

MEDIDAS DE DESIGUALDAD PARA LA REPÚBLICA DE CHINA.

UN ENFOQUE ESPACIAL

*Rolando Caballero Martínez**

*Benigno Caballero Claure***

RESUMEN

Este artículo estudia la convergencia y divergencia regional en China, desde 1978 hasta 2013, empleando las definiciones clásicas de sigma convergencia, beta convergencia y convergencia condicional, además de técnicas no paramétricas y espaciales de uso frecuente como ser el estadístico I de Moran, análisis Lisa y modelos econométricos espaciales: modelo autoregresivo espacial (SAR) y modelo de error espacial (SEM), así como medidas estáticas, como el indicador gamma, alpha, theil, coeficiente de variación ponderado y el índice de herfindahl-hirschman. Los resultados empíricos indican una disminución en la dispersión del ingreso per cápita para todo el periodo 1978-2013. Sin embargo, de manera robusta con los modelos econométricos espaciales y la mayor parte de los indicadores estáticos y dinámicos, se confirma un proceso de convergencia condicional significativa, para todo el periodo 1978-2013 y 1995-2013. Además se revela la importancia y estrecha relación entre la localización geoespacial y la formación de clúster de convergencia en el crecimiento económico de las regiones de China.

CLASIFICACIÓN JEL: C21, R11, O11

Palabras clave: Convergencia beta, econometría espacial, regiones

* Universidad Nacional Autónoma de México, b_caballero_c@hotmail.com

** Universidad Técnica de Oruro, rcaballeromartinez@gmail.com; roland.caballerom@comunidad.unam.mx

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En los últimos años uno de los aspectos del crecimiento económico que más ha influido en las discusiones, ha sido la convergencia económica. En estas discusiones se delibera la existencia de mecanismos que permitan a las regiones menos desarrolladas crecer más de prisa que las más desarrolladas y, en última instancia, alcanzarlas; o alternativamente si las regiones pobres tienden a ser más pobres y las ricas más ricas (divergencia regional y/o departamental).

Para China, se han realizado diversos estudios de crecimiento económico y convergencia regional, sin embargo, son contados los trabajos que han abordado el tema tomando en cuenta la econometría espacial. Además, en los trabajos mencionados no se caracterizan a menudo los procesos espaciales de convergencia o divergencia, de ahí que sea necesario plantear como problema de investigación el estudio de la tendencia del crecimiento económico de las provincias de China e identificar la formación de clubes de convergencia, precisando el papel e importancia de los factores espaciales en su comportamiento desde 1978 a 2013.

Por tanto, en este trabajo nosotros nos planteamos como objeto de estudio la relación con un enfoque de sección cruzada espacial, entre la hipótesis de convergencia del ingreso y la formación de clústeres de convergencia entre las 31 provincias del China; en dicha relación se considera la influencia de los efectos espaciales, dados estos últimos por la proximidad de la localización entre las regiones de China. Por lo tanto, la pregunta de investigación que nos formulamos es la siguiente:

1. ¿Cuál es el papel de los factores espaciales en el crecimiento económico y la convergencia regional de las treinta y uno provincias de China en el periodo de 1978-2013? y ¿Estos factores espaciales, junto a otras variables han tendido a reducir o ampliar la desigualdad regional en China?

Las hipótesis de trabajo correlacionado a la pregunta previa es la siguiente:

1. El crecimiento económico de las provincias de China en el periodo de 1978 a 2013 se caracteriza por un proceso de convergencia significativo y por la formación de clubes de convergencia y al mismo tiempo los efectos espaciales, a través de la contigüidad, dummies regionales y la concentración económica espacial condicionan el crecimiento de China y contribuyen en distinto grado a explicar el proceso de convergencia.

El artículo está estructurado de la siguiente manera. En la primera sección se dio una breve introducción del tema, así como la formulación del planteamiento del problema y sus posibles hipótesis. En la segunda sección se describe y se aplica con datos de las regiones de China, las medidas de disparidades económicas estáticas, para analizar si efectivamente existe un proceso de convergencia y/o divergencia. La tercera sección también se describe y se aplica con datos de las regiones de China, las medidas de disparidades económicas dinámicas, al mismo tiempo se estima modelos econométricos espaciales para probar nuestra hipótesis. La cuarta sección discute y contrasta los distintos resultados obtenidos, con las distintas metodologías y finalmente, en la última sección se muestran las conclusiones finales de nuestros resultados.

2. MEDIDAS DE DISPARIDADES ECONÓMICAS DEPARTAMENTALES: ESTÁTICAS

2.1 Indicador Gamma:

Representa una medida estática de la disparidad regional, la cual toma la relación entre el valor máximo y el mínimo del PIB per cápita provincial por año:

Dónde:

PIBpc = PIB per cápita

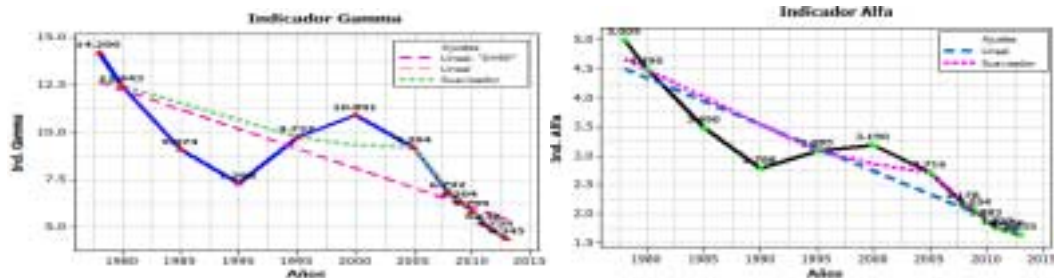
$$\gamma = \frac{PIBpc \text{ (máx)}}{PIBpc \text{ (min)}}$$

2.2 Indicador Alfa:

Es otro indicador estático, pero este relaciona la diferencia entre los valores extremos del PIB per cápita provincial de la serie y el promedio nacional:

$$\alpha = \frac{PIBpc(máx) - PIBpc(min)}{PIBpc(promedio)} \quad ; \quad \alpha = \text{Indicador alfa}$$

Gráfica 2.1 Indicadores Estáticos Gamma y Alfa



Elaboración propia de los autores

La evolución de las distancias entre las regiones de China ha tenido un decrecimiento según los indicadores Gamma y Alpha, un comportamiento de convergencia rápida, ya que el indicador Gamma era de 14.20 en 1978 que correspondía a la distancia entre el máximo PIB per cápita (Shanghái) y el mínimo PIB per cápita (Ghizhou), y para el 2013 este indicador disminuyó a un 4.34, que corresponde a la distancia de Tianjin (PIBpc máximo) y Ghizhou (PIBpc mínimo), asimismo se realiza un análisis análogo con el indicador Alpha.

