

otra suerte, los abismos entre ellas se acentuarán, es decir, el mapa económico de México seguirá presentando tendencias divergentes entre las regiones que conforman el territorio nacional. A partir de los elementos de análisis se construyeron dos indicadores de desarrollo, uno económico y otro social, se estableció el comportamiento diferenciado de ambos indicadores y las diferencias a nivel global de las entidades federativas.

Finalmente, el artículo del doctor Edmar Salinas Callejas, "Construcción y análisis de una región agrícola: el caso de la Región Zamorana 1995-2005", presenta una metodología para diseñar una región social y económica a partir de la combinación de disciplinas como la Historia, la Sociología y la Economía. Esta metodología a la vez tiene una aplicación específica considerando el tiempo y el espacio de análisis con base en una actividad que en este caso es la agricultura de riego. La construcción analítica de la región define un conjunto de criterios para su configuración, estos criterios son: un espacio geográfico, un tiempo histórico, una actividad económica específica, un contexto sociodemográfico y un conjunto de agentes o actores insertos en la actividad y en el contexto. Definida la región se hace el análisis de los procesos relevantes que son el tema central, en este caso de la agricultura de riego y su impacto regional en un tiempo determinado.

Trinidad Martínez Tarragó
Ciudad de México, abril de 2008

Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940-2001

Normand Asuad Sanén
Luis Quintana Romero

INTRODUCCIÓN

LA LITERATURA SOBRE crecimiento económico a largo plazo y los análisis empíricos se han desarrollado vertiginosamente desde hace 17 años a partir del trabajo de Paul Romer sobre rendimientos crecientes y crecimiento de largo plazo. El tema central del debate se centra en el crecimiento económico a largo plazo y sus tendencias hacia la convergencia o la divergencia, lo que implica el conocer si los niveles de vida de las regiones pobres tienden a mejorar más rápidamente que el de las regiones ricas o si las regiones pobres tienden a ser más pobres y las ricas más ricas, lo que implica el establecer si las desigualdades regionales tienden a reducirse o ampliarse.

En nuestro país se han desarrollado numerosos trabajos a nivel regional sobre la hipótesis de convergencia, lo que ha generado un debate sobre su existencia, destacando divergencias sobre todo a partir de 1980 y la importancia de las diferencias en productividad

* Profesor Titular de la Facultad de Economía, UNAM (nasuad@yahoo.com).

* Profesor Titular de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM. Adscrito al Programa de Investigación. Miembro del SNI, nivel 1 (luquinta@apolo.acatlan.unam.mx).

como elemento determinante.¹ No obstante, a pesar de destacar la existencia de divergencias del ingreso y su asociación a la presencia de rendimientos crecientes, debido al capital humano, los análisis realizados se llevan a cabo con un enfoque sectorial y agregado, sin considerar la influencia e importancia de los aspectos espaciales en el desarrollo y formación de rendimientos crecientes y en las asimetrías de ingreso entre entidades federativas. De ahí que se plantee como objeto de estudio, la relación de la hipótesis de convergencia del ingreso con las entidades federativas del país y los efectos espaciales, dados estos últimos por la proximidad de la localización entre entidades federativas y por la concentración económica espacial entre ellas. De tal forma, que una vez que se realiza el análisis de la convergencia tradicional se analiza de manera comparativa, por un lado la asociación del crecimiento del ingreso per cápita y la vecindad geográfica de la localización de la actividad económica y por el otro, la asociación entre el ingreso y la concentración económica espacial de las entidades federativas en el periodo de 1940 al 2001.

1. Planteamiento del problema de investigación

En el estudio de Barro y Sala-i-Martin sobre el análisis de ingreso per cápita para 90 regiones de Estados Unidos de 1950 a 1990, realizado mediante un análisis de regresión de cortes transversales, muestran que hay evidencia de convergencia condicional del ingreso per cápita debido a que si bien tienden a diferentes niveles del ingreso, las regiones con menores dotaciones iniciales de capital crecen a tasas mayores (Barro y Sala-i-Martin, 1995).

No obstante, varios estudios usando metodologías semejantes critican la tendencia a la convergencia condicional del ingreso de las regiones (Canova y Marcel, 1995; Boldrin y Canova, 2001) y fi-

¹ Entre los primeros estudios realizados para comprender el crecimiento económico regional, destaca el estudio de Appendinni y Murayama (1972), quienes explican el atraso regional como un producto histórico, del proceso de desarrollo económico del país y de sus factores inerciales. Para el periodo de 1970 a 1979 varios estudios mencionan la mejoría de los niveles de bienestar y para el periodo de 1980 a 1989 se presenta un aumento de las disparidades asociados a los choques externos, al viraje en el modelo de sustitución de importaciones hacia las exportaciones, situación que se mantiene para el periodo de 1990 a 1999. Ver Hernández Laos (1984), Garza (1997), Unikel (1976), Ruiz Chiapetto (1997) y Ramírez (1986).

nalmente el estudio de Canova (2004), establece que los ingresos tienden a aglomerarse alrededor de cuatro polos de atracción con diferentes dinámicas y estados estacionarios.

Para Europa destacan numerosos estudios que establecen la tendencia de los ingresos per cápita a mantener sus disparidades y crear estructuras polarizadas del ingreso por regiones, dando lugar a la formación de clubs de convergencia. Dunford (1993) y Esteban (1994), establecen que en el análisis de la desigualdad interregional de esta zona entre 1980 y 1990 no existen diferencias significativas. Por su parte Dewhurst y Mutis-Gaitan (1995) señalan que las regiones de esta zona pueden estar convergiendo con velocidades distintas. Rodríguez Pose (1997 y 1999) establece que las disparidades de la Unión Europea tienen una base geográfica, y Paci (1997) señala la existencia de un proceso de convergencia en la productividad, lo que es compatible con la desigualdad en el ingreso por habitante.

