

ESTUDIOS  
DEMOGRÁFICOS  
Y URBANOS

56

EL COLEGIO DE MÉXICO

## El proceso de urbanización y el crecimiento económico en México\*

Luis Miguel Galindo\*\*

Roberto Escalante\*\*

Norman Asuad\*\*

*El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del proceso de urbanización en el crecimiento económico en México utilizando los métodos econométricos modernos. Los resultados obtenidos indican que existe una relación estable de largo plazo y positiva entre el producto, la inversión y un índice de urbanización. Ello indica que la inversión y el proceso de urbanización han favorecido el ritmo de crecimiento económico de México. En este sentido, el acelerado proceso de urbanización del país durante el siglo XX tuvo efectos positivos sobre el ritmo de crecimiento económico. Debe sin embargo considerarse que las características del proceso de urbanización en México se han traducido en un alto nivel de concentración económica, en particular en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con costos crecientes para el crecimiento económico de largo plazo. Ello se refleja en un proceso de desconcentración de las megalópolis a zonas conurbadas en la década de los ochenta, que se ha estabilizado relativamente en los últimos años.*

Palabras clave: urbanización, crecimiento económico, coin-tegración.

Fecha de recepción: 4 de junio de 2003.

Fecha de aceptación: 28 de enero de 2004.

### The Process of Urbanization and Economic Growth in Mexico

*This article seeks to analyze the impact of urbanization on economic growth in Mexico, using modern econometric methods. The results obtained suggest that there is a stable, long-term positive relationship between the product, investment and the urbanization index. This suggests that investment and urbanization have contributed to the rate of*

\* Los autores agradecen los comentarios del doctor Mario Molina, la doctora Luisa Molina y de Horacio Catalán; asimismo a Igor Lugo la realización de las estimaciones econométricas y el procesamiento de la información. El trabajo fue realizado con el apoyo del proyecto: "MIT-Integral Program on Urban, Regional, and Global Air Pollution" con fondos de la Comisión Ambiental Metropolitana para el primer autor y del financiamiento del proyecto "PAPIIT: Crecimiento económico y desarrollo urbano en México y Latinoamérica", IN: 305502-3. Desde luego se aplica el descargo usual de los errores.

\*\* Profesores de la Facultad de Economía de la UNAM. Correo electrónico: galaliza@servidor.unam.mx

*economic growth in Mexico. In this respect, the country's rapid urbanization in the 20<sup>th</sup> century had a positive effect on the economic growth rate. One should, however, recall that the characteristics of urbanization in Mexico have translated into a high level of economic concentration, particularly in the Mexico City Metropolitan Zone, with growing costs for long-term economic growth. This is reflected in the decentralization of megalopolises to conurbations during the 1980's which has stabilized somewhat in recent years.*

Key words: urbanization, economic growth, joint integration.

## Introducción

El crecimiento económico de un país es ciertamente desigual desde el punto de vista regional, con una distribución geográfica espacial distintiva en donde destaca la presencia de fuertes procesos de aglomeración. Así, es notoria en el caso de México la concentración de la población y de una parte importante del conjunto de las actividades económicas en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y en algunas regiones del norte del país. Ello se expresa en la conocida idea de que México durante el siglo XX se transformó de una sociedad y una economía rurales a una sociedad y una economía fundamentalmente urbanas. En particular puede afirmarse que este proceso de concentración se intensificó a partir de finales de la Segunda Guerra Mundial, cuando la Ciudad de México, con una población de 1.5 millones en 1940; pasó a 8.5 millones en 1970, y alcanzó alrededor de 18 millones en el año 2000.

La magnitud e importancia de este proceso de concentración urbana afectó incluso las propias características y el ritmo de crecimiento económico nacional, como se advierte en los fuertes diferenciales salariales, de productividad, de innovación tecnológica o de intensidad de capital a producto entre las diferentes regiones del país y en particular entre la Ciudad de México y el resto de la República. En efecto, la elevada heterogeneidad de la economía nacional indica que en general las actividades económicas en las zonas urbanas son más productivas, pero tienen también costos más elevados. En este sentido puede asegurarse que el proceso de urbanización no sólo representa la expresión espacial del crecimiento económico sino que también tiene efectos relevantes en su dinamismo, y por tanto ambas variables se retroalimentan.

De este modo, el principal objetivo de este trabajo es analizar las relaciones que se establecen entre el proceso de urbanización y el crecimiento económico. El trabajo se divide en tres secciones. La primera incluye la introducción y la segunda presenta los argumentos teóricos y la evidencia empírica. En la tercera sección se exponen las conclusiones y algunos comentarios generales.

### Marco teórico y evidencia empírica

Los modelos de crecimiento endógeno (Mankiw, Romer y Weil, 1992; Durlauf y Quah, 1998) argumentan que el crecimiento económico en el largo plazo puede asociarse en lo fundamental al comportamiento de la inversión o acervo total de capital. Estos modelos se conocen como "fundamentales en capital" (AK) (King y Levine, 1994) y se derivan a partir del supuesto de que el producto es una función lineal del capital, del trabajo y de la tecnología utilizada (ecuación [1] (Obsfeld y Rogoff, 1999). De este modo, las tasas de crecimiento del capital y del trabajo y el ritmo de depreciación de la inversión se convierten en los determinantes exógenos de largo plazo del producto (ecuaciones [2], [3] y [4]):

$$Y_t = AF(K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}) \quad [1]$$

$$K_t = K_{t-1}(1+g) \quad [2]$$

$$L_t = L_{t-1}(1+n) \quad [3]$$

$$K_t = K_{t-1}(1-\gamma) + I_t \quad [4]$$

donde  $Y_t$  representa al producto,  $A$  es una constante multiplicativa para capturar las externalidades tecnológicas,  $K_t$  es el acervo total de capital,  $L_t$  es la fuerza de trabajo disponible,  $I_t$  es la inversión,  $n$  y  $g$  son las tasas de crecimiento respectivas del capital y el trabajo y  $\gamma$  es la tasa de depreciación del capital.

De las primeras cuatro ecuaciones se deriva una forma funcional donde se estima el producto per cápita al normalizar al conjunto de la ecuación [1] por el trabajo y asumir que la tasa de crecimiento

de la fuerza laboral corresponde a la tasa de crecimiento de la población.<sup>1</sup> En este sentido, de mantenerse relativamente constante el aumento poblacional el crecimiento económico dependerá esencialmente de la trayectoria de la inversión y el progreso técnico (Ross, 2000; Barro, 1991; Jones y Manuelli, 1990; Rebelo, 1990) lo cual se representa en la ecuación [5] (Obstfeld y Rogoff, 1999):

$$\ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \ln A_0 + gt + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\ln(s_t) - \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)\ln(\delta) + g + \delta \quad [5]$$

donde  $s_t$  es la tasa de ahorro a producto que se aproxima normalmente por la relación de inversión a producto y  $t$  representa una constante de tendencia. La evidencia empírica internacional disponible sobre la ecuación [5] confirma la presencia de una relación positiva entre el crecimiento económico y la razón de inversión a producto apoyada por los efectos del progreso técnico<sup>2</sup> (Levine y Renelt, 1992; Ross, 2000).