2.3 Indicador de Theil:

Este índice puede interpretarse como una expresión de desigualdad relativa, de modo que cuando es igual a cero se estará hablando de un sistema igualitario y cuando toma un valor

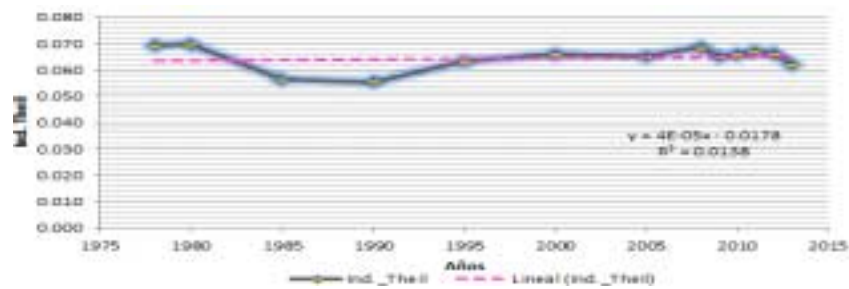
positivo será un sistema desigual. Entre mayor es el valor del índice, mayor es la desigualdad.

Su fórmula es la siguiente:

$$T = \sum_i \left\{ \frac{y_i}{y} \times \ln \left[\frac{\frac{y_i}{P_i}}{\frac{y}{P}} \right] \right\} ; \quad T = \text{Indicador de Theil}$$

Donde: y_i : PIB regional, y : PIB nacional, P_i : Población regional y P : Población nacional

Gráfica 2.2 Indicador de Theil



Elaboración propia de los autores

El Índice de Theil refleja la desigualdad relativa, de tal forma que entre mayor es el valor del índice, mayor es la desigualdad. Podemos observar el comportamiento en el Gráfico 2.2. En el cual se evidencia una disminución poco significativa de la desigualdad. El índice de Theil pasa de un valor de 0.069 en 1978 a un valor de 0.062 en el 2013.

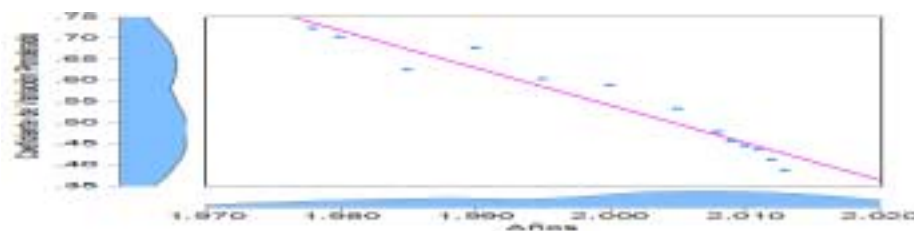
2.4 Indicador de Coeficiente de Variación Ponderado:

Este coeficiente tiene una particularidad y es que incluye en su análisis la influencia de los diversos tamaños de la población (aspecto que no tienen en cuenta otros indicadores), su cálculo se realiza, con la siguiente fórmula:

$$CVP = \frac{\sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 \frac{P_i}{P}}}{\sum_i y_i \frac{P_i}{P}} ; \quad CVP = \text{Coeficiente de variación ponderado}$$

Dónde: y_i : PIB regional, y : PIB nacional, P_i : Población regional y P : Población nacional

Gráfica 2.3 Indicador de Coeficiente Variación Ponderado



Elaboración propia de los autores

El Índice de CVP, refleja la desigualdad relativa, de tal forma que entre mayor es el índice, mayor es la desigualdad. Por lo tanto en la gráfica 2.3 podemos observar que existe una disminución de la desigualdad entre las regiones de China: El índice de coeficiente de variación ponderado pasa de 0.724 en 1978 a 0.387 en 2013.

2.5 Índice de Concentración de Herfindahl-Hirschman:

Este índice permite conocer la evolución de los desequilibrios regionales desde una dimensión espacial. El índice se calcula como la sumatoria del cuadrado de las participaciones porcentuales de las diferentes entidades territoriales en el total. Este índice puede variar entre 0 y 10.000, indicando máxima concentración si tiende a 10.000 y a cero cuando no hay concentración, (Amador, 2008). Cabe resaltar que el valor de cero correspondería a un caso extremo teórico, donde ninguno de los territorios contribuye a la producción nacional, es decir que la producción nacional es nula; mientras que un valor de 10.000 sugiere que un solo territorio genera el total de la producción del país. Su fórmula se define.

$$IHH = \sum_i \left(\frac{y_i}{y} \times 100 \right)^2$$

Dónde: y_i : PIB regional, y : PIB nacional y IHH: Índice de concentración de Herfindahl-Hirschman.

Gráfica 2.4 Indicador de Herfindahl-Hirschman



Elaboración propia de los autores

La tendencia del Índice Concentración de Herfindahl – Hirschman, se comporta de forma decreciente lo que nos indica que existe una desconcentración del producto, es decir que las regiones de China aumentaron de manera significativa su participación en la generación del PIB. Por lo anterior se puede afirmar que la tendencia decreciente nos llevaría a concluir que existe un proceso de convergencia significativo.

3. MEDIDAS DE DISPARIDADES ECONÓMICAS DEPARTAMENTALES: DINÁMICAS Y ESPACIALES

Cuando se habla de convergencia económica regional, se está refiriendo a la tendencia que existe a que los niveles de PIB per cápita de las regiones se igualen en el tiempo. La literatura ha establecido dos tipos de convergencia, o mejor, dos conceptos de convergencia económica, tipo beta y tipo sigma

3.1 Convergencia tipo sigma

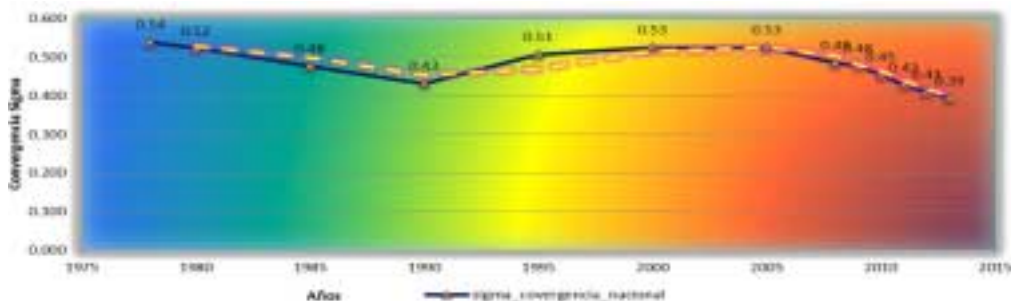
Entre un grupo de entes territoriales existe una tendencia a la convergencia tipo sigma si la dispersión del PIB per cápita entre los mismos tiende a reducirse en el tiempo (Cuadrado Roura, 1998; Azzoni, 1995). Esta dispersión suele medirse mediante la desviación estándar

muestral, o bien mediante el coeficiente de variación. Así pues, lo que se estudia es el comportamiento de este estadístico a lo largo del tiempo.