En el señalamiento de estructuras polarizadas destacan los trabajos de López-Bazo *et al.* (1999) y el de Ezcurra (2001). Los primeros muestran que si bien se ha producido convergencia en productividad, no se ha traducido en niveles similares de convergencia de ingreso per cápita, además de comprobar que la mayor parte de la disminución en la desigualdad se da en las regiones ricas, mientras que la aportación de las pobres es menor. Por su parte, Ezcurra establece la existencia de un proceso de convergencia en productividad que no se traduce en reducción de la desigualdad del ingreso por habitante, debido al aumento de los desequilibrios regionales en las tasas de desempleo. Además de señalar la necesidad de profundizar en el análisis de la relación entre los cambios en la productividad dados por el cambio estructural para explicar la convergencia en los cambios de productividad de la Unión Europea.

De ahí que los análisis de convergencia realizados señalen la necesidad de profundizar en el tipo de convergencia que produce el crecimiento, particularmente en la formación de clubs y en el efecto e importancia del cambio estructural en su comportamiento. No obstante, en nuestro país a pesar de que se han hecho numerosos estudios sobre la hipótesis de convergencia, se distinguen por no tomar como hipótesis central la formación de clubs de convergencia en

el crecimiento económico de las entidades federativas del país y no considerar su dimensión espacial. Esquivel (1999), Esquivel y Messmacher (2002) y Gamboa y Messmacher (2002) han documentado la evolución de las convergencias beta y sigma en el producto per cápita estatal mexicano a partir de 1960.

La falta de análisis espacial y regional de la convergencia del ingreso en nuestro país, contrasta con los estudios europeos existentes. Fingleton (1999), Rey y Montouri (1999), y Qua (1996) consideran que las regiones no pueden tratarse como si estuvieran aisladas, debe asumirse que el crecimiento en pequeños territorios se encuentra vinculado al de los demás con los cuales está conectado. En ese sentido Neven y Gouyette (1995), estiman la ecuación de convergencia de Barro y Sala-i-Martin para dos grupos de regiones europeas (norte y sur) y dos periodos (1980-1985 y 1985-1989) concluyendo que hay evidencia de inestabilidad en la convergencia: en el primer periodo convergen, pero en el segundo las más pobres ya no lo hacen; concluyen que el proceso de liberalización económica en Europa (*Single Market Programme*) afectó a las regiones más pobres.

Fingleton, Lewney y Pinelli (1996) consideraron dos periodos y dos regiones europeas (1975-1987 y 1987-1993), encontraron que después de 1987 la tasa de convergencia se vuelve más rápida y las regiones con rezagos mejoran su desempeño. Cheshire y Carbonaro (1995 y 1995b) cuestionan el enfoque tradicional de convergencia beta al considerar que no toma en cuenta los factores espaciales que influyen en el crecimiento regional. Destacan la importancia de la delimitación regional y proponen utilizar la metodología de Áreas Económicas Funcionales (FURS) que constan de una ciudad central y su esfera de influencia en el mercado laboral.

Con base en lo anterior estiman el modelo de convergencia para las FURS incorporando variables explicativas espaciales como el diferencial de crecimiento con sus vecinos dividido por la distancia. Sus resultados muestran que de 1960 a 1975 las ciudades que crecieron más rápido eran las más cercanas al área central, mientras que en el último periodo (1979-1990) el crecimiento más rápido ocurre en las consideradas previamente regiones periféricas. Por tanto, se concluye de estos trabajos que la delimitación regional no es neutral en el aná-

lisis de la convergencia económica. Terrasi (2002) encuentra que hay un *trade-off* entre convergencia nacional y regional considerando los países que forman la Unión Europea, esto llevado al ámbito de un país implicaría que la convergencia al interior de los estados da lugar a una menor convergencia hacia fuera con las demás regiones.

De ahí que se plantee como problema de investigación el analizar la tendencia de la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas en México, e identificar el papel y la importancia de los factores espaciales en su desempeño de 1940 al año 2001, por lo que se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las tendencias en la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas en el periodo 1940-2001?
2. ¿Cuál es el papel de la proximidad de la localización de la actividad económica y de la concentración económica espacial en la tendencia en la convergencia del ingreso de las entidades federativas del país durante el periodo de 1984-2001?

2. Marco teórico e hipótesis de trabajo

La conformación del marco teórico y el establecimiento de las relaciones entre el crecimiento económico, núcleos de convergencia y dependencia espacial, requiere del análisis y revisión de la hipótesis de convergencia de la nueva teoría del crecimiento económico y su metodología empírica, así como de los principios fundamentales de explicación y metodología para el análisis de la formación de clubes de convergencia y de la relevancia del espacio, a fin de contar con los elementos de análisis que se utilizan en este trabajo.

2.1 Hipótesis de convergencia del crecimiento económico

La hipótesis de convergencia en el crecimiento económico de la literatura de Barro y Sala-i-Martin (1992) toma como base por un lado el modelo neoclásico unisectorial de Solow (1956) y sus extensiones propuestas por Cass (1965), Koopmans (1965) y Diamond (1965), entre otros autores, y el modelo de Ramsey (1928), a fin de derivar

una ecuación econométrica que relaciona el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) per capita con el nivel inicial del PIB. En caso del modelo neoclásico no ortodoxo, que incorpora los rendimientos crecientes, Mankiw, Romer y Weil (1992) establecen una ecuación semejante a partir del modelo de crecimiento Solow-Swan (Sala-i-Martin, 2002).

La hipótesis de convergencia ortodoxa se basa en el modelo de Solow, el cual establece que a partir del supuesto de rendimientos decrecientes del capital, las regiones más pobres debido a su falta de capital y mayor productividad marginal, tienen mayores incentivos a ahorrar por lo que tendrán mayores tasas de crecimiento de inversión, lo que implica tasas de crecimiento económico mayores a las de las regiones ricas.

El modelo de crecimiento económico Solow-Swan bajo el enfoque ortodoxo considera una tecnología de producción de tipo Cobb-Douglass con rendimientos decrecientes del capital, establece que la tasa de crecimiento de capital per cápita \dot{k}_t es igual a la diferencia entre el ahorro e inversión por unidad de capital (sAk_t^α) y la tasa de depreciación del capital, incluyendo la generada por el aumento de la población $-(\delta+n)k_t$ (véase la ecuación 1). De tal manera que en el proceso de crecimiento económico el ahorro es igual a la depreciación del capital, por lo que sólo es posible reemplazar el capital depreciado, por lo que el stock de capital (k^*) no aumenta, situación en la que la economía se encuentra en un estado estacionario.

$$\dot{k}_t = sAk_t^\alpha - (\delta + n)k_t \quad (1)$$

De ahí que el crecimiento de la producción, el capital y el consumo sean constantes. En la concepción neoclásica tradicional, las economías tienden a gravitar alrededor del estado estacionario y su distancia depende del stock inicial de capital y de los rendimientos decrecientes de capital.

De tal forma que el crecimiento de economías ricas y pobres tiende a converger hacia el estado estacionario y la velocidad de la convergencia depende de las diferencias en el stock inicial de capital y en los rendimientos de capital decreciente, de tal forma que las

economías más pobres con poco capital crecerán a tasas mayores, dada su mayor productividad marginal del capital mientras que las ricas, por sus mayores dotaciones, lo harán a tasas menores, bajo el supuesto de que la tecnología, la tasa de ahorro y población son exógenas y constantes.

La relación inversa entre el ingreso inicial y su tasa de crecimiento, en el caso que la única diferencia sea sus stocks iniciales de capital, se conoce como la hipótesis de convergencia. Por lo que si varía la tecnología, el ahorro, la depreciación o la tasa de crecimiento poblacional, la hipótesis no predice un mayor crecimiento para las regiones pobres, de ahí que no se plantee la existencia de convergencia absoluta. No obstante, se establece la presencia de convergencia condicional si la tasa de crecimiento económico de una región pobre es mayor, y está directamente relacionada con la distancia a la que se sitúa de su estado estacionario (Sala-i-Martin, 2002b), de tal manera que tenderá a su propio nivel de equilibrio en el largo plazo, es decir, el estado estacionario puede variar de una región a otra reflejando los fundamentos económicos subyacentes.

En el caso del modelo neoclásico no ortodoxo, el crecimiento económico se basa en una función de producción Ak con rendimientos constantes o crecientes con base en los trabajos de Romer (1986 y 1987), en donde además de considerar la tecnología endógena, se amplía el concepto de capital, incorporando al capital físico el humano (Lucas, 1988) y el desarrollo de innovaciones (Grossman y Helpman, 1991 y 1994).

De tal forma que al considerar esos supuestos se invierte la predicción de la convergencia del crecimiento económico neoclásico, estableciendo que lo que produce el crecimiento es divergencia, dado que las regiones más ricas crecen más rápidamente que las pobres, de tal forma que la desigualdad entre ambas tiende a aumentar con el paso del tiempo.

2.1.1 Convergencia sigma y beta

La hipótesis de convergencia se analiza empíricamente mediante dos momentos o análisis de convergencia que son complementarios

entre sí, el primero corresponde al análisis de convergencia sigma o coeficiente sigma σ , que mide la tendencia de la dispersión del ingreso por habitante entre regiones y permite analizar si un conjunto de regiones que crecen tienden a aproximarse en el tiempo. Por su parte, la convergencia β permite determinar la velocidad de crecimiento entre regiones pobres y ricas en un periodo de tiempo, de tal manera que posibilita analizar si las regiones más pobres que crecen, podrán en algún momento en el futuro alcanzar a las regiones más ricas.

A. Convergencia σ

La convergencia sigma mide la dispersión del ingreso por habitante entre regiones y utiliza la desviación estándar del logaritmo del ingreso por habitante, lo que se denota como:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (\log Y_{it} - \log Y_{i,T})^2} \quad (2)$$

Donde:

- i = región
- t = tiempo
- Y_{it} = Ingreso por habitante
- $Y_{i,T}$ = Ingreso por habitante año base
- T = número observaciones

B. Convergencia β

La convergencia beta entre un conjunto de regiones se mide mediante la relación inversa entre la tasa de crecimiento del ingreso por habitante y el nivel inicial de dicho ingreso medido por su productividad (Barro y Sala-i-Martin, 1990, 1991 y 1992). De tal manera que la contrastación empírica de la hipótesis de convergencia se realiza a partir de la log-linealización del modelo neoclásico con tecnología Cobb-Douglas, bajo los supuestos de que el progreso técnico y la

tasa de ahorro se determinan de manera exógena, lo que se especifica como:

$$\left(\frac{1}{T}\right) \log \left(\frac{Y_{it}}{Y_{i,t-T}}\right) = a - \left(\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}\right) \log(Y_{i,t-T}) + u_{i,t-T} \quad (3)$$

Donde:

- Y_{it} = PIB real por habitante en la región i en el tiempo t
- $Y_{i,t-T}$ = PIB real por habitante en la región i en el periodo correspondiente
- $u_{i,t}$ = término de error
- a = constante
- T = amplitud del intervalo o número de años del periodo
- β = grado de convergencia en los niveles de producto entre regiones

El mayor coeficiente beta, corresponde a una mayor tendencia hacia la convergencia, condición necesaria para la existencia de convergencia sigma, es decir que para que las economías se acerquen, es necesario que las regiones pobres crezcan más que las ricas.

