisis input.output. Director: Antonio Pulido San Román.</p> <p style="text-align: center;"><i>Universidad de Barcelona (UB)</i></p> <p>SURIÑACH, Jordi (1987) con un modelo regional para Cataluña es la primera Tesis de Modelos regionales españoles de este período. Director: Manuel Artís Ortuño.</p> <p>JUANEDA, Catalina. (1987). El model HIRENA: un model regional-nacional per a l'economia española. Tesis Doctoral UB.</p> <p>VILADECANS, Elisabet (1999). Papel de las economía de aglomeración en la localización de las actividades industriales. Un análisis del caso español. Directora: María Teresa Costa Campí.</p> <p>LÓPEZ-BAZO, Enrique (1994) sobre disparidades económicas en el crecimiento regional en el período 1977-1992. Director: Jordi Suriñach i Caralt.</p> <p style="text-align: center;"><i>Universidad de A Coruña) (UDC)</i></p> <p>REY-GRAÑA, Carla (1992) con un model interregional del Turismo y su impacto sobre el desarrollo económico y el empleo. Directora: María-Carmen Guisán Seijas</p>
---

*Universidad de Extremadura (UE)*

MÁRQUEZ, Miguel ángel (1998). Con un modelo econométrico de la economía extremeña. Director: Julián Ramajo Hernández.

*Universidad de Málaga (UMA)*

ISLA-CASTILLO, Fernando(1998) con un modelo de multiplicadores intersectoriales de simulación para Andalucía.

*Universidad de Santiago de Compostela (USC):*

VERDUGO, M<sup>a</sup> Victoria (1989) con un modelo interregional de la economía española. Directora: María-Carmen Guisán Seijas.

VAZQUEZ-ROZAS (1998) sobre la productividad comercial en las regiones españolas. Directora: María-Carmen Guisán Seijas.

EXPOSITO, Pilar (1999) sobre la productividad total de los factores, a nivel provincial y regional en España en el período. Director: Xosé Antón Rodríguez González.

RODIL MARZABAL, Oscar (2000) sobre el efecto del desarrollo tecnológico en el desarrollo económico regional europeo. Director: Xavier Vence Deza.

AGUAYO, Eva (2001) sobre la relación bilateral entre empleo no agrario y población en un modelo econométrico interregional de 98 regiones de 12 países europeos en 1990-1995. Directora: María-Carmen Guisán.

*Universidad de Valencia*

SERRANO, Guadalupe(1999). Sobre externalidades sectoriales y sus potencialidades para dinamizar el desarrollo regional. Director: Bernardí Cabrer Borrás.

*Universidad de Valladolid*

GÓMEZ-VALLE, M<sup>a</sup> Isabel (1997), sobre modelos econométricos de simulación aplicados a Castilla y León. Director: Antonio Pulido San Román

Fuente: Elaborada por las autoras a partir de información en Dialnet.

En la ficha de Dialnet se puede encontrar si existen publicaciones impresas o electrónicas de contenidos relacionados con estos modelos.

### A3 MODELOS INTERREGIONALES EUROPEOS. 1994-2001.

En Aguayo Guisán y Rodríguez(1997) mencionamos varios modelos europeos del período 1970-1997, incluyendo 2 modelos interregionales europeos y varios modelos unirregionales de regiones españolas..

Las siguientes tablas A3-1 y A3-2 incluyen una relación de modelos interregionales del período 1994-2001. En la tabla A3-1 mencionamos 9 modelos interregionales de regiones de varios países europeos, y en la tabla A3-2 citamos 8 modelos interregionales de un solo país (5 de España y 2 de Francia y 1 de Alemania).

Indicamos si el modelo se publicó en la colección de libros DEA (Documentos de Econometría Aplicada), en la serie de documentos EcoDev (Economic DevelopmentI, en las revistas AEID (Applied Econometrics and International Development), RSES (Regional and Sectoral Economic Studies, Revista Galega de Economía (RGE) o en otras publicaciones.

Tabla A3-1. Modelos interregionales de varios países europeos. 1994-2001

1.Guisán y Frías 1994: Congreso sobre Futuro del Empleo en Europa, Países Bajos. Empleo en 120 regiones. DEA nº 1.
2.Guisán y Frías 1996: Congreso ERSA Zurich. Indicadores de Calidad de Vida en 98 regiones. DEA 10
3.Guisán y Cancelo 1996. Congreso ERSA Zurich. Impacto regional del gasto público y de la industria. 98 regiones. DEA 9.
4. Fagerberg et al(1997). Producción, Empleo y movimientos migratorios en 64 regiones europeas en el período 1983-1989.
5.Guisán, Cancelo y Díaz 1997. Congreso ERSA Roma. Política regional industrial de la UE en 1980-1995. 98 regiones. EcoDev 16.
6. Guisán, Cancelo y Díaz (1998). 98 regiones, Capital humano. Congreso ERSA98, Viena. (EcoDev29)
7. Tondl (1999). crecimiento desigual de regiones del Sur de Europa, con un panel de regiones de Grecia, España y Sur de Italia en 1985-1994. Working Papers of Vienna University of Economics.
8. Aguayo y Guisán(2001). Modelo de densidad de Empleo y Población. en las regiones europeas. RGE.
9. Guisán, Cancelo, Aguayo y Díaz(2001). I+D. Capítulo 4 de este libro

Fuente: Guisán y Aguayo(2001 c). Nota: ERSA= European Reg. Science Assoc.

Tabla A3-2. Modelos interregionales de un país europeo, 1994-2001.

1. Guisán y Aguayo(1996 a). Impacto de la Inversión sobre el Empleo en las regiones españolas, 1976-1995. Congreso Asepelt Albacete. EcoDev 10.
2. Guisán y Aguayo(1996 b). Modelo de Empleo no Agrario en las regiones españolas, 1976-91. Congreso AECR Pamplona. EcoDev 7.
3. Aguayo, Guisán y Rodríguez 1997. Modelo multiecuacional de 17 regiones españolas en 1976-1991. DEA 8.
4. López, Carmen(1998). Modelo interregional del mercado de la vivienda en España. DEA 15
5. Schmitt(1999) para 6 regiones francesas. *Regional Studies*.
6. Guisán y Aguayo (2001a) interregional de Francia (AEID 2001-1)
7. Guisán y Aguayo(2001b) interregional de Alemania (AEID 2001-2)
8. .Guisán y Aguayo(2001) Empleo sectorial en regiones españolas. (RSES)

Fuente: Guisán y Aguayo(2001 c).

Los modelos publicados en la colección DEA están disponibles en la Web <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm> con vínculo desde Ideas.Repec. Los modelos publicados en la colección EcoDev están disponibles en Ideas.Repec, en <https://ideas.repec.org/s/ea/ecodev.html>

Los artículos de las revistas AEID y RSES están disponibles en la Web de la Asociación de Estudios Euro-Americanos de Desarrollo Económico en <https://www.usc.gal/economet/aea.htm> y en sus fichas de Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26706>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=24951>

Los artículos de la Revista Galega de Economía están disponible en Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=1981>

Libro EE5. Versión electrónica en <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

## **CAPÍTULO 2**

### **MODELOS INTERSECTORIALES Y DESARROLLO REGIONAL, 1994-2001**

GUISÁN SEIJAS, María-Carmen  
AGUAYO LORENZO, Eva

#### **2.1. Relaciones intersectoriales**

Los enfoques de modelización regional e interregional tienen en cuenta aspectos de la oferta y la demanda, tanto interna como externa a la propia región. Algunos modelos tienen un carácter más explicativo, con un enfoque causal en el que se incorporan algunas de las principales variables que influyen en el desarrollo, mientras que otros que son más autorregresivos y tratan de predecir el futuro simplemente en base a las tendencias del pasado sin incorporar suficientes variables que permitan medir el impacto de variaciones importantes en la política económica.

Preferimos el enfoque causal y por ello en los modelos que analizamos incorporamos algunas variables explicativas importantes. Los modelos causales a veces tienen que ser estimados por métodos de ecuaciones simultáneas como MC2E puesto que aparecen relaciones de interdependencia.

Las relaciones intersectoriales son importantes en los modelos puesto que el desarrollo de algunos sectores inductores como la industria y, en algunos casos de la agricultura o el turismo, proporciona un impulso importante a la renta regional y a la demanda de servicios.

El incremento simultáneo de la población y de la renta que generalmente acompaña al proceso de desarrollo promovido por esos sectores inductores afecta también positivamente al incremento del empleo y de la población, evitando la emigración o, en su caso, impulsando el retorno de emigrantes o la inmigración. El incremento de población y renta a su vez impulsa el desarrollo de servicios públicos y afecta también positivamente al sector de la construcción. Esta claro que éstos impulsos a su vez tienen efectos positivos sobre otros sectores productivos, como el comercio, los transportes, etc.

Para realizar análisis de relaciones intersectoriales es conveniente seguir algún criterio internacional de clasificación para disponer de datos comparables, y en nuestro caso, al analizar regiones europeas seguimos los criterios estadísticos de la UE.

\*Las autoras son profesoras de Econometría de la USC, Santiago de Compostela.

### *Clasificaciones sectoriales*

Las clasificaciones sectoriales más frecuentes utilizadas en las estadísticas regionales europeas son las establecidas por Eurostat, la oficina estadística de la UE, a niveles denominados RR6, RR9, y RR17.

La clasificación RR6 agrupa el valor añadido, el empleo, y otras variables de los sectores productivos de bienes y servicios en los siguientes grupos que se indican por la inicial de su denominación en inglés.

A = Agricultura, que engloba las actividades de agricultura, silvicultura, ganadería y pesca.

E = Energía.

M = Industrias no energéticas o manufactureras.

B = Construcción, que incluye viviendas, edificios no residenciales e infraestructuras públicas como carreteras, puentes, etc.

SV = Servicios destinados a la venta, o servicios de mercado, que son todos los servicios comerciales, financieros, profesionales, etc., que son suministrados por empresas privadas.

G = Servicios no destinados a la venta, que son aquellos servicios que suministra el sector público, como administración, sanidad y educación pública, y los servicios privados como el servicio doméstico que en general se contratan directamente entre particulares sin intervención de empresas.

La clasificación RR9 es más detallada en lo que respecta a la industria no energética, que se desdobra en 3 sectores, y en lo que respecta a los servicios destinados a la venta, que se desdoblan en 2 sectores.

Los sectores considerados en la clasificación RR9 son A, E, Q, K, C, B, Z, L, G. Los sectores A, E, B y G son los mismos que en la clasificación anterior. El sector M se divide en tres grupos: Q, K, C, y el sector SV se divide en Z y L:

Q = Sector de Bienes Intermedios, que engloba minería no energética e industria química.

K = Sector de Bienes de Capital, que engloba maquinaria y material de transporte

C = Sector de Bienes de Consumo, que engloba alimentos, vestido, papel, madera, etc., es decir todos los sectores de industrias no energéticas no incluidos en los grupos Q y K.

Z = Sector de servicios destinados a la venta constituido por transportes y comunicaciones.

L = Otros servicios destinados a la venta: comerciales, hosteleros, financieros, empresariales, etc., así como los servicios educativos, sanitarios y sociales proporcionados por empresas privadas.

Por último la clasificación RR17 desglosa aún más los sectores industriales y de servicios destinados a la venta, mientras que los sectores A, E, B y G continúan sin desglosarse. En la clasificación RR17 los sectores se indican generalmente con un número, de acuerdo con la siguiente relación

1. Agricultura.
2. Energía.
3. Minería metálica.
4. Minería no metálica.
5. Industria Química.
6. Industria de maquinaria.
7. Material de transporte.
8. Alimentos y bebidas.
9. Textil y calzado.
10. Papel e imprenta.
11. Otras industrias: madera, plásticos, joyería, bisutería, etc..
12. Construcción
13. Comercio, hostelería y reparaciones.
14. Servicios de transportes y comunicaciones.
15. Servicios financieros e inmobiliarios.
16. Sanidad y educación destinados a la venta y otros servicios destinados a la venta (dv).
17. Administración, sanidad y educación públicas y otros no destinados a la venta (ndv).

Así, el sector A de la clasificación RR1 se corresponde con el sector 1 de la clasificación RR17, el sector E con el sector 2, el sector Q es la suma de los sectores 3, 4 y 5, el sector R es la suma de los sectores 6 y 7, el sector C es la suma de los sectores 8, 9, 10 y 11. Además el sector B se corresponde con el sector 12, el sector Z con el sector 14, y el sector L es la suma de los sectores 13, 15 y 16. Por último el sector G se corresponde con el sector 17.

En España la Contabilidad Regional que elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde 1980 proporciona datos a nivel RR17 para las 17 Comunidades Autónomas, y en otros países de la UE están también disponibles datos según esta clasificación pero no en todos y en las estadísticas regionales que publica Eurostat lo más frecuente es que sólo podamos disponer de datos generales a nivel RR6. El equipo Hispalink de investigadores de modelización regional de las universidades españolas ha elaborado una base de datos a nivel de la clasificación RR9 desde 1970 para enlazarla con la serie del INE.

A pesar de la escasa desagregación sectorial que generalmente se proporciona en las publicaciones regionales de Eurostat, hay que señalar que los datos son de gran interés y que permiten realizar algunos estudios relevantes para comprender la diferente evolución de las regiones europeas y sería deseable una mayor disponibilidad sobre todo en la agilidad de las publicaciones, pues es bastante acusado el retardo existente en la información que sólo es paliado en parte con los pequeños avances que existen para algunas variables.

Generalmente los modelos explican la evolución industrial en función de alguna función de producción, por lo tanto dependientes de su acumulación de stock de capital físico, y/o de la evolución de la demanda de cada sector industrial a nivel nacional y, en el caso de empresas exportadoras, internacional.

Es conveniente tener en cuenta, en el contexto de los modelos regionales de una sola región y en los modelos multirregionales en los que se analizan modelos individuales para varias o todas las regiones de un país, factores importantes que explican la distribución territorial de la inversión.

Esto sí se hace en estudios interregionales, como el interesante estudio de Castellón y Costa(1996) para explicar la distribución regional de la industria en España y en el Capítulo 2 de este libro para explicar la distribución regional de la industria en la Unión Europea.

### *Relaciones intersectoriales y desarrollo regional*

El desarrollo económico de una región o de un país requiere determinados equilibrios intersectoriales que es muy importante tener en cuenta para lograr un desarrollo económico sostenido. Las recetas de política económica excesivamente simplificadoras, como las que sólo se centran en un aspecto como la baja inflación, el desarrollo de las exportaciones, la moneda común, o cualquier otro instrumento de política económica, son generalmente poco eficaces pues el desarrollo requiere actuar sobre varios factores a la vez, especialmente sobre los más importantes, y tener en cuenta las relaciones intersectoriales.

En las próximas secciones presentamos algunas relaciones intersectoriales interesantes en el contexto de modelos interregionales europeos y españoles y algunos de las perspectivas de desarrollo regional a nivel español, europeo e internacional.

De todas ellas la más importante en general es la que relaciona la industria con los sectores de servicios, ya que salvo condiciones económicas muy especiales como las que se dan en las regiones turísticas o con grandes riquezas naturales, el desarrollo de los sectores de servicios y construcción y el crecimiento de la población, el empleo y la renta per cápita dependen fundamentalmente del desarrollo industrial.

Por lo que respecta a los factores que propician que una región tengan un mayor o menor grado de desarrollo económico, y de desarrollo industrial, hay que destacar algunos factores de localización geográfica, pero sobre todo el papel del capital humano y del capital socio-cultural. Los modelos econométricos de las últimas décadas del siglo XX ponen de manifiesto el fuerte impacto que la investigación y la educación tienen en este proceso, como se pone de manifiesto en los Capítulos 3 y 4.

## 2.2. Modelos intersectoriales e interregionales de las regiones europeas

A continuación describimos brevemente algunos modelos intersectoriales e interregionales de las regiones europeas que ponen de manifiesto el efecto de importantes factores de crecimiento, desarrollo y calidad de vida a nivel regional.

### *Modelo de Guisán y Frías 1994*

El primer estudio interregional a nivel europeo que realizó nuestro equipo de investigación, y uno de los primeros estudios interregionales del conjunto de países de la Comunidad Económica Europea (CEE) fue estimado en el año 1994 y presentado en un Congreso Europeo sobre el Futuro del Empleo en Europa, celebrado en Países Bajos.

Fue el publicado por Guisán y Frías(1995), como nº 1 de la serie de libros "Documentos de Econometría Aplicada", publicado en versión impresa en el año 1996 y posteriormente. En 2022, en versión electrónica de acceso abierto, como se indica en la Bibliografía. El modelo incluye datos de tasa de empleo por cada mil habitantes y de valores añadidos sectoriales para 6 sectores en 120 regiones de 12 países de la CEE. Los 6 sectores productivos son los siguientes:

A = Agricultura y Pesca

E = Energía

M = Industria Manufacturera

B = Construcción

SV = Servicios destinados a la venta, o servicios de mercado: todos los sectores de servicios excepto los servicios públicos y el servicio doméstico.

G = Servicios no destinados a la venta. Incluye la Administración Pública y los servicios de Educación, Sanidad y Sociales de gestión pública, así como el sector de servicio doméstico (por considerarse que no es un sector destinado a la venta).

El trabajo incluye un modelo econométrico interregional para explicar la distribución territorial del empleo en el sector de servicios destinados a la venta en las regiones europeas, según la clasificación en 120 regiones.

Se trata de un modelo con interdependencia entre el valor añadido y el empleo del sector de servicios destinados a la venta, SV, o sector 5 de la clasificación RR6 citada en la sección 1.3, y está estimado por el método de

mínimos-cuadrados en dos etapas, MC2E, con datos de las 120 regiones en el año 1985.

El modelo incluye 2 ecuaciones de comportamiento, una para el empleo y otra para el Valor Añadido, y 14 identidades.

El empleo de cada región es explicado en función de su valor añadido, su población activa y el excedente de empleo agrario, e incorpora algunas variables ficticias que permiten tener en cuenta algunas diferencias en determinados grupos de regiones.

