



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

POSGRADO EN ECONOMÍA

CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA  
REGIONAL EN EL ECUADOR

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

MARLON RAMON MENDIETA

DIRECTOR DE TESIS: DR. LUIS QUINTANA ROMERO

UNAM  
POSGRADO  
Economía



MÉXICO, D.F.

Octubre de 2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **Convergencia y divergencia regional en el Ecuador**

***Tesis que para obtener el grado de Maestro en Economía Urbana y Regional***

***Autoría:***

***Marlon Giovanni Ramón Mendieta***

***Programa de Maestría y Doctorado en Economía***

***2009***

**Director de Tesis:**

Dr. Luis Quintana

**Sinodales:**

Dr. Normand Asuad

Dr. José Gasca

Dr. Miguel Angel Mendoza

Dr. Marcos Valdivia

**Dedicatoria:**

A Monfilio, a Martita y a mi familia.

A Kruzkaya por su luz, a Ana Paula y Marlon Camilo por su complicidad en esta aventura de la vida.

A todos quienes abren nuevos caminos para que surja el hombre nuevo.

**Agradecimiento:**

Mi agradecimiento a las autoridades de la Universidad Técnica Particular de Loja por confiar en mi persona para acceder a este Programa de Maestría, así como también a las autoridades de la Universidad Nacional Autónoma de México.

De manera particular a todos nuestros profesores que han aportado en el proceso formativo y en especial a Miguel Angel Mendoza que me amplio la visión de la economía y a Luis Quintana que me ha abierto nuevos caminos en el arte de la economía.

A Juan Manuel García y a mis compañeros

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	1
 <b>Capítulo 1. Crecimiento, convergencia y divergencia: perspectivas teóricas</b>	
Introducción.....	5
1.1. Teorías Neoclásicas de Crecimiento Económico.....	6
1.2. Insuficiencias del Modelo de Solow.....	12
1.3. Convergencia económica.....	14
1.4. Nuevas teorías de crecimiento económico.....	17
1.4.1. Modelo AK.....	19
1.5. Evidencia empírica.....	23
1.5.1. Evidencia nacional.....	23
1.5.2. Evidencia internacional.....	23
1.6. Comentarios finales.....	29
 <b>Capítulo 2. Convergencia económica en una perspectiva regional</b>	
Introducción.....	31
2.1. El proceso de medición de la convergencia.....	32
2.1.1. Convergencia Sigma.....	33
2.1.2. Convergencia Beta.....	35
2.2. Una perspectiva para el análisis espacial de los procesos de convergencia.....	37
2.2.1. Efectos espaciales.....	40
2.2.2. Análisis exploratorio.....	45
2.2.3. Índice de Moran: medición del grado de dependencia espacial.....	47
2.3. Determinación de la unidad espacial de análisis y de la base de datos.....	50
2.4. Comentarios finales.....	57

### **Capítulo 3. Procesos de convergencia y divergencia en Ecuador**

Introducción.....	59
3.1. Distribución de los datos del crecimiento regional en Ecuador.....	60
3.2. Convergencia Sigma en Ecuador.....	62
3.3. Convergencia Beta en Ecuador.....	69
3.4. Clubes de Convergencia en Ecuador.....	82
3.4.1. Determinación de grupos o clubes de convergencia en Ecuador.....	84
3.4.2. Regiones de crecimiento económico.....	91
3.4.3. Identificación de efectos espaciales.....	97
3.5. Comentarios finales.....	101
Conclusiones.....	104
Bibliografía.....	109

## **Introducción**

En los últimos años uno de los aspectos del crecimiento económico que más ha influido para el desarrollo de literatura y de acaloradas discusiones ha sido el de la convergencia económica.

Estas discusiones están plenamente justificadas, puesto que se delibera la existencia de mecanismos que permitan a las economías menos desarrolladas crecer más de prisa que las economías más desarrolladas y, en última instancia, alcanzarlas; empero, si esto no llega a suceder éstas economías van a permanecer estancadas y sumidas en un futuro incierto.

Uno de los temas debatidos con intensidad es sí las diferencias interregionales tienden a reducirse a mediano o largo plazo sin necesidad de la intervención pública o, por el contrario, es necesaria esa intervención para conseguir su reducción.

En estos debates existen dos posiciones teóricas extremas: por un lado están las teorías Neoclásicas de Crecimiento Exógeno que sostienen que a largo plazo deberá producirse necesariamente un proceso de convergencia entre distintas economías regionales y, por otro lado, están las teorías más recientes de Crecimiento Endógeno que indican que la convergencia, en términos de ingreso por habitante, no tiene necesariamente que producirse, por cuanto las economías regionales más dinámicas pueden seguir creciendo tanto o más de prisa que las menos desarrolladas.

Estas perspectivas teóricas han buscado comprobarse con base en la experiencia histórica de diversas economías del mundo y han sido aplicadas una variedad de técnicas empíricas. Esto ha dado lugar a la existencia de evidencia no concluyente, los resultados para los países y regiones no son uniformes y las causas del crecimiento económico se explican por uno u otro de los enfoques teóricos ya referidos.



Dentro de la abundante literatura internacional de estudios empíricos relacionados con el tema de la convergencia económica, no se ha generado evidencia alguna para el caso del Ecuador. Por lo cual, esta investigación aspira insertarse en un campo no estudiado en el País y de esa forma establecer una primera referencia sobre el tema, a partir de la cual se establezcan las bases para el estudio del problema del crecimiento regional en el Ecuador.

Esta investigación pretende establecer sí se está produciendo o no un proceso de convergencia regional en el Ecuador y, en caso de no ser así, profundizar en su explicación y ofrecer algunas propuestas en cuanto a sus causas; es decir, se buscará contribuir al estudio de los procesos de convergencia regional en el Ecuador, intentando aportar evidencia de las características del modelo de crecimiento ecuatoriano con una perspectiva regional.

El objetivo principal de este trabajo es ofrecer evidencia empírica del proceso de crecimiento económico en Ecuador y de sus consecuencias en la cohesión económica de sus regiones. Nuestra hipótesis es la ausencia de convergencia regional y la profundización de la desigualdad a través de la formación de grupos de regiones que tienden a rezagarse económicamente dando lugar a lo que se ha denominado “clubes de convergencia”.

Existe una nutrida literatura que apuntala la idea de que la concentración económica espacial es una característica determinante en los procesos de desarrollo regional, por lo que se ha creído conveniente, realizar esta investigación desde una perspectiva regional, buscando conocer la interrