

Modelos econométricos regionales

Amparo Valdivieso Navarro

1. INTRODUCCIÓN

Aún no hace mucho tiempo que la alternativa económica formas de funcionamiento descentralizadas versus centralizadas, no se había resuelto con claridad a favor de las descentralizadas. Ello ha sido debido fundamentalmente al agotamiento del modelo keynesiano que incapaz para seguir avanzando en su desarrollo e imposibilitado para una utilización consecuente a la problemática económica y social de los países capitalistas avanzados, ha sido postergado a un empleo más propio de otras áreas económicas, necesitadas de un intervencionismo estatal que permita remover los obstáculos que impiden su crecimiento.

Conforme la política keynesiana fue mostrándose menos eficaz y se vaciaban de justificación los procesos de centralización económica, se imponía la necesidad de descentralizar, de acercar la asignación de recursos a espacios geográficos más próximos y reducidos, para finalmente, centrar la consecución de los objetivos de política económica en el funcionamiento del mercado.

El desarrollo de la Econometría no ha estado precisamente ausente de los nuevos aires descentralizadores, sino todo lo contrario, se ha constituido en un elemento sin el cual es impensable comprender las tendencias económicas dominantes, liberales y descentralizadoras.

Aunque es bien cierto que los marcos políticos de las economías capitalistas más desarrolladas han sido secularmente descentralizados, no lo es menos que tenían un carácter puramente político, sin que las decisiones de las unidades políticas infraestatales arrastrasen consecuencias económicas que no estuviesen controladas por el poder central. Al Estado le cumplía realizar la política económica desde la instancia suprema que representa.

La Econometría de los años cincuenta y sesenta necesariamente seguía

las pautas de las tendencias centralizadoras, elaborando modelos econométricos que trataban de abarcar las economías estatales con toda generalidad y sin atender a las específicas realidades de las unidades económicas inferiores.

La descentralización económica que a últimos de la década de los sesenta era una señal del futuro devenir de la economía, y en la década siguiente una realidad, obligó a que la Econometría abandonase la realización de modelos nacionales, y acometiera el más difícil y problemático empeño de diseñar modelos regionales, encarando problemas teóricos y de información estadística que no concurren en los modelos nacionales. Baste señalar a este respecto las dificultades que encierran el tratamiento del comercio interregional y de los flujos migratorios.

Los modelos econométricos regionales tratan de abarcar la particular realidad económica de cada región. La prevalencia de un sector productivo sobre otro, la importancia dada a determinadas especificaciones, el carácter de la política económica regional y, en fin, las características naturales de cada región, habrán de tener un reflejo en cada modelo econométrico regional, quien, a la postre, habrá de ser una unidad representativa de la variedad económica que de hecho existe en un sistema económico descentralizado, la cual es preciso representar y analizar.

Cada región tiene una naturaleza económica determinada, que difiere de otras y que encierra unas posibilidades de análisis y de actuación política diferentes. Con la elaboración de un modelo econométrico regional se trataría de plasmar de la manera más fiel posible esa naturaleza, huyendo de las fáciles extrapolaciones miméticas, de las uniformidades, para lograr así que el modelo sea un instrumento eficaz de análisis económico.

Si hubiera que concretar las etapas en el desarrollo de los modelos econométricos regionales, quizá fuera útil señalar dos importantes tramos: uno anterior a 1977 y otro posterior, separados por el relevante trabajo de Glickman (1977): *Econometric Analysis of Regional Systems*.

Dentro del primer tramo y siguiendo un criterio cronológico, merecerían destacarse los siguientes modelos: Ueno (1966), Richter (1971), Glickman (1971), Engle (1972), Crow (1973), Mattila (1973), Hall y Licari (1974) y Adam, Brookings y Glickman (1975).

Comprendida de la segunda etapa y recogiendo parte de las aportaciones de la primera, se destacarían: Ballard y Glickman (1977) y Shapiro y Fulton (1985).

2. CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS REGIONALES

Los modelos econométricos regionales son importantes instrumentos de investigación por cuanto permiten, mediante la información estadística

necesaria, predecir los fenómenos económicos y analizar la política económica regional, así como permitir la contrastación de hipótesis de la ciencia regional.

Un modelo econométrico regional puede definirse como un conjunto de ecuaciones, dadas ordinariamente en forma simultánea, que describen la estructura económica de una región o cualquier otra unidad económica, la cual puede coincidir con una provincia, un Estado autonómico o una unidad metropolitana. Los parámetros de las ecuaciones son estimados econométricamente, a través de ecuaciones de regresión o modelos input-output, en los cuales los parámetros están basados en observaciones singulares.

Siguiendo una lógica económica, las ecuaciones se agrupan obedeciendo una determinada teoría económica que le sirve de base y que puede ser aplicada bien a los mercados de productos, a los mercados de los factores, a la conducta de la empresa o a la política económica gubernamental.

Relacionado con el concepto se encuentran los fines que les compete cumplir a los modelos econométricos. Son estos fines:

- a) Ampliar el conocimiento de la ciencia económica, mediante la refutación de hipótesis en el sentido popperiano.
- b) Predecir los hechos económicos futuros.
- c) Servir de base para la toma de decisiones económicas.
- d) Ser instrumentos de análisis de la política económica y de valoración de sus efectos sobre la actividad económica.

Los fines a cubrir por los modelos permite la clasificación de éstos en las siguientes rúbricas: modelos de falsación de hipótesis, modelos predictivos, modelos normativos para la toma de decisiones, modelos analíticos y de valoración de la política económica y modelos mixtos, que incluyen dos o más de los objetivos contemplados en los modelos.

Si bien y en teoría los modelos econométricos tienen una naturaleza mixta, de hecho poseen una vertiente dominante y hacia ella se orienta el valor explicativo de las variables.

Aunque es evidente la importancia que tiene la contrastación de las hipótesis que forma el cuerpo de la ciencia económica, en la actualidad no constituye un objetivo con un campo de investigación muy limitado. Ello es debido a que el diseño y operatividad de los modelos requiere de la obtención de información estadística suficiente sobre fenómenos de equilibrio parcial. Lo que nunca es fácil y siempre muy costoso, pues se necesitan estadísticas microeconómicas regionales de muy difícil obtención.

Siguiendo esta línea de investigación, la elaboración de modelos se orienta sobre teorías sobre la competencia regional, equilibrios en los mercados de trabajo y desempleo regional, entre otros.

Por su parte algunos modelos econométricos diseñados para cumplir

fines predictivos, no pueden lograr su cometido al contener variables políticas que no admiten margen de variación alguno. Variables tales como la inversión pública regional, subvenciones o impuestos, pueden venir dadas bajo una determinación política que excluye su maniobrabilidad.

También ciertos modelos econométricos predictivos incluyen variables con un alto nivel de agregación y ecuaciones en formas muy reducidas que pueden verse alteradas por las decisiones de política económica, con lo cual se desvirtuaría su finalidad predictiva.

Para evitar este problema se introduce un término constante en cada ecuación, de tal manera que pueda ser aumentado o disminuido en razón al impacto que previsiblemente se espera tenga la política económica sobre las variables políticamente sensibilizadas.

Una importante propiedad que tienen los modelos predictivos es la de servir como test econométrico incluso cuando tienen una estructura incompleta o ilógica, ya que permiten recoger las posibles correlaciones existentes en las series históricas.

De todas formas, los tests de los modelos econométricos normalmente incluyen la posibilidad de contraste en series históricas, aun cuando no se encuentren dentro del período histórico considerado (Charney y Taylor, 1984).

Relacionada con la consistencia que tengan los modelos econométricos para la predicción de eventos futuros, se encuentra la posibilidad de tomar decisiones de política económica. La fiabilidad de las predicciones condiciona la bondad de las decisiones, su mayor o menor adecuación a la consecución de los objetivos económicos perseguidos.