El valor añadido bruto, VAB, por habitante del sector de servicios de mercado, o sector de Servicios destinados a la Venta (SV), es explicado en función del VAB por habitante de los otros 5 sectores, con parámetros diferentes para los sectores de industrias manufactureras, M, y de servicios no destinados a la venta, G, pues estos dos sectores muestran un efecto positivo mayor que el resto, y de diversas variables ficticias que permiten tener en cuenta efectos especiales de regiones con actividades especialmente desarrolladas en el sector SV, como es el caso de las regiones con actividades turísticas, portuarias y las capitales de cada país. También se incorpora en dicha ecuación la tasa de empleo del sector SV por cada mil habitantes, que tiene en cuenta la interdependencia que parece existir en este sector entre el empleo y el VAB.

Las identidades expresan las relaciones entre las variables en niveles y las variables en términos per cápita y también las variables definidas como producto de una ficticia por otra cuantitativa.

Las conclusiones del estudio ponen de manifiesto la importancia de incrementar el VAB de los sectores M y G en aquellas regiones que tienen unos niveles per cápita inferiores a la media y que no cuentan con características especiales que les permitan dinamizar el empleo del sector SV, el cual es el que más empleos crea de los seis grupos de la clasificación RR6 y además el que manifiesta una evolución más positiva en las últimas décadas del siglo XX.

El sector SV tenía en 1985, en el conjunto de los 12 países de la CEE, 48.2 millones de ocupados. El conjunto de países europeos que constituían la CEE estaba formado por Alemania Occidental, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Italia, Irlanda, Luxemburgo y Portugal. Esta cifra representaba una tasa de 387 empleos por cada mil habitantes, la más elevada de todos los sectores. Los demás sectores suponían en dicho año en el conjunto de la CEE los siguientes volúmenes de empleo:

10.6 millones en el sector A, 1.9 millones en el sector E, 29.3 millones en el sector M, 8.7 millones el sector B, y 24.7 millones en el sector G.

### *Modelo de Guisán y Cancelo 1996*

El modelo fue presentado en el Congreso ERSA de Zurich en 1996, y publicado por Guisán y Cancelo(1997) en el nº 9 de la serie de estudios de Econometría Aplicada DEA, publicada por el Equipo de Econometría de la USC en el período 1995-1999.

Analiza la distribución territorial del gasto público y su impacto sobre el crecimiento de las regiones europeas. Incluye numerosos datos de interés de las regiones de la CEE12 clasificadas en 98 regiones relativos a 1990, también a nivel RR6, e incluye las siguientes ecuaciones:

1) Relación entre el ratio, o proporción, que la población de cada región suponía en 1990 en el conjunto total de la CEE12, y las variables explicativas: incremento del VAB de la región en el quinquenio anterior y nivel anterior de dicho ratio en 1985.

2) Relación entre el VAB del sector G, por habitante, en el año 1990 con las variables explicativas: VAB por habitante de los otros 5 sectores, el incremento de esta variable en el último quinquenio y el valor retardado del VAB por habitante del sector G en el año 1985.

3) Relación entre el VAB por habitante del sector de industrias no energéticas, M, en 1990 con su propio valor retardado en 1985 y con variables que tienen en cuenta diferentes dinámicas de inversión industrial. Una de dichas variables fué el indicador IWS de capital humano y social, proporcionado por Guisán y Frías(1997), basado en datos de educación, investigación y otros indicadores de ambiente socio-cultural. Se tuvieron en cuenta además, mediante el producto de variables ficticias con el VAB por habitante retardado del sector M, diferentes reacciones en 3 grupos de regiones por políticas regionales diferentes.

4) Relación entre el VAB del sector SV, por habitante, en el año 1990, con el VAB de los otros cinco sectores, considerando un efecto especial positivo y significativo del sector G y el gasto en investigación y desarrollo por habitante, como indicador del nivel de dinamismo socio-cultural. También e incluyeron algunas variables ficticias para regiones que por los motivos de actividad turística, portuaria o de capitalidad tienen un desarrollo especial de este sector.

En este trabajo se pone de manifiesto la importancia que tienen los factores educativos y socio-culturales para impulsar el desarrollo de la industria a nivel regional, y el impacto que el crecimiento industrial y otros factores dinamizadores de la demanda de servicios destinados a la venta (sector público, turismo, etc.) tienen sobre el asentamiento de la población y el incremento de la renta.

Otros modelos interregionales europeos de la tabla A3.1.

#### *Modelo de Guisán y Frías 1996*

Es un modelo sobre indicadores de calidad de vida en las regiones de la Comunidad Europea. Fue presentado en el Congreso ERSA Zurich en 1996. y se incluyó en el libro de Guisán y Frías(1997), publicado como número 10 en la colección DEA se efectúa un análisis econométrico exploratorio de las relaciones entre indicadores económicos, políticos y culturales, poniendo de manifiesto la gran importancia que la educación generalmente tiene sobre la calidad de la organización política y sobre el dinamismo económico.

#### *Modelo de Fagerberg et al(1997)*

Analiza el impacto del incremento de la producción y el empleo sobre los movimientos migratorios de 64 regiones europeas, perteneciente a Alemania, España, Francia e Italia en torno al año 1980.

#### *Modelo de Guisán, Cancelo y Díaz 1997*

Este modelo fue presentado en el Congreso ERSA 1997 celebrado en Roma y publicado en el documento nº 16 de la serie *Economic Development*. Analiza la distribución regional de la producción manufacturera por habitante en 98 regiones europeas en el año 1990.

El modelo tiene en cuenta el nivel retardado de la variable y la influencia de las variables de localización geográfica (Central, Intermedia y Periferia) así como el Salario medio y un indicador de calidad cultural de la región. Los signos esperados de los coeficientes son positivos, salvo para el efecto de la zona Periferia y del Salario medio cuyo signo esperado es negativo. Las estimaciones presentan los signos esperados. Las políticas económicas europeas deberían tener más en cuenta, en mayor medida, la desventaja relativa de las regiones periféricas.

### *Modelo de Guisán, Cancelo y Díaz 1998*

Este modelo fue presentado en el Congreso ERSA 1998 en Viena, y publicado en el documento nº 29 de la serie Economic Development, como se indica en la bibliografía. El objetivo de este estudio es medir el impacto, sobre el desarrollo regional de 103 regiones europeas en el año 1995, de variables representativas del capital humano como el Nivel Educativo de la Población el gasto en investigación. También tiene en cuenta variables de localización geográfica.

En el Capítulo 4 hacemos referencia a este modelo. Las políticas nacionales y europeas de apoyo al desarrollo regional deberían apoyar en mayor medida, con financiación y con simplificación burocrática el trabajo de las personas que se dedican a la investigación que impulsa el desarrollo económico y social, tanto en Ciencias Naturales e Ingenierías como en Ciencias Sociales y Humanidades.

### *Modelo de Aguayo y Guisán 2001 sobre Densidad de Población*

Este modelo fue publicado en el Volumen 10-1 de la Revista Galega de Economía (RGE) como se indica en la bibliografía. Utiliza una muestra de 196 observaciones: 98 regiones europeas en los años 1990 y 1995.

Relaciona la densidad de Población por kilómetro cuadrado en las regiones europeas con la densidad del Empleo no agrario. Analiza la posible interdependencia entre ambas variables y aplica el contrastes de causalidad de Hausman. Se observa un cierto grado de interdependencia si bien la relación causal más fuerte es la de que la densidad de Empleo no Agrario tiene un fuerte impacto positivo sobre la densidad de Población.

### *Modelo de Guisán, Cancelo, Aguayo y Díaz 2001*

Es un modelo relacionado con el de Guisán, Cancelo y Díaz 1998 y se incluye en el Capítulo 4 de este libro. Se relaciona con el impacto de la Educación y el gasto en I+D sobre el desarrollo de las regiones europeas.

### **2.3. Modelos intersectoriales de las regiones españolas**

Incluimos en esta sección 2 modelos de Guisán y Aguayo en el año 1996: Son modelos de datos de panel para el período 1970-1991 de las 17 CCAA españolas. El primero muestra las relaciones intersectoriales del Valor Añadido real. El segundo muestra el impacto del Stock de Capital sobre el Valor Añadido no Agrario (VNA) y sobre el Empleo no Agrario. También incluimos una referencia al modelo de Aguayo, Guisán y Rodríguez(1997) para las regiones españolas en el período 1976-1991.

#### *Modelo Guisán y Aguayo(1996 b): Impacto de KM en VNA y LNA*

En este trabajo, presentado en la X Reunión Asepelt-España, celebrada en Albacete y publicado en EcoDev 10, como se indica en la bibliografía. Analiza el importante papel de la inversión industrial como elemento dinamizador de la producción y el empleo de los sectores no agrarios.

En dicho estudio se presenta un modelo econométrico para cada región y para el conjunto nacional relacionando el empleo no agrario con el valor añadido no agrario, incluyendo el valor retardado de la variable endógena y el tiempo en algunos casos. El modelo se estimó con datos del período 1976-91, estando el empleo no agrario(LNA) en miles de personas, el valor añadido no agrario (VNA86) medido en miles de millones de pesetas en 1986, y siendo TI la variable tiempo (TI=0 en 1970, TI=21 en 1991).

La tabla 2.1, que figura en dicho estudio, corresponde a los datos de stock de capital manufacturero a precios constantes, en base a los datos de Mas, Pérez y Uriel(1995)

La tabla 2.2. se basa en datos del INE, y muestra tasas de Empleo no Agrario de las regiones españolas en el período 1976-95,

Incluimos gráficos relativos a la evolución del sector manufacturero y del valor añadido no agrario, así como los resultados de las estimaciones de los modelos econométricos.

TABLA 2.1. Stock de Capital Manufacturero en 1976-1991  
(miles de millones de Pesetas de 1986)

Región	1976	1981	1985	1991
Andalucía	897	921	878	934
Aragón	317	327	357	371
Asturias	452	453	405	464
Baleares	60	69	57	63
Canarias	89	105	106	120
Cantabria	314	301	264	236
Castilla y León	431	496	510	533
Cast.-La Mancha	230	247	247	295
Cataluña	1999	2053	1868	2124
C. Valenciana	776	840	796	937
Extremadura	63	74	72	74
Galicia	367	375	357	388
Madrid	824	866	832	941
Murcia	147	149	134	156
Navarra	201	222	213	265
País Vasco	1567	1494	1364	1416
Rioja (La)	70	78	77	90
España	8806	9071	8538	9405

Fuente: Elaboración propia en base a datos de MAS, PEREZ, y URIEL (1995), y Contabilidad Nacional de España para el índice de precios.

La mayoría de las regiones españolas necesitan incrementar la producción industrial por habitante para poder incrementar la tasa de empleo en los sectores no agrarios (industria, construcción y servicios), ya que existen relaciones intersectoriales que explican el crecimiento de la construcción y de los servicios en función del crecimiento de las rentas generadas en otros sectores como: 1) El sector *agrícola-pesquero* (con evolución muy moderada en este sentido y pocas posibilidades de expansión importante). 2) El sector *industrial manufacturero* (con estancamiento apreciable excepto en el quinquenio 1985-90 pero susceptible de importantes incrementos si se aumenta el stock de capital disponible y utilizado). 3) El sector *turístico* que ha tenido un importante crecimiento pero que en la mayoría de las regiones no es esperable que pueda sustituir a la inversión industrial manufacturera como único motor del desarrollo.

TABLA 2.2 Tasas de empleo no agrario de las regiones españolas (nº de personas ocupadas por cada mil habitantes). 1976-95

Región	1976	1985	1990	1995
Andalucía	200	170	222	211
Aragón	270	231	299	290
Asturias	267	231	263	243
Baleares	304	220	296	331
Canarias	234	206	265	272
Cantabria	263	229	265	260
Castilla y León	223	203	255	248
Cast.-La Mancha	212	194	250	235
Cataluña	342	269	351	331
C. Valenciana	295	243	309	294
Extremadura	163	138	199	200
Galicia	236	200	247	234
Madrid	336	271	329	312
Murcia	242	211	270	245
Navarra	294	256	315	315
País Vasco	332	269	317	304
Rioja, La	286	164	212	280
España	271	225	285	272

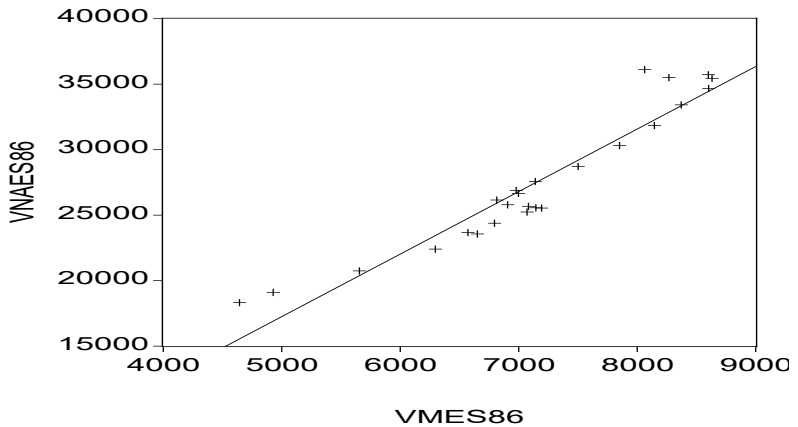
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Observamos la siguiente evolución en el conjunto de España:  
 1) Una disminución de la Tasa de Empleo no agrario (LNAH) por cada mil habitantes, de 271 a 225 en el período 1976-1985. 2) Un incremento, de 225 a 285 en el período 1985-1990, y una disminución, de 285 a 272 en el período 1990-1995.

Las CCAA con valores más altos que la media nacional, en el año 1995 eran: Aragón, Baleares, Cataluña, Com. Valenciana, Madrid, Navarra, País Bajo y Rioja.

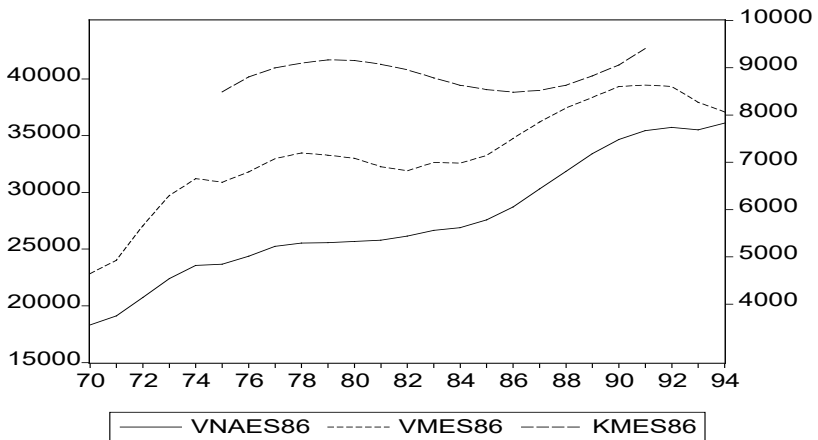
En el conjunto del período 1976-1995 el valor de la tasa de Empleo no Agrario de España apenas varió (de 271 a 271), pero se incrementó en varias regiones: Andalucía, Aragón, Baleares, Canarias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Murcia y La Rioja.

GRAFICO 2.1. VNA y VM ((Miles de millones de pesetas de 1986)



Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

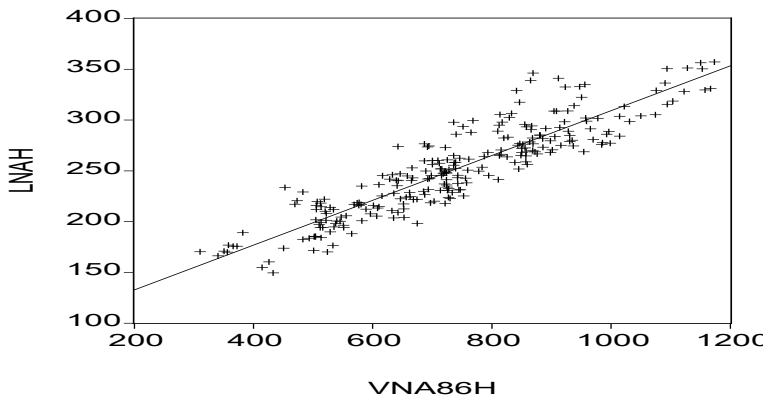
GRAFICO 2.2. Evolución del sector manufacturero y del valor añadido no agrario de España(Miles de millones de pesetas de 1986)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Mas et al(1995) para KMES y de datos del INE para VNAES y VMES.

El gráfico 2.3. muestra la importante relación lineal existente entre el empleo no agrario por cada mil habitantes (LNAH) y el valor añadido real no agrario por cada mil habitantes (VNA86H), medido en millones de pesetas constantes a precios de 1986.

Gráfico 2.3. LNAH y VNA86H en 17 CCAA españolas en 1977-1991



Fuente: Elaboración por las autoras con datos del INE.

#### *Estimación de la ecuación de LNA en 17 CCAA 1976-1991*

Las ecuaciones estimadas utilizan un panel de observaciones de las 17 CCAA españolas en el período 1977-91 y muestran un efecto positivo y significativo del nivel de empleo del año anterior (LNA(-1)) y del Valor Añadido real No Agrario (VNA86) sobre el Empleo No Agrario de cada región en cada año ( $LNA_{it}$ ; para  $i=1, \dots, 17$ ,  $t=1976, \dots, 1991$ )

*Ecuación de LNA en un modelo dinámico en niveles:*

La regresión conjunta en las 17 CCAA en 1977-1991 resultó:

$$LNA = 0.5876 LNA(-1) + 0.1429 VNA86 \quad (1)$$

Estimación por MCG con coeficiente AR(1) = 0.7730

$$R^2 \text{ ajustado} = 0.9980$$

*Ecuación de LNA mediante un modelo dinámico mixto:*

La regresión conjunta por MCG para las 17 CCAA españolas en el período 1977-1991 resultó:

$$\text{LNA} = 1.0187 * \text{LNA}(-1) + 0.1234 \text{ D(VNA86)} \quad (2)$$

Estimación por MCG con coeficiente AR(1) = 0.6640

$$R^2 = 0.9976$$

Los coeficientes resultaron significativos y la bondad del ajuste fue elevada en ambas especificaciones.

El coeficiente del valor retardado de LNA en el modelo dinámico presenta un valor estimado superior a la unidad, porque recoge el efecto de variables relevantes omitidas que tienen una elevada correlación lineal con las variables incluidas.

Con frecuencia la estimación en forma de modelo dinámico mixto proporciona mejores resultados que la estimación en niveles, pero en este caso ambas estimaciones proporcionan una bondad del ajuste similar.