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N \left\{ \ln \left(y_{i,t} \right) - \mu_t \right\}^2}$$

Dónde: $y_{i,t}$: PIB per cápita de la región i en el momento t ; N : número de regiones muestreados; σ_t : sigma convergencia y μ_t : promedio de los PIB per cápita de las entidades provinciales en el momento t . Por lo tanto, dependiendo de si el valor inicial de σ^2 está por debajo o por encima de su valor de estado estacionario, la varianza irá creciendo o decreciendo en el tiempo. En otras palabras, se observará convergencia σ solamente en aquellos casos en que la varianza inicial esté por encima de la de estado estacionario.

Gráfica 3.1 Sigma Convergencia Nacional China

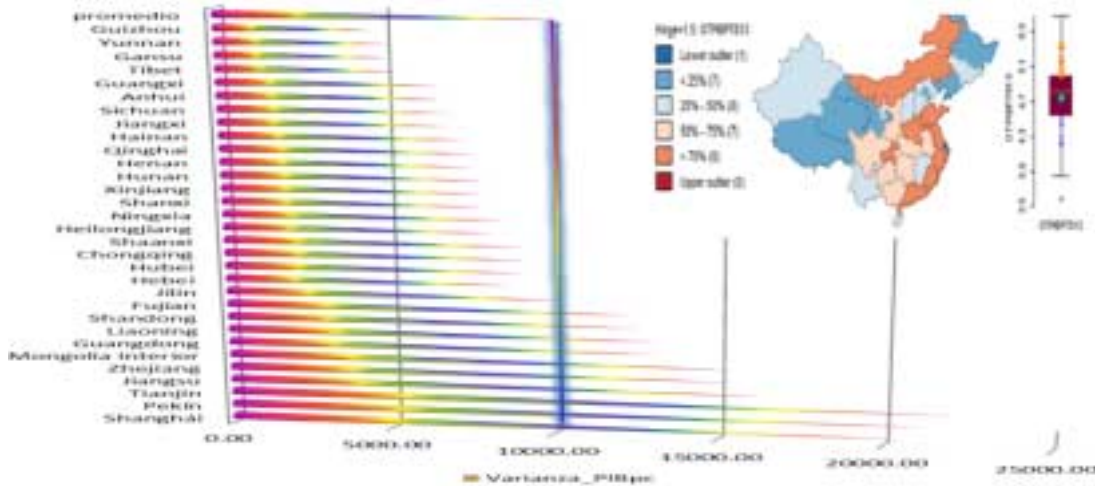


Elaboración propia de los autores

El Gráfico 3.1, muestra que la dispersión del PIB per cápita de las provincias de China tiende a disminuir en el tiempo, esto quiere decir que las brechas entre las regiones ha disminuido y por lo tanto existiría convergencia tipo sigma (σ). Esta tendencia puede ser consecuencia de que otras regiones aparte de Pekin y Shanghái han tenido un buen desempeño en el PIB per cápita en los últimos años, como ser: Tianjin, Fujian. Sin embargo, también se puede advertir que Yunnan y Ghizhou han sido provincias cuyos PIBpc han sido bajos y no han variado casi

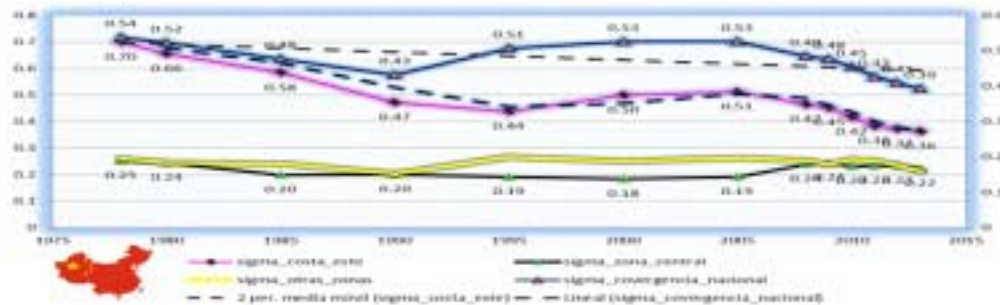
mucho en los últimos años¹.

Gráfica 3.2 Varianza del PIBpc de las Provincias de China



Elaboración propia de los autores

Gráfica 3.3 Sigma Convergencia Nacional y Regional de China



Elaboración propia de los autores

¹ Puede consultarse la base de datos del PIB per cápita a precios de mercado en yuanes y/o renminbi, de las regiones de China, en la siguiente página web: <http://www.stats.gov.cn/english/>, de la misma se sustrajeron los datos para la elaboración de presente documento de investigación.

A nivel de regiones geográficas (gráfico 3.3) se encuentra un patrón incluso más diferenciado, cayendo la dispersión entre las regiones de la costa este de 0.70 en 1978 a 0.36 en 2013) evidenciándose en las regiones de la costa este y a nivel nacional un proceso de convergencia sigma significativo, lo que no sucede en las regiones de la zona central y otras zonas donde la dispersión permanece constante o incluso aumenta conforme pasa el tiempo.

Este resultado tendría que ser coherente con la teoría económica y siguiendo los conceptos Sala-i-Martin (1996), ya que una condición necesaria para la existencia de convergencia (σ), es la existencia de convergencia β , en tanto la existencia de convergencia β tiende a generar convergencia (σ). Por lo tanto, como se encuentra un proceso de convergencia sigma significativo para las regiones geográficas de la costa este y a nivel nacional (con excepción de la región de la zona central y otras zonas), se esperaría que los resultados de convergencia tipo β se cumplan en alguna forma.