2.1.2 Convergencia y espacio

El enfoque teórico de la convergencia basado en el modelo unisectorial de Solow (1956) y sus extensiones, asume así la existencia de rendimientos decrecientes, lo que implica la reducción de las disparidades interregionales a lo largo del tiempo, conclusiones que no se alteran si se adopta un enfoque multisectorial.

Región y espacio

En los estudios encontrados acerca de la convergencia entre regiones del país y en general de la literatura sobre el tema, se ha prestado poca atención a las características específicas de las regiones y las interrelaciones funcionales que éstas guardan entre sí. Badinger, Müller y Tonel (2001) realizan un análisis de convergencia espacial

utilizando datos de panel dinámico, consideran que de no tomarse en cuenta estos factores los modelos econométricos de convergencia presentarán un problema de especificación incorrecta. La metodología para incorporar efectos espaciales en los modelos econométricos ha sido desarrollada por la disciplina de econometría espacial en los trabajos de Anselin (1988), Anselin y Florax (1995), Anselin y Bera (1998), Kelejian y Prucha (1998). En términos generales proponen la estimación de ecuaciones econométricas que incorporan la dependencia espacial en la variable dependiente y en el término de error. De acuerdo a esta propuesta el modelo econométrico para la ecuación de convergencia puede ser planteado como:

Ecuación espacial 1:

$$\log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) = a - \rho W_1 \log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) + (1 - e^{-\beta T}) \log(y_{i,t-T}) + u_{i,t-T} \quad (4)$$

$$u_{i,t-T} = \lambda W_2 u_{i,t-T} + \mu \quad (5)$$

con $\mu \sim N(0, \Omega)$ siendo los elementos diagonales de $\Omega_{ii} = h_i(z\alpha)$ con $h_i > 0$.

Donde:

El término de error u_{it} incorpora una estructura de dependencia espacial autorregresiva, siendo W_1 y W_2 matrices de pesos espaciales.

A partir de esta especificación podemos tener cuatro casos:

- 1) Modelo de convergencia clásico sin efectos espaciales: $\rho=0$, $\lambda=0$, $\alpha=0$.
- 2) Modelo autorregresivo mixto: $\lambda=0$, $\alpha=0$.
- 3) Modelo de error espacial autorregresivo: $\rho=0$, $\alpha=0$.

- 4) Modelo mixto autorregresivo espacial con errores espaciales autorregresivos: $\alpha=0$.

La noción de espacio es incorporada en las matrices de pesos W_i , las cuales se construyen con las proximidades entre las regiones.²

No obstante, Asuad (2006), muestra que si se considera el espacio como dimensión de la actividad económica, la concepción de espacio va más allá de la mera proximidad de localización o vecindad geográfica, refiriéndose más bien a una relación funcional entre regiones, la cual depende de la asociación entre crecimiento del ingreso y los niveles de concentración económica espacial en las entidades federativas del país. En ese sentido, el espacio dentro de la ecuación de convergencia se expresa como un factor funcional espacial asociado a la concentración económica espacial, de ahí que la ecuación de convergencia se modifique, incorporando una variable exógena que agrega los efectos funcionales de la concentración económica en el espacio, lo que se denota como:

Ecuación espacial 2:

$$\log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-T}}\right) = a + (1 - e^{-\beta T}) \log(y_{i,t-T}) + \gamma X_{i,t-T} + u_{i,t-T} \quad (6)$$

Donde:

$X_{i,t}$ es una variable exógena que considera los efectos funcionales de la concentración económica en el espacio con respecto al ingreso.

2.1.3 Preguntas e Hipótesis de trabajo

De acuerdo al marco teórico de la hipótesis de convergencia se plantea las siguientes preguntas e hipótesis de trabajo:

² Las proximidades se calculan utilizando distancias binarias con los vecinos y pueden ser de tipo torre, alfíl o reyna, véase al respecto Anselin (1988).

Pregunta 1

¿Cuáles son las tendencias en la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas en el periodo 1940-2001?

Hipótesis 1

Las tendencias en la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas en el periodo 1940-2001, se caracterizan por su disminución, no obstante se presentan periodos de divergencia, destacando el último periodo de 1980 al 2001.

Pregunta 2

¿Cuál es el papel de la proximidad de la localización de la actividad económica y de la concentración económica espacial en la tendencia en la convergencia del ingreso de las entidades federativas del país en el periodo de 1984-2001?

La respuesta a esta pregunta requiere que se planteen dos hipótesis de trabajo: hipótesis 2a y 2b.

La primera hipótesis de trabajo, 2a, se refiere a la validación de la asociación entre crecimiento del ingreso per cápita y la vecindad en la localización geográfica, de ahí que se plantee como:

Hipótesis 2a

La tendencia de la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas del país, presenta una elevada y positiva asociación con la proximidad de la localización geográfica de las entidades federativas del país en el periodo de 1984-2001.

La segunda hipótesis de trabajo, 2b, se refiere a la validación de la asociación entre crecimiento del ingreso per cápita y la concentración económica espacial de las entidades federativas, de ahí que se plantee como:

Hipótesis 2b

La tendencia de la convergencia del ingreso per cápita de las entidades federativas del país, presenta una elevada y positiva aso-

ciación con la concentración económica espacial de las entidades federativas del país en el periodo de 1984-2001.

3. Análisis empírico

El análisis empírico se realiza con el propósito de validar las hipótesis de trabajo planteadas, para lo cual se realizan los análisis de regresión de corte transversal para el análisis de la convergencia tradicional y para el análisis de los efectos espaciales, tanto en la proximidad de localización de la actividad económica como en el de la concentración económica espacial.