*Impacto de KM sobre VNA y sobre LNA.*

Teniendo en cuenta las importantes relaciones intersectoriales puestas de manifiesto, con los datos de las 17 regiones en el mismo período 1976-1991 en el estudio de Guisán y Aguayo(1996 b), concluimos que el aumento de KM en una región, si se utiliza adecuadamente, implica un importante incremento no sólo del valor añadido manufacturero (VM) sino también del valor añadido de otros sectores no agrarios (VNA) con un impacto positivo sobre el empleo no agrario (LNA).

La ecuación 3 muestra la estimación de una función de producción Cobb-Douglas entre el Valor Añadido Industrial en el año 1991 con el Capital manufacturero (KM) y el Empleo Industrial (LI):

$$\text{Ln(VI95)} = 0.2337 * \text{Ln(KM)} + 0.7520 * \text{Ln(LI)} + 8.3717 \quad (3)$$

$$R^2 = 0.9875; \quad S.E. = 0.1156 \quad \text{Media de } y = 6.33 \quad \%SE = 1.83\%$$

La bondad del ajuste es muy elevada, con un % de Error de S.E sobre la media del regresando menor del 2%, a pesar de que hay variables relevantes omitidas, como la inversión industrial no manufacturera, ya que parece existir una fuerte relación lineal entre las variables omitidas y las incluidas.

La ecuación 4 muestra el impacto positivo del incremento de VI sobre el Valor Añadido de otros sectores no agrarios (Construcción y Servicios=VB+VS), con una muestra conjunta de las 17 CCAA españolas en el quinquenio 1986-1991.

$$Y = 1.2335 Y(-5) + 0.7008 (X-X(-5)) \quad (4)$$

$$R^2 = 0.9976; \quad \% S.E. = 4.85\%$$

Donde,

Y = VB+VS en el año 1991

X = VI en el año 1991

En este caso las variables estaban medidas a precios constantes de 1995.

De los temas aquí analizados destacamos la siguientes conclusiones:

1) Las regiones españolas necesitan incrementar de forma importante el valor añadido no agrario para crear empleo en los sectores correspondientes.

2) Este incremento en general sólo es posible si aumenta el valor añadido real de las industrias manufactureras por habitante, que debería tender a duplicarse en el conjunto de las regiones españolas, para converger con las regiones más avanzadas de Europa..

3) El estancamiento del sector manufacturero en el período 1976-85, que continuó en 1992-94, tras una breve evolución creciente en 1986-91, fue la causa principal de las elevadísimas tasas de paro de las regiones españolas en dicho período. El incremento posterior de la inversión industrial ha tenido un efecto muy positivo sobre la creación empleo.

*Modelo interregional de Guisán y Aguayo (1996 a): VAB y Empleo en Servicios*

En este estudio presentado en la XXII Reunión de Estudios Regionales de la Asociación Española de Ciencia Regional (AECR), celebrada en Pamplona, analizamos los principales factores determinantes del empleo del sector servicios en las regiones españolas, utilizando una muestra de datos temporales y atemporales para las 17 comunidades autónomas en 16 años, correspondientes al período 1976-91, con un total de 272 observaciones. El documento nº 10 de la colección *Economic Development*, como se indica en la bibliografía, incluye datos e información complementaria.

Tabla 2.3. Valor Añadido por habitante y Tasa de Empleo por cada mil habitantes en Servicios y Población. Datos de las regiones españolas en 1991

		VAB5H	VAB6H	VABSH	TE5	TE6	TES	POB
1	AN	300	122	422	104	49	153	6952
2	AR	413	159	572	129	52	182	1210
3	AS	317	125	442	111	48	164	1125
4	BL	784	151	935	200	49	250	684
5	CN	504	160	664	156	63	219	1493
6	CB	389	133	522	117	51	169	527
7	CL	286	149	435	114	52	165	2622
8	CM	265	124	388	101	44	145	1715
9	CT	521	111	632	149	50	199	6013
10	CV	443	111	446	135	48	183	3792
11	EX	212	130	342	95	50	144	1130
12	GA	272	114	386	114	45	159	2799
13	MT	611	200	811	159	76	235	4894
14	MC	352	141	493	120	46	166	1032
15	NA	428	131	559	124	58	183	521
16	PV	433	117	550	128	56	184	2130
17	RI	366	143	509	109	54	163	261
18	ES	412	135	548	129	53	182	39024

Nota: Elaborado por las autoras a partir de datos de la Contabilidad Regional y la EPA publicados por el INE. TES=TE5+TE6. El sector 5 es el de Servicios de mercado y el sector 6 es el de Servicios Públicos y otros no destinados a la venta (Servicio Doméstico).

La tabla 2.3. muestra diferencias importantes, entre las regiones españolas, en el Valor Añadido per cápita del sector Servicios (VABSH) entre un valor mínimo de 342 en Extremadura y los valores máximos de Baleares (935), Madrid (811), Canarias (663), Cataluña (632), Navarra (559), País Vasco (550). Los valores más elevados se deben en algunos casos al efecto del Turismo, en otros al efecto de la Industria, y en algunos casos a otros factores. En el caso de Madrid se produce una combinación del efecto capitalidad (sede central de muchos servicios), con los efectos de la Industria y el Turismo.

Ecuaciones estimadas del modelos de Guisán y Aguayo (1996 a):

$$\begin{aligned}
 V586H = & 0.018 * V346H + 0.181 * V686H + 0.015 * XVT86H + 0.017 * Z1 + 0.02 * Z2 + 0.05 * Z3 \\
 & (2.35) \quad (2.86) \quad (2.26) \quad (3.26) \quad (3.96) \quad (4.68) \\
 & + 0.870 * V586H(-1) + \text{efectos de variables fictias} \\
 & (33.8)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.99 \quad DW = 2.03 \quad \%SE = 2.8$$

Los términos entre paréntesis son los estadísticos t de Student, con valores superiores a 2, que muestran el impacto significativo de las variables

$$\begin{aligned}
 (2) \quad V686H = & -14.69 + 0.99 * V686H(-1) + 0.02 * XVT86H \\
 & (-8.30) \quad (117.48) \quad (9.07)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.98 \quad DW = 1.84 \quad \%SE = 2.6$$

El Valor Añadido regional de los sectores 3 (Manufacturas), 4 (Construcción) y 6 (Servicios Públicos y otros), tiene un impacto positivo sobre el Valor Añadido del sector 5 (Servicios de mercado).

La variable nacional XVT86H también tienen un efecto positivo sobre el Valor Añadido real por habitante regional de los sectores 5 y 6.

Existen diferencias en algunos grupos de regiones que se expresan mediante variables ficticias multiplicativas (Z1, Z2, Z3).

Las ecuaciones de Empleo estimadas para los sectores 5 y 6 fueron:

$$L5=0.037*VAB5+0.004*POB+0.857*L5(-1)$$

(5.25)      (2.02)      (22.31)

$$R^2=0.99 \quad DW=1.04 \quad \%SE= 5.5$$

$$L6=0.042*VAB6+0.002*POB+0.872*L6(-1)$$

(4.64)      (5.02)      (33.9)

$$R^2=0.99 \quad DW=2.46 \quad \%SE= 5.8$$

Donde,

$V586H_{it}$ =Valor añadido del sector 5 por habitante en la región i-ésima y año t, en miles de pesetas de 1986.

$V686H_{it}$ = Valor añadido del sector 6 por habitante en la región i-ésima y año t, en miles de pesetas de 1986.

$XVT86H_t$ =Valor añadido per cápita de todos los sectores del conjunto nacional en el año t, en miles de pesetas de 1986.

$V346H_{it}$ =Suma a nivel regional de los valores añadidos per cápita de los sectores R3, R4 y R6, en miles de pesetas de 1986.

$DI_{it}$ =Variable ficticia (dummy) correspondiente a la región i-ésima . (Toma el valor 1 para los datos de la región en cada año y cero en las demás).

$Z1_{it}$ =Producto de  $V346H$  por la suma de  $D2+D14+D15$ , que son las ficticias de las regiones que forman el grupo 1 de efecto especial adicional de la variable  $V346$ .

$Z2_{it}$ = $V346*(D6+D13+D16)$ , recoge el efecto especial adicional en el grupo 2.

$Z3_{it}$ = $V346*(D9+D10)$ , recoge el efecto especial adicional de un tercer grupo constituido por las regiones 9 y 10.

$TI_t$ =Tiempo.  $TI = -4, -3, \dots, 0, 1, 2, \dots, 11$ . Con valor  $TI=0$  en 1980.

$L5_{it}$ =Empleo en el sector R5 (miles de personas).

$L6_{it}$ =Empleo en el sector R6 (miles de personas).

$POB_{it}$ =Población (miles de personas).

$VAB5_{it}$ = $V586H*POB/1000$ . Valor añadido del sector R5, en miles de millones de pesetas de 1986.

$VAB6_{it}$ = $V686H*POB/1000$ . Valor añadido del sector R6, en miles de millones de pesetas de 1986.

$i=1,2,\dots,17$ ;  $t=1976,\dots,1991$

Todas las ecuaciones presentan coeficientes significativos y elevada bondad del ajuste. Hay ausencia de autocorrelación en todas las ecuaciones, excepto en la (4) que se corrige fácilmente introduciendo una tendencia temporal.

La inclusión de la variable endógena retardada, en los modelos dinámicos en niveles, disminuye “aparentemente” el efecto de las variables explicativas. Hay que tener en cuenta que el verdadero efecto de éstas sobre la variable endógena es el *efecto permanente* medido por el coeficiente de la variable explicativa dividido por (1-coeficiente de la variable endógena retardada).

La ecuación (1) pone de manifiesto la dependencia del sector R5 tanto respecto a las rentas generadas en otros sectores de la propia región (efecto recogido por V346H y V686H) como respecto al total nacional de todos los sectores (XVT86H), variable que transmite diversos efectos como la capacidad del Gobierno para efectuar transferencias a las familias y el poder adquisitivo de los turistas procedentes de otras regiones españolas.

La inclusión de este tipo de variable nacional es importante, no sólo cuantitativamente sino también cualitativamente al poner de manifiesto impactos interregionales. Además de los efectos especiales de algunas regiones hay que destacar el especial impacto positivo del desarrollo de los servicios públicos sobre el valor añadido del sector R5 (efecto recogido por V686H). Resultados similares se presentan en los modelos interregionales europeos que ya hemos mencionado en este Capítulo, de GUISAN y FRIAS (1994) y GUISAN y CANCELO (1996).

La ecuación del Valor Añadido del sector 6 pone de manifiesto el importante impacto del crecimiento económico general del país sobre el valor añadido per capita del sector 6 de todas las regiones, teniendo en cuenta el efecto permanente o a largo plazo.

Las ecuaciones de Empleo ponen de manifiesto el impacto de los valores añadidos brutos (VAB) sobre los empleos (L) de cada región.

*Efecto permanente* de una unidad de VAB5 sobre L5:  $0.0373/(1-0.8575)=0.26$

*Efecto permanente* de una unidad de VAB6 sobre L6:  $0.0428/(1-0.8727)=0.33$

Algunas de las conclusiones más destacables de este estudio son las siguientes:

1.- El valor añadido bruto del sector R5 (VAB5) se ve muy positivamente afectado por la producción de los otros sectores, tanto a nivel regional (vía rentas del trabajo y de la propiedad) como a nivel nacional (vía transferencias diversas y turismo interregional) y en especial por el desarrollo del sector servicios públicos. Otras variables como el turismo extranjero tienen importancia en algunas regiones.

2.-El VAB del sector 6 (principalmente servicios del sector público) se ve principalmente afectado por el crecimiento de los ingresos del Estado que dependen positivamente del crecimiento de los demás sectores productivos.

3.-La Población también tienen algún impacto positivo sobre la distribución regional del VAB de los sectores 5 y 6. Su efecto sobre la renta per cápita y la tasa de Empleo depende de que el factor de incremento del VAB real sea mayor que el factor de incremento de la población.

4.-El empleo de ambos sectores de servicios mantiene una fuerte relación con la evolución del VAB sectorial de la región, como ponen de manifiesto los “efectos permanentes” estimados en las ecuaciones (3) y (4).

5.-Las predicciones efectuadas en el *escenario 3* permitirían un incremento de 3.5 millones de empleo y una reducción casi total del paro tanto a nivel regional como nacional, y además una mejora substancial del nivel de renta real.

Alcanzar dichos objetivos, o acercarse a ellos, depende del acierto de la política económica que debe, en nuestra opinión, tener en cuenta las recomendaciones de MAYES y BEGG (1995) respecto a la política industrial y a la potenciación de la educación y la investigación.

España tenía, en 1980, un porcentaje de población con estudios iguales o superiores a secundarios de 2º ciclo completos muy inferior al de otros países más avanzados y un gasto en I+D por habitante muy inferior a la media de dichos países. Se ha producido un avance en el nivel educativo medio de la población española en el período 1980-2001, pero el gasto en I+D por habitante ha seguido siendo muy bajo.

*Modelo de Aguayo, Guisán y Rodríguez (1997): Consumo Residente*

En la XI Reunión Asepelt-España, celebrada en Bilbao en 1997, presentamos un modelo econométrico interregional que recoge el impacto de la inversión industrial y del desarrollo turístico en el crecimiento regional. El modelo ha sido publicado en Aguayo, Guisán y Rodríguez(1997 a, b), en el documento EcoDev 19 y en el libro DEA 8, según se indica en la bibliografía. El modelo estimado se ha utilizado para realizar predicciones para la Renta real por habitante y el Empleo en los años 2000 y 2010.

Dicho modelo se ha estimado con una muestra conjunta de las 17 CCAA españolas en el período 1976-95, utilizando el método de MC2E para tener en cuenta la interdependencia entre algunas variables. Las ecuaciones del modelo tienen en cuenta factores dinamizadores del crecimiento regional por parte de la oferta y la demanda.

El crecimiento económico regional depende de factores de oferta y de demanda que vinculan a cada región con otras regiones de su mismo país y con su proyección internacional. Entre estos factores queremos destacar el impacto de dos de ellos:

1) La inversión industrial que es un elemento fundamental para el desarrollo de regiones con bajo nivel de renta per cápita, y que fundamentalmente es un factor por el lado de la oferta aunque en una perspectiva intertemporal también está influido por elementos de la demanda.

2) La demanda turística que depende de factores exógenos, como la renta per cápita de los turistas procedentes del exterior, y de factores endógenos, como la capacidad de atracción de cada región.

La capacidad de atracción turística está influida por diversas características: clima, patrimonio histórico-cultural, capacidad hotelera, precios, ciudades con actividades que generan congresos (científicos, empresariales, etc.), y otros elementos de interés nacional o internacional.

La mayoría de las regiones españolas tienen un nivel de inversión industrial por habitante bajo, en comparación con otras regiones europeas, y por ello el sector servicios no puede desarrollarse en la medida en que sería deseable para crear empleo y para garantizar la convergencia real de la renta per cápita de las regiones españolas.

En algunas regiones de gran intensidad turística por habitante, el sector turístico puede garantizar una renta real per cápita suficiente, pero en la mayoría de las regiones de tamaño medio o grande es necesario impulsar la producción industrial por habitante con objeto de impulsar la renta per cápita y la tasa de empleo en los sectores de Construcción y Servicios.

El gran desarrollo turístico de algunas regiones permite paliar en parte esta falta de desarrollo industrial pero para la mayoría de las regiones es imprescindible acometer una política decidida de incremento de la producción industrial para generar rentas que tengan un impacto positivo sobre el desarrollo del sector servicios.

Este modelo econométrico interregional tiene por objeto cuantificar el impacto de la inversión industrial, y de las rentas generadas en las industrias manufactureras, y también el impacto del desarrollo turístico sobre los sectores de la construcción y los servicios y sobre la renta real total y el consumo de los residentes en cada región.

En la tabla 2.4. figuran los datos relativos a las predicción de la Renta total per cápita de las regiones españolas en los escenarios 1 y 2.

Ambos escenarios suponen un incremento importante de esta variable que supone un 46% de aumento, en el conjunto de España, en el caso del escenario nº 1 y un 53% en el caso del escenario nº2.

Tabla 2.4. VAB real per cápita regional (miles de pesetas de 1986)

	1995	2010 Escenario 1	2010 Escenario 2
AN Andalucía	724.61	1083.6	1155.0
AR Aragón	1078.1	1594.8	1681.4
AS Asturias	882.28	1294.6	1400.4
BL Baleares	1200.8	2140.6	2212.6
CN Canarias	971.47	1556.9	1608.9
CB Cantabria	953.39	1438.8	1519.5
CL Castilla y León	860.10	1246.3	1355.1
CM Castilla-La Mancha	823.99	1178.2	1267.5
CT Cataluña	1208.3	1738.5	1801.1
CVCom. Valenciana	950.62	1421.0	1497.5
EX Extremadura	650.81	948.00	997.59
GA Galicia	760.46	1077.4	1158.6
MT Madrid	1207.2	1718.6	1749.9
MC Murcia	888.87	1275.4	1360.5
NA Navarra	1151.7	1607.1	1677.8
PV País Vasco	1242.4	1729.7	1796.8
RI Rioja	1290.4	1793.4	1882.3
ES España	977.39	1428.9	1496.9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE para el año 1995 y de las predicciones del modelo de Aguayo, Guisán y Rodríguez para el año 2010. Los valores de VAB real corresponden a la suma de los Valores Añadidos sectoriales según el *enfoque renta* (deflactados con el Índice de Precios del Consumo Privado (IPC)).

#### *Turismo, Industria y Sector Público en los Escenarios 1 y 2*

El escenario 1 considera un crecimiento del indicador turístico (NP= Número de Pernoctaciones hoteleras), en el período 1995-2010, del 60% en 10 regiones (AR, AS, CB, CL, CM, GA, MC, NA, PV y RI), un crecimiento del 20% en 5 regiones (AN, CT, CV, EX, MT) y un crecimiento del 10% en las regiones que ya tienen un valor muy elevado de esta variable (BL y CN).

El escenario 2 considera un incremento anual de NP en cada región igual al incremento medio del período 1980-95.