La relación entre el crecimiento económico de un país y su expresión espacial, en particular en lo referente al desarrollo urbano, es ciertamente compleja, dinámica y con importantes procesos de retroalimentación (Black y Henderson, 1999). En este sentido, las relaciones de causalidad entre el crecimiento económico y la urbanización se dan en ambas direcciones. Así, el desarrollo económico de un país suele implicar el tránsito de una economía fundamentalmente agrícola y rural a una economía industrial y de servicios con predominio de las zonas urbanas. Este proceso de urbanización, en especial en las primeras fases de la industrialización, genera externalidades<sup>3</sup> positivas y ganancias en eficiencia que refuerzan el dinamismo económico. Ello se expresa, por ejemplo, en la presencia de un coeficiente de correlación positivo, estimado en alrededor de 0.85 (Henderson, 2000) entre el porcentaje de urbanización en un país y el ingreso per cápita.

La magnitud e importancia de este proceso de urbanización, paralelo al crecimiento económico, pueden ilustrarse considerando que en los países subdesarrollados alrededor de 75% del producto inter-

<sup>1</sup> Véase las versiones aplicadas de esta ecuación en Obstfeld y Rogoff (1999), Ross (2000) y Favero (2001).

<sup>2</sup> Algunos autores destacan también la causalidad inversa, donde la productividad aumenta conforme el producto crece (Ross, 2000).

<sup>3</sup> También conocidas como economías de localización.

no bruto se genera en las ciudades (Asuad, 2001). Ello se reproduce en el caso mexicano, donde para 1990, 71% de la industria manufacturera y prácticamente el total de los servicios se ubicaban en las principales 127 ciudades del país (Asuad, 2001), y para 1995, 95% del PIB se generaba en las 350 localidades urbanas más importantes que concentran 60% de la población (Garza y Rivera, 1995).

En este sentido, puede observarse que las causas que originan la concentración urbana dentro del crecimiento económico corresponden a diversos factores económicos y poblacionales entre los que destacan: el aumento natural de la población<sup>4</sup> y la migración a las ciudades, la relevancia de las ciudades en la distribución de los bienes y servicios (Christaller, 1966), las ventajas originadas en las externalidades positivas, la mayor eficiencia económica y la reducción en los costos de transporte y las transacciones en actividades de servicios (Fujita, Krugman y Venables, 2000; Moomaw, 1981), la función de la ciudad como centro urbano internacional y proveedor de servicios especializados de las grandes urbes (Friedman y Wolff, 1982), los diferenciales de ingreso entre las zonas urbanas y las rurales (Balchin, Isaac y Chen, 2000), y la difusión más eficiente del conocimiento y la tecnología en las zonas urbanas (Lucas, 1988). Debe además considerarse que en algunos casos, como en México, la concentración urbana responde también a factores político institucionales (Ades y Glaeser, 1995).

Por el otro lado, una mayor concentración urbana tiene también efectos importantes sobre las características y condiciones del crecimiento económico, como lo refleja el hecho de que la mayor parte de las innovaciones tecnológicas o actividades no agrícolas se concentre históricamente en las zonas urbanas, y también la presencia de fuertes diferenciales de intensidades de capital, salariales o de productividad<sup>5</sup> entre las áreas urbanas y las rurales (Black y Henderson, 1999; Segal, 1976). Los efectos de este proceso de concentración urbana son ciertamente múltiples, no lineales, y con retardos importantes, incluyendo aspectos positivos y negativos.

La evidencia disponible sobre las externalidades positivas sugiere la presencia de una relación positiva entre el nivel de urbanización y el producto per cápita o el crecimiento del producto al menos dentro de ciertos rangos de ingreso (Bachin, Isaac y Chen, 2000: 18; Hen-

<sup>4</sup> Ello se asocia también normalmente a una caída en la tasa de mortalidad urbana no compensada por una caída similar en la tasa de fertilidad urbana.

<sup>5</sup> Por ejemplo Segal (1976) argumenta que la productividad es 8% más elevada en las grandes ciudades.

derson, 2000). Esto es, la concentración en zonas urbanas del conjunto de las actividades económicas tiene como consecuencia diversos beneficios económicos<sup>6</sup> asociados a la presencia de economías de escala<sup>7</sup> o aglomeración y de externalidades<sup>8</sup> dinámicas y estáticas. Por ejemplo, los conglomerados urbanos permiten<sup>9</sup> aprovechar una localización estratégica para disminuir los costos de transporte, simplificar la coordinación entre la oferta y la demanda, favorecer la comunicación entre los agentes económicos y los procesos de especialización, fomentar un mejor aprovechamiento de la infraestructura a un menor costo, facilitar el uso de un mercado laboral ya constituido, difundir las ventajas tecnológicas y lograr un acceso directo a los procesos de telecomunicaciones o financiamiento (Glaeser *et al.*, 1992).

Estas externalidades positivas se explican por diversos factores. Destacan en principio las externalidades estáticas relacionadas con las ventajas de localización, por ejemplo, cerca de algún recurso natural<sup>10</sup> o de un puerto. Por su parte, las externalidades dinámicas asociadas a una mayor densidad urbana responden en primer lugar a la generación de efectos positivos dentro de las empresas (Henderson, 1974). Ello corresponde a los efectos de localización conjunta de empresas similares, que se relacionan con ventajas de difusión tecnológica, de mercados laborales o de insumos similares, y que se materializan dentro de una misma industria. A este conjunto de externalidades<sup>11</sup> se le identifica como de Marshall<sup>12</sup>-Arrow-Romer (Henderson, 2000). Por el otro lado existen externalidades de aglomeración y de

<sup>6</sup> La presencia de estos beneficios se fundamenta tanto en los modelos de crecimiento endógeno (Lucas, 1988) como de competencia monopolista (Dixit y Stiglitz, 1977).

<sup>7</sup> Estas economías de escala corresponden, en una zona urbana, a un promedio ponderado de las ganancias individuales por firma, ajustado por los efectos de las externalidades positivas o negativas.

<sup>8</sup> Los fundamentos teóricos de este tipo de externalidades se presentan por ejemplo en Dasgupta y Stiglitz (1980) y Griliches (1979) y los orígenes en Marshall (1920).

<sup>9</sup> En principio las externalidades positivas urbanas inician normalmente con las denominadas externalidades estáticas que corresponden a las ventajas de localización respecto a los insumos naturales o a una ubicación portuaria.

<sup>10</sup> Esta especialización regional originada en el uso intensivo de algún recurso natural puede contribuir más a un proceso de especialización que de crecimiento económico en el largo plazo.

<sup>11</sup> Los argumentos de Porter (1990) sugieren que la concentración urbana ocasiona un proceso de difusión y competencia local (como en la cerámica en Italia) que se traduce en un mayor ritmo de crecimiento económico.