3.2 Convergencia tipo beta (β)

La convergencia beta se observa cuando se da una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta per cápita y el nivel inicial de ésta, es decir, trata de contrastar si una situación de retraso relativo en un momento dado tiende a reducirse con el paso del tiempo. Definido de otra forma, este concepto de convergencia implica que, a largo plazo, si existe convergencia de este tipo, las regiones más pobres crecen a una tasa mayor que los más ricos, de forma que todas las economías (regiones) tienden al mismo nivel y que podría denominarse estado estacionario, o lo que es lo mismo, trata de establecer si las áreas que parten de posiciones más retrasadas registran tasas de crecimiento mayores que las más adelantadas, de tal manera que se produzca un efecto de “catching-up”. Como análisis complementario se realiza un esquema de cuadrantes de convergencia, el cual contiene cuatro cuadrantes de

análisis, pero el análisis de ejes varía, ya que no se analiza el promedio sino el nivel inicial del PIB per cápita respecto a su tasa de crecimiento, Valdivia M. (2007).

Gráfica 3.4 Diagrama teórico, convergencia tipo beta (β)



Fuente: Elaboración propia de los autores en base a definición teórica de convergencia tipo (β) de Sala-i-Martin, Xavier (1994)

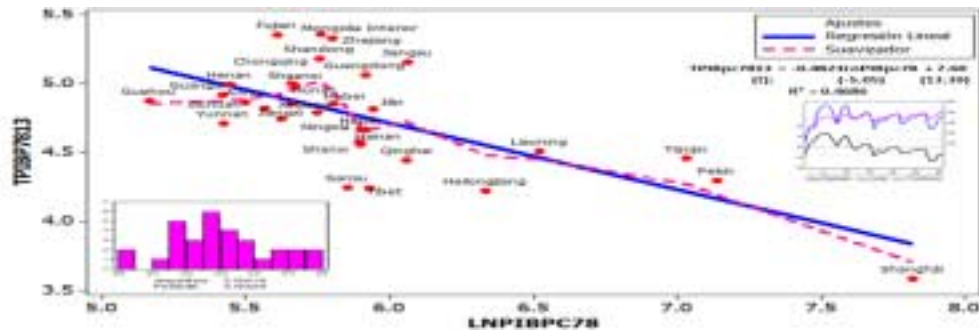
Territorios Ganadores: Regiones (provincias) que han crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita también superiores a la media nacional.

Territorios Convergentes: En este cuadrante se ubican las regiones (departamentos) que han crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita inferiores a la media nacional.

Territorios Estancados: En éste cuadrante se ubican territorios que han crecido por debajo de la media nacional y cuyos productos per cápita también están por debajo del promedio nacional.

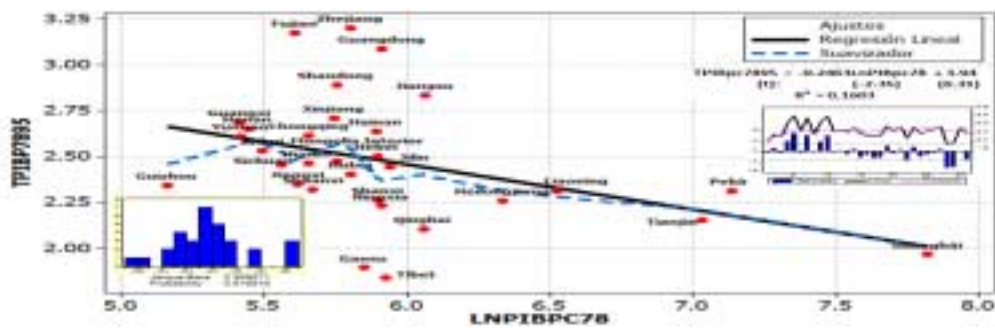
Territorios Declinantes: En este cuadrante se ubican las regiones que han crecido por debajo de la media nacional y que tienen productos per cápita superiores a la media nacional. Son territorios que tienen un comportamiento convergente, ya que tienen tasas de crecimiento inferiores a los territorios de menor PIB per cápita, por lo que están, de alguna manera, permitiendo que se cierren las brechas.

Gráfica 3.5 Convergencia Beta de las regiones de China (1978-2013)



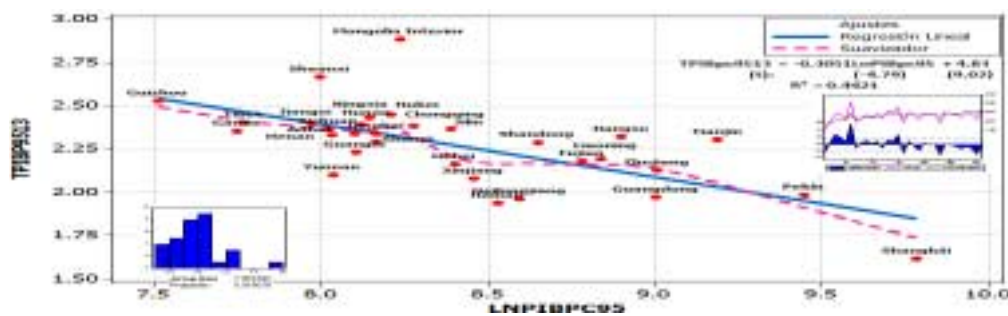
Elaboración propia de los autores

Gráfica 3.6 Convergencia Beta de las regiones de China (1978-1995)



Elaboración propia de los autores

Gráfica 3.7 Convergencia Beta de las regiones de China (1995-2013)



Elaboración propia de los autores

En el caso de las provincias en el periodo de estudio, el crecimiento per cápita en el largo plazo (1978-2013) muestra una relación lineal negativa con el PIB real per cápita del año 1978, lo que

implica inicialmente la presencia de convergencia absoluta como se muestra en el gráfico 3.5 y además el ajuste de los datos a una línea recta con pendiente negativa es aceptable, de hecho su R^2 es 0.4686.

Sin embargo, en los dos gráficos siguientes, para los dos sub-periodos, vemos dos procesos parecidos al primero; en el gráfico 3.6 se aprecia claramente que de 1978 a 1995 existe una asociación negativa entre el PIBpc. de 1978 y la tasa de crecimiento del periodo, y al mismo tiempo, dicha asociación es más débil que el gráfico 3.5. Por último, en el gráfico 3.7 se muestra que de 1995 a 2013 el ajuste lineal que podría darse en torno a una recta con pendiente negativa, indicando gráficamente convergencia absoluta, con un R^2 es del orden de 0.4421.