La inversión industrial en el Escenario 1 (hipótesis H1) tiene un crecimiento menor que en el Escenario 2 (Hipótesis H2), de acuerdo con los siguientes porcentajes, para el período 1995-2010, los cuales son más elevados para las regiones que en 1995 tenían los niveles más bajos y no tenían un gran desarrollo turístico:

Grupo 1 (BL, CN, CT, NA, PV y RI) 20% en H1 y 30% en H2.

Grupo 2 (AR, CB, CV y MT) 30% en H1 y 50% en H2.

Grupo 3 (AN, AS, CL, CM, EX, GA y MC) 40% en H1 y 80% en H2.

Las variables relacionadas con el Sector Público (Licitación Oficial y Valor Añadido del sector 6) toman valores mas altos en el escenario 2, teniendo en cuenta la relación existente entre el desarrollo industrial y el aumento de los ingresos públicos.

La hipótesis utilizada respecto al Valor Añadido per cápita del Sector Público en Madrid, consiste en suponer que en el año 2010 su situación sería similar a la de París (un 25% de R6 sobre la media nacional de su país, en vez de un 50%). En el resto de las regiones se aplicó un reparto proporcional.

Como conclusión general queremos resaltar la gran importancia del desarrollo de una política regional que estimule la inversión industrial, especialmente en las regiones con menores niveles de renta real no agraria y de renta real total por habitante.

### Otros modelos interregionales españoles de la tabla A3.2

#### *Modelo interregional de López 1998 para la vivienda en España*

Es un estudio muy completo de los modelos econométricos del mercado de la vivienda a nivel nacional y regional. Analiza estudios de demanda y oferta de la inversión en vivienda en España y en varios países (Bélgica, Dinamarca, Francia, Grecia, Irlanda, Países Bajos, Reino Unido y Estados Unidos publicado en el libro DEA 15, según se indica en la bibliografía. Presenta la estimación de un modelo interregional logarítmico, en el período 1985-1996, con 204 observaciones de las regiones españolas para medir el impacto negativo de los costes de construcción (con un indicador de los costes de mano de obra y otro indicador de los costes materiales).

*Modelo de Guisán y Aguayo(2001): Empleo No Agrario en 1977-1997*

Este modelo publicado en el Volumen 1-1 de la revista RSES, según se indica en la bibliografía. Contrasta la homogeneidad regional del coeficiente del incremento del Valor Añadido en un modelo dinámico mixto de Empleo no Agrario para las regiones españolas, con 357 observaciones del período 1977-1997. El resultado del contraste F de homogeneidad indica un nivel de heterogeneidad muy ligero. El valor de F resulta 2.57, resultó sólo ligeramente superior al nivel crítico del 1% (2.04). Este estadístico toma valores muy elevados, incluso superior a 100 cuando existe una gran heterogeneidad. La ecuación estimada de LNAH , con la muestra conjunta de 367 observaciones en el período 1977-1997 resultó:

$$\text{LNAH} = 0.9924 \text{ LNAH}(-1) + 0.1151 \text{ D(VNAH)}$$

(453.7)                      (9.59)

$R^2 = 0.9632$ ;      S.E.=8.49,    media de LNAH=261;      % S.E = 3.25%

La bondad del ajuste es muy elevada, y los estadísticos t de Student (entre paréntesis) muestran la alta significatividad de los parámetros.

## 2.4. Referencias bibliográficas

AGUAYO, E.y GUISÁN, M.C.(2001). "European Regional Economics 2. Industry, Tourisme, Employment and Population in UE Regions 1985-95". Euro-American Association of Economic Development Studies (EAAED). Pendiente de publicación, véase <http://www.usc.es/economet>.

AGUAYO, E.; GUISÁN, M.C. y RODRÍGUEZ, X.A.(1997)."Modelización regional: técnicas y tipos de modelos". *Documentos de Econometría*, nº 8. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. (1995)."Producción industrial y creación de empleo: comparación internacional en el período 1964-94". *IX Reunión Asepelt-España*. Santiago de Compostela. Documento nº 1 de la serie Economic Development.

GUISÁN, M.C. y AGUAYO, E.(1996 a)."Impacto de la inversión sobre el empleo de las regiones españolas en el período 1976-95". X Reunión Asepelt-España. Albacete. Documento nº 7 de la serie Economic Development.

GUISÁN, M.C. y AGUAYO, E.(1996 b)."Factores determinantes del empleo del sector servicios en las regiones españolas". Actas de la XXII Reunión de

Guisán y Aguayo(2001). Libro EE5 <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

Estudios Regionales. Pamplona. pp. 249-263. Documento nº 10 de la serie Economic Development.

GUISÁN, M.C. and CANCELO, M.T.(1997). "Territorial Public Expenditure and Revenue: Economic Impact in the European Regional Growth". Congreso ERSA 1996 Zürich. Publicado en 1997 en el libro DEA 9. <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm>

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T. y NEIRA, I.(2000). “Modelo econométrico de Galicia: Enfoque intersectorial y predicción con modelos de corrección de error”. XXIII Jornadas Hispalink. Oviedo.

GUISÁN, M.C.; FRIAS, I. (1995). "An Interregional Econometric Model for Market Services Employment in 120 EEC Regions". Presentado en el Congreso "Challenges on Unemployment in Regional Europe", CURE94. Publicado, en 1995, en la serie de libros DEA nº 1. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. y FRÍAS, I.(1996). "Economic Growth and Social Welfare in the European Regions". *European Regional Science Association. 36th European Congress*, Zürich.

INE (1996) "*Contabilidad regional de España. Base 1986. Serie 1990-94*".

INE. "Población de Derecho de los Municipios Españoles. Rectificación del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de Enero". Varios años.

INE. Anuario estadístico.

INE. *Encuesta de población activa*. Varios años.

INE. "Contabilidad Regional de España. Base 86. Serie homogénea 1980-89"

MAS, M., PEREZ, F. y URIEL, E. (1995). “El stock de capital en España y en sus comunidades autónomas”. Vol. I, II y III. Fundación BBV.

MAULEON, .(1985). "La inversión en bienes de equipo: determinantes y estabilidad". Documentos de trabajo del Banco de España nº 15.

MAYES, D.G. y BEGG, I.(1995) "Rethinking Industrial Policy in Europe: a Decentralised Approach". Paper presented in Fall Meeting of Project Link, Salamanca(España). <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

Índice y los 4 Capítulos del libro en: <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

## **CAPÍTULO 3 CONCENTRACIÓN INDUSTRIAL EN LAS REGIONES EUROPEAS, 1994-2001**

GUISÁN SEIJAS, María-Carmen  
CANCELO MÁRQUEZ, María-Teresa,  
DÍAZ VÁZQUEZ, María-Rosario

### **3.1. Comparación de la industria en la UE, USA y Japón, 1990**

#### *Los sectores industriales europeos en 1981-1995.*

En este capítulo, analizamos la convergencia real de la industria en los países y regiones europeas durante el período 1980-95.

En primer lugar hacemos una comparación entre la industria en la UE y en Estados Unidos y Japón, tanto en términos de valor añadido por persona empleada o “productividad media del trabajo” (PM) y en términos de valor añadido por habitante (PH). Esta última variable es muy importante para el futuro del empleo en Europa ya que es casi imposible conseguir un aumento sustancial del empleo en las regiones con elevadas tasas de desempleo si no hay un incremento sostenido de la actividad industrial.

Si hacemos la comparación en la clasificación RR9 de Eurostat, tenemos tres grupos de industrias manufactureras:

1. Sector Q, bienes intermedios, que incluye químicas, minerales y metales férreos y minerales y productos a base de minerales no metálicos.
2. Sector K, bienes de equipo, que incluye maquinaria y material de transporte.
3. Sector C, bienes de consumo, que incluye alimentos bebidas y tabaco; vestido y calzado; papel, artículos de papel e impresión y productos de madera, etc..

En el período 1981 a 1994, el PIB por habitante en términos reales (en dólares de 1990 según tipo de cambio), experimentó en la UE un bajo crecimiento en comparación con el de Estados Unidos y Japón.

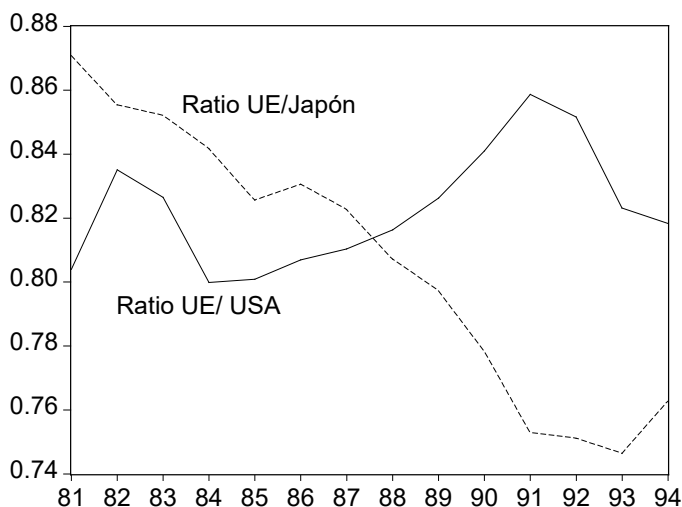
----

\*Las autoras son profesoras de la universidad de Santiago de Compostela:  
<https://www.usc.gal/economet/econometria.htm>

En este período, la UE15 (con un crecimiento medio de 298 dólares por año) está por detrás de Estados Unidos (con 341 dólares por año) y considerablemente por detrás de Japón (con 581 dólares por año). El gráfico 1 muestra la evolución de los cocientes del PIB per capita de la UE15 con relación a Estados Unidos y Japón. En el mismo podemos ver la tendencia decreciente de la relación UE/Japón y las oscilaciones en la relación UE/USA, en la cual la Unión Europea no muestra una tendencia a alcanzar el nivel de Estados Unidos.

Aunque el ratio UE/Japón puede estar subvalorado como consecuencia de la discrepancia importante que existe entre tipo de cambio y paridad de poder de compra de Japón, los datos disponibles indican que el cociente es en todo caso inferior a la unidad. El siguiente gráfico muestra la evolución en el período 1981-94.

Gráfico 1. Cocientes del PIB per capita.



Este resultado no es casual, sino la consecuencia de diferentes políticas industriales. En las siguientes tablas mostramos la producción per capita, PH, y por trabajador, PM, para cada uno de los tres sectores industriales anteriormente definidos y para el conjunto del sector manufacturero (M), que es la suma de Q, K y C.

Tabla 3.1. Valor añadido real por habitante en los sectores Q,K,C,M en 1990 (a niveles de precios y tipos de cambio de 1990)

	PHQ	PHK	PHC	PHM
USA	997	1731	1402	4130
Japón	1530	3157	2090	6777
UE15	1208	1771	1450	4429

Tabla 3.2. Valor añadido por trabajador en los sectores Q,K,C y M, en 1990 (en Dólares a preciso y tipos de cambio de 1990))

	PMQ	PMK	PMC	PMM
USA	72729	53021	46566	54011
Japón	107818	54761	39478	54311
UE15	61634	44614	39379	46078

Fuente: Elaboración a partir de datos de la OCDE. Nota. PM es la productividad media del trabajo (Valor Añadido/número de trabajadores)

Del análisis de estos datos podemos concluir que:

1. La productividad aparente del trabajo en Europa presenta valores menores que en Estados Unidos y Japón tanto en el conjunto de las industrias manufactureras como en cada uno de los tres sectores analizados.
2. En los sectores de bienes de equipo, K, y de consumo, C, el valor añadido por habitante en la UE es similar al de Estados Unidos y menor que el de Japón.
3. En el sector de bienes intermedios, Q, la Unión Europea tiene una producción por habitante más elevada que Estados Unidos.
  4. De las tres áreas, el sector K es el que presenta el valor añadido más elevado.

Existe una gran relación entre algunos sectores productivos no manufactureros, como servicios y construcción, y el incremento de la actividad industrial, como se analiza en Guisán (1995) a través de un modelo econométrico con datos de Estados Unidos, Alemania, Japón y España para el período 1970-92. También se observa que

Estados Unidos crea más empleo en servicios que la Unión Europea para el mismo nivel de producción industrial.

Teniendo en cuenta los resultados expuestos, Europa necesita:

1. Aumentar la producción por habitante y por trabajador en la industria manufacturera, especialmente en las regiones y países con valores muy bajos y elevadas tasas de desempleo.
2. Incrementar el impacto de la industria sobre los servicios para conseguir tasas de empleo en el sector servicios tan elevadas como las de Estados Unidos y Japón.

Estas medidas harán disminuir la elevada tasa de desempleo europea y darán mayores oportunidades a los jóvenes y a todas las personas desempleadas en Europa.

En relación con la concentración industrial en Europa hemos mostrado en otros trabajos que Europa tiene menores diferencias entre clases sociales pero mayores diferencias entre regiones que Estados Unidos.

El tratado de Maastricht trata de promover una mayor movilidad desde las regiones menos desarrolladas hacia las más ricas. Este planteamiento contrasta con la tendencia social a disminuir esa movilidad. De hecho, en la tabla 3.3 mostramos que en período 1980-95 la distribución de la población europea no cambió sustancialmente entre los cuatro grupos de regiones aquí considerados y descritos en el anexo.

Tabla 3.3. Cociente de Población (Grupo de regiones/UE12)

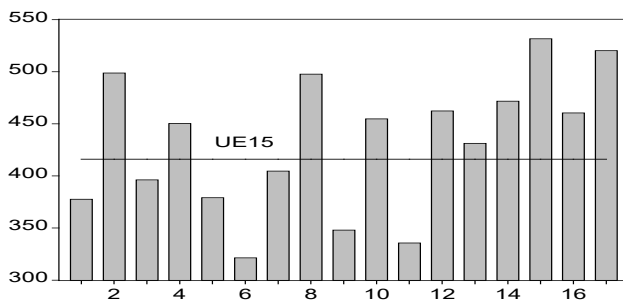
	1980	1990
Regiones Centrales	40.69	40.52
Regiones Intermedias	24.56	24.48
Regiones de la Periferia Norte	13.34	13.22
Regiones de la Periferia Sur	21.40	21.79

Fuente: Elaborado por las autoras con datos de Eurostat

Hay un desequilibrio entre la distribución del empleo y la población en Europa y hay también importantes diferencias en las tasas de empleo tanto entre países como entre regiones.

El gráfico 2 muestra las tasas de empleo en 1990 en los países de la UE15 en comparación con Estados Unidos, Japón y la media de la UE15.

Gráfico 2. Empleo por 1000 habitantes en 1990.



La numeración de los países es la siguiente:

- |              |                 |                    |
|--------------|-----------------|--------------------|
| 1. Bélgica   | 7. Italia       | 13. Austria        |
| 2. Dinamarca | 8. Luxemburgo   | 14. Finlandia      |
| 3. Francia   | 9. Holanda      | 15. Suecia         |
| 4. Alemania  | 10. Portugal    | 16. Estados Unidos |
| 5. Grecia    | 11. España      | 17. Japón          |
| 6. Irlanda   | 12. Reino Unido |                    |

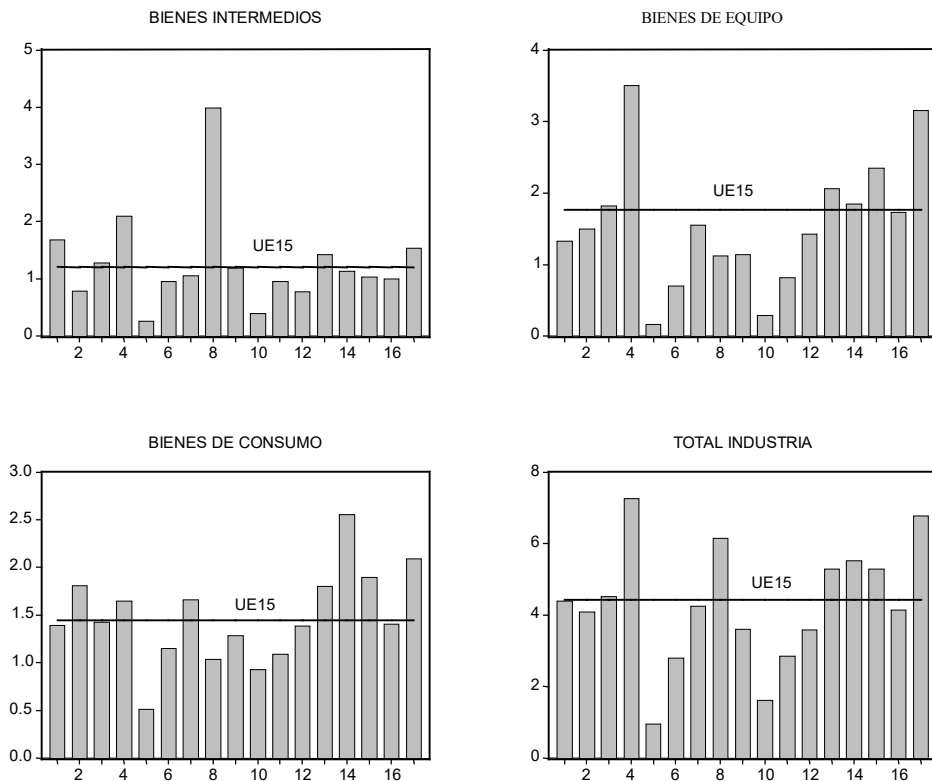
La concentración industrial tampoco ha sufrido grandes cambios. Para analizar el grado de concentración o dispersión, utilizamos el coeficiente de variación de la producción por habitante (definido como el cociente entre la desviación típica y la media aritmética) de forma que a mayores valores del coeficiente mayor es la concentración.

En este sentido, el sector de bienes intermedios tiene la más elevada concentración con un coeficiente de 77% en 1990, seguido del sector de bienes de equipo con un coeficiente del 68%, y el sector de bienes de consumo que

presenta menor concentración geográfica y un coeficiente de solo el 28%. En el conjunto de la industria manufacturera el coeficiente de variación entre países fue del 46% en 1980, 50% en 1985 y 46% en 1990.

Los siguientes gráficos muestran las grandes diferencias que existen en la producción manufacturera por habitante entre los diecisiete países antes mencionados. Estas diferencias deben ser reducidas diseñando una política que permita incrementar la producción manufacturera en las regiones más pobres.