<sup>12</sup> Esta idea proviene originariamente de Marshall (1920), quien argumenta que a las empresas de la misma industria ubicadas en los mismos lugares se les facilita compartir insumos tales como el trabajo.

una mayor densidad que corresponden fundamentalmente a las economías propias del proceso de urbanización por fuera de cada industria. En este conjunto destacan por ejemplo las actividades del sector terciario, como servicios bancarios y financieros, y se les conoce como externalidades positivas de Jacobs (1969).

La identificación de estos distintos tipos de externalidades resulta relevante ya que tienen diversas consecuencias en el largo plazo. Así, por ejemplo, Glaeser *et al.* (1992) encuentran que la competencia local y la variedad urbana corresponden más a las externalidades de Jacobs (1969), lo que incentiva en el largo plazo el empleo y el crecimiento económico, mientras que la especialización corresponde más al tipo de externalidades de Marshall-Arrow-Romer. Las estimaciones realizadas por Henderson (1997) indican que los efectos de las externalidades del tipo Marshall-Arrow-Romer tienen efectos por alrededor de cinco o seis años, mientras que las consecuencias de una mayor concentración urbana persisten por más de siete años.

Por su parte, las externalidades negativas se relacionan con la presencia de mayores costos económicos en las ciudades, tales como rentas, salarios, transporte y alimentación, o con una baja en la calidad de los servicios públicos (Henderson, 1974 y 2000). Además hay costos importantes relacionados con los mayores niveles de contaminación ambiental, los efectos negativos que ocasiona el tráfico vehicular o incluso los grados de violencia urbanos. En este contexto se observa un proceso de desconcentración urbana ante un aumento del ingreso per cápita donde se opta por elevar el tiempo y quizá los costos de transporte para reducir los efectos negativos ya mencionados y elevar lo que se conoce genéricamente como "calidad de vida". Henderson (2000) argumenta por ejemplo que la concentración urbana aumenta inicialmente con el ingreso para luego disminuir con un punto de inflexión de alrededor de 2 400 dólares<sup>13</sup> per cápita y de 5 000 dólares per cápita para la reducción de la primacía<sup>14</sup> urbana. En este sentido puede incluso considerarse que como consecuencia del aumento de los costos en las zonas urbanas, se observa un proceso inverso de desurbanización a partir de determinado nivel de ingreso per cápita (Henderson, 2000; Wheaton y Shishido, 1981).

Además existe evidencia estadística de que las ventajas de la productividad tienden a disminuir con la aglomeración (Moomaw, 1985).

<sup>13</sup> Dólares con base 1987.

<sup>14</sup> La primacía urbana se entiende como la participación de la mayor concentración urbana poblacional en el total.



Esta disminución de la importancia de las zonas urbanas se asocia también con una merma de las tarifas del comercio exterior o de la participación de dicho comercio exterior en el producto, con un mayor gasto gubernamental en transporte y comunicaciones (Krugman y Livas, 1996; Ades y Glaeser, 1995) o incluso con una mayor participación democrática (Ades y Glaeser, 1995). Debe sin embargo reconocerse que la evidencia empírica disponible sugiere que en la suma neta de las externalidades positivas y negativas dominan las primeras, que se conocen como externalidades urbanas<sup>15</sup> (Henderson, 1986; Glaeser *et al.*, 1992).

Como consecuencia de la hegemonía de las externalidades positivas se observan también efectos económicos importantes respecto al tamaño de la ciudad (Sveikauskas, 1975) y de sus niveles de densificación. Así, la evidencia empírica disponible sugiere que la productividad de las empresas aumenta con el tamaño de la industria, con el de la ciudad y con el nivel de concentración del ingreso y de la población<sup>16</sup> (Sveikauskas, 1975; Henderson, 1986 y 1997), asimismo existe una correlación positiva entre la densidad urbana y el tamaño de la ciudad, por un lado, y la productividad urbana por el otro (Ciccone y Hall, 1996; Harris e Ioannides, 2000). La presencia de costos de transporte que se incrementan con la distancia y de mayores ganancias en la especialización, se traducen en efectos positivos de la densidad poblacional en el crecimiento económico (Ciccone y Hall, 1996). De este modo, se considera que la densidad poblacional urbana explica en buena medida los diferenciales de productividad urbano y rural, de modo que un aumento de 10% en esta densidad se traduce en un incremento de la productividad de 6% (Ciccone y Hall, 1996; Harris e Ioannides, 2000), con un mayor efecto en las actividades de servicios (Moomaw, 1981) o al menos con un cambio positivo en la constante en la función de producción (Segal, 1976). Ello se fundamenta en la diferencia en la dotación de factores entre las zonas urbanas y las rurales que se refleja en mayores razones de capital a trabajo y a salarios en las zonas urbanas (Ciccone y Hall, 1996). Así, una relación positiva entre la densidad poblacional y el ingreso refleja el predominio de las externalidades positivas del tipo de Jacob (Harris e Ioannides, 2000).

<sup>15</sup> La evidencia disponible indica que los efectos positivos de la aglomeración aún no son compensados por los efectos negativos de la congestión (Harris e Ioannides, 2000).

<sup>16</sup> La relación positiva entre la productividad y el ingreso o tamaño de la población refleja las externalidades de Marshall o de Jacobs (Harris e Ioannides, 2000).

Con objeto de identificar los efectos simultáneos que se establecen entre el crecimiento económico y el proceso de urbanización se procedió a estimar un modelo de vectores autorregresivos (VAR) incluyendo el producto, la inversión y el índice de urbanización nacional. Esta especificación pretende capturar los determinantes esenciales de un modelo AK de crecimiento sin restringir las relaciones de causalidad.

Las estimaciones del modelo VAR se realizaron atendiendo al orden e integración de las series con objeto de evitar la crítica de regresión espúrea (Granger y Newbold, 1974). En este sentido el modelo VAR se especificó de acuerdo con el procedimiento de Johansen (1988) buscando obtener un vector de cointegración que respondiera a la relación de largo plazo entre el producto, la inversión y el índice de urbanización y en este contexto fuera capaz de identificar los coeficientes de largo plazo entre las variables. Esta metodología ha sido recientemente utilizada en otros estudios (Feasel, Kim y Smith, 2001; Podreca y Carmesí, 2001; Chakraborty y Basu, 2002; Ghirmany, Grabowski y Sharma, 2001) para identificar, por ejemplo, el impacto de las exportaciones o la inversión extranjera directa en el crecimiento económico.

Así, el modelo VAR en forma general (Cuthbertson, Hall y Taylor, 1992) puede definirse como:

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \Phi D_t + u_t \quad [6]$$

donde  $X_t$  representa un vector que incluye  $k$  variables endógenas representadas en este caso por el producto interno bruto, la inversión y el índice de urbanización;  $D_t$  es un vector que incluye una constante o tendencia y las variables dicotómicas o *dummy*, y  $u_t$  es un vector de errores que son ruido blanco.

Reordenando la ecuación [6] en forma de un mecanismo de corrección de errores (Johansen, 1995) se obtiene:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Pi X_{t-k} + \Phi D_t + u_t \quad [7]$$

donde:

$$\Pi_1 = -(I - \Pi_1 + \dots - \Pi_k) \quad [8.a]$$

$$\Gamma_1 = -(\mathbf{I} - \Pi_1 - \dots - \Pi_k) \quad [8.b]$$

En el caso de que las variables incluidas inicialmente en el vector  $X_t$  sean  $I(1)$  entonces las series en  $\Delta X_t$  son estacionarias  $I(0)$  y por tanto el sistema sólo está balanceado cuando  $\Pi X_{t-k}$  es  $I(0)$ . Esta condición sólo es posible en el caso donde el rango de la matriz  $\Pi$  es menor al número de variables incluidas en el VAR, lo que permite que exista al menos una combinación lineal de las variables incluidas conocida como vector de cointegración. El rango de  $\Pi$  es estimado en el procedimiento de Johansen utilizando el método de máxima verosimilitud y correlaciones canónicas (Johansen, 1995), donde los estadísticos básicos están definidos por el valor característico máximo y por la traza de la matriz (Johansen, 1995).

El estadístico de la traza asume como hipótesis nula la existencia de  $r$  ( $r = 0, 1, \dots, k-1$ ) vectores y como alternativa  $k$  (número de variables endógenas) relaciones de cointegración, y se define como:

$$\lambda_{\max} = -T \sum_{i=p+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

La prueba de la raíz característica máxima considera como hipótesis nula  $r$  vectores de cointegración, y su hipótesis alternativa asume  $r+1$  relaciones de cointegración.

$$\lambda_{\max} = -T \ln(1 - \lambda_{r+1})$$

donde  $\lambda_i$  representa la  $i$ -ésima raíz característica de la matriz  $\Pi$ .

La información utilizada en este trabajo corresponde a los datos anuales del periodo 1970 a 2001 considerando al producto interno bruto ( $Y_t$ ), y la inversión es la serie de formación bruta de capital fijo del sector privado ( $I_t$ ); ambas series en millones de pesos a precios de 1993. Por su parte el índice de urbanización nacional ( $IU_t$ ) se construyó de acuerdo con el procedimiento explicado posteriormente. Las variables en minúsculas representan el logaritmo de las series.

El índice de urbanización ( $IU_t$ ) se construyó utilizando la metodología del INEGI, que se basa en el índice de urbanización desarrollado por Unikel (1976). En el estudio de este autor las variables seleccionadas para formar el índice son el resultado de estudios anteriores cuyo propósito fue determinar las características de la po-

blación urbana y rural en México. Las variables seleccionadas fueron: 1) El porcentaje de la población económicamente activa dedicada a actividades no agrícolas (PEA no agrícola); 2) el porcentaje de la población analfabeta; 3) el porcentaje de la población que ha terminado sus estudios primarios; 4) el porcentaje de la población asalariada; 5) el porcentaje de la población que habla español, usa zapatos y vestidos no indígenas, o bien que usa zapatos (Unikel, 1976). La fórmula que determina el índice de urbanización se define de la siguiente manera:

$$IUR = (\% \text{ población}) * (\text{factor E}) \quad 10]$$

donde: factor E =  $(0.25P_1 + 0.50P_2 + 0.75P_3 + P_4)$  y  $P_i$  representan el porcentaje respecto a la población urbana que vive en localidades de n habitantes. De esta manera se define que:  $P_4$  = de 35 000 a 99 999;  $P_3$  = de 100 000 a 499 999;  $P_2$  = de 500 000 a 999 000 y  $P_1$  = 1 000 000 y más habitantes.

Existen, desde luego, otros índices de urbanización que pueden utilizarse, como el de Hirschman-Herfindahl basado en la suma del cuadrado de la población urbana de las ciudades en un país, o el índice de primacía urbana construido como la proporción de la mayor concentración urbana del país. Sin embargo ambos índices no están exentos de problemas. Por ejemplo, el índice de Hirschman-Herfindahl, al elevar al cuadrado sus componentes, está dominado por los valores más elevados acercándolo al índice de primacía urbana;<sup>17</sup> asimismo el índice de primacía urbana puede representar una simplificación excesiva para capturar las transformaciones urbanas en un país.

De este modo, se utilizaron los valores del índice de urbanización presentados en la publicación del INEGI, *Estadísticas históricas de México*, tomando como referencia la información censal de 1970, 1980, 1990 y 1995, y para el año 2000 se estimaron las variables por medio de los *Censos de población y vivienda 2000*, utilizando la fórmula de Unikel (1976). Posteriormente se obtuvo un valor medio para cada cinco años y se utilizó el proceso de interpolación considerando un modelo de senda aleatoria con constante y AR(1), con un factor criterio de distribución de: 0.39935.<sup>18</sup> Por último se calculó el año de 2001 tomando como supuesto la tasa de crecimiento del periodo anterior.

<sup>17</sup> Ello se refleja en una elevada correlación entre ambos índices apoyada en la ley de Zipf (Gabaix, 1999) donde se observa una asociación entre el tamaño de las ciudades y el *ranking* de ellas (Asuad, 2001).

<sup>18</sup> Se utilizó la rutina denominada Interpol integrada en el programa de cómputo RATS (Doan, 1996).

Para determinar el orden de integración de las variables se utilizaron las pruebas de raíces unitarias Dickey Fuller Aumentada (ADF) (1981), Phillips-Perron (PP) (1988), y Kwiatkoski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS) (1992). La especificación de las pruebas ADF y PP se basó en un procedimiento "de lo general a lo específico" que estima en principio las regresiones con constante y tendencia, y verifica su significancia estadística. El número de rezagos<sup>19</sup> (k) fue determinado mediante el criterio de significancia estadística de la prueba t, procedimiento que es conocido como t-sig (Ng y Perron, 1995). Adicionalmente se estimó la prueba KPSS (Kwiatkoski *et al.*, 1992) que utiliza como hipótesis nula el que la serie es estacionaria, a diferencia de las pruebas ADF y PP cuya hipótesis nula es que la serie tiene raíz unitaria. Ello permite minimizar la posibilidad de realizar inferencias estadísticas equivocadas (Maddala y Kim, 1998; Charemza y Syczewska, 1998).

Los resultados de las pruebas ADF y PP, sintetizados en el cuadro 1, indican que el producto tiene un orden de integración  $I(1)$ , en tanto que la prueba KPSS señala que también se puede considerar estacionario alrededor de una tendencia determinística. La inversión presenta un resultado similar, es decir, esta variable se puede caracterizar como un proceso no estacionario en niveles, pero al considerarse una tendencia determinística en la KPSS la serie tiene orden de integración  $I(0)$ . En el caso del índice de urbanización la mayor parte de las pruebas sugiere que la serie es no estacionaria. Esto es, las pruebas ADF y PP sin constante y sin tendencia indican que la serie es  $I(1)$ , mientras que la inclusión de constante en PP o tendencia en la KPSS sugieren la posibilidad de una serie  $I(0)$ . El conjunto de estos resultados indica entonces que las series pueden considerarse como no estacionarias ( $I(1)$ ).