3.3 Modelos de convergencia con efectos espaciales

La metodología para incorporar efectos espaciales en los modelos econométricos ha sido desarrollada por la disciplina de la econometría espacial en los trabajos de Anselin (1988), Anselin y Florax (1995), Anselin y Bera (1998), para el caso latinoamericano en cuanto a convergencia económica espacial, se tienen referencias de: Aroca y Bosch (2000), Asuad, N. y Quintana, R. L., (2010), Morandé, Soto, y Pincheira (1996), Raymond y García (1994) y Valdivia, M. (2007). En términos generales ellos proponen la estimación de ecuaciones econométricas que incorporen 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:

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

$$u_{it,t-T} = \lambda W_2 u_{it,t-T} + \mu \quad (1.a)$$

u se distribuye N(0, Ω); Ω_{ii} = h_i(Z_a) con h_i > 0 (1.b)

Donde: y_{it} es el producto per cápita en la región i para el periodo t , en tanto que el término de

perturbación aleatoria (u) incorpora una estructura de dependencia espacial autorregresiva. A su vez se considera que u se distribuye normalmente, con una matriz de varianzas y covarianzas Ω_{ij} diagonal pero heteroscedástica, en la cual los elementos de su diagonal principal son función de las variables exógenas z , siendo α un vector asociado a los términos no constantes de z . En las ecuaciones (1) y (1a), W_1 y W_2 son dos matrices de pesos espaciales.

A partir de esta especificación podemos tener cuatro casos particulares²:

- 1) Modelo de convergencia clásico sin efectos espaciales: $\rho=0$, $\lambda=0$, $\alpha=0$:
- 2) Modelo autorregresivo mixto espacial: $\lambda=0$, $\alpha=0$: Modelo SAR
- 3) Modelo de error espacial autorregresivo: $\rho=0$, $\alpha=0$: Modelo SEM
- 4) Modelo mixto autorregresivo espacial con errores espaciales autorregresivos: $\alpha=0$:
Modelo SARMA

La noción de espacio es incorporada en las matrices de pesos W_i , las cuales se construyen con las proximidades entre las treinta y uno provincias de China³.

Asimismo para indagar en el análisis de dependencia espacial, se calculó el índice de Moran para la tasa de crecimiento de esos años y se elaboró un diagrama de dispersión de Moran. El diagrama de dispersión de Moran permite graficar en un plano cartesiano la tasa de crecimiento normalizada del PIBpc en el eje de las abscisas y su retardo espacial en el eje de ordenadas, obteniendo con ello cuatro cuadrantes que reproducen diferentes tipos de asociación espacial. El primer cuadrante, a la derecha superior del gráfico, corresponde a las regiones con tasas de crecimiento del PIBpc altas y que cuentan con vecinos (regiones vecinas) cuyas tasas de crecimiento son también altas, dicho cuadrante se identifica como

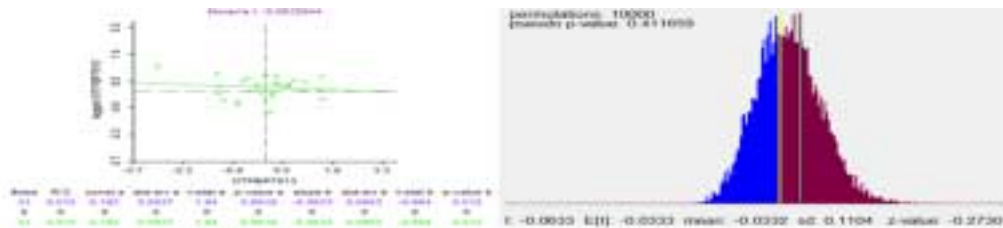
² En todos los casos la restricción $\alpha=0$ implica que se supone homocedasticidad en la diagonal de la matriz Ω_{ij} .

³ Las vecindades se calculan utilizando distancias con los vecinos y pueden ser de tipo torre, alfil o reina.

Alto-Alto. El tercer cuadrante, en la parte izquierda inferior del gráfico, muestra regiones con bajas tasas de crecimiento del PIBpc y que cuentan con vecinos con tasas de crecimiento también bajas, este cuadrante es identificado como Bajo-Bajo. El segundo cuadrante, en la parte izquierda superior del gráfico, presenta regiones con bajas tasas de crecimiento del PIBpc y que cuentan con vecinos con altas tasas de crecimiento. Finalmente, en el cuarto cuadrante, que se corresponde con la parte derecha inferior del gráfico, se muestran regiones con altas tasas de crecimiento del PIBpc y que cuentan con regiones con bajas tasas de crecimiento. Los cuadrantes primero y tercero son indicativos de dependencia espacial positiva, en tanto que el segundo y el cuarto son de dependencia espacial negativa, (Mendoza, M.A., 2006).

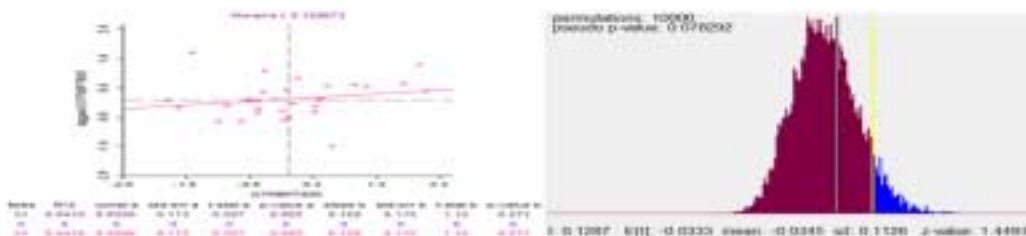
Los resultados del diagrama de dispersión de Moran se muestran en la gráfica 3.8 indican la existencia leve de dependencia espacial negativa para el periodo 1978-2013, por lo cual los datos se agrupan fundamentalmente en los cuadrantes segundo y cuarto.

Gráfica 3.8 Diagrama de dispersión de Moran para la tasa de crecimiento del PIB per cápita 1978-2013



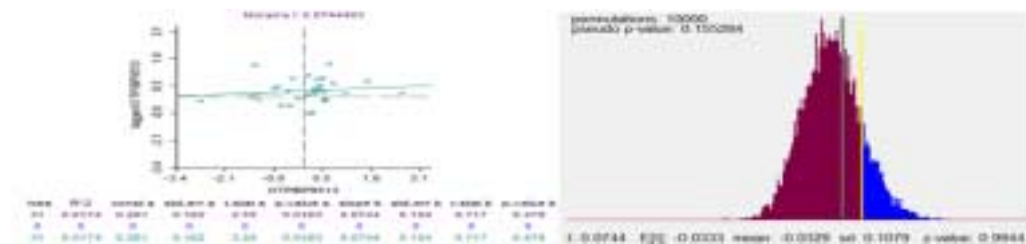
* I-Moran = -0,0633, no estadísticamente significativo con rachas de 10000 permutaciones.

Gráfica 3.9 Diagrama de dispersión de Moran para la tasa de crecimiento del PIB per cápita 1978-1995



* I-Moran = 0,1267, estadísticamente significativo al 10% de significancia con rachas de 10000 permutaciones.