Gráfico 3. Producción por habitante en los sectores industriales  
(en precios y tipos de cambio de 1990, dólares por habitante)



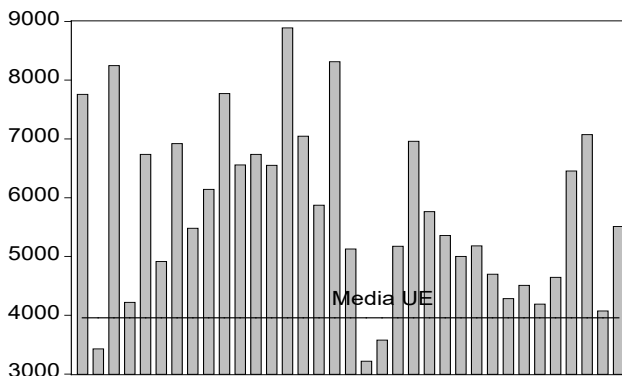
Fuente: Elaborado por las autoras a partir de datos de la OCDE

En la siguiente sección analizamos la localización regional de las industrias, pero antes presentamos una serie de gráficos que recogen la producción industrial en las 98 regiones de la antigua CE 12 consideradas en el modelo econométrico que se estima en dicha sección, agrupadas según la definición que se recoge en la misma: regiones centrales, intermedias, periferia norte y periferia sur.

Como se puede observar en el gráfico 4, prácticamente todas las regiones consideradas en el grupo de centrales presentan un VAB industrial per capita muy por encima de la media de la CE 12 para ese año, que se sitúa en 3957 dólares per capita.

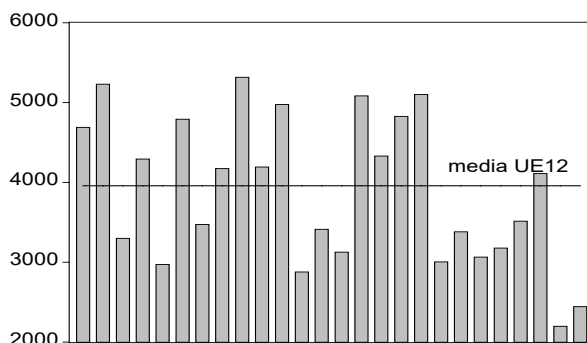
Las excepciones, regiones Vall d'Aosta, Regione Wallonne y Bruselas, presentan valores elevados de su PIB industrial, si bien por debajo de la media, pero por sus características han sido consideradas como centrales. Las regiones que presentan mayores valores de su producción industrial, por encima de 8000 dólares por habitante, son, en orden de menor a mayor, las siguientes: Lombardia (Italia), Berlin (Alemania) y Baden-Wuttenberg (Alemania).

Gráfico 4. VAB industrial per capita de las regiones centrales.1990 (dólares por habitante, precios y tipo de cambio de 1990)



Fuente: Elaborado por las autoras a partir de datos de Eurostat

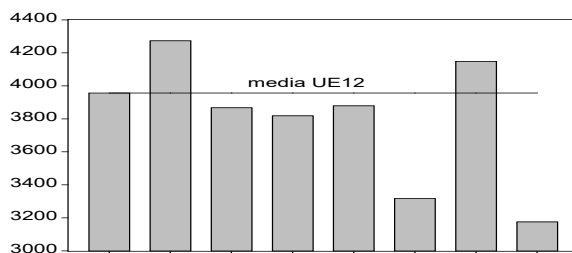
Gráfico 5. VAB industrial per capita de las regiones intermedias.1990 (dólares por habitante, precios y tipo de cambio de 1990)



Fuente: Elaborado por las autoras a partir de datos de Eurostat

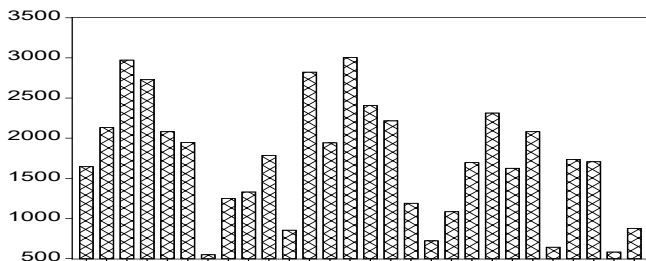
En el gráfico 5 podemos ver que en el grupo de regiones consideradas como intermedias, los valores del valor añadido industrial per capita se aproximan más a la media de la UE12. Hay regiones por encima y por debajo de esta media, pero la mayor parte de las regiones se sitúan en torno a ella, con valores que oscilan entre los 5300 dólares per capita de Marche (Italia) y los 2200 de Languedoc-Rousillon (Francia).

Gráfico 6. VAB industrial per capita de las regiones de la periferia norte. 1990 (dólares por habitante, precios y tipo de cambio de 1990)



Fuente: Elaborado por las autoras a partir de datos de Eurostat

Gráfico 7. VAB industrial per capita de las regiones de la periferia sur. 1990 (dólares por habitante, precios y tipo de cambio de 1990)



Fuente: Elaborado por las autoras a partir de datos de Eurostat

En el gráfico 6 se recoge el valor añadido industrial per capita de las regiones de la periferia norte. Este grupo lo componen algunas regiones de Reino Unido que, por sus características, no se incluyeron en los grupos de regiones anteriores. Las regiones incluidas en este grupo presentan valores de su producción industrial en torno a la media europea, pero presentan desventajas por su situación geográfica con respecto a las regiones incluidas en las zonas centro e intermedias. La región de este grupo que presenta un mayor valor de su producción industrial es la Norte, con 4273 dólares por habitante, mientras que la que presenta un menor valor es el Norte de Irlanda, con 3175.

Las regiones del grupo considerado como periferia sur, y cuyo valor añadido industrial per capita se recoge en el gráfico 7, presentan valores moderados o bajos de producción industrial por habitante, situándose todas ellas por debajo de la media de la UE que era de 3956 dólares per capita en 1990, con la única excepción de La Rioja, que no figura en el gráfico y que tiene un valor superior a la media de la UE.

### ***Evolución industrial europea en 1995-2001***

En la tabla 2.5 observamos un incremento moderado de la producción industrial por habitante en el período 1995-2001, con algo más de 500 Dólares en 6 años, en los casos de España y Alemania. El crecimiento en Suiza fue muy elevado, superando un incremento de 1000 Dólares, mientras que los demás países de la tabla tuvieron crecimientos bajos.

Algunos de estos países incrementaron su inversión industrial en el exterior, de forma que para evaluar su capacidad productiva industrial habría que tener en cuenta la producción interior y la que realizan en el exterior.

Tabla 3.4. Producción Industrial per cápita en Europa y EEUU, 1990-2001  
(Dólares a precios y tipos de cambio del año 2000)

	1995	1998	1999	2000	2001	Incr. 90-01
España	2252	2519	2622	2712	2760	508
Alemania	4732	4878	4915	5218	5264	532
Francia	3445	3656	3708	3809	3824	379
Italia	3669	3790	3786	3926	3866	197
Reino Unido	4623	4720	4825	4884	4800	177
Estados Unidos	5596	5945	6148	6282	5880	284
Suiza	6290	6787	6992	7540	7442	1152

Fuente: Elaborado por M.C. Guisán a partir de dador de la OCDE

En el año 2001 España estaba todavía en un nivel de Producción Industrial por habitante bajo en comparación con los demás países de la tabla, con un valor per cápita que suponía un 72% del de Francia, un 52% del de Alemania, un 47% del de Estados Unidos y un 37% del de Suiza.

### 3.2. Modelos interregionales de crecimiento industrial

A pesar del interés que tiene el análisis de la localización industrial son pocos los estudios econométricos dedicados a este tema.

Un estudio interesante realizado para las regiones españolas es el de Callejón y Costa(1996) en el cual se estima un modelo interregional para cada uno de los 23 sectores industriales considerando relacionando el empleo industrial regional de cada sector en 1991 con su valor retardado 10 años y con otras variables como el grado de especialización del sector en el territorio, el nivel de empleo industrial en el resto de sectores y el salario medio de la industria. Dicho estudio pone de manifiesto la gran importancia que tiene el grado de especialización y el grado de industrialización, a través de las relaciones interindustriales.

Ese y otros estudios permiten constatar la existencia de unas relaciones dinámicas que favorecen la expansión industrial en las regiones ya industrializadas y que explican la dificultad que tienen las regiones con escasa industrialización para dinamizar este sector.

*Modelo de Guisán, Cancelo y Días 1997: Localización industrial*

Este estudio econométrico de las regiones europeas se presentó en el Congreso ERSA celebrado en Roma en 1997. En él, también se tiene en cuenta para el conjunto de las industrias manufactureras esta relación dinámica con el pasado reciente y además se incluyen otras variables que tienen en cuenta el ambiente sociocultural, la situación geográfica y los salarios.

Las variables utilizadas en nuestro modelo interregional de la localización industrial en 98 regiones europeas son:

VA390H = Valor añadido industrial real per capita de 1990, en dólares a precios y tipo de cambio de 1990. Las fuentes de datos son: Eurostat Statistical Yearbook of Regions (1994), OCDE National Accounts (vol.1, 1996).

VA385H = Valor añadido industrial real per capita de 1985, en dólares a precios y tipo de cambio de 1990. Las fuentes de datos son: Eurostat Statistical Yearbook of Regions (1994), OCDE National Accounts (vol.1, 1996).

W390 = Salario industrial en 1990: ingreso medio de los trabajadores de la industria en miles de dólares por trabajador (utilizando el tipo de cambio de 1990). Fuente de datos: Eurostat Statistical Yearbook of Regions (1994). Los datos de Grecia no están disponibles.

IW3 = Índice de educación e investigación, Guisán y Frias (1996). Su construcción está basada en las siguientes variables: porcentaje de población activa con un nivel educativo igual o superior al Secundario; número de estudiantes (todos los niveles)/población; gasto per capita en educación (pública y privada) y gasto público en investigación y desarrollo.

IWS = Índice de nivel socio-cultural, Guisán y Frias (1996). Basado en el índice IW3 y las siguientes variables: porcentaje de participación femenina en

la política; porcentaje de participación femenina en puestos de responsabilidad en la empresa y porcentaje de las mujeres en las rentas laborales.

IWP = Índice de servicios públicos e infraestructuras, Guisán y Frias (1996). Su construcción se basa en las siguientes variables: tasa de empleo en servicios públicos y la inversa del número de fallecimientos por accidentes de tráfico por cada mil habitantes.

También se han definido variables ficticias para reflejar la situación geográfica y el nivel del valor añadido industrial por habitante en 1990 en las regiones europeas. Las variables ficticias incluidas en el modelo, y que se definen en el anexo, son las siguientes:

DCE = Ficticia para las regiones centrales

DIN = Ficticia para las regiones intermedias

DPN = Ficticia para las regiones de la periferia norte

DPS = Ficticia para las regiones de la periferia sur

La ecuación relaciona la variable VA390H a nivel regional con la VA385H (para capturar el efecto de la especialización de las regiones), salario industrial medio en 1990 (W390) y las ficticias de localización geográfica. Incluimos, así, factores de localización relacionados con la especialización pasada, geografía, condiciones salariales y el nivel de educación e investigación.

Nuestro modelo es:

$$VA390H_i = \beta_0 + \sum_{j=2}^p \alpha_{ij} D_{ji} + \beta_1 W390_i + \beta_2 VA385H_i + \beta_3 IW3_i + \epsilon_i$$

$$i = 1, 2, \dots, 95 \text{ regiones}$$

Debido a los problemas causados por la falta de datos de salarios industriales en las regiones griegas, tenemos que eliminar esas regiones del modelo.

En primer lugar estimamos el modelo considerando cuatro áreas y tres ficticias, siendo  $\beta_0$  la ordenada en el origen de  $DIN=1$ , y  $\beta_0 + \alpha_i$  ( $i=2,3,4$ ) el coeficiente de las otras tres áreas.

Esta estimación presenta un elevado grado de multicolinealidad que puede reducirse considerablemente con una nueva definición de las variables ficticias, que utilizamos en la ecuación estimada en la tabla 4:

DP = DPS+ DPN = Ficticia para las regiones periféricas

DCE = Nueva ficticia para las regiones centrales, excluida Dinamarca

DIN = Nueva ficticia para las regiones intermedias, incluida Dinamarca

Tabla 3.5. Estimación del modelo de Guisán, Cancelo y Diaz 1997

LS // Dependent Variable is VA390H				
Sample: 1 98		Included observations: 95		Excluded observations: 3
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	787.6685	192.8772	4.083783	0.0001
DP	-253.0546	131.3021	-1.927270	0.0571
DCE	314.2842	134.0082	2.345262	0.0212
VA385H	0.964233	0.041046	23.49161	0.0000
W390	-25.82857	9.427139	-2.739811	0.0074
IW3	7.828504	4.275935	1.830829	0.0705
R-squared	0.949865	Mean dependent var	4039.317	
Adjusted R-squared	0.947048	S.D. dep. var	1931.839	
S.E. of regression	444.5401	Akaike info criterion	12.25516	
Sum squared resid	17587811	Schwarz criterion	12.41645	
Log likelihood	-710.9190	F-statistic	337.2405	
Durbin-Watson stat	1.965388	Prob(F-statistic)	0.000000	

Todas las variables explicativas tienen un efecto significativo, para un nivel del 10%, y tres de ellas son significativas incluso a un nivel del 2.5%, mostrando una gran relación con la variable dependiente. El modelo presenta un buen ajuste.

El parámetro  $\beta_0$ , representa la ordenada en el origen de las regiones intermedias (DIN=1) y común a todas las regiones y su valor estimado resultó 788. Resulta un valor negativo para el coeficiente diferencial de la ficticia de las regiones periféricas (DP=1) y un valor positivo para las regiones centrales (DCE=1). La ordenada en el origen de las regiones periféricas es  $788-253=535$  y la de las regiones centrales es  $788+314=1102$ . La ordenada en el origen de la zona Central es algo más del doble del valor de la ordenada en el origen de la zona Periférica.

Los resultados expuestos muestran una gran influencia positiva del valor añadido industrial per capita de 1985 sobre el de 1990, reflejando la importancia de una estructura industrial consolidada para el futuro crecimiento industrial de las regiones europeas (el coeficiente estimado correspondiente a esta variable es de 0.96).

Los salarios ejercen una influencia negativa sobre el valor añadido industrial, pero no tan elevada como generalmente se piensa. De hecho hay otros factores que parecen tener una influencia mayor.

El índice de investigación y educación, IW3, influye positiva y significativamente sobre el valor añadido industrial per capita. Su coeficiente estimado es 7.8 y representa la importancia de la influencia del capital humano sobre el crecimiento del valor añadido industrial en las regiones europeas.

El coeficiente correspondiente a C es la ordenada en el origen estimada para el conjunto de regiones intermedias.

La influencia de la localización geográfica en las regiones periféricas es de 534.6 (suma de los coeficientes estimados de C y DP). Este coeficiente es menor que la ordenada en el origen de las otras dos áreas, lo que significa que estas regiones tienen una desventaja que necesita ser compensada con una política adecuada.

Las regiones centrales son las regiones privilegiadas en la UE. Estas regiones con un valor de su coeficiente estimado de 1101.8 (suma de los coeficientes estimados de C y DCE), son las que presentan mayores valores del VAB per capita industrial, mayores índices de educación e investigación y mayores niveles salariales.

Las regiones intermedias se aproximan a las regiones centrales pero necesitan mejorar su índice de educación e investigación y otras ventajas de localización, así como incrementar sus tasas de crecimiento de PIB, para poder así converger con las regiones del área central.

Una especificación alternativa de la ecuación anterior podría incluir el índice de servicios públicos e infraestructuras. Sin embargo, esta variable causa problemas de multicolinealidad debido a la elevada correlación que presenta con el índice de educación e investigación.

En esta ecuación también podrían incluirse otras variables ficticias para diferenciar a regiones que debido a sus propias características presentan un crecimiento del valor añadido industrial per capita diferente del resto, como

son: Irlanda, Norte de Portugal y Franche-Comté. Estas regiones tienen un elevado crecimiento del valor añadido industrial pero sus situaciones son muy diferentes. Irlanda y Norte de Portugal son regiones periféricas (norte y sur, respectivamente) mientras que Franche-Comté es una región central donde el nivel de valor añadido industrial per capita es elevado.

El Norte de Portugal muestra un gran incremento del valor añadido industrial lo que hace que esta región destaque sobre las otras regiones (el cociente entre el VA390H y VA385H es 1.7 mientras que la siguiente región tiene un cociente de 1.5).

El modelo sin duda puede beneficiarse de la consideración de factores específicos para determinadas regiones, pero lo que tiene mayor interés es destacar aquellas variables que en el conjunto manifiestan un mayor impacto en el crecimiento industrial.

En este sentido es importante resaltar que nuestro estudio corrobora los resultados de otras investigaciones respecto a la influencia positiva de la especialización industrial previa y además muestra la influencia positiva y significativa del ambiente sociocultural, así como la influencia que tiene la localización geográfica.

La influencia positiva y significativa de educación y el ambiente sociocultural se ha visto corroborada por otros estudios como Guisán et al(2001), en el que se realiza una comparación de la evolución del crecimiento y el empleo en Irlanda, Francia, España, Alemania, USA y Japón. En el próximo capítulo presentamos algunos resultados que reflejan el impacto positivo de la educación y la investigación sobre el desarrollo regional. Sería interesante que la UE apoyase en mayor medida las actividades tendentes a impulsar las mejoras educativas e investigadoras en las regiones periféricas.

En relación con la regiones del grupo intermedio, la variable ficticia correspondiente a la regiones centrales tiene un efecto significativo y positivo mientras que la variable ficticia de periferia resulta negativa y significativa. Como se señala en Guisán(1996) es muy importante, para un desarrollo armónico de las regiones europeas, el tener en cuenta las dificultades específicas de las regiones periféricas.

### 3.3. Análisis de las políticas de ayuda a la industria en la UE

En esta sección analizamos la ayuda nacional y comunitaria a la industria en los estados miembros de la UE12, basándonos, para ello, en los informes periódicos sobre la ayuda estatal publicados por la Comisión Europea. En la tabla 3.5 presentamos la evolución de la ayuda estatal a la industria, en porcentaje sobre el valor añadido, en la UE12 durante el período 1986-94.