De este modo se procedió a utilizar el procedimiento de Johansen (1988) para obtener la cointegración excluyendo la tendencia y de esta forma evitar el problema de la crítica de regresión espúrea. Así, se estimó un modelo de vectores autorregresivos (VAR), incluyendo el producto, la inversión y el índice de urbanización. El resultado de la prueba la traza (cuadro 2) indica la presencia de al menos una relación de largo plazo entre el conjunto de variables consideradas.

Más aún, los coeficientes normalizados del vector de cointegración pueden interpretarse como un mecanismo de corrección de errores de una ecuación de crecimiento económico del tipo fundamental en

<sup>19</sup> La prueba Phillips-Perron utiliza un estimador de la varianza ponderada por un factor  $l$ , el cual es calculado como  $T^{1/3}$ . La prueba KPSS utiliza el mismo procedimiento de corrección en la varianza, pero en este caso  $l = T^{1/2}$ .

CUADRO 1  
Pruebas de raíces unitarias ADF, PP y KPSS

Variable	ADF			PP			KPSS	
	A	B	C	A	B	C	$\eta_{\mu}$	$\eta_{\tau}$
$y_t$	-2.67(1)	-2.07(1)	2.87(1)	-2.19(3)	-1.99(3)	4.55(3)	0.576	0.125
$\Delta y_t$	-3.28(1)	-2.11(1)	-2.01(1)	-4.52(3)	-4.24(3)	-2.57(3)	0.252	0.120
$i_t$	-2.72(1)	-1.80(1)	1.42(1)	-2.30(3)	-1.31(3)	1.54(3)	0.525	0.085
$\Delta i_t$	-3.99(1)	-4.06(1)	-3.75(1)	-4.98(3)	-5.07(3)	-4.78(3)	0.102	0.101
$iu_t$	0.32(3)	-1.66(3)	-0.53(3)	0.35(3)	-6.00(3)	9.82(3)	0.576	0.163
$\Delta iu_t$	-1.66(2)	-0.05(2)	-2.09(2)	-2.25(3)	-1.11(3)	-2.24(3)	0.532	0.076

Notas: Las cifras en cursivas indican rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia. Los valores críticos al 5% para la prueba Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron, en una muestra de T=100, son de -3.45 incluyendo constante y tendencia (modelo A), -2.89 únicamente la constante (modelo B) y -1.95 sin constante y sin tendencia (modelo C) (Maddala y Kim, 1998: 64). Los valores entre paréntesis representan el número de rezagos utilizados en la prueba.  $\eta_{\mu}$  y  $\eta_{\tau}$  representan los estadísticos de la prueba KPSS, donde la hipótesis nula considera que la serie es estacionaria en nivel o alrededor de una tendencia determinística, respectivamente. Los valores críticos al 5% en ambas pruebas son de 0.463 y 0.146, respectivamente (Kwiatkowski *et al.*, 1992).

CUADRO 2  
Pruebas de cointegración basadas en el procedimiento de Johansen

Valores característicos	$H_0: r$	p-r	$\lambda$ -max	$\lambda$ -max 95%	^Traza	Traza 95%
0.4972			20.63			
0.2682			9.369			
0.1013			3.205			

Notas:  $\lambda$ -max = estadístico de la raíz característica máxima. ^Traza: estadístico de la traza. Las cifras en cursivas indican el rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia. Periodo 1970-2001. Número de rezagos utilizados en el VAR 2, la especificación incluye constante. Valores críticos:  $\lambda$ -max (Johansen, 1995, tabla 15.1: 214); y traza (Mackinnon *et al.*, 1999, tabla II: 571).

capital (AK). En este sentido, un aumento de la inversión se traduce en un mayor ritmo de crecimiento económico. Junto con ello, un incremento del nivel de urbanización nacional también favorece el crecimiento económico. Esto es, una mayor urbanización tiende a concentrar al conjunto de actividades económicas, generando economías de escala y favoreciendo, entre otras cosas, la intensidad de capital a producto, lo que lleva al aumento del ingreso. Destaca además que la suma de ambos coeficientes es muy cercana a uno.

$$y_t = 0.7827i_t + 0.1939iu_t$$

El vector de cointegración puede entonces utilizarse de acuerdo con el teorema de representación de Engle y Granger (1987) como mecanismo de corrección de errores. Así, el procedimiento de lo general a lo específico permite obtener un modelo econométrico final (ecuación [12]) que representa una aproximación satisfactoria del proceso generador de información (Spanos, 1986) reflejado tanto en el coeficiente de determinación como en las trayectorias reales y simuladas representadas en la gráfica 1. Asimismo, los residuales del modelo no muestran signos de autocorrelación, heteroscedasticidad y no existen problemas de forma funcional (Greene, 1999). Los residuales no rechazan la hipótesis de normalidad lo que sugiere la solidez de las pruebas anteriores. De este modo los errores de la ecuación [12] no contienen ningún patrón sistemático que se pueda aprovechar para mejorar el desempeño del modelo. Sin embargo debe reconocerse que tal modelo requiere del uso de una variable *dummy* para el año 2000.

$$\Delta y_t = 0.2341\Delta I_t + 4.5775\Delta iu_{t,2} - 0.0048ecm_{t,1} - 0.0355d2000$$

(17.39)      (6.97)      (-3.48)      (-3.32)

$$R^2 = 0.93$$

$$RSS = 0.0022$$

$$\text{Autocorrelación LM(2): } F = 0.9146[0.4147]$$

$$\text{Heteroscedasticidad ARCH(2): } F = 0.1772[0.8386]$$

$$\text{Normalidad: Jarque - Bera} = 1.2550[0.5339]$$

$$\text{Forma funcional RESET(2): } F = 0.5258[0.5979]$$

Constancia de los parámetros:

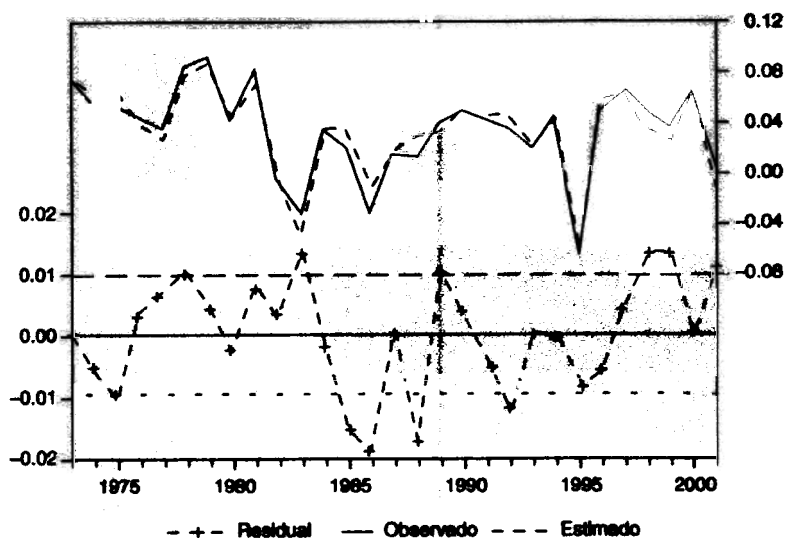
CUSUM: No presenta cambio estructural.