Gráfica 3.10 Diagrama de dispersión de Moran para la tasa de crecimiento del PIB per cápita 1995-2013



* I-Moran = 0,0744, estadísticamente no significativo con rachas de 10000 permutaciones.

Elaboración propia de los autores

Los resultados del diagrama de dispersión de Moran que se muestran en la gráfica 3.9, indican la existencia significativa de dependencia significativa espacial positiva para el periodo 1978-1995, por lo cual los datos se agrupan fundamentalmente en los cuadrantes primero y tercero. Por último los resultados del diagrama de dispersión de Moran de la gráfica 3.10, indican la existencia de dependencia espacial positiva no significativa para el periodo 1995-2013.

Sorpresivamente los efectos de derrama del crecimiento (cuadrante Alto-Alto) ocurren en su mayoría en la zona central y costa este de China (zonas como Henan, Hubei, Hunan, Shaanxi, etc.), tal y como se observa en la gráfica 3.11 en la cual se han sombreado de color de líneas azules, las provincias de China que aparecen en el primer cuadrante de la figura 3.8

Barro y Sala i Martin (1990, 1991, 1992 y 2004) 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.

Gráfica 3.11 Provincias con dependencia espacial positiva (Alto-Alto) para la tasa de crecimiento del PIB per cápita 1978-2013 en el diagrama de dispersión de Moran *



* I-Moran = -0,0632, con rachas de 10000 permutaciones.

Elaboración propia de los autores

Para probar convergencia condicional o divergencia asociada a la concentración económica espacial, se retomó la variable de concentración económica espacial y la tasa de crecimiento de la población, en la que se considera que las diferencias entre las provincias de China dependen de la asociación estadística entre el crecimiento del ingreso y el de la concentración económica espacial, que se manifiesta como relaciones funcionales de las regiones. Con base en ello se reformuló el modelo espacial, incorporando como variable proxy, tanto de las diferencias en estado estacionario como de la dinámica de su heterogeneidad, a una variable que da cuenta de las diferencias de concentración económica entre las regiones del país. Dicha variable se construyó tomando la tasa de crecimiento de la participación del PIB regional en el

PIB nacional para cada región en el periodo de estudio y se denota como TIC_t^4 . La utilización de una variable de concentración espacial de la actividad económica opera como una variable proxy de la concentración de la fuerza de trabajo y del capital, lo cual puede dar lugar a efectos positivos o negativos en el crecimiento (Assuad y Quintana, 2010). Al mismo tiempo para capturar las diferencias entre las regiones de China es o bien haciendo uso de efectos fijos o bien introduciendo variables que determinen el estado estacionario de cada región.

Los resultados de la estimación de la ecuación 1 sin efectos espaciales, para el periodo de 1978 a 2013, se muestran en el cuadro 3.2 (modelo 5) e indican evidencia de convergencia condicional si se asume un nivel de significancia del 1%; asimismo, tanto la variable de concentración económica ($Tic7813$) es estadísticamente significativa al 1% de significancia y la tasa de crecimiento de la población ($Tpob7813$) es estadísticamente significativa al 5% y ambas variables explicativas aceleran la velocidad de convergencia. Por consiguiente, la mayor tasa de concentración económica regional, actúa como un factor que condiciona el crecimiento de las regiones del país y el signo negativo de la tasa de población indica que cuanto mayor es la tasa de población para todo el periodo de estudio, menor es el crecimiento esperado de la región condicionado al nivel de ingreso inicial, por último en este periodo las dummies regionales (costa este y zona central) resultan ser estadísticamente significativas y dichas regiones incentivarían un mayor crecimiento económico para ese periodo.

En los resultados de los dos subperiodos que se presentan en el cuadro 3.2, se verifica la hipótesis de convergencia condicional en ambos subperiodos. En el primer subperiodo de 1978 a 1995 aunque negativo el coeficiente de convergencia tal como dicta la teoría económica, resulta ser estadísticamente no significativo, mientras en el periodo 1995 a 2013 con un nivel

⁴ $TIC =$ Tasa de crecimiento de la participación del PIB de cada región en el PIB nacional y se lo construyo de la siguiente forma, ejemplo: $TIC_{2001-2011} = \ln(PIB_{2011}) - \ln(PIB_{2001})$

de significancia del 5%, resultando en ambos subperiodos el crecimiento de la concentración económica (Tic) significativa para explicar el crecimiento de las regiones de China (véase modelo 6, 7 y 8 en el cuadro 3.2). Mientras, que la tasa de población solo exhibe significancia al nivel de 5% y con signo previsto (negativo) para el último subperiodo (modelos 7 y 8). Asimismo, las dummies regionales resultan ser estadísticamente significativas en ambos subperiodos. Cabe recalcar también, que todos los modelos de convergencia condicional, pasan las pruebas de diagnóstico de normalidad (Jarque-Bera), heterocedasticidad (Breush-Pagan y Koenker-Bassett) y de correcta especificación (White).

Para seleccionar el modelo espacial alternativo, se siguió el criterio propuesto por Florax y et al (2002) de interpretación de las pruebas de dependencia espacial. Para el caso de los tres periodos (1978-2013; 1978-1995 y 1995-2013), solo es claro que existe un modelo espacial autoregresivo (SAR Model) para el periodo 1978-2013, debido a que las pruebas normales del multiplicador de Lagrange rechazan la H_0 de no autocorrelación espacial, y también la prueba {Robust LM (lag)} robusta la rechaza. Asimismo, como el coeficiente espacial del modelo autoregresivo espacial (modelo 8, cuadro 3.2) {W(lag) y Likelihood ratio test} ambos son altamente significativos al nivel del 5% de significancia, el mismo sugiere la presencia de fuertes efectos espaciales en el proceso de convergencia condicional. Por lo tanto, la significancia de estos parámetros espaciales puede ser indicativa de la presencia de externalidades tecnológicas, economías de aglomeración, etc.