En lo que concierne a los métodos econométricos utilizados en el diseño de modelos regionales, no se ha producido ninguna innovación que haya significado un cambio sustancial respecto a los métodos utilizados en la elaboración de modelos nacionales. Los modelos están formados por bloques de ecuaciones simultáneas, estimándose los parámetros generalmente por el procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios, dado que este procedimiento presenta ventajas comparativas indudables respecto a otros métodos de estimación. Las comparaciones realizadas con el método de Monte Carlo, muestra que el de mínimos cuadrados arroja estimaciones asimilables con menores costes. Otras comparaciones realizadas —de errores estadísticos en simulación con parámetros estimados por diferentes métodos— producen resultados similares.

De otra parte, el método de mínimos cuadrados posee ciertas ventajas frente a otros métodos cuando existe multicolinealidad, así como cuando es preciso crear estadísticas artificiales y distribuir observaciones desaparecidas. Cualquier otro método utilizado resultaría más costoso (Johnston, 1972; Baird, 1983; Glickman, 1976, 1977).

3. EL DISEÑO DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS REGIONALES

El diseño de los modelos econométricos regionales se realiza utilizando básicamente dos procedimientos denominados «bottom-up» y «top-down» (Klein y Glickman, 1977).

Mediante el procedimiento «top-down», el modelo regional es diseñado como un elemento satélite que se relaciona con el sistema económico nacional a través de una lógica económica consistente. En este sentido, al ser considerado el modelo como unidad perteneciente a un todo, algunas variables regionales son tomadas como macro variables nacionales que forman una única vía de relación entre el modelo regional y el modelo nacional.

El modelo regional es especificado en términos de variables locales y nacionales, como se contiene en la ecuación que sigue:

$$F(Y_t, Y_{t-1} \dots Y_{t-p}, X_t, X_t^n, \Theta) = \rho_t$$

Donde:

F = Vector de las funciones.

Y_t = G- elementos de las variables regionales dependientes (endógenas).

X_t = K- elementos del vector columna de las variables regionales independientes (exógenas).

X_t^n = K - K_1 - elementos del vector columna de las variables independientes.

Θ = Vector columna de los parámetros.

ρ_t = G- elementos del vector columna de las perturbaciones.

Las variables X_t^n son consideradas como variables puramente exógenas a nivel regional, aunque a nivel nacional puedan ser variables endógenas.

Previamente al diseño del modelo regional, el modelo nacional ha sido estimado y sometido a su simulación. Los resultados obtenidos mediante su simulación son utilizados como inputs exógenos de los modelos regionales. Éste es el procedimiento normal a seguir, ya que la mayoría de las variables regionales dependen de las nacionales; así ocurre con las tasas de salarios, los precios y las tasas de interés, las cuales dependen de los valores nacionales en un contexto dinámico que contenga los consiguientes retardos temporales.

El diseño de los modelos regionales mediante el procedimiento «bottom-up», es diametralmente opuesto al «top-down». En el «bottom-up» el sistema nacional económico queda dividido en regiones para las que se establece un modelo regional propio, para combinar seguidamente las relaciones económicas entre las regiones y llegar a conseguir los agregados nacionales.

Este método de diseño de los modelos regionales es teóricamente más fecundo para la investigación regional, ya que las variables espaciales

pueden entrar en el modelo de forma significativa. Además de que se obtiene una visión más completa de la estructura económica nacional, la cual es contemplada dentro de un espacio interdependiente.

Ahora bien, es sumamente complicado elaborar modelos regionales siguiendo el procedimiento «bottom-up», ya que existen dificultades en la obtención de información estadística regional prácticamente insalvables. Si a ello se une la facilidad que representa partir en el diseño regional de los modelos nacionales, se tendrá las razones de por qué este procedimiento es postergado en beneficio del «top-down».

Así pues, para la elaboración de los modelos econométricos regionales, se parte de una concepción satelizada de la economía en la que la región y su representación econométrica es una unidad.

Generalmente un modelo regional contiene una ecuación de producción para cada sector productivo, dependiendo del número de variables regionales y nacionales que se consideren. Las variables regionales son tomadas como endógenas y las variables nacionales como exógenas.