CUSUMQ: No presenta cambio estructural.

De este modo la ecuación [12] permite identificar que la trayectoria del crecimiento económico en México depende fundamentalmente de la inversión y de la forma en que se distribuye espacialmente el conjunto de las actividades económicas, en particular, de la distribución entre lo rural y lo urbano. Además destaca que existen importantes efectos dinámicos de la tasa de crecimiento de la inversión y el proceso de urbanización.

Los resultados muestran que el proceso de urbanización de los últimos 30 años ha tenido un efecto positivo en el crecimiento del producto de la economía. La expansión de las áreas urbanas ha representado un crecimiento del mercado interno y ha elevado la división y especialización del trabajo, con su consecuente aumento en la productividad. Esta situación genera una mayor demanda de insumos y una producción más elevada junto con una disminución de los costos de transporte y comunicación generando una ventaja para las empresas ubicadas en zonas urbanas (Moomaw, 1996). De igual forma se han modificado los patrones de demanda en favor de los secto-

GRÁFICA 1  
Valores observados, estimados y residuales





res de servicios y de manufacturas, que propician la diversificación de los bienes y servicios en el mercado.

Hay sin embargo algunos efectos negativos en el proceso de urbanización. En efecto, la aglomeración de las actividades económicas propicia generalmente una sobreconcentración de los recursos disponibles en una o dos grandes ciudades por país (Henderson, 2000). Ello eleva excesivamente los costos de vida y de producción en estas zonas urbanas y se traduce también en la disminución de la calidad de los servicios en estas ciudades.

En este sentido, el proceso de desarrollo urbano adquiere características específicas en el tiempo. Así, en una fase inicial se observa una fuerte concentración urbana seguida por una fase donde se presentan tendencias centrífugas y un cambio en la composición de las actividades urbanas. Esto es, la descentralización es originada por el movimiento de las empresas, principalmente del sector manufacturas, en busca de costos laborales y de localización más bajos. En este proceso, las áreas metropolitanas se especializan en actividades del sector servicios, en tanto que las zonas conurbadas o las ciudades cercanas a la metrópoli concentran las actividades industriales y su población presenta tasas elevadas de crecimiento debido a la migración a estas zonas urbanas (Henderson, 2000). El proceso de descentralización es entonces un indicador de que las zonas metropolitanas tienden a elevar sus costos de localización para las empresas y los consumidores. Una forma indirecta de identificar el aumento de los costos de localización y la presencia de externalidades negativas en el proceso de urbanización es por medio de la descentralización de las zonas metropolitanas y de una mayor concentración en las zonas conurbadas. Ello se refleja, desde luego, en la distribución y la participación de las ciudades en el conjunto de actividades económicas de un país y en la eficiencia económica general (Wheaton y Shishido, 1981). En este contexto una forma indirecta de obtener evidencias sobre los costos y las externalidades negativas generadas por la concentración urbana es utilizando índices que estiman la descentralización urbana.

Así, se define inicialmente una medición de la concentración urbana, considerando las principales regiones que contienen a las zonas metropolitanas de la República Mexicana: las megalópolis, las metrópolis y las aglomeraciones urbanas conurbadas (véase el anexo). Dicha medición corresponde al índice de Hirschman-Herfindahl (conocido como índice H) para cada zona. Este indicador expresa cuál es la población que vive dentro de un área urbana económicamente

relevante utilizando como criterio para determinar el número de áreas metropolitanas a contabilizar un mínimo de 70% de la población urbana total para cada área. El índice H de concentración se define entonces como:

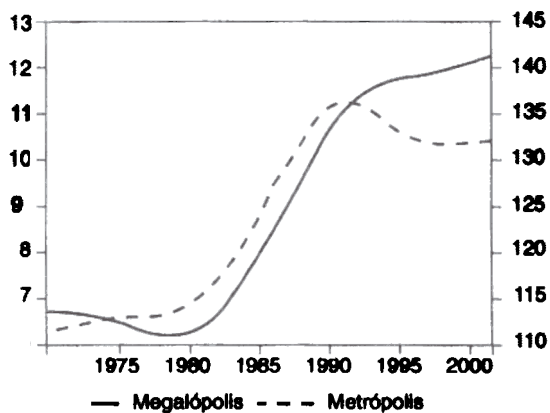
$$H = \sum_{i=1}^n (p_i/P)^2 \quad [19]$$

donde  $p_i$  es la población de la ciudad  $i$ ,  $P$  es la población urbana total,  $n$  es el número de ciudades incluidas en el cálculo. El inverso del índice H ( $1/H$ ) se puede considerar como un índice de “no concentración” o de descentralización urbana. Conforme este indicador se aproxima a 1 aumenta el grado de concentración urbana.

La estimación del índice se realizó con datos de Conapo y el INEGI (censos de población y vivienda), tomando como referencia los años de 1970, 1980, 1990, 1995 y 2000. Se obtuvo un valor medio cada cinco años y se aplicó el proceso de interpolación para cada zona, considerando un modelo de senda aleatoria con constante y AR(1). El dato del año 2001 se calculó tomando como supuesto la tasa de crecimiento del periodo anterior. Así, el recíproco del indicador de concentración urbana ( $1/H$ ) indica el grado de descentralización urbana en cada una de las zonas del país. El cuadro 2.a en el anexo presenta la clasificación utilizada. Los resultados del índice para la megalópolis y la metrópolis se presentan en la gráfica 2, donde se aprecia que durante la década de los ochenta se presentó un acelerado proceso de descentralización de estos dos rubros relacionado con los cambios estructurales en el conjunto de la economía mexicana. La expansión petrolera, la apertura comercial, la liberalización financiera, la venta de empresas públicas, así como las nuevas tecnologías en medios de comunicación y transporte, tuvieron sin duda un efecto importante en la distribución espacial de las actividades económicas y con ello de las poblaciones urbanas. También se puede observar que a mediados de la década de los noventa el proceso de descentralización tendió a estabilizarse relativamente, expresando un equilibrio inestable entre las ganancias asociadas a la concentración económica y las deseconomías de escala de la aglomeración.