Cuadro 3.1 Modelos de convergencia condicionados para el caso de China

<i>Variables</i>	<i>Modelo 5 TLPIBPC7813</i>	<i>Modelo 6 TLPIBPC7895</i>	<i>Modelo 7 TLPIBPC9513</i>	<i>Modelo 8 TLPIBPC7813</i>
Constante	6.174 (0,000)***	2.671 (0,000) ***	2.631 (0,000) ***	5.685 (0,000) ***
LPIBPC78	-0.265 (0,000) ***	-0.029 (0,464)		-0.251 (0,000) ***
LPIBPC95			-0.068 (0,012) **	
TIC7813	0.779 (0,000) ***			0.782 (0,000) ***
TIC7895		0.953 (0,000) ***		
TIC9513			0.953 (0,000) ***	
REGIÓN COSTA ESTE	0.109 (0.081)*	0.051 (0.131)	0.055 (0,009)***	0.133 (0,003)***
REGIÓN CENTRAL	0.172 (0,002)**	0.061 (0,012)**	0.064 (0,000)***	0.166 (0,000)***
TPOB(7813,7895,9513) (Tasa de población)	-0.114 (0,012)**	-0.117 (0,681)	-1.320 (0,003) **	-0.231 (0,000)***
W (lag)				(0,000) *** 0.088 (0,000) ***
Velocidad de Convergencia $\{-\ln(1+\beta)/t\}$	0.009	0.002	0.004	0.008
R ²	0,936	0,983	0,985	0,954
Jarque-Bera (Normalidad)	0,881	0,598	0,946	
Breush-Pagan (Heterocedasticidad)	0,224	0,341	0,254	0,561****
Koenker-Bassett (Heterocedasticidad)	0,293	0,243	0,263	
White (Heterocedasticidad)	0,102	0,113	0,118	
Estadísticos espaciales				
Moran's I (error)	0.0421	0.045	0.721	
Lagrange Multiplier (lag)	0.0036	0.311	0.031	
Robust LM (lag)	0,0051	0,363	0,027	
Lagrange Multiplier (error)	0.3084	0.261	0.372	
Robust LM (error)	0,4964	0.300	0.312	
Lagrange Multiplier (SARMA)	0.0116	0.351	0.059	
Likelihood ratio test				0,0019****

*/**/*** Estadísticamente significativo al 10%, al 5% y al 1% respectivamente. *Valores de probabilidad o niveles de*

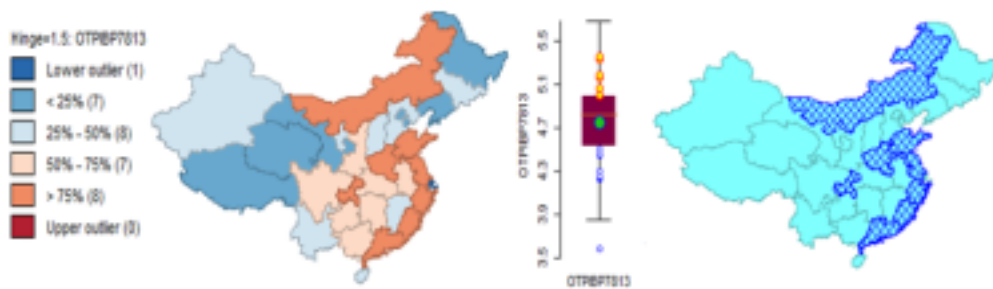
significancia en paréntesis en los modelos no espaciales y en los espaciales. {****Homogeneidad Espacial}

Elaboración propia de los autores

3.4 Determinación de grupos o clubes de convergencia y regiones de crecimiento económico

Para probar la existencia de núcleos de convergencia se trabajan Box Maps, los cuales permiten explorar visualmente la formación de grupos de regiones de China de acuerdo con sus tasas de crecimiento. En la gráfica 3.12 se muestran los resultados del periodo 1978-2013; los datos indican que el crecimiento más fuerte se da en el cuarto cuartil y ocurre en las regiones de Chóngqing, Fujian, Mongolia Interior, Henan, etc. (sombreado de color naranja oscuro), mientras las regiones de Gansu, Tianjin, Liaoning, etc. que pertenecen al primer cuartil, son las regiones con más bajo crecimiento en el periodo 1978-2013

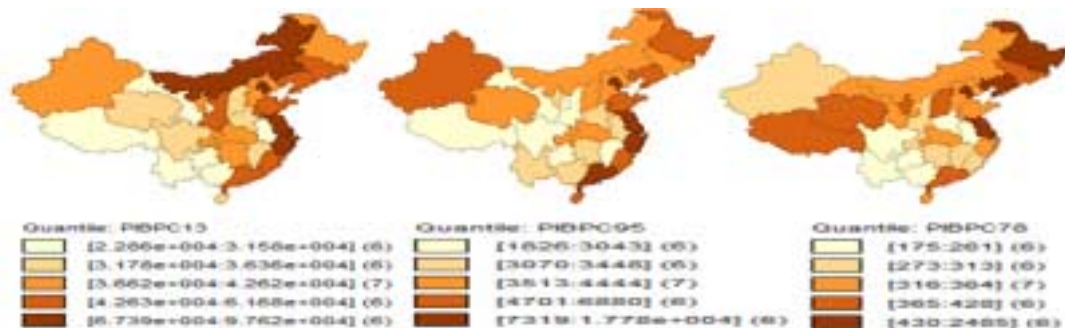
Gráfica 3.12 Tasas de crecimiento 1978-2013 *



* El mapa muestra la distribución en cuantiles de la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Las ocho regiones sombreadas de color verde con rayas azules corresponden a las tasas de crecimiento más altas, las cuales se encuentran en el cuarto cuartil.

Elaboración propia de los autores

Gráfico 3.13 Grupos de Riqueza Relativo



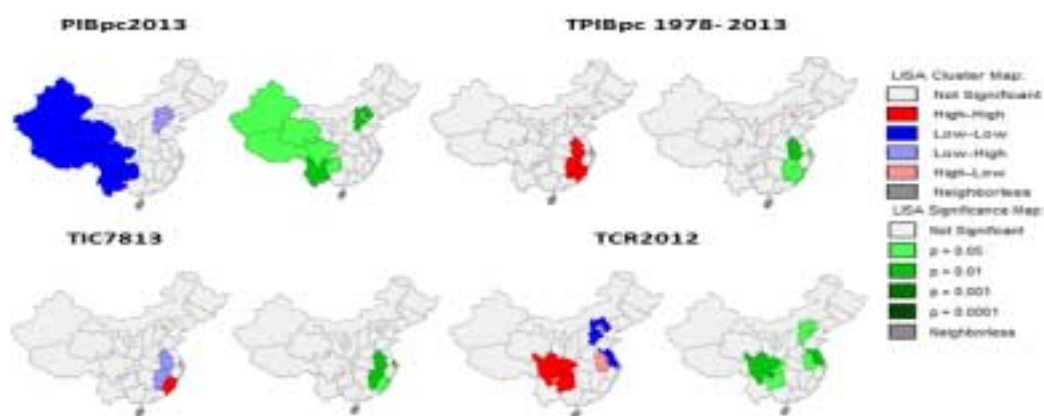
Elaboración propia de los autores

Con la finalidad de tratar y observar la convergencia del PIBpc de acuerdo a grupos de riqueza

relativa, y considerando que en el proceso de convergencia no participan por igual todas las regiones, se agrupa a las treinta y uno regiones de China, de acuerdo a su nivel de PIBpc de la siguiente manera: hasta el segundo quintil las regiones son considerados con PIBpc bajo (niveles de naranja claro), los que están comprendidos dentro del intervalo del tercer quintil son considerados con un PIBpc medio (color naranja medianamente claro), y los que están entre el cuarto y quinto quintil con PIBpc alto (niveles de color naranja oscuro). A modo de ejemplo en el presente gráfico, se observan los mapas por quintiles del PIBpc regional, para los años 1978, 1995 y 2013.