En cada ecuación se acostumbra a introducir los precios, los cuales pueden ser relevantes variables explicativas. Asimismo, se introduce el nivel de empleo que ocupa cada sector productivo.

Existiendo información estadística sobre el empleo de capital, las ecuaciones pueden adoptar la forma de funciones de producción normalizadas, en las que los outputs dependen del trabajo y el capital. Faltando este tipo de información, se pueden transformar estas ecuaciones en relaciones de optimización, consistentes en maximizar los beneficios o minimizar los costes; apareciendo para ello la demanda de trabajo como output y el precio como input.

Las tasas de salarios regionales siguen el desarrollo de las tasas de salarios nacionales para cada sector productivo, sin que ello impida introducir las condiciones particulares de cada mercado de trabajo regional.

Otros ingresos distintos y los rendimientos del trabajo, como son intereses, rentas de la tierra y otros factores fijos, dividendos, etc., normalmente son considerados como variables dependientes de los correspondientes valores nacionales.

En lo que respecta al sector público, los salarios de los empleados públicos dependen de las condiciones presupuestarias; los gastos públicos regionales tienen una consideración exógena, así como los ingresos públicos, los cuales están determinados exógenamente por los tipos y bases impositivas, y otros ingresos como pueden ser los provenientes de la emisión de Deuda Pública están regularmente afectados a un determinado límite legal.

Los índices de precios regionales se hacen depender de los índices de precios nacionales, a excepción hecha de los índices de precios agrícolas que tienen una consideración regional y varían siguiendo las variaciones de las producciones agrarias.

A modo de ilustración del diseño de modelos siguiendo el procedimiento «top-down» puede citarse el modelo regional de Lawrence Klein (Klein, 1969; Bolton, 1985).

Las líneas de especificación y estimación de los modelos econométricos regionales siguen las pautas de los modelos nacionales, por lo que no es de añadir nada novedoso a este respecto.

En lo referente a la predicción y multiplicadores se parte de una ecuación:

$$Y_t = \pi X + V_t$$

en forma lineal, la predicción se realiza suponiendo que los errores V son cero y que π se mantiene constante durante el período en que se está procediendo a predecir.

Para un período h , se tendrá:

$$Y_{T+h} = \hat{\pi} X_{T+h}$$

Los valores para el período h -ésimo de la variable x son obtenidos mediante predicciones de los modelos nacionales, entrando en el modelo regional como exógenas. (Adams, 1975; Glickman, 1977).

En lo que atañe a los multiplicadores es de destacar la importancia que ha adquirido su cálculo derivado de la utilización de modelos econométricos.

El cálculo de los multiplicadores en un modelo regional es simple. Se parte de una solución base para una serie de períodos bajo el supuesto que las variables exógenas se mantienen estables durante esos períodos.

Sea la solución base la siguiente:

$$Y_T^b, Y_{T+1}^b, Y_{T+2}^b, \dots, Y_{T+r}^b$$

Se supone que las variables exógenas son alteradas por un determinado elemento en una cuantía δ .

La nueva solución obtenida sería:

$$Y_T^N, Y_{T+1}^N, Y_{T+2}^N, \dots, Y_{T+r}^N$$

De donde se obtendrían los multiplicadores:

$$(Y_{T+r}^N - Y_{T+r}^b)/\delta$$

Ya resumiendo se podrían establecer las características más comunes de los modelos econométricos regionales:

1. Están estrechamente relacionados con la estructura económica nacional.
2. Son diseñados para un contexto estático.
3. Son altamente recursivos.
4. Adoptan formas lineales.

4. ALGUNOS MODELOS REGIONALES

Con vistas al desarrollo de la economía regional parece útil recoger ciertos modelos regionales que han servido de base para el diseño de modelos econométricos.

4.1. Modelos keynesianos

Los modelos regionales de origen keynesiano, siendo fieles a la teoría económica que los inspiran centran su atención en los componentes de la demanda efectiva.