3.1 Hipótesis de convergencia y análisis tradicional

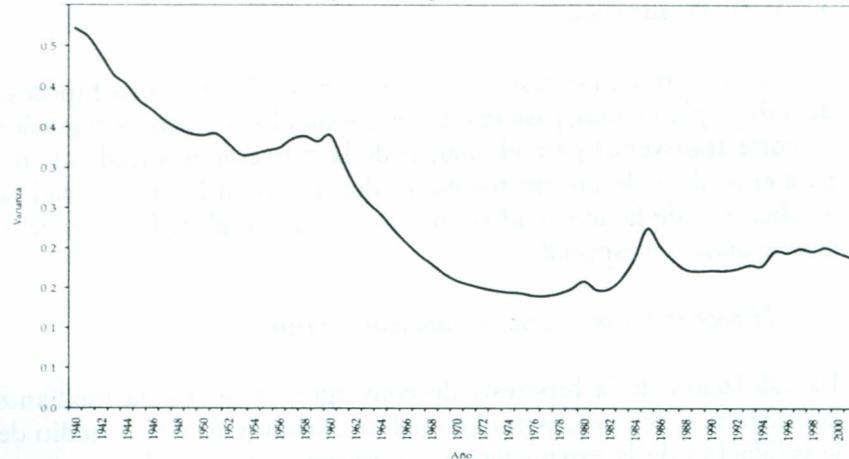
La validación de la hipótesis de convergencia se realiza mediante la utilización del análisis tradicional de convergencia, por medio de la validación de la existencia de convergencia sigma y beta, para el periodo de estudio, distinguiendo las características de sus etapas divergentes.

3.1.1 Convergencia sigma

El análisis de convergencia sigma para las entidades federativas del país en el largo plazo muestra que el ingreso per cápita tiende al acercamiento, esto significa que en un periodo de sesenta años se ha reducido la dispersión en el tiempo, de ahí que las desigualdades del ingreso per cápita por entidad federativa en el largo plazo se caractericen por su reducción.

Los resultados obtenidos indican que el nivel de dispersión en el ingreso por habitante de 1940 a 2001 se ha reducido en un 60%, dado que paso de 0.47 a 0.19 (véase la Gráfica 1).

Gráfica 1
Convergencia sigma, 1940-2001



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Soto (2005) e INEGI (www.inegi.gob.mx).

No obstante, se distinguen en su comportamiento tres periodos caracterizados por la disminución de la dispersión, y tres periodos caracterizados por el incremento de la dispersión. La característica básica de estos periodos es que, a partir de los años ochenta, la temporalidad de la reducción en la desigualdad regional es más corta y comienza a prevalecer una mayor duración del crecimiento de la desigualdad entre los estados.

Analizando por años, encontramos un primer periodo de convergencia que va de 1940 a 1953, dado que el valor de la dispersión se reduce de 0.471 a 0.316, lo que implica que las desigualdades disminuyen; el segundo de 1953 a 1960 que se caracteriza por la divergencia del ingreso al aumentar el valor de la dispersión de 0.316 a 0.340, lo que redunda en un aumento de las desigualdades; el tercero que va de 1960 a 1977 en donde, nuevamente, se reduce la desigualdad al pasar la dispersión de 0.340 a 0.140; el cuarto periodo de 1977 a 1985 en donde se incrementa la desigualdad al pasar de 0.140 a 0.225; el quinto periodo de 1985 a 1989 con una leve reducción de 0.225 a 0.171; y, finalmente, el sexto de 1989 al 2001, en el que se

eleva el nivel de desigualdad, ya que el valor de la dispersión pasa de 0.171 a 0.189.

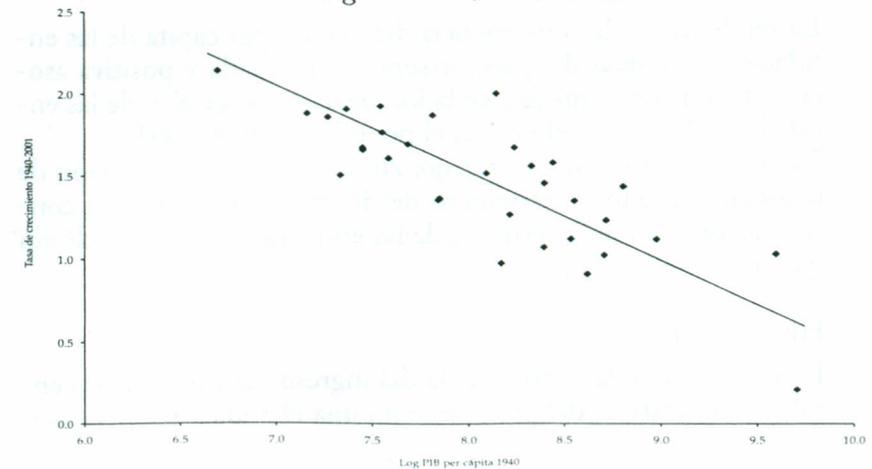
Los resultados del análisis de convergencia sigma deben de complementarse con los de convergencia beta de acuerdo a la hipótesis de convergencia, dado que la convergencia beta es condición necesaria y suficiente del comportamiento de la convergencia sigma.

3.2 Convergencia beta

El análisis de convergencia beta de las entidades federativas de acuerdo a la teoría relaciona en forma inversa el crecimiento del ingreso en un periodo de tiempo con el ingreso inicial, lo que implica gráficamente para su existencia una asociación directa con pendiente negativa.

En el caso de las entidades federativas en el periodo de estudio el crecimiento per cápita en el largo plazo (1940-2001) muestra una relación inversa con el nivel del ingreso real per cápita del año 1940, lo que implica la existencia de convergencia absoluta entre las entidades federativas del país como se muestra en la Gráfica 2.