Tabla 3.5. Estimación del modelo de Guisán, Cancelo y Diaz 1997

Tabla 3.6. Ayudas nacionales a la industria en Europa 1986-94  
(porcentaje sobre el valor añadido)

	1986-1988	1988-1990	1990-1992	1992-1994
Bélgica	4,4	5	7,9	4,8
Dinamarca	2,0	2,3	1,9	2,8
Alemania	2,7	2,6	3,5	4,8
Grecia	15,5	16,9	12,5	10,5
España	5,3	3,7	2,1	1,7
Francia	3,7	3,7	2,7	3,3
Irlanda	6,1	3,9	2,7	3,5
Italia	6,7	7,8	8,9	8,4
Luxemburgo	2,3	3,4	3,5	2,9
Holanda	3,3	3,2	2,5	2,1
Portugal	8,3	7,3	4,6	4,4
Reino Unido	2,7	1,9	1,4	0,8
CE-12	4,0	3,8	3,8	4

Fuente: Comisión de las Comunidades europeas 1991, 1995 y 1997.

Así, aunque se observa que en el conjunto de la Unión Europea las ayudas nacionales a la industria se sitúan en torno al 4%, la evolución ha sido dispar en cada uno de los países aunque se observa una tendencia general hacia la disminución, entre los años 1988 y 1994, con las claras excepciones de Alemania (probablemente causada por la reunificación), Dinamarca e Italia.

Grecia e Italia son los países que asignan los mayores porcentajes de ayuda industrial en relación con su valor añadido, muy por encima de la media comunitaria. Por el contrario, la tendencia decreciente en España, Reino Unido y Holanda los sitúa en los últimos lugares en el período 1992-94, muy

por debajo de la media comunitaria. El Reino Unido, seguido de España, es durante todo el período (1988-94) el país que menos recursos asigna a la ayuda industrial.

En la tabla 6, comparamos la cantidad de ayuda a la industria en las cuatro grandes economías europeas (Alemania, Francia, Italia y Reino Unido) con la de los cuatro países de cohesión (Grecia, España, Portugal e Irlanda). Presentamos el porcentaje que la ayuda a la industria en esos grupos de países representa sobre el total de la ayuda estatal a la industria en la Comunidad.

Tabla 3.7. Ayuda a la industria en 4 grandes economías europeas, 1986-94 (% sobre la ayuda estatal total a la industria en la UE12)

	1986-88	1988-90	1990-92	1992-94
4 Grandes Economías	80	82	82	85
Economías de Cohesión	12,3	15	9,3	8,3

Fuente: Comisión de las Comunidades europeas 1991, 1995 y 1997.

En esta tabla puede observarse que la cantidad de ayuda industrial en las cuatro grandes economías fue superior al 80% en todos los períodos analizados, con una tendencia creciente hasta situarse en el 85% en 1992-94, a pesar de que las ayudas en el Reino Unido decrecen durante todos esos años. Por el contrario, en los cuatro países de cohesión este porcentaje cae del 15% (entre 1988 y 1990 hasta el 8% (1992-94).

Estas cifras indican que las industrias en las grandes economías recibieron más ayuda que en las economías de cohesión. Comparando estos porcentajes con el porcentaje de población en 1990, observamos que las grandes economías representaban casi el 72% de la población de la UE12 y el 82% de la ayuda industrial. Por otra parte, las economías de cohesión con el 19% de la población recibían sólo el 9% de la ayuda industrial (8% en el siguiente período). Esta comparación muestra que las economías de cohesión no parecen prestar la atención necesaria a su industria.

La tabla 3.8 presenta la evolución de la ayuda estatal, en porcentaje sobre su propio valor añadido, en las cuatro grandes economías y en las de cohesión.

Tabla 3.8. % de Ayuda sobre el Valor añadido de la industria.

	1988-1990	1990-1992	1992-1994
Grandes Economías	4	3,7	4,2
Economías de Cohesión	6	3,3	2,9

Fuente: Comisión de las Comunidades europeas 1991, 1995 y 1997.

En la tabla se muestra que la ayuda en las cuatro grandes economías se mantuvo en torno al 4%, aumentando ligeramente en el último período, mientras que en los países de cohesión disminuyó desde el 6 al 3%.

Por lo tanto, como señala el 5º informe sobre ayudas estatales, la importancia relativa de la ayuda industrial está aumentando en los estados miembros centrales y concluye que este desequilibrio no contribuye a la convergencia económica y que queda aún espacio para mejorar la cohesión económica y social.

Debe señalarse que además de la ayuda estatal nacional, la industria también se beneficia de intervenciones comunitarias a través de los fondos estructurales. Sin embargo, como señala este informe “la eficacia de estos instrumentos depende crucialmente de que no sean compensados por un uso desequilibrado de las medidas de ayuda estatal en los estados miembros”.

En relación con los tipos de instrumentos de ayuda industrial los más utilizados son las subvenciones directas. Estas representan más del 70% de la ayuda a la industria en el período 1990-94, con la excepción de Bélgica, Dinamarca, Italia, Francia y Grecia. En segundo lugar se sitúan las exenciones fiscales, sin embargo, desde 1990-92 hasta 1992-94, podemos observar una ligera disminución en el porcentaje de las ayudas directas y de las exenciones fiscales en favor de otros instrumentos, especialmente créditos blandos.

En la tabla 3.9 presentamos la evolución de la ayuda estatal dirigida a objetivos regionales (regiones bajo los artículos 92.3.a y 92.3.c del tratado de la UE, y ayuda a Berlín y Zonenrand), en porcentaje sobre la ayuda industrial de cada país.

Tabla 3.9. Objetivos regionales de la ayuda industrial en cada país.  
(porcentaje respecto a la ayuda industrial estatal)

	1986-1988	1988-1990	1990-1992	1992-1994
Bélgica	21	21	9	15
Dinamarca	9	3	2	3
Alemania	60	64	81	80
Grecia	39	25	29	21
España	3	5	12	16
Francia	9	9	17	18
Irlanda	39	51	69	73
Italia	55	55	57	50
Luxemburgo	56	60	70	70
Holanda	15	14	17	15
Portugal	5	5	10	26
Reino Unido	37	30	31	48
CE-12	39	39	50	53

Fuente: Comisión de las Comunidades europeas 1991, 1995 y 1997.

En relación con los objetivos, la ayuda estatal a la industria puede dirigirse a objetivos horizontales, sectoriales y regionales. Debido a su importancia para la cohesión, atenderemos únicamente a la evolución de la ayuda a los objetivos regionales.

Las ayudas a las regiones fueron el 39% de la cantidad total de ayuda estatal a la industria en la UE en 1986-90, el 50% en 1990-92 y aumentó hasta el 53% en 1992-94 (el resto de las ayudas se dirigió a objetivos horizontales y sectoriales). En general, la mayor parte de estas ayudas se destinaron a las regiones bajo el artículo 92.3.a (Grecia, Irlanda, Portugal, Berlín-este y otras regiones de Alemania del este, Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-la Mancha, Extremadura, Comunidad Valenciana, Andalucía, Murcia, Canarias, departamentos franceses de ultramar, Campania, sur de Italia, Sicilia y Cerdeña y Norte de Irlanda).

Alemania, Irlanda, Luxemburgo e Italia destinaron más del 50% del total de su ayuda industrial a objetivos regionales en este período, mostrando una tendencia a aumentar, con la excepción de Italia donde esta tendencia cambió en los últimos años (1992-94).

Por el contrario Dinamarca, Bélgica, España y Portugal son los países que destinaron menos ayuda a objetivos regionales sobre el total de su ayuda a la industria. Es importante resaltar que hay una tendencia creciente en España y Portugal, más elevada en este último. A pesar de ello, España sigue siendo uno de los países que menos ayudas concedió a los objetivos regionales en 1992-94. Además, en Portugal, como señala el 5º informe, la mayor parte de la ayuda horizontal es cofinanciada por la Comisión. Sin embargo, esa ayuda está más próxima al concepto de ayuda regional ya que el todo el territorio de Portugal es considerado por la Comisión como región del artículo 92.3.a.

La situación de España en dicho período fue peculiar, tanto por el bajo nivel de ayuda a la industria, como por el pequeño porcentaje de ésta dirigida a objetivos regionales, especialmente si tenemos en cuenta que una gran parte de su territorio es objetivo nº1 y que es uno de los países con mayor nivel de desempleo.

Sin embargo, hay que ser cautelosos al analizar estas cifras ya que es difícil distinguir, entre los diversos objetivos señalados por cada estado, cual es el principal.

En general, las políticas regionales de los estados miembros durante las últimas décadas se han dirigido a reestructurar sus sistemas productivos. Como explica un estudio publicado por la Comisión en 1993, las ayudas financieras siguen siendo el principal instrumento para fomentar nuevas inversiones productivas en las regiones aunque las autoridades políticas muestran cada vez menos confianza en las subvenciones como medios para atraer inversiones y crear empleo, centrandose cada vez más su atención en la mejora de la competitividad y del entorno empresarial de las regiones.

Esta nueva orientación de la política se ha llevado a cabo en una etapa caracterizada por las restricciones presupuestarias y por esa razón la concesión de ayudas es ahora menos automática y más discrecional, con el fin de dirigir estas ayudas a sectores o proyectos donde puedan obtenerse mejores resultados.

Los comentarios recogidos en esta sección, parecen indicar que la ayuda a la industria en los estados miembros no está contribuyendo en la medida que sería deseable a la disminución de las disparidades entre

regiones y, en particular, entre las regiones de las grandes economías y las de los países de cohesión.

Aunque se debería tener también en cuenta los fondos estructurales es difícil hacer una comparación entre estos fondos y la ayuda estatal a la industria, debido a la naturaleza horizontal de algunos fondos. Los fondos representan una parte considerable de los recursos en los cuatro países de cohesión: el 61% de la ayuda total en Portugal, el 49% en España, el 43% en Irlanda y el 33% en Grecia en el período 1993-94. Por el contrario, sólo supusieron el 18% en la CEE12.

El análisis anterior y los resultados de nuestro modelo econométrico muestran que es necesario aplicar medidas de política industrial para corregir las desventajas de las regiones periféricas. Estas medidas deben incluir, entre otras, las siguientes actuaciones:

1. Proporcionar más ayudas a la educación y la investigación, especialmente en las regiones donde el indicador sociocultural IW3 es menor.
2. Aumentar la ayuda para mejorar las conexiones por carretera y ferrocarril para disminuir las distancias entre regiones, especialmente en las regiones periféricas.
3. Disminuir el precio del suelo industrial, incrementar las exenciones fiscales y otras ayudas directas e indirectas para hacer más atractivas y rentables las inversiones en las regiones periféricas.

Estas ayudas, como se señalaba en Iglesias, Frías y Vázquez (1997), tendrían un impacto importante sobre el crecimiento del empleo no agrario en Europa.

### **3.4. Referencias bibliográficas**

CASTELLÓN, M. y COSTA, M.T. (1996): "Economías de Aglomeración en la Industria". Documents de Treball. Col·lecció d'Economia, num. E96107. Universitat de Barcelona.

CENTRO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (1994): *Estudio prospectivo de las regiones atlánticas*. Comisión Europea. Dirección General de Políticas Regionales. Bruselas-Luxemburgo.

COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1991): *Segundo informe sobre ayudas estatales al sector de fabricación y a*

*algunos otros sectores en la Unión Europea*. Documento de la Comisión. Bruselas

COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1995): *Cuarta encuesta sobre ayudas estatales al sector de fabricación y a algunos otros sectores en la Unión Europea*. COM(95) 365 final. Bruselas

COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1997): *Quinto informe sobre ayudas estatales al sector de fabricación y a algunos otros sectores en la Unión Europea*. COM(97) 170 final. Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (1993): *Competitividad y cohesión: las tendencias de las regiones*. Quinto informe periódico sobre la situación y la evolución socioeconómica de las regiones de la Comunidad. Bruselas.

CUADRADO ROURA, J.R. (1989): "Los cambios económico-regionales de España en el contexto europeo". En: García Delgado, J. (dir.), *España, economía*. Espasa-Calpe. Madrid 1989.

EUROSTAT. *Regions: 1989, 1994 y 1996*.

EUROSTAT. *Research and Development. Annual Statistics*. 1995.

GUISÁN, M.C. (1996): "La Europa de las regiones y la convergencia española". *Revista Galega de Economía*, vol. 5, nº 2, pp. 133-150. Universidade de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. et al (2001): "*Crecimiento económico en los países de la OCDE I. Modelos de crecimiento y empleo en Irlanda, Francia, España, Alemania USA y Japón*". Estudios Económicos de Hispalink-Galicia, nº 4 . Distribuye Mundi-Prensa.

GUISÁN, M.C. and FRIAS, I. (1997): "Economic growth and social welfare in the European Regions". Congreso ERSA Zurich 1996. Libro DEA nº10, <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm>

IGLESIAS, A, FRIAS, I. and VAZQUEZ, E. (1997): "The future of EU regional employment after Maastricht". Trabajo presentado en el 37th European Congress de la European Regional Science Association (Roma, agosto de 1997).

OCDE (1996): *National Accounts. Main Aggregates* . Edición 1996.

### **ANEXO al Capítulo 3.**

Definición de las variables ficticias de localización:

DCE = Ficticia para las regiones centrales:

18 (Denmark), 19 (Piemonte), 20(Vall d´Aosta), 22 (Lombardia),  
23 (Trentino Alto-Adige), 24 (Veneto), 25 (Friuli-Venezia Giulia),  
26 (Emilia Romagna), 27 (Toscana), 40 (Hamburg), 42 (Bremen),  
43 (Nordrhein-Westfalen), 44 (Hessen), 45 (Rheinland-Pfalz),  
46 (Baden-Wuttenberg), 47 (Bayern), 48 (Saarland), 49 (Berlín),  
50 (Vlaams Gewest), 51 (Region Wallonne), 52 (Bruxeles),  
56 (Zuid-Nederland), 57 (Luxembourg), 77 (Ille de France),  
78 (Champagne-Ardene), 79 (Picardie), 80 (Haute-Normandie),  
81 (Centre), 82 (Basse-Normandie), 83 (Bourgogne),  
84 (Nord-Pais de Calais), 85 (Lorraine), 86 (Alsace),  
87 (Franche-Comté), and 94 (Rohne Alpes).

DIN = Ficticia para las regiones intermedias:

4 (País Vasco), 5 (Navarra), 7 (Aragón), 12 (Cataluña),  
13 (Com. Valenciana), 21 (Liguria), 28 (Umbria), 29 (Marche), 3  
9 (Schleswig-Holstein), 41 (Niedersachsen), 53 (Noord-Nederland),  
54 (Oost-Nederland), 55 (West-Nederland), 61 (East Midlands),  
62 (East Anglia), 65 (West Midlands), 66 (North West UK),  
89 (Bretagne), 90 (Poitou-Charentes), 91 (Aquitaine),  
92 (Midi-Pyrenees), 93 (Limousin), 95 (Auvergne),  
96 (Languedoc-Roussillon) and 97 (Provence-Alpes-Côte d´Azur).

Ficticias para las regiones de la Periferia

DPN= Ficticia para las regiones de la Periferia Norte:

58 (Ireland), 59 (North UK), 60 (Yorkshire and Humbers),  
63 (South East UK), 64 (South West UK), 67 (Wales),  
68 (Scotland) and 69 (Northern Ireland).

DPS= Ficticia para las regiones de la periferia sur:

1 (Galicia), 2 (Asturias), 3 (Cantabria), 6 (La Rioja), 8 (Madrid),  
9 (Castilla y León), 10 (Castilla-La Mancha), 11 (Extremadura),  
14 (Balears), 15 (Andalucía), 16 (Murcia), 17 (Canarias),  
30 (Lazio), 31 (Campania), 32 (Abruzzo), 33 (Molise),  
34 (Puglia), 35 (Basilicata), 36 (Calabria), 37 (Sicilia),  
38 (Sardegna), 70 (Norte Portugal), 71 (Centro Portugal),  
72 (Lisboa e Vale do Tejo), 73 (Alentejo e Algarve),  
74 (Voreia Ellada), 75 (Kentriki Ellada) and  
76 (Anatolika Kai Notia Nisia).

Ficticia para todas las regiones de la Periferia:

DP= DPNORTE+DPSUR

Libro EE5 disponible en: <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

## **CAPÍTULO 4** **EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL,** **1994-2001**

GUISÁN SEIJAS, María-Carmen\*  
CANCELO MÁRQUEZ, María-Teresa  
AGUAYO LORENZO, Eva  
DÍAZ VÁZQUEZ, María-Rosario

### **4.1. Educación e investigación en las regiones de la UE**

En este capítulo, analizamos las disparidades regionales que existen en la UE, especialmente en la distribución del nivel educativo y del gasto en investigación y desarrollo. Estimaremos un modelo econométrico que pone de relieve el importante efecto positivo que ambas variables tienen sobre el crecimiento del producto interior bruto por habitante.

En relación con el gasto en investigación y desarrollo, I+D, distinguiremos entre los fondos de la Universidad y los no Universitarios y también entre los fondos que se destinan a financiar el área de las Ciencias Naturales e Ingeniería, NSE, y los que se destinan al área de Ciencias Sociales y Humanidades, SSH, con el objeto de alcanzar conclusiones que sean de interés para elaborar políticas regionales que impulsen el desarrollo de las regiones menos favorecidas.

Existen muy pocos estudios econométricos que incorporen estas variables y por lo tanto nuestro modelo puede considerarse interesante y novedoso en esta línea de investigación.

En las siguientes tablas presentamos el PIB per capita en 1995 y el gasto per capita en I+D, acumulado para el período 1990-94, diferenciando tres sectores de gasto: Empresas, Gobierno y el sector de Educación Superior. Además, presentamos los datos del gasto realizado por el sector de Educación Superior diferenciando entre dos grandes áreas de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades (CSH) y Ciencias Naturales e Ingenierías (CNI). Estos datos de gasto en I+D también han sido acumulados para el período 1990-94 y se presentan en términos per capita (con relación a la población de 1995). Todos los datos han sido expresados en dólares de 1990, para lo cual se ha utilizado el tipo de cambio y el deflactor del PIB en base 1990.

--

\* Las autoras son profesoras de la Facultad de Economía y Empresa de la USC, Santiago de Compostela, España.

En la Tabla 4.1 presentamos los datos de Estados Unidos, Japón y la media de la UE de las variables anteriormente mencionadas. Por término medio los países de la UE presentan un elevado gasto en I+D, pero menor que el de Estados Unidos y Japón, a pesar de que el PIB europeo en 1995 es similar al japonés.