Un modelo paradigmático de corte keynesiano es elaborado por Anderson (1970) como sigue:

$$Y(t) = c(t) + I(t) + G(t) + X(t) - M(t) \quad [1]$$

$$c(t) = \alpha_{10} + \alpha_{11} YPD(t) + \alpha_{12} YPD(t - 1) \quad [2]$$

$$YPD = Y(t) - D(t) \quad [3]$$

$$YL(t) = \alpha_{20} + \alpha_{21} Y(t) + \alpha_{22}(t) \quad [4]$$

$$YDP = YL(t) + YNL(t) \quad [5]$$

$$I(t) = \alpha_{30} + \alpha_{31} YNL(t) + YNL(t - 1) + A(t) + \alpha_{33} A(t - 1) \quad [6]$$

$$M(t) = \alpha + \alpha Y(t) \quad [7]$$

Donde:

Y = Renta regional.

C = Consumo regional.

I = Inversión bruta regional.

G = Gasto público regional.

X = Exportaciones regionales.

M = Importaciones regionales.

YPD = Renta regional personal disponible.

D = Diferencia entre la YPD e Y.

YL = Renta regional disponible procedente de salarios.

YNL = Renta regional disponible no procedente de salarios.

A = Inversión autónoma.

Resolviendo el modelo para Y(t), se tendrá,

$$Y(t) = \beta_0 + \beta_1 D(t) + \beta_2(t) + \beta_3 A(t) + G(t) + X(t) + \beta_4 D(t - 1) + \beta_5 A(t - 1) + \beta_6 Y(t - 1) \quad [8]$$

Los coeficientes β de la ecuación [8] son obtenidos como funciones de los parámetros.

Si $-1 < \beta_6 < 1$, el modelo es dinámico, siendo las variables D(t),

$D(t-1)$, $A(t)$, $A(t-1)$, $G(t)$, $X(t)$ y el tiempo « t » los determinantes. Con la excepción del tiempo « t », todos los anteriores elementos son variables exógenas locales.

Dejando al margen los problemas teóricos que plantean el tratamiento de los salarios, de los precios y las líneas de influencia de las variables exógenas sobre el crecimiento, el más grave inconveniente que presentan los modelos keynesianos es la falta de información estadística sobre las variables regionales.

4.2. Modelo mixto: exportaciones-renta

Ciertos modelos regionales consideran como variables significativas de la investigación regional las exportaciones y la renta y bajo ese presupuesto elaboran los modelos regionales.

Son representativos de esta línea de investigación:

a) *El modelo de Bell*

El modelo de Bell (1967) fue diseñado para la ciudad de Massachusetts y constituye un paradigma dentro de este tipo de modelos.

Consta de tres bloques recursivos de ecuaciones:

Bloque I: Renta

$$x(t) = \alpha_{10} + \alpha_{11} \text{PNB}(t)$$

$$s(t) = \alpha_{20} + \alpha_{21} y(t)$$

$$y(t) = x(t) + s(t)$$

$$\text{PNB} = \alpha_{31} y(t)$$

Bloque II: Stocks de Capital

$$K_m(t)/K_m(t-1) = [K_m^x(t)/K_m(t-1)]^{\alpha_{41}}$$

$$K_m^x(t) = \alpha_{50} (\alpha_{51})^t x(t)^{\alpha_{52}}$$

$$K_n(t) = \alpha_{60} s(t)^{\alpha_{61}}$$

$$K(t) = K_n(t) + K_m(t)$$

Bloque III: Trabajo

$$L(t) = \alpha_{70} \alpha_{71}^{-1/(1-\beta)} \cdot K(t)^{-B/(1-\beta)} \cdot \text{PRB}(t)^{1/(1-\beta)}$$

$$P_e(t) = \gamma P(t-1)$$

$$P(t) = P_e(t) + M(t)$$

$$N_e(t) = \delta P_e(t)$$

$$M(t) = \alpha_{80} + \alpha_{81} [L(t-1) - N_e(t-1)]$$

Donde:

- x = Ingresos recibidos del sector exportador.
- s = Ingresos recibidos del sector local.
- y = Renta regional.
- PNB = Producto nacional bruto.
- PRB = Producto regional bruto.
- K_m = Capital industrial.
- K_n = Capital no industrial.
- K = Stock de capital regional.
- L = Demanda de trabajo regional.
- M = Inmigración neta regional.
- N = Oferta regional de trabajo.
- P = Población regional.
- e = Niveles esperados.
- * = Niveles deseados.