Gráfica 2
Convergencia beta, 1940-2001



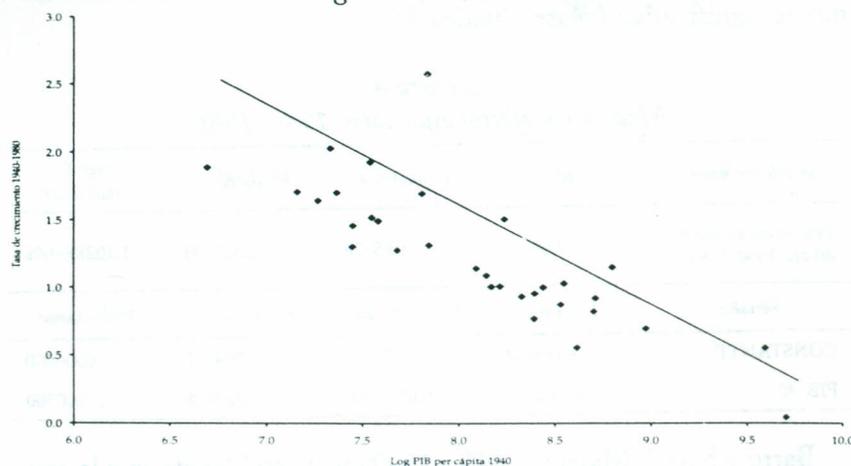
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (www.inegi.gob.mx).

De ahí que se concluya que en el largo plazo las entidades federativas pobres tendieron a crecer más rápidamente que las ricas, lo que da evidencia de un movimiento hacia la reducción de las desigualdades del ingreso per cápita entre las entidades federativas del país.

Sin embargo, debe destacarse que, de acuerdo a la convergencia sigma existe un fuerte cambio estructural en el proceso de convergencia a partir de los años ochenta, es decir, el nuevo modelo de acumulación secundario exportador que se impulsa en esos años, tiende a romper con el proceso de convergencia detonado por el modelo de desarrollo implantado a partir de los años cincuenta en el país.

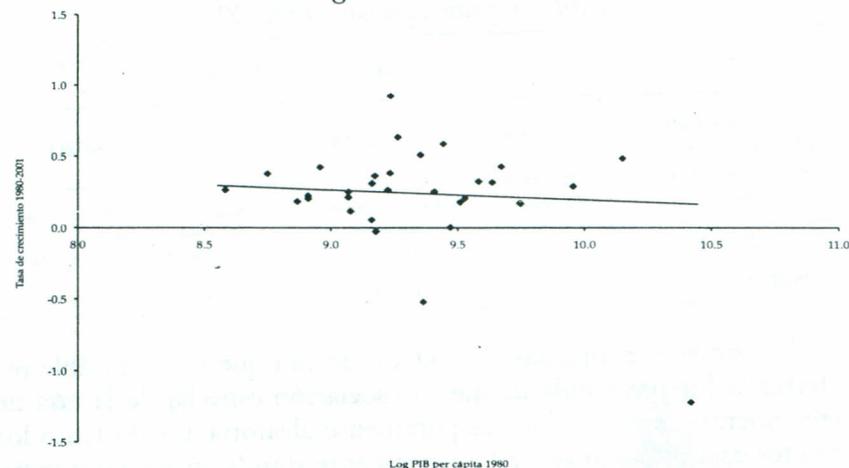
Esto se muestra en las dos gráficas siguientes, en las cuales vemos dos procesos opuestos; de 1940 a 1980 claramente hay una asociación negativa entre el PIB per cápita de 1940 y la tasa de crecimiento (véase Gráfica 3), pero de 1980 a 2001 no existe asociación en las variables (véase Gráfica 4).

Gráfica 3
Convergencia beta, 1940-1980



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (www.inegi.gob.mx).

Gráfica 4
Convergencia beta, 1980-2001



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (www.inegi.gob.mx).

A fin de analizar si se presenta la convergencia beta absoluta y su velocidad, se realiza el análisis de convergencia mediante un análisis de regresión utilizando como variable indicativa aproximada el PIB per cápita, para lo cual se aplica para su estudio la ecuación espacial 1. En principio se realizó la estimación sin efectos espaciales y después se probó la pertinencia de su incorporación.

La evaluación de estas alternativas arrojan resultados diversos, en la alternativa de convergencia en el ingreso de las entidades federativas hay evidencia favorable de la existencia de convergencia absoluta en el ingreso en el largo plazo, dado que muestra el análisis que el coeficiente de β es negativo y estadísticamente significativo, puesto que su probabilidad es inferior al 5% y su asociación con el ingreso inicial es elevada ya que su R^2 es 65% (véase Cuadro 1).

*Cuadro 1
Modelo sin efectos espaciales, 1940-2001*

Variable dependiente	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB 1940-2001	0.647854	55.192	0.636116	2.80386E-008

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANTE	5.280487	0.5151957	10.24948	0.0000000
LPIBP_1940	-0.4709843	0.06339697	7.42913	0.0000000

Las pruebas realizadas al modelo indican que no es posible rechazar la hipótesis nula de que la asociación espacial de la tasa de crecimiento de largo plazo es puramente aleatoria, por lo tanto los efectos espaciales no son estadísticamente significativos, tal y como se observa en los siguientes dos cuadros: en el Cuadro 2 se observa que el coeficiente del rezago espacial correspondiente a la ecuación espacial 1 no es estadísticamente significativo al contar con un valor z de -1.115 y una probabilidad de 0.265.

*Cuadro 2
Modelo con rezagos espaciales, 1940-2001*

Variable	Coefficiente	Error estándar	z-valor	Probabilidad
W_TPIB_4001	-0.1730878	0.155182	1.115386	0.2646850
CONSTANTE	5.652313	0.6126353	9.226227	0.0000000
LPIBP_1940	-0.4847837	0.06200829	7.818047	0.0000000

Donde: W_TPIB_4001 es el rezago espacial correspondiente a la ecuación espacial 1.