En esta tabla incluimos también el porcentaje de población con estudios secundarios de segundo ciclo completos, según las estimaciones de la OCDE y Barro-Lee.

Tabla 4.1. PIB, I+D y nivel educativo en la UE15, EEUU y Japón 1995

	UE15	USA	Japón
PIB per capita 1995	19381	23377	25233
I+D per capita 1990-94	2062	2987	2625
I+D per capita S. Empresa 1990-94	1362	2186	1940
I+D per capita S. Gobierno 1990-94	331	326	204
I+D per capita S. Educ. Sup. 1990-94	368	475	481
I+D per capita en CSH 1990-94	83	*142	188
I+D per capita en CNI 1990-94	285	*333	293
Educación secundaria (%) OCDE	60	71	* 72
Educación secundaria (%) Barro-Lee	52	86	39
Número medio de años de escolarización	8.2	12.2	9.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE, Eurostat y otras fuentes. Los datos indicados con asterisco son estimaciones propias basadas en indicadores indirectos. Los datos de PIB e I+D están expresados en dólares de 1990 según tipos de cambio. Los datos de educación corresponden al porcentaje de población mayor de 25 años con nivel igual o superior a educación secundaria completa en el caso de la OCDE y al mismo porcentaje respecto a la población total > de 25 años en el caso de Barro-Lee.

En esta tabla observamos que la UE-15 tiene unos niveles de PIB por habitante, de gasto en I+D y de nivel educativo inferiores a los de USA y Japón. En el caso de Japón, la comparación en tipos de cambio sobreestima el valor de su PIB por habitante, ya que si estuviese medido en paridades de poder de compra sería algo inferior al de USA aunque también mayor al de la UE-15.

Europa necesita incrementar su gasto en I+D y, en particular, el gasto en el sector de Ciencias Sociales y Humanidades, dado que estas variables son factores que influyen de manera importante sobre el crecimiento del PIB.

La tabla 4.2 presenta los datos de PIB por habitante, nivel educativo y gasto en I+D de los 15 países de la UE.

El gasto de investigación se desglosa en los sectores de Empresa, Gobierno y Universidad, distinguiendo en esta última los grupos de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH) y Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) de acuerdo con las estadísticas de la OCDE. En algunos casos de insuficiencia de datos se estimaron los valores correspondientes en base a los datos de países similares.

Tabla 4.2: PIB per cápita, PS2 e I+D por habitante en UE15 1990-1995

	PIB95H	PS2 90	PS2 95	IDH	IDH EMP	IDH GOB	IDH CSH	IDH CNI
Alemania	21814	82	84	3173	2317	426	95	335
Austria	21853	68	70	1383	806	102	100	375
Bélgica	20532	45	54	1983	1339	122	157	365
Dinamarca	27252	59	62	2398	1382	444	149	423
España	13489	23	28	519	296	117	34	72
Finlandia	25677	62	66	2420	1448	474	174	324
Francia	21678	52	69	2470	1531	544	106	289
Gran Bretaña	17754	68	75	2599	1823	354	63	359
Grecia	8583	31	35	253	61	104	24	64
Holanda	20363	58	61	2033	1168	377	147	341
Irlanda	16824	42	47	716	423	128	35	130
Italia	20193	29	35	1388	803	294	64	227
Luxemburgo	32897	21	25	1983	1339	122	157	365
Portugal	7297	14	20	184	55	52	18	59
Suecia	26647	73	74	3711	2476	147	163	924
UE15	19381	52	60	2062	1362	331	83	285

Nota: Elaboración propia en base a datos de la OCDE. Las columnas de esta tabla se corresponden con las filas de la tabla 1 de la siguiente forma: a) las columnas 1-4 presentan el PIB por habitante y el gasto en I+D acumulado por habitante en el período 1990-94 total, empresarial y del sector gobierno. b) Las columnas 5 y 6 desglosan el gasto de I+D universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH) y en Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI). c) Las 2 y 3 presentan un indicador del nivel educativo en 1990 y 1995 (PS2=Porcentaje de población adulta con nivel educativo igual o superior a estudios Secundarios de 2º ciclo completos.

En esta tabla observamos que existen diferencias importantes en el nivel educativo y el gasto en I+D entre los países de la UE. Generalmente los mayores niveles de ambas variables implican un alto grado de desarrollo económico mientras que los países con niveles bajos en educación e investigación tienen menores niveles de desarrollo económico.

Destaca especialmente la gran distancia todavía existente en 1995 en los niveles educativos de algunos países como Portugal respecto a la media europea. Aunque las estimaciones de la OCDE para el porcentaje de población con estudios de segundo ciclo completos, PS2, pueden estar algo sobrestimadas o subestimadas, según los casos, no cabe duda que un nivel de sólo el 14 % en Portugal en 1990 y del 20% en 1995 es demasiado bajo.

Todos los países que están por debajo de la media de la UE en esta variable deberían realizar un esfuerzo especial para aumentar su nivel de educativo dada la importancia que tiene en el proceso de desarrollo económico.

También observamos que los países con menor gasto en investigación son los que tienen generalmente menor nivel de desarrollo económico. Los gastos que tiene en cuenta la OCDE representan un aspecto importante pero sólo parcial de los recursos destinados a la investigación, ya que otros gastos generales e infraestructura universitaria y de recursos humanos de apoyo a la investigación, no incluidos en dicha estadística, son también muy importantes.

Las diferencias entre países serían mayores si tenemos en cuenta dicha información complementaria. Así por ejemplo las cifras de la OCDE indican un gasto por habitante en investigación universitaria en el período 1990-94 de 288 \$ en España supone más de un 50% del valor correspondiente a USA, con 475 \$, y sería superior al de Irlanda con 165. Sin embargo otros indicadores del gasto en Universidades, tanto por habitante como por estudiante o por investigador es mucho menor en España que en la mayoría de los países de la OCDE, y en concreto mucho menor que en USA e Irlanda.

Las diferencias entre regiones europeas son mucho mayores que las existentes entre países, en lo que respecta al gasto en I+D, incluso dentro de un mismo país, como puede comprobarse en las siguientes tablas.

Las estadísticas europeas no proporcionan datos regionalizados de nivel educativo para todas las regiones y por lo tanto hemos utilizado los valores de

cada país para todas sus regiones, de forma que sólo podemos tener en cuenta las diferencias nacionales y no las regionales. Estos datos son suficientes para obtener algunas conclusiones de interés respecto al impacto del capital humano en el desarrollo regional y esperamos que en el futuro una mayor disponibilidad de datos estadísticos permita realizar estudios econométricos más detallados.

La tabla 4.4, desglosada en 8 tablas (4.4.1 a 4.4.8), presenta los datos regionales del período 1985-95 para la producción per cápita y de gasto de I+D regional en el quinquenio 1990-1994.

Tabla 4.4.1. Regiones españolas: IDH y PIB real per cápita 1985-95

(Dólares per cápita a precios y tipos de cambio de 1990)

ESPAÑA	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
1. Galicia	8952	9850	10404	157
2. Asturias	10768	11003	12544	316
3. Cantabria	10915	12245	13087	246
4. País Vasco	13028	15281	16116	864
5. Navarra	12155	15390	16360	692
6. Rioja	16272	16036	15636	72
7. Aragón	11410	13649	15386	405
8. Madrid	11764	15727	16719	1899
9. Castilla y León	10081	10836	12232	319
10. Castilla-La Mancha	8548	10948	11119	75
11. Extremadura	7009	8102	9423	123
12. Cataluña	11922	15418	16674	547
13. Com. Valenciana	10394	12820	13167	207
14. Baleares	14366	16317	17420	82
15. Andalucía	8036	9772	9938	222
16. Murcia	9097	12400	11831	234
17. Canarias	9010	12433	13133	148

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. Las tres primeras columnas de datos presentan el PIB por habitante de los años 1985, 1990 y 1995, expresados en dólares de 1990 según tipos de cambio. La cuarta columna presenta el gasto regional en I+D por habitante en el quinquenio 1990-94, en Dólares de 1990.

Tabla 4.4.2. Regiones italianas: IDH y PIB real per cápita 1985-95  
(Dolares per cápita a precios y tipos de cambio de 1990)

ITALIA	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
19. Piemonte	19111	22665	22736	3567
20. Vall d' Aosta	20494	23293	25096	183
21. Liguria	19162	21161	23083	1775
22. Lombardía	21806	25192	25629	1977
23. Trentino-Alto Adige	19021	22134	24322	536
24. Veneto	18433	21798	23836	629
25. Friuli-Venezia Giulia	18171	22152	24412	1036
26. Emilia Romagna	20580	23563	25458	1170
27. Toscana	18762	20418	21344	1010
28. Umbria	15547	17489	19063	301
29. Marche	17180	19711	20219	275
30. Lazio	18392	21389	21900	4275
31. Campania	11279	12718	12784	438
32. Abruzzo	13923	16146	17399	624
33. Molise	11702	13712	14881	125
34. Puglia	11375	13711	13696	263
35. Basilicata	10089	11115	13227	543
36. Calabria	9607	10669	11551	92
37. Sicilia	10991	12154	12819	202
38. Sardeña	12172	13492	14402	417

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.3. Datos de las regiones alemanas

ALEMANIA	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
39. Shleswig,Holstein	19245	19890	20924	1502
40. Hamburg	39045	38280	38574	3102
41. Niedersachsen	19613	19433	20765	2033
42. Bremen	29455	29070	30378	4376
43. Nordrhein-Westfalen	22559	21723	22381	2456
44. Hessen	25923	27617	29725	3721
45. Rheinland-Pfalz	20567	19937	19506	2763
46. Baden-Wuttenberg	24429	25331	24984	4468
47. Bayern	23070	23756	25030	4258
48. Saarland	20849	20126	21457	1395
49. Berlin	28455	25683	20808	3010

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.4. Datos de las regiones de Bélgica, Holanda, Luxemburgo y Dinamarca

BELGICA	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
50. Vlaams Gewest	16967	19680	20927	2018
51. Region Wallonne	13747	15363	16237	1572
52. Bruxelles	26563	31772	30751	3194
HOLANDA				
53. Noord-Nederland	17198	18512	19891	2002
54. Oost-Nederland	13414	16334	17957	1756
55. West-Nederland	19215	20652	21959	2204
56. Zuid-Nederland	14587	18097	19500	1943
LUXEMBURGO	20627	27165	32902	*3194
DINAMARCA	23539	25123	27316	2398

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.5. Datos de las regiones de Irlanda y Gran Bretaña

	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
58. IRLANDA	10217	13017	16829	716
GRAN BRETAÑA				
59. North	12673	15117	15218	817
60. Yorkshire and Humberside	13469	15699	16012	905
61. East Midlands	13579	15570	16611	2755
62. East Anglia	14093	16116	17638	2891
63. South-East	17117	20078	20768	4584
64. South-West	13845	15905	16993	1966
65. West Midlands	13133	15030	16392	2131
66. North West	14321	16691	15764	1959
67. Wales	13546	15321	14598	813
68. Scotland	13856	16079	17617	1657
69. Northern Ireland	10974	12285	14294	659

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.6. Datos de las regiones de Portugal y Grecia

<b>PORTUGAL</b>	<b>PIB85H</b>	<b>PIB90H</b>	<b>PIB95H</b>	<b>IDH</b>
70. Norte	4419	6375	6671	97
71. Centro	5167	5007	6437	188
72. Lisboa e Vale do Tejo	7388	9806	9654	338
73. Alentejo e Algarve	4652	4951	6731	47
<b>GRECIA</b>	<b>PIB85H</b>	<b>PIB90H</b>	<b>PIB95H</b>	<b>IDH</b>
74. Voreia Ellada	7102	8028	8239	177
75. Kentriki Ellada, Attiki	7803	8355	8731	301
76. Anatolika Kai Notia Nisisia	8035	7748	8849	300

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.7. Datos de las regiones francesas

<b>FRANCIA</b>	<b>PIB85H</b>	<b>PIB90H</b>	<b>PIB95H</b>	<b>IDH</b>
77. Ille de France	27746	32622	33529	6085
78. Champagne-Ardene	17587	20836	19560	316
79. Picardie	16146	17808	17488	852
80. Haute-Normandie	19851	20983	22121	1278
81. Centre	17443	19355	19179	1006
82. Basse-Normandie	15920	17946	18965	540
83. Bourgogne	16172	18505	18705	790
84. Nord-Pas de Calais	15242	16739	18052	367
85. Lorraine	15700	17798	18339	706
86. Alsace	18804	21092	22311	1013
87. Franche-Comté	16411	19255	18969	1557
88. Pays de la Loire	15902	17999	19006	616
89. Bretagne	15029	16649	17487	1118
90. Poitou-Charentes	15036	16745	17408	465
91. Aquitaine	17941	18633	18798	1472
92. Midi-Pyrenees	15302	17871	18151	2980
93. Limousin	14305	16238	17107	369
94. Rohne-Alpes	18475	21055	20924	2027
95. Auvergne	14580	16828	17244	1629
96. Languedoc-Rousillon	14303	16383	16502	1370
97. Prov.-Alpes-Côte d'Azur	18031	19397	19149	1923
98. Corse	14791	14626	16537	109

Fuente: Véase tabla 4.4.1.

Tabla 4.4.8. Datos de las regiones de Austria, Finlandia y Suecia

AUSTRIA	PIB85H	PIB90H	PIB95H	IDH
99. Ostösterreich	16538	22797	24564	1911
100. Sudösterreich	12128	16431	17459	1186
101. Westösterreich	15173	20557	21106	1052
102. FINLANDIA	23276	27038	25442	2386
103. SUECIA	24577	26844	26553	3741

Fuente: Véase tabla 4.4.1

En las tablas anteriores destacan los altos valores de la variable IDH en las regiones alemanas, seis de las cuales superan los 3000\$. Ninguna región española alcanza dicho nivel, ni siquiera Madrid que es la que más recibe de todas las españolas. En Italia destacan con más de 3000 \$ las regiones de Piamonte y Lazio, ésta última debido a la gran concentración de ayudas a la investigación en Roma. En Gran Bretaña destaca con 4584\$ la regiones de South-East, correspondiente a Londres. En Francia, el máximo corresponde a la región parisina de Île de France con 6085\$ y también destaca la región de Midi-Pyrenées que se sitúa cercana a los 3000 \$. En el resto de regiones sólo supera los 3000\$ Suecia con 3741.

Otras regiones se sitúan en niveles superiores a la media de la UE, de 1357\$, pero numerosas regiones están lamentablemente muy por debajo de dicha media. Así la mayoría de las regiones españolas se sitúan por debajo de los 300\$, es decir, en menos de la cuarta parte de la media europea y menos del 5% del valor correspondiente a París, que es el máximo europea. Las regiones portuguesas y griegas están también muy por debajo de la media de la UE y ninguna de ellas supera el valor de 400\$.

También muchas regiones italianas se sitúan por debajo de la media europea en incluso seis de ellas con valores inferiores a 300\$. Todas las regiones alemanas, belgas y holandesas, así como Dinamarca, Luxemburgo, Finlandia y Suecia superan la media europea.

La mayoría de las regiones británicas superan la media europea en gasto de I+D por habitante, destacando además de South-East las regiones de East-Midland y East-Anglia.

Además de Île de France, otras siete regiones francesas superan la media europea, pero otras muchas regiones tienen niveles bastante moderados o bajos en la variable IDH, aunque en general mucho mayores que los de las regiones españolas.

En Austria destaca por encima de la media europea la región de Ostösterreich, correspondiente a Viena, y las otras dos regiones se sitúan ligeramente por debajo de dicha media.

En la próxima sección presentamos los resultados de la estimación de varios modelos econométricos que miden la influencia del capital humano, a través de la educación y la investigación, sobre el crecimiento económico estimados con datos de las 103 regiones de la UE.

#### **4.2. Modelos econométricos del impacto de la educación y la I+D**

En muchos trabajos se puede observar que el gasto en I+D es una de las variables utilizadas para explicar el crecimiento del PIB o la competitividad de países de la OCDE, como se señala en Cancelo y Guisán (1998) y Guisán, Cancelo y Expósito(2001). También la educación tiene un impacto positivo muy importante sobre el desarrollo económico como se pone de manifiesto en Guisán et al (2001).

A continuación presentamos varios modelos que miden el impacto de la educación y la investigación sobre el crecimiento económico de las regiones europeas, basados en el modelo de Guisán, Cancelo y Díaz (1998) y en otros modelos interregionales de las autoras.

Las principales variables usadas en estos modelos son:

PIB95H= Producto Interior Bruto regional en 1995, expresada en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

PIB90H = Producto Interior Bruto regional en 1990, expresada en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

DPIBH= PIB95H - PIB90H

PS290 = Porcentaje de la población activa con un nivel educativo igual o superior a Segundo Ciclo de Enseñanza Secundaria en 1990.

PS295 = Porcentaje de la población activa con un nivel educativo igual o superior a Segundo Ciclo de Enseñanza Secundaria en 1995.

IDH = Gasto en investigación y desarrollo, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

IDHEMP = Gasto en investigación y desarrollo realizado por el sector Empresas, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

IDHGOB = Gasto en investigación y desarrollo realizado por el sector Gobierno, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

IDHUNI = Gasto en investigación y desarrollo realizado por el sector universitario, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990. Esta variable se divide en:

IDHCSH = Gasto en investigación y desarrollo realizado por el sector Educación Superior en el área de Ciencias Sociales y Humanidades, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

IDHCNI = Gasto en investigación y desarrollo realizado por el sector Educación Superior en el área de Ciencias Naturales e Ingeniería, valor acumulado para el período 1990-94, expresado en dólares per capita en precios y tipos de cambio de 1990.

Además se han incluido algunas variables ficticias para recoger particularidades específicas de algunas regiones o países, a las que denominamos  $DR_i$  ( $i=1, \dots, 103$ ) si son regionales y  $D_j$  ( $j=1, \dots, 15$ ) si se corresponden a un país.

La estimación se realizó con datos de 74 regiones ya que en las demás no figura los datos de todas las variables en las estadísticas. Incluye todos las regiones, excepto Bélgica, Luxemburgo, Grecia y Francia.