Al ser el modelo recursivo, la solución de cada bloque de ecuaciones depende de la solución de los bloques precedentes y/o de las variables exógenas.

b) *El modelo de Glickman (1971)*

El modelo de Glickman o de Filadelfia tiene una estructura similar a la del modelo de Bell. Consta de tres bloques de ecuaciones de carácter recursivo.

El primer bloque de ecuaciones se ocupa de describir la estructura del sector industrial:

$$Q(t) = \alpha_{10} + \alpha_{11} \text{PNB}(t)$$

$$I(t) = \alpha_{20} + \alpha_{21} Q(t) + \alpha_{22} K(t - 1) + \alpha_{23} I(t - 1)$$

$$K(t) = (1 - d) K(t - 1) + I(t)$$

$$E(t) = \alpha_{30} + \alpha_{31} Q(t) + \alpha_{32}(t)$$

Donde:

- Q = Valor añadido industrial.
- I = Inversión bruta industrial.
- K = Stock de capital industrial.
- E = Empleo industrial.

En la misma línea del modelo de Glickman se encuentra el modelo de Hall-Licari (1974) o de los Ángeles. Este modelo está formado por dos bloques de ecuaciones recursivos, ocupándose de describir el primer bloque el sector industrial y el segundo el sector público.

En lo que se refiere al sector industrial, tiene un diseño más simplificado que el del modelo de Glickman, siguiendo ambos las formas elaboradas para los modelos nacionales.

Las ecuaciones que describen el sector industrial son:

$$Q(t) = \alpha_{10} + \alpha_{11} \text{ PNB}(t)$$

$$I(t) = \alpha_{20} + \alpha_{21} Q(t) + \alpha_{22} K(t - 1)$$

$$K(t) = (1 - d) K(t - 1) + I(t)$$

$$E(t) = \alpha_{30} + \alpha_{31} Q(t)$$

El modelo de Glickman de 1971, fue reformado y ampliado en la versión de 1977. Los tres bloques de ecuaciones originales se convirtieron en catorce, que recogían los siguientes sectores: 1) Output industrial; 2) Output no industrial; 3) Empleo industrial; 4) Empleo no industrial; 5) Salarios, precios y renta; 6) Gobierno Local y Federal; 7) Inversión industrial; 8) Demografía; 9) Ventas de bienes; 10) Cuentas de la ciudad de Filadelfia; 11) Sector Bancario; 12) Cuentas de la región suburbana; 13) Consumo; y 14) Un submodelo trimestral.

El punto nodal del modelo lo constituye la actividad económica y pública de la ciudad de Filadelfia, actividad que es recogida en cuarenta y siete ecuaciones.

4.3. El modelo de Klein

El modelo de Klein (1969) tiene una estructura diferente a los modelos anteriores, donde la atención se centra en el papel que desempeña la renta regional y las exportaciones en la economía.

El modelo de Klein sigue en la descripción de la economía regional los planteamientos keynesianos, para fijar en la función que realizan los precios el núcleo del modelo.

Consta el modelo de veinte ecuaciones, las cuales pueden ser reducidas a ocho sin que se dañe su valor expositivo.

$$P \cdot \text{PRB} = P_c C + P_i I + G_{si} + G_f + P_x X - P_m M$$

$$C = f_1(\text{PDI}/P_c)$$

$$\text{PDI} = P \cdot \text{PRB} - T - D$$

$$I = f_2(\text{PRB}, P_K, K(t - 1))$$

$$M = f_3(\text{PRB}, P/P_m)$$

$$X = f_4(\text{PNB}, P/P_m)$$

$$P = f_5(P, W)$$

$$W = F_6(U, u, P_c)$$

Donde:

PRB = Producto regional bruto.