En el Cuadro 3 se observa que el rezago espacial en el término de error (coeficiente lambda) tampoco es estadísticamente significativo.

*Cuadro 3
Modelo con errores espaciales, 1940-2001*

Variable	Coefficiente	Error estándar	z-valor	Probabilidad
CONSTANTE	5.121948	0.4478925	11.43566	0.0000000
LPIBP_1940	-0.4514384	0.05527222	-8.167545	0.0000000
LAMBDA	-0.2447685	0.2424185	-1.009694	0.3126419

Se realizaron pruebas también para dos subperiodos, 1940-1980 y 1980-2001, confirmando que el modelo más adecuado es el de mínimos cuadrados ordinarios y que los efectos espaciales no son estadísticamente significativos.

Los modelos estimados para los dos subperiodos muestran que en el primero existe convergencia absoluta, ya que su coeficiente es negativo y estadísticamente significativo (véase Cuadro 4). Caso contrario en el segundo donde su coeficiente no resulta estadísticamente significativo (véase Cuadro 5).

*Cuadro 4
Modelo sin efectos espaciales, 1940-1980*

Variable dependiente:	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB, 1940-1980	0.668774	60.5726	0.657733	1.1028E-008

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANTE	6.164414	0.6352212	9.704357	0.0000000
PIB_40	-0.6082326	0.07815049	-7.782838	0.0000000

Barro y Sala-i-Martin (1991 y 1992) han establecido que la convergencia absoluta supone que todas las regiones son iguales en el sentido de que disponen de las mismas preferencias, tecnologías e instituciones. Lo cual consideran es muy difícil que se cumpla, por ello propusieron el concepto de convergencia condicional incorporando un cierto número de variables adicionales que den cuenta de las diferencias en estado estacionario.

Cuadro 5
Modelo sin efectos espaciales, 1980-2001

Variable dependiente:	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB 1980-2001	0.003932	0.118433	-0.029270	0.733141
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANTE	0.5783178	0.8568308	0.6749498	0.5048768
PIB_80	-0.03155057	0.09167912	0.3441413	0.7331411

Para probar convergencia condicional asociado a la concentración económica espacial, se retomó la idea de Asuad (2006), en relación a que las diferencias entre las regiones y entidades del país dependen de la dimensión espacial de la actividad económica, la que se expresa mediante la asociación estadística entre el crecimiento del ingreso y el de la concentración económica espacial, que se manifiesta como relaciones funcionales de las regiones o entidades federativas. Con base en ello se reformuló el modelo espacial, incorporando como variable *proxy*, tanto las diferencias en estado estacionario como la de los efectos espaciales, a una variable que da cuenta de las diferencias de concentración económica entre los estados del país, que corresponde a la tasa de crecimiento de la concentración económica espacial, la cual se denota como *LCi*, correspondiente al logaritmo de la tasa de crecimiento en la concentración económica.

Los resultados del modelo para el periodo completo (véase Cuadro 6) muestran evidencia de convergencia, el coeficiente de convergencia es muy similar al que estimamos en convergencia absoluta, pero en este caso la variable de concentración económica sí es estadísticamente significativa. Por consiguiente, la mayor tasa de concentración económica regional actúa como un factor que condiciona el crecimiento de las regiones del país.

Cuadro 6
Modelo condicionado, 1940-2001

Variable dependiente:	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB, 1940-2001	0.715945	36.5464	0.696355	1.18671E-008
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANTE	5.284595	0.4706266	11.22885	0.0000000
LPIBP_1940	-0.4751409	0.05793368	-8.201462	0.0000000
LC4001	0.1780994	0.0675494	2.636579	0.0133145

Donde: LC4001 es el logaritmo de la tasa de concentración económica de 1940 a 2001.

En los resultados de los dos subperiodos (véanse cuadros 7 y 8) se verifica la hipótesis de convergencia condicional al incorporar a la variable de concentración económica. En el caso específico del periodo 1980-2001, ahora sí se verifica convergencia económica pero condicionada a las diferencias de estado estacionario representadas por la evolución de la concentración económica.

Cuadro 7
Modelo condicionado, 1940-1980

Variable dependiente:	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB, 1940-1980	0.858269	87.8063	0.848494	4.96878E-013
Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Probabilidad
CONSTANTE	5.551077	0.4359275	12.73395	0.0000000
LPIBP_1940	-0.5356583	0.0535394	10.00494	0.0000000
LC4080	0.4372264	0.07049514	6.20222	0.0000009

Cuadro 8
Modelo condicionado, 1980-2001

<i>Variable dependiente:</i>	R ²	f-estadístico	R ² ajustada	Prob(f-estadístico)
Tasa de crecimiento del PIB, 1980-2001	0.717002	36.7371	0.697485	1.12424E-008

<i>Variable</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Error estándar</i>	<i>t-estadístico</i>	<i>Probabilidad</i>
CONSTANTE	1.97351	0.8325213	2.370522	0.0246269
LPIBP_1980	-0.1948182	0.08892399	-2.19084	0.0366486
LC8001	0.6741051	0.08578817	7.857786	0.0000000

Conclusiones

El análisis de la evidencia empírica que arroja el trabajo permite concluir que la desigualdad interregional se reduce en el largo plazo, pero esto se explica por la convergencia en el periodo 1940-1980, mientras que se incrementa la desigualdad de 1980-2001, lo cual supone que el cambio de modelo de crecimiento hacia una economía más abierta afectó la dinámica de crecimiento de las regiones más pobres del país.