Además se han definido un conjunto de variables ficticias con el objeto de reflejar la situación geográfica y otras características del crecimiento y de la posición relativa de las regiones. Estas variables se definen en los capítulos 2 y 3 y son las siguientes:

DCE = Ficticia para las regiones Centrales

DEN = Ficticia para las regiones Intermedias

DP = Ficticia para las regiones Periféricas

En estos modelos se han incorporado las tres regiones austríacas, Finlandia y Suecia para las que se ha considerado la misma ficticia que para las regiones centrales dadas sus características económicas.

Los modelos estimados han sido los siguientes:

Los modelos 1 a 4 relacionan el incremento del PIB por habitante, durante el período 1990-95 con el gasto por habitante en I+D realizado durante el quinquenio 1990-94, sin ordenada en el origen. El modelo 1 corresponde al I+D empresarial (IDHEMP), el modelo 2 al sector gobierno (IDHGOB), el 3 al sector universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (IDHCSH) y el modelo 4 al sector universitario de Ciencias Naturales e Ingeniería (IDHCNI).

Se añadieron dos variables ficticias una para Berlín, DR49, y otra para Irlanda, DR58, con objeto de recoger efectos especiales en dicho quinquenio, mediante una ordenada en el origen cuyo coeficiente estimado resultó negativo para el caso de Berlín y positivo para el de Irlanda.

Tabla 4.5. Modelos 1 a 4. I+D sectorial y desarrollo regional

Variable explicativa	Coficiente estimado	Desviación típica	Estadístico t	R <sup>2</sup>
IDHEMP	0.4176	0.1014	4.1153	0.9697
IDHGOB	1.8466	0.3694	4.9983	0.9695
IDHCSH	7.7413	1.4313	5.4082	0.9708
IDHCNI	2.0556	0.4024	5.1081	0.9698

Nota: Elaboración por las autoras. Los valores de R<sup>2</sup> corresponden al coeficiente de determinación respecto a la variable PIBH.

Los resultados ponen de manifiesto que todos los sectores de I+D tienen un impacto positivo y significativo sobre el PIB regional por habitante, siendo el de menor impacto el I+D Empresarial seguido de sector Gobierno. La investigación universitaria es la que alcanza los niveles más altos con un coeficiente de 2.05 para el sector de Ciencias Naturales e Ingenierías y un 7.74 para las Ciencias Sociales y Humanidades. En todos los casos la bondad del

ajuste es elevada. Esa elevada bondad del ajuste, a pesar de la exclusión de otras variables explicativas relevantes, se debe a que las variables relevantes omitidas tienen una elevada correlación con las incluidas.

La inclusión conjunta del I+D Empresarial con cada una de las modalidades de I+D Universitario muestra un impacto también mayor para la investigación universitaria, con un coeficiente de 6.58 para IDHCSH frente a sólo 0.10 de IDHEMP y un coeficiente de 1.88 de IDHCNI frente a sólo 0.12 para IDHEMP.

Por lo que respecta a la inclusión conjunta del I+D del Gobierno con las dos modalidades del I+D universitario también se observa un impacto mayor de dichas modalidades, con un coeficiente de 6.51 para IDHCSH frente a sólo 0.33 de IDHG y con un coeficiente de 1.23 IDHCNI frente a un coeficiente 0.88 de IDHGOB.

Hay que destacar el importante impacto que tiene la investigación universitaria en Ciencias Sociales y Humanidades en el proceso de desarrollo regional ya que por término medio supera al de los otros sectores de I+D. Un resultado similar se obtuvo a nivel nacional con datos de 19 países de la OCDE en Guisán, Cancelo y Expósito (1998).

La tabla 4.5 muestra la estimación de la ecuación 5, que expresa PIB95H en función de su valor retardado del año 1985 (PIB85H), de la variable IDH que es un indicador de innovación y capital humano, y de una constante C que refleja incremento medio por región, en la década 1985-1995, debido a otras variables.

Tabla 4.5. Ecuación 5: PIB95H e IDH con homogeneidad total de parámetros

LS // Dependent Variable is PIB95H				
Sample: 1 103				
Included observations: 103				
Variable	Coefficient	Std. Error	-Statistic	Prob.
C	3695.556	638.9950	5.783388	0.0000
PIB85H	0.911535	0.050189	18.16201	0.0000
IDH	0.345896	0.225361	1.534853	0.1280
R-squared	0.881279	Mean dependent var	18405.02	
Adjusted R-squared	0.878904	S.D. dependent var	5923.475	
S.E. of regression	2061.297	Sum squared resid	4.26E+08	
Log likelihood	-930.6307	F-statistic	371.1550	
Durbin-Watson stat	1.317743	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: Guisán, Cancelo y Díaz (1998).

La tabla 4.6 muestra la estimación de la Ecuación 6 que es similar a la Ecuación 5 pero añade variables ficticias de localización para las regiones de la Zona Central y de la Zona Periférica de Europa.

La inclusión de las variables ficticias de localización DCE (para la Zona Central) y DP (para la zona periférica), mejora el  $R^2$ ajustado que pasa de 0.8789 a 0.8870.

En la tabla 4.6 observamos que tanto los parámetros de las variables de localización como el parámetro de IDH son significativos al 10% de significación, y muestran un efecto positivo y significativo de la localización en la Zona Central y del indicador IDH y un efecto negativo y significativo de la localización en la Zona Periférica.

Tabla 4.6. Ecuación 6. PIB95H e IDH y 3 ordenadas en origen

LS // Dependent Variable is PIB95H				
Sample: 1 103		Included observations: 103		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5415.920	890.1269	6.084436	0.0000
DCE	924.8155	554.4754	1.667911	0.0985
DP	-1030.964	558.1575	-1.847083	0.0678
PIB85H	0.795726	0.061892	12.85665	0.0000
IDH	0.418098	0.219582	1.904059	0.0598
R-squared	0.891430	Mean dependent var	18405.02	
Adjusted R-squared	0.886999	S.D. dependent var	5923.475	
S.E. of regression	1991.212	Sum squared resid	3.89E+08	
Log likelihood	-926.0273	F-statistic	201.1618	
Durbin-Watson stat	1.353856	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: Guisan, Cancelo y Diaz(1998).

La ordenada en el origen estimada para grupo de referencia (Zona Intermedia) es 5416, mientras que la Zona Central tienen un efecto diferencial positivo y significativo de 925 con la zona intermedia (siendo su ordenada en el origen igual  $5416+925=6341$  y la Zona Periférica tiene un efecto diferencial negativo y significativo de 1031 (siendo su ordenada en el origen igual a  $5416-1031=4385$ ).

La inclusión de otras variables explicativas importantes en el modelo pone de relieve también el importante impacto que tiene la educación. La

inclusión de la variable PS290, junto con las variables ficticias de DR49 y DR58, en la regresión de DPIBH proporciona también una elevada bondad del ajuste con un coeficiente de regresión estimado de 15.36 y con un estadístico t de 6.87, lo que pone de relieve la significatividad del parámetro correspondiente.

La tabla 4.7 muestra un efecto positivo y significativo del indicador de nivel educativo (PS2) mientras que el efecto del gasto en I+D por habitante (RDH) aparece positivo pero no estadísticamente significativo. A causa de la multicolinealidad derivada de una gran correlación de RDH con las otras variables incluidas en el modelo, el intervalo para el parámetro de RDH es muy amplio y no se puede precisar el impacto positivo.

Tabla 4.7. Ecuación 7: Impacto de la Educación e I+D sobre el desarrollo

LS // Dependent Variable is GDP95H				
Sample: 1 103		Included observations: 103		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP85H	0.983027	0.032527	30.22165	0.0000
PS2	73.05904	10.12727	7.214087	0.0000
RDH	0.031675	0.166070	0.190735	0.8491
R-squared	0.928862	Mean dependent var	18405.02	
Adjusted R-squared	0.924416	S.D. dependent var	5923.475	
S.E. of regression	1628.515	Sum squared resid	2.55E+08	
Durbin-Watson stat	1.460862	F-statistic	208.9151	

Fuente: Guisán, Cancelo y Díaz(1998).

Es difícil aislar el efecto de la educación del de las variables de I+D ya que existe elevada correlación, lo que provoca multicolinealidad e imprecisión de los estimadores. Por ello es deseable que haya una mayor disponibilidad de datos estadísticos nacionales y regionales para poder estimar modelos más detallados en muestras que presenten una mayor variabilidad.

Con esta muestra la inclusión conjunta de la variable PS290 con cada una de las cuatro modalidades de gasto sectorial de I+D corrobora que el mayor impacto positivo medio corresponde a IDHCSH seguido de IDHGOB. En dichas regresiones conjuntas las otras dos modalidades, IDHEMP e IDHCNI, tienen un coeficiente prácticamente nulo. La evidencia parece mostrar que algunas investigaciones están enfocadas hacia la solución de problemas sin vinculación territorial a la región (problemas de las empresas o de la salud, de ámbito nacional o internacional) mientras que otras investigaciones parecen tener un mayor impacto sobre el desarrollo regional.

En la próxima sección efectuamos un contraste de homogeneidad de parámetros que pone de manifiesto, como es frecuente en los modelos que combinan datos de distintas regiones o países, que existe un moderado grado de heterogeneidad de parámetros de forma que es posible mejorar el ajuste de los modelos teniendo en cuenta algunas variables ficticias, o de otro tipo, adecuadas.

Los resultados obtenidos en esta sección son bastante representativos de la importancia que tienen la educación y la investigación en el desarrollo económico.

Estos resultados y el análisis de los datos internacionales ponen de manifiesto la necesidad de que Europa aumente ambas variables, especialmente en aquellos países y regiones en los que los niveles son menores. En ese sentido es importante impulsar el aumento del nivel educativo en varios países, especialmente en Portugal, y el gasto en I+D especialmente en España, Grecia y Portugal. El caso de España es particularmente destacado por su escaso nivel de gasto de I+D, dada su capacidad económica que permitiría fácilmente un mayor nivel si hubiese un mayor grado de concienciación social y política.

Son muchos los problemas existentes en el ámbito de la investigación científica, particularmente en las universidades, como se pone de manifiesto en estudio titulado “University Research in Transition” de la OCDE(1998).

### **4.3. Contrastes de homogeneidad de los parámetros**

Los modelos de la sección anterior presentan en general una elevada homogeneidad de coeficientes de regresión si tenemos en cuenta, mediante ficticias para la ordenada en el origen, algunas peculiaridades de determinadas regiones, además de las ya consideradas para Berlín e Irlanda.

Teniendo en cuenta que los modelos del capítulo anterior ponen de manifiesto la influencia de la situación centro-periferia en el desarrollo económico regional, debido a la existencia de una serie de circunstancias que favorecen la concentración del crecimiento económico en las regiones más ricas, es interesante contrastar la homogeneidad de parámetros entre regiones situadas en distintas zonas en un modelo de I+D.

Para ello estimamos, con datos de las 103 regiones, la relación entre PIB95H y las variables explicativas PIB85H e IDH, bajo los siguiente supuestos:

1) Homogeneidad total en los coeficientes de regresión y en la ordenada en el origen.

2) Homogeneidad en los coeficiente de regresión y heterogeneidad en la ordenada del origen, según la situación geográfica mediante las variables ficticias DCE y DP del capítulo anterior.

3) Heterogeneidad total, estimando un modelo diferente para cada una de las tres zonas: central, intermedia y periférica.

La tabla 4.5 mostró los resultados de la estimación con la hipótesis de homogeneidad total y la tabla 4.6 los resultados de la hipótesis de homogeneidad de los coeficientes de regresión y heterogeneidad de la ordenada en el origen. Además estimamos una regresión para cada uno de los 3 grupos considerados (Zona Central, Zonal Intermedia y Zona Periférica) con objeto de disponer de las Sumas de Cuadrado de Errores individuales, para poder aplicar el test ( $S1=SCE1+SCE2+SCE3$ ).

Para contrastar la homogeneidad de los parámetros entre los distintos grupos de regiones, aplicamos los test de estabilidad muestral basados en el la distribución F-Snedecor que figuran en Guisán (1997, pág. 163). Los grupos de regiones que se van a considerar se corresponden con los definidos para elaborar las variables ficticias de la sección anterior, o sea, las regiones centrales, intermedias y periféricas. Los resultados correspondientes figuran en la tabla 4.8.

Tabla 4.8. Contrastes de homogeneidad de los parámetros.

Fuentes variación	Suma de Cuadrados SCE)	Grados de libertad (gl)	$\Delta$ SCE; $\Delta$ gl	F
$X_1, X_2, X_3$	$S1=SCE1+SCE2+SCE3=$ $= 3,6187 * 10^8$	$gl1=T-p(k+1)$ $= 97$	$\Delta 1 = S2-S1$ $= 27130000;$ $\Delta gl1 = 1$	$F1=(\Delta 1/\Delta gl1)$ $/(S1/gl1)$ $= 7.3$
(X,D)	$S2 = SCE (X,D)$  $= 3.89 * 10^8$	$gl2 = T-k-p$ $= 98$	$\Delta 2 = S3-S2$ $= 0.37 * 10^8$ $\Delta gl2 = 2$	$F2=(\Delta 2/\Delta gl2)$ $/(S2/gl2)$ $= 4.7$
X	$S3 = SCE(X)$ $= 4.26 * 10^8$	$gl3 = T-k-1$ $= 100$	$\Delta 3 = S3-S1 =$ $= 64126821$ $\Delta gl3 = 3$	$F3=(\Delta 3/\Delta gl3)$ $/(S3/gl3)$ $= 5.7$

Fuente: Aplicación, por las autoras, de los contrastes F de homogeneidad, citados en Guisán (1997).

Para un nivel de significación de 5% el nivel crítico de la distribución F para aceptar la homogeneidad sería aproximadamente igual a 4 para los estadísticos F1 y F2 y aproximadamente a 2.7 para el estadístico F3. Esto significa que existe alguna heterogeneidad ya que los tres estadísticos F superan ligeramente el nivel crítico correspondiente.

Consideramos que la heterogeneidad es moderada ya que en estos contrastes la existencia de una heterogeneidad acusada daría lugar a valores mucho más elevados de dichos estadísticos, que podrían llegar a alcanzar valores 10 o más veces superiores.

Con estos resultados podemos concluir que se rechaza por muy poco la homogeneidad de la ordenada en el origen, matriz (X,D) y contraste F2, y la de los coeficientes angulares, matrices  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  y contraste F1. Al hacer el contraste de homogeneidad total de los parámetros, contraste F3, se puede decir que la heterogeneidad es muy escasa.

Los resultados ponen de manifiesto que el grado de homogeneidad es aceptable. En cualquier caso, como ya se puso de manifiesto en modelos anteriores, existen algunas diferencias regionales que es importante tener en cuenta. Por ello, en la tabla 14 se presentan los resultados de la estimación del modelo 8 en el que se incluyen las variables ficticias geográficas, DCE y DP, definidas anteriormente

Como se puede observar en la tabla 13, aunque no cambian significativamente los resultados de la estimación de los coeficientes de la variable Gasto en I+D o del PIB retardado, los estimadores de los parámetros correspondientes a las variables ficticias recogidos en el modelo (DP y DCE) resultan estadísticamente significativos, mostrando que hay un efecto geográfico en la distribución del PIB regional.

De esta forma, se puede ver como las regiones centrales presentan unas ventajas por su localización geográfica, mientras que las regiones periféricas, por el contrario, presentan unas desventajas que es preciso corregir con la adopción de medidas específicas dirigidas a compensar estas diferencias y lograr una convergencia con las regiones más ricas.

#### 4. 4. Referencias bibliográficas

CANCELO, M.T. (1998): “Oferta y demanda de la producción manufacturera en países de la OECD”. Pendiente de publicar

CANCELO, M.T. y GUISÁN, M.C. (1998): *Educación, inversión y competitividad en países de la OCDE: 1964-94*. Documentos de Econometría, nº 12: <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm>

COMISIÓN EUROPEA (1996a): *8º Informe anual sobre los fondos estructurales*. Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (1996b): *Primer informe sobre la cohesión económica y social*. Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (1997): *Actividades de Investigación y desarrollo tecnológico en la Unión Europea. Informe anual 1997*. Bruselas.

EUROPEAN COMMISSION (1998): *Proposal for Council Decisions concerning the specific programmes implementing the Fifth Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (1998-2002)*. Brussels.

EUROSTAT (1995): *Research and Development Statistics*.

EUROSTAT (1996): *Regions*.

EUROSTAT (1998): *Statistiques en Bref*

GUISÁN, M.C. (1996): “La Europa de las regiones y la convergencia española”. *Revista Galega de Economía*, vol. 5, nº 2, pp. 133-150. Universidad de Santiago de Compostela.

GUISÁN, M.C. (1997): *Econometría*. Editorial McGraw-Hill.

GUISÁN, M.C.; CANCELO, M.T y DÍAZ-VÁZQUEZ, M.R. (1998): “Gasto en investigación y su impacto sobre el crecimiento regional”. Trabajo presentado en el XII Congreso de la Asociación ASEPELT-España, que tuvo lugar en Córdoba en junio de 1998. Documento 29 de la serie [Economic Development](#)

GUISÁN, M.C. and FRIAS, I. (1997): *Economic Growth and Social Welfare in the European Regions*. ERSA 36th Congress. Publicado en: Documentos de Econometría, nº 10. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. En <https://www.usc.gal/economet/documentos.htm>

Libro EE5. Capítulo 4. Educación e I+D <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>

HARTLEY, K., COX, A. AND MAYES, D.G. (1997): “The impact of rules”. En: Mayes, D.G. (ed): *The Evolution of the Single European Market*. Edward Elgar Publishing.

MAYES, D.G. (1997): *The Evolution of the Single European Market*. Edward Elgar Publishing.

MAYES, D.G. and BEGG, I. (1994): “Rethinking industrial policy in Europe: A decentralised Approach”. Paper presented in: Fall Meeting of Project Link, held in Salamanca (Spain).

OCDE (1995): Basic Science and Tecnology Statistics.

OCDE (1996): National Accounts. Main Aggregates.

OCDE (1998). Unversity Research in Transition. OCDE. París

OGANDO, O. y CALVO, M.Y. (1996): “La política industrial y de investigación y desarrollo”. En: Vega, I. (coord.): *La integración económica europea*. Ed. Lex nova, Valladolid.

EE5 está disponible en la Web: <https://www.usc.gal/economet/libros.htm>