Gráfica 3.14

Análisis LISA, autocorrelación espacial local



Elaboración propia de los autores

Los indicadores locales de asociación espacial del análisis LISA, nos va a permitir una más estricta identificación de los *clusters* en su dimensión espacio-temporal, (Mendoza, M., 2006) y su respectiva significancia. Por ejemplo, con respecto a la gráfica 3.14 (izquierda, arriba) del PIBpc 2013, nos afirma que las regiones de: Sichuan, Yunnan, Xizang, Xinjiang Uygur y Guizhou son un cluster de regiones con el PIBpc más bajo, rodeado de regiones de PIBpc bajo (Gansu, Hunan, Jiangxi y Guangxi) y este resultado es significativo al 5% y 1% de significancia.

4. HALLAZGOS CON DISTINTAS METODOLOGÍAS SOBRE LA CONVERGENCIA REGIONAL EN CHINA

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 4.1 Resultados de Distintas Pruebas

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	CONVERGENCIA	SIGNIFICANCIA
ESTÁTICO	Gamma	SI	
	Alpha	SI	
	Theil	NO	
	Herfindahl-Hirschman	SI	
	Coefficiente Variación Ponderado	SI	
DINAMICO	Beta	NO	
	Sigma	SI	medianamente significativo para la región de otras zonas y costa este
Convergencia condicional		(1978-2013) y (1995-2013)	Al 1% de significancia o 99% de confianza

Elaboración propia de los autores

En general se puede afirmar que las medidas estáticas (con excepción del índice de Theil) nos afirman que las regiones de China, habrían disminuido su brecha de desigualdad en distinto grado, especialmente en los últimos años, a su vez las medidas dinámicas corroboran los hallazgos de las medidas estáticas, y también sugieren que existe convergencia medianamente significativo durante el periodo en estudio. Ahora tomando en cuenta el concepto de convergencia condicional, se halla de manera robusta para el periodo 1978 al 2013 y 1995 al 2013, un proceso de convergencia condicional, que la misma es probada y aceptada, por los modelos econométricos espaciales (cuadro 3.2, modelos 5, 7 y 8), así como también por los índices estáticos de gamma, alfa y coeficiente de variación ponderado en las gráficas 2.1 y 2.3 respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

Aroca, P., y Bosch, M. (2000). Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998. *Estudios de Economía*.

Azzoni, C. (1995). *Desigualdades regionales en el Brasil de las desigualdades: reflexiones a partir de las nuevas evidencias*.

Anselin, L., y Bera, A. (1998): «Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics», en Giles, D., y Ullah, A. (eds.), *Handbook of applied economic statistics*, Marcel Dekker.

Anselin, L., y Florax, J. (1995): «New directions in spatial econometrics: Introduction», en Anselin, L., y Florax, J. (eds.), *New directions in spatial econometrics*, Springer.

Amador, F. (2008). “Desarrollo regional en Colombia: Un análisis desde las estructuras productivas y las disparidades económicas Departamentales 1990 - 2005”. *Tesis para optar por el Grado de Magister en Gestión y Políticas Públicas*. Universidad de Chile.

Asuad, S. N. E.; Quintana, R. L., y Ramírez, H. R. (2007): «Desarrollo y políticas regionales en México: retos y perspectivas 2006-2020», pp. 231-263, en el libro *Políticas de desarrollo regional, agenda para el desarrollo*, vol. 13, coordinado por José Luis Calva Editores: H. Cámara de Diputados, LX Legislatura y UNAM, Editorial Miguel Ángel Porrúa, 2007.

Asuad, S. N. E. y Quintana, R. L. (2010): «Crecimiento económico, convergencia y concentración económica espacial en las entidades federativas de México 1970-2008» pp. 83-106, *Investigaciones Regionales* Nro 18, Asociación Española de Ciencia Regional.

Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (1990): «Economic Growth and Convergence across the United States», *NBER Working Paper*, 3419.

— (1991): «Convergence across States and Regions», *Brooking Papers on Economic Activity*, 1: 107-182.

— (1992): «Convergence», *Journal of Political Economy*, 100: 407-443.

Caballero, Benigno (2003): *Manual de Econometría*, Universidad Técnica de Oruro.

Carreño, A., y Portilla, M. (2011). “Convergencia departamental, desarrollo humano e inclusión en Colombia”, Trabajo de investigación, Universidad Católica de Colombia.

Cuadrado, J. R., & García, B. (1995). “Las diferencias interregionales en España, evolución y perspectivas”. *La Economía Española en un Escenario Abierto*.

Esquivel, Gerardo (1999): «Convergencia regional en México, 1940-1995», *Trimestre Económico*, 66: 725-761.

Florax, Raymond J.G.M, Hendrik Folmer and Sergio J. Rey. (2002). "Specification Searches in Spatial Econometrics: The Relevance of Hendry's Methodology." Urban/Regional 0202001, Economics Working Paper Archive at WUSTL.

Funke, Michael y Amekatrin Niebuhr (2005), “Threshold effects and regional economics growth: evidence from West Germany”, *Economic Modelling* 22:61-80.

Mendoza, M. A. (2006): «Capital Humano y Crecimiento Regional», *mimeo*, Facultad de Economía, UNAM.

Morandé, F., Soto, R., y Pincheira, P. (1996). Achilles, the tortoise, and Regional Growth in Chile. *Análisis Empírico del Crecimiento en Chile*.

Sala-i-Martin, X. (1994): *Apuntes de crecimiento económico*, Antoni Bosch, Barcelona.

Terrasi, M. (2002): «National and Spatial Factors in EU Regional Convergence», en Cuadrado Roura, J. R., y Parellada, M., *Regional Convergence in the European Union*, Springer- Verlag, Berlin.

Valdivia, Marcos (2007): «Heterogeneidad Espacial, Convergencia y Crecimiento Regional en México», Facultad de Economía, UNAM.