Los resultados de las estimaciones para determinar la existencia de convergencia absoluta, muestran que el valor de beta es significativo y de signo negativo en el largo plazo. Las estimaciones por periodos indican que el movimiento de largo plazo se encuentra sobredeterminado por el rápido proceso de convergencia iniciado en los años ochenta, debido al proceso de modernización e industrialización del país. Sin embargo, dicho proceso cambió su rumbo con el nuevo modelo económico reforzándose la dinámica de crecimiento y su asociación con la concentración económico espacial, lo que afianzó las asimetrías y la divergencia regional entre las regiones ricas y pobres del país, eliminando así el proceso de convergencia del ingreso de las entidades federativas del país iniciado en los años cuarenta.

Bibliografía

Asuad Sanén, Normand Eduardo (2006). *Un ensayo teórico y metodológico sobre el proceso de concentración económica espacial y su evidencia empírica en la región económica megalopolitana de 1970 a 2000 y sus antecedentes*, en preparación para su publicación.

— et al. (2006). *Desarrollo y políticas regionales en México: retos y perspectivas 2006-2020*, Seminario Nacional Agenda del Desarrollo 2006-2020 del IIE-UNAM.

— (2006b). *Desarrollo y políticas urbanas en México: retos y perspectivas futuras*, Seminario Nacional Agenda del Desarrollo 2006-2020 del IIE-UNAM.

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

Anselin, L. y A. Bera. (1998). "Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics", en D. Giles y A. Ullah (eds.), *Handbook of Applied Economic Statistics*, Nueva York: Marcel Dekker.

Anselin, L. y J. Florax (1995). "New directions in spatial econometrics: introduction", en L. Anselin y J. Florax (eds.), *New Directions in Spatial Econometrics*, Nueva York: Springer.

Appendinni, Kirsten et al. (1972). "Desarrollo desigual en México, 1900 y 1960", *Demografía y Economía*, vol. VI, núm. 1.

Badinger, Harold et al. (2001). "Regional Convergence in the European Union (1985-1999): A Spatial Dynamic Panel Analysis", HWWA Discussion Paper 210, Hamburg, Germany: Hamburg Institute of International Economics.

Barro, R. y Xavier Sala-i-Martin (1992). "Convergence", *Journal of Political Economy*, núm. 100.

— (1990). "Economic Growth and Convergence across the United States", NBER Working Paper 3419.

— (1991). "Convergence across States and Regions", *Brooking Papers on Economic Activity*.

— (1995). *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill.

- Boldrin, M. y F. Canova (2001). "Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies", *Economic Policy*, núm. 32.
- Canova, F. (2004). "Testing for convergence clubs in income per capita: a predictive density approach", *International Economic Review*, núm. 45.
- y A. Marcel (1995). "The poor stay poor: non convergences across countries and regions", CEPR Working Paper 1405.
- Cheshire, P. y G. Carbonaro (1995). "Convergence-divergence in regional growth rates: an empty black box?", en H. W. Armstrong y R. Vickerman, (eds.), *Convergence and Divergence among European Regions*, Londres: Pion.
- (1995b). "Urban economic growth in Europe: testing theory and policy prescriptions", *Urban Studies*, núm. 33.
- Cass, D. (1965). "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation", *Review of Economic Studies*, vol. XXXII.
- Dewhurst, J. y H. Mutis-Gaitan (1995). "Varying speeds of regional GDP p.c. convergence in the European Union 1981-1991", en H. W. Armstrong y R. W. Vickerman (eds.), *Convergence and Divergence among the European Regions*, Londres: Pion.
- Diamond, P. (1965). "National debt in a neoclassical growth model", *American Economic Review*, núm. 55.
- Dunford, M. (1993). "Regional disparities in the European Community: evidence from the REGIO Databank", *Regional Studies*, núm. 27.
- Esquivel, Gerardo (1999). "Convergencia regional en México, 1940-1995", *El Trimestre Económico*, núm. 624.
- y M. Messmacher (2002). "Sources of regional non convergente in México", Working Paper, Banco Mundial.
- Esteban, J. (1994). "La desigualdad interregional en Europa y en España: descripción y análisis", en J. Esteban y Xavier Vives (eds.), *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, vol. 2, Barcelona: Instituto de Análisis Económico-csic—Fundación de Economía Analítica.

- Ezcurra, Roberto (2001). *Convergencia y cambio estructural en la Unión Europea*, Navarra: Departamento de Economía—Universidad Pública de Navarra.
- Fingleton, F. (1999). "Estimates of time to economic convergence: an analysis of regions of the European Union", *International Regional Science Review*, núm. 22.
- et al. (1996). "Regional Growth and Convergence", publicado en el vol. 1 de la subserie vi de la ec's Single Market Review, Londres: Kogan Page.
- Garza, Gustavo (1997). "Tendencias de las desigualdades urbanas y regionales en México, 1970-1996", *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 15, núm.3.
- Gamboa, Rafael y M. Messmacher (2002). *Desigualdad regional y gasto Público en México*, BID.
- Grossman, G. y E. Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge: MIT Press.
- (1994). "Endogenous innovation in the theory of growth", *Journal of Economic Perspectives*, núm. 8.
- Hernández Laos, Enrique (1984). "La desigualdad regional en México", en Rolando Cordera Campos y Carlos Tello (coords.), *La Desigualdad en México*, México: Siglo XXI.
- INEGI (s/f), *Banco de Información Económica. Producto Interno Bruto por entidad federativa*, (www.inegi.gob.mx).
- Kelejian, H. y I. Prucha (1998). "A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. xvii, núm 1.
- Koopmans, T. (1965). "On the concept of optimal economic growth", *The Econometric Approach to Development Planning*, Amsterdam: North Holland.
- López Bazo, E. et al. (1999). "Regional economic dynamics and convergence in the European Union", *The Annals of Regional Science*, vol. 33, núm 3.
- Lucas, R. (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, núm. 1.