En la gráfica 3 se presenta el inverso del índice H para la suma de las zonas de megalópolis y metrópolis en comparación con las aglomeraciones urbanas conurbadas. Esta gráfica muestra que las aglomeraciones urbanas presentaron un crecimiento en la concentración ur-

GRÁFICA 2  
Proceso de descentralización urbana  
megalópolis y metrópolis 1970-2001



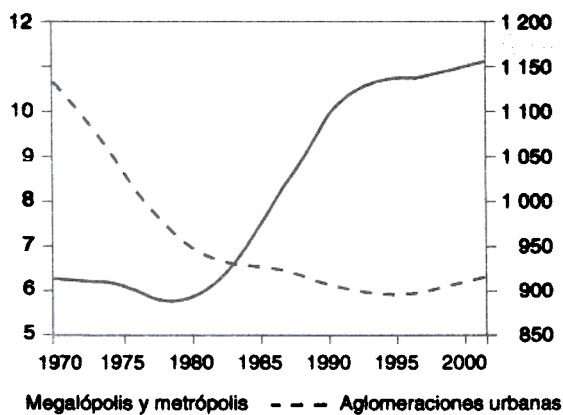
bana principalmente en las décadas de los setenta y ochenta para después estabilizarse relativamente. Este resultado, asociado a la descentralización de las megalópolis y metrópolis, muestra un cambio en la localización de las zonas urbanas del país que refleja la presencia de externalidades negativas en lugares como la Zona Metropolitana del Valle de México.

### Conclusiones y comentarios generales

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que existe una relación estable de largo plazo entre el producto, la inversión y el índice de urbanización. En efecto, estas tres variables tienen una relación positiva que puede homogenizarse como una ecuación de producto de largo plazo. Así, se observa que la inversión y el proceso de urbanización tienen un efecto positivo sobre el producto, en donde la suma de ambos coeficientes se aproxima a uno. En este sentido puede argumentarse que las economías de escala y de aglomeración en el caso de México son relevantes.

El teorema de representación de Engle y Granger permite obtener un modelo econométrico final que no presenta problemas de mala especificación y tiene una elevada capacidad para reproducir el

GRÁFICA 3  
 Proceso de descentralización urbana: megalópolis, metrópolis y  
 aglomeraciones urbanas conurbadas, 1970-2001



comportamiento de la tasa de crecimiento del producto. Así se confirma que el proceso de urbanización en México ha contribuido a apoyar el ritmo de crecimiento económico.

Debe sin embargo considerarse que en la actualidad los costos asociados al proceso de urbanización en algunas partes del país son ciertamente crecientes. Éste es el caso, por ejemplo, de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, donde los niveles de contaminación ambiental, los costos asociados al congestionamiento, los costos de vivienda y transporte representan desincentivos al proceso de crecimiento económico. En este sentido, el proceso de desarrollo urbano de otras áreas del país refleja en buena medida un proceso de diversificación como consecuencia de la necesidad de compensar estos costos crecientes.

En estas circunstancias es necesario que la ZMVM busque impulsar actividades que fomenten en el largo plazo su desarrollo sustentable y le permitan alcanzar un nivel de concentración óptimo. Por ejemplo, deberá buscarse el desarrollo de actividades de alta tecnología que aumentan la productividad, o incrementar la inversión en transporte y en infraestructura regional, que reduce la concentración urbana y fomenta simultáneamente el crecimiento económico (Henderson, 2000; Ades y Glaeser, 1995).

## Anexo

CUADRO A-1  
 Información utilizada en las estimaciones

Año	PIB	Inversión		Índice de urbanización	Índice de descentralización urbana
	Y	I	I	IU	I/H
	520 462 250.2	103	555	40.4	6.253715802
	540 044 474.2	97	525	41.08509457	6.230452539
	584 483 693.4	110	746	41.68279423	6.202124214
	630 430 657.1	121	090	42.22902042	6.163697981
	666 849 547.0	132	020	42.75912267	6.110468185
	705 156 619.5	151	441	43.30827135	6.03824359
	736 306 519.2	154	582	43.91184845	5.943579396
	761 272 020.5	149	825	44.54615367	5.852831123
	829 458 716.3	174	085	45.18782813	5.789451084
	909 901 033.8	213	722	45.81359482	5.775307815
	948 607 318.5	215	766	46.4	5.833718704
	1 029 481 847.3	249	348	46.92315256	5.994570382
	1 024 120 223.0	207	513	47.39921334	6.24815125
	988 415 072.3	150	401	47.84381992	6.587543376
	1 022 128 073.3	159	476	48.27226041	7.003986599
	1 044 489 098.8	173	288	48.69964328	7.481383158
	1 012 329 745.5	153	657	49.14106525	7.989467006
	1 029 766 511.0	153	313	49.59902227	8.514869355
	1 042 981 103.0	162	871	50.07619402	9.036497301
	1 085 800 789.5	171	265	50.57547366	9.524375544
	1 141 999 323.5	194	851	51.1	9.940098877
	1 190 131 795.3	215	078	51.65319238	10.2400582
	1 232 275 581.0	239	040	52.21738651	10.43418556
	1 256 195 970.5	233	391	52.77504036	10.5443166
	1 312 200 430.3	252	239	53.30853922	10.6001221
	1 230 607 979.5	179	050	53.8	10.63526592
	1 293 859 107.8	208	498	54.2310725	10.68508034
	1 381 525 171.3	252	408	54.60959674	10.74705059
	1 449 310 059.8	278	777	54.94282884	10.81862841
	1 503 499 597.0	300	567	55.2375217	10.89717724
	1 603 261 539.8	334	738	55.5	10.97992721
	1 598 832 340.5	314	643	55.722	11.06330558

NOTA: PIB = producto interno bruto en millones de pesos a precios de 1993. I = formación bruta de capital en millones de pesos a precios de 1993. IU = índice de urbanización. I/H = índice de descentralización urbana.

CUADRO A-2  
Ciudades consideradas en el índice 1/H

<i>Megalópolis</i>	<i>Metrópolis</i>	<i>Aglomeraciones urbanas conurbadas</i>
		ZM San Luis Potosí
		ZM Mérida
		ZM Aguascalientes
		ZM Chihuahua
		ZM Saltillo
		ZM Coahuila
		ZM Veracruz
		ZM Xalapa
		ZM Oaxaca
		ZM Orizaba
		ZM Monclova
		ZM Zacatecas
		ZM Córdoba
		ZM Zamora
		ZM Poza Rica
		ZM Colima
		ZM Guaymas

NOTA: ZM = zona metropolitana.

### Bibliografía

- Ades, A. F. y E. L. Glaeser (1995), "Trade and Circuses: Explaining Urban Giants", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, pp. 195-227.
- Asuad, N. E. (2001), *Economía regional y urbana*, Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Balchin, P., D. Isaac y J. Chen (2000), *Urban Economics: a Global Perspective*, Nueva York, Palgrave.
- Black, D. y V. Henderson (1999), "A Theory of Urban Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 107, núm. 21, pp. 252-284.
- Barro, R. J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, núm. 2, pp. 407-443.
- Ciccone, A. y R. Hall (1996), "Productivity and the Density of Economic Activity", *American Economic Review*, vol. 86, núm. 1, marzo, pp. 54-70.
- Cuthbertson, K., S. Hall y M. P. Taylor (1992), *Applied Econometric Techniques*, Nueva York, Philip Alan.
- Chakraborty, C. y P. Basu (2002), "Foreign Direct Investment and Growth in India: a Cointegration Approach", *Applied Economics*, vol. 34, núm. 9, pp. 1061-1073.