P = Deflactor regional de PRB.

C = Consumo regional real.

P_c = Deflactor nacional del consumo.
 I = Inversión regional real.
 P_i = Deflactor nacional de la inversión.
 G_{sl} = Gasto público regional.
 G_f = Gasto público federal.
 X = Exportaciones regionales reales.
 P_x = Deflactor de las exportaciones regionales.
 M = Importaciones regionales reales.
 P_m = Deflactor de las importaciones reales.
 PDI = Renta personal disponible regional.
 T = Impuestos sobre la renta regional pagados.
 D = Depreciación regional.
 P_k = Tasa de rendimiento sobre el capital.
 K = Stock de capital regional.
 PNB = Producto nacional bruto.
 W = Tasa de salarios regional.
 U = Tasa de desempleo nacional.
 u = Tasa de desempleo regional.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, R. J. (1970): «A Note on Economic base Studies and Regional Econometric Forecasting Models», *Journal of Regional Science*, 10, 325-333.
- ADAMS, F. G., BROOKINGS, C. G. and GLICKMAN, N. (1975): «On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model», *Review of Economic and Statistics*, 57, 286-298.
- BALL, F. W. (1967): «An Econometric Forecasting Model for a Region», *Journal of Regional Science*, 7, 109-127.
- BAIRD, C. (1983): «A multiregional Econometric Model of Ohio», *Journal of Regional Science*, 23, 501-516.
- BALLAD, K. and GLICKMAN, N. (1977): «A multiregional Econometric Forecasting System: A Model for the Delaware Valley», *Journal Regional Science*, 17, 161-177.
- BOLTON, R. (1985): «Regional Econometric Models», *Journal of Regional Science*, 25, 495-519.
- CHARNEY, A. and TAYLOR, C. (1984): «Decomposition of Ex Ante State Model Forecasting Errors», *Journal of Regional Science*, 24, 229-248.
- CROW, R. (1973): «A Nationally Linked Regional Econometric Model», *Journal of Regional Science*, 187-204.
- ENGLE, R. (1972): «An Econometric Simulation Model of intra-metropolitan housing location: Housing, Business, Transportation and Local Government», *American Economic Review*, 62, 87-98.
- GLICKMAN, N. (1971): «An Econometric Forecasting Model for the Philadelphia Region», *Journal of Regional Science*, 11, 15-32.
- (1976): «A Note on Simultaneous Equation Stimulation Techniques: Applications with a Regional Econometric Model», *Regional Science and Urban Economics*, 6, 275-287.
- (1977): *Econometric Analysis of Regional Systems*, N.Y.: Academic Press.
- HALL, O. P. and LICARI, J. A. (1974): «Building small Region Econometric Models», *Journal of Regional Science*, 14, 337-354.
- JOHNSTON, J. (1972): *Métodos Económicos*, Vicens Vives, Barcelona, 1979.

- KLEIN, L. and GLICKMAN, N. (1977): «Econometric Model Building at Regional Level», *Regional Science and Urban Economics*, 7, 3-23.
- LATHAM, W. (1979): «Regional Econometric Models: Specification and Simulation of a Quarterly Alternative for Small Regions», *Journal of Regional Science*, 19, 1-14.
- MATTILA, J. M. (1973): «A Metropolitan Income Determination Model and the Stimulation of Metropolitan Income Multipliers», *Journal of Regional Science*, 13, 1-16.
- MILNE, W., GLICKMAN, N. and ADAMS, G. (1980): «A Framework for Analyzing Regional Growth and Decline: A multi regional Model of the United States», *Journal of Regional Science*, 20, 173-190.
- MIRON, J. R. (1979): «Migration and Urban Economic Growth», *Regional Science and Urban Economics*, 9, 159-183.
- SHAPIRO, H. and FULTON, G. (1985): *A Regional Econometric Forecasting System*, University of Michigan Press.

