

**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

**CAPÍTULO 1**

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

Autoras:

GUISÁN SEIJAS, María-Carmen

AGUAYO LORENZO, Eva

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 a través de bases bibliográficas, para facilitar el acceso a estudiantes interesados en estos temas y en especial a quienes comienzan su actividad investigadora, con trabajos de Fin de Grado, Master o Doctorado relacionados con esta temática. Otros trabajos de las autoras sobre modelos regionales y desarrollo internacional en <https://www.usc.gal/economet/econometria.htm>

Hemos incluido además de los contenidos originales una ampliación sobre los modelos regionales desarrollados en España y en otros países publicados en el período 1970-2001. 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.

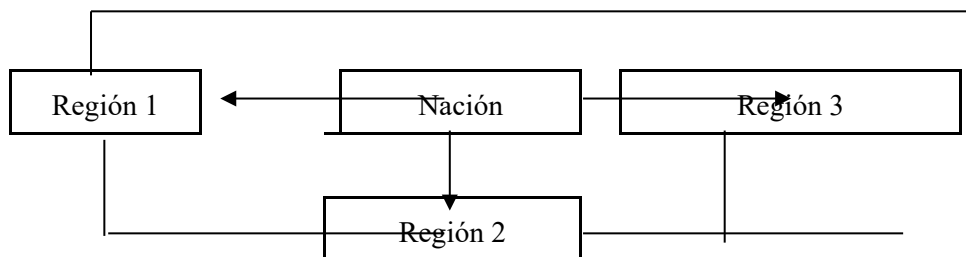
Tras un artículo de KLEIN(1969) es clásica la clasificación de los modelos multirregionales en:

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.

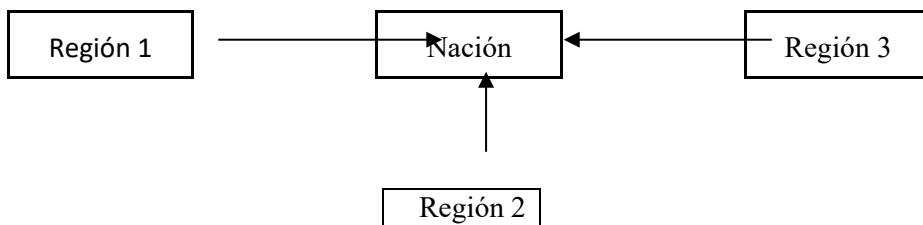
El enfoque "top-down" es interesante desde el punto de vista del análisis de políticas económicas nacionales y su repercusión sobre la actividad regional y también presenta la ventaja de aportar datos no disponibles a nivel regional o de dudosa fiabilidad. Pero su principal desventaja es la de no considerar 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-interactivos* 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 españolas 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 Alemania y 1 de Francia).

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>