- Charemza, W. W. y E. M. Syczewska (1998), "Joint Application of the Dickey-Fuller and KPSS Test", *Economic Letters*, vol. 61, pp. 17-21.
- Christaller, W. (1966), *Central Places in Southern Germany*, Londres, Prentice Hall.
- Dasgupta, P. y J. E. Stiglitz (1980), "Uncertainty, Industrial Structure and Speed of R&D", *Bell Journal of Economics*, vol. 11, pp. 1-28.
- Dickey, D. A. y W. A. Fuller (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, vol. 49, pp. 1057-1072.
- Dixit, A. K. y J. E. Stiglitz (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, vol. 67, núm. 3, pp. 297-308.
- Doan, A. T. (1996), *RATS User's Manual version 4*, Evanston, Illinois, Estima.
- Durlauf, S. y D. Quah (1998), "The New Empirics of Economic Growth", documento de trabajo, núm. 6422, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Engle, R. F. y C. W. J. Granger (1987), "Cointegration and Error Correction: Representation Estimation and Testing", *Econometrica*, vol. 55, núm. 2, pp. 251-276.
- Favero, C. A. (2001), *Applied Macroeconometrics*, Oxford, Oxford University Press.
- Feasel, E., Y. Kim y S. C. Smith (2001), "Investment, Exports and Output in South Korea: a VAR Approach to Growth Empirics", *Review of Development Economics*, vol. 5, núm. 3, pp. 421-432.
- Friedman, J. y G. Wolff (1982), "World City Formation: an Agenda for Research and Action", *International Journal of Urban and Regional Research Hypothesis*, vol. 6, pp. 309-344.
- Fujita, M., P. Krugman y A. J. Venables (2001), *The Spatial Economy*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Gabaix, X. (1999), "Zipf's Law for Cities: an Explanation", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, núm. 3, pp. 738-766.
- Garza, G. y S. Rivera (1995), *Dinámica macroeconómica de las ciudades en México*, Aguascalientes, INEGI/IE, UNAM.
- Griliches, Z. (1979), "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, vol. 10, pp. 92-116.
- Ghirmany, T., R. Grabowski y S. Sharma (2001), "Exports, Investment, Efficiency and Economic Growth in LDC: an Empirical Investigation", *Applied Economics*, vol. 33, núm. 6, pp. 689-700.
- Glaeser, E. L. et al. (1992), "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, vol. 100, núm. 6, pp. 1127-1151.
- Granger, C. W. y P. Newbold (1974), "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, vol. 2, pp. 111-120.
- Greene, W. (1999), *Análisis econométrico*, Madrid, Prentice Hall.

- Harris, T. F. y Y. M. Ioannides (2000), "Productivity and Metropolitan Density", documento de trabajo, núm. 2000-16, Medford, Massachusetts, Universidad de Tufts, Departamento de Economía, pp. 1-26.
- Henderson, J. V. (2000), "The Effects of Urban Concentration on Economic Growth", documento de trabajo, núm. 7503, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research, pp. 1-44.
- (1997), "Externalities and Industrial Development", *Journal of Urban Economics*, vol. 42, pp. 449-470.
- (1986), "Efficiency of Resource Usage and City Size", *Journal of Urban Economics*, vol. 19, núm. 1, pp. 47-70.
- (1974), "The Sizes and Types of Cities", *American Economic Review*, vol. 64, núm. 4, pp. 640-656.
- Jacobs, J. (1969), *The Economy of Cities*, Nueva York, Vintage.
- Johansen, S. (1995), *Likelihood Based Inference in Cointegrated Vector Auto-Regressive Models*, Oxford, Oxford University Press (Advanced Texts in Econometrics).
- (1988), "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors", *Journal of Economic Dynamic and Control*, vol. 12, pp. 231-254.
- Jones, L. E. y R. E. Manuelli (1990), "A Convex Model of Equilibrium Growth: Theory and Policy Implications", *Journal of Political Economy*, vol. 98, núm. 5, pp. 1008-1038.
- King, R. G. y R. Levine (1994), "Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, pp. 717-737.
- Krugman, P. y R. Livas (1996), "Trade Policy and the Third World Metropolis", *Journal of Development Economics*, vol. 49, núm. 1, pp. 137-150.
- Kwiatkowski, D. et al. (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root", *Journal of Econometrics*, vol. 54, pp. 159-178.
- Levine, R. y D. Renelt (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, vol. 82, pp. 942-963.
- Lucas, R. E. (1988), "On the Mechanism of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, núm. 1, pp. 3-42.
- Maddala, G. S. e I. Kim (1998), *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mackinnon, J. G., A. A. Haug y L. Michelis (1999), "Numerical Distributions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 14, pp. 563-577.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407-437.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, Londres, MacMillan.
- Moomaw, R. L. (1996), "Urbanization and Economic Development: a Bias toward Large Cities?", *Journal of Urban Economics*, vol. 40, pp. 13-37.
- (1985), "Firm Location and City Size: Reduced Productivity Advan-



- tages as a Factor in the Decline of Manufacturing in Urban Areas", *Journal of Urban Economics*, vol. 17, pp. 73-89.
- (1981), "Productivity and City Size: a Critique of the Evidence", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 95, pp. 675-688.
- Ng, S. y P. Perron (1995), "Unit Root Tests in ARMA Models with Data Depend Methods for the Selection of the Truncation Lag", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 90, pp. 268-281.
- Obstfeld, M. y K. Rogoff (1999), *Foundations of International Macroeconomics*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Podreca, E. y G. Carmesí (2001), "Fixed Investment and Economic Growth: New Results on Causality", *Applied Economics*, vol. 33, núm. 2, pp. 177-182.
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Free Press.
- Phillips, P. C. B. y P. Perron (1988), "Testing for Unit Roots in Time Series Regression", *Biometrika*, vol. 75, pp. 335-346.
- Rebelo, S. (1990), "Long-Run Policy Analysis an Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 99, núm. 3, pp. 500-521.
- Ross, J. (2000), *Development Theory and the Economics of Growth*, Michigan University Press.
- Segal, D. (1976), "Are there Returns to Scale in City Size?", *Review of Economic and Statistics*, vol. 58, núm. 3, pp. 339-350.
- Spanos, A. (1986), *Statistical Foundations of Econometric Modeling*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Sveikauskas, L. (1975), "The Productivity of Cities", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 8, núm. 3, pp. 393-413.
- Unikel, L. (1976), *El desarrollo urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras*, México, El Colegio de México.
- Wheaton, W. y H. Shishido (1981), "Urban Concentration, Agglomeration Economics, and the Level of Economic Development", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 30, pp. 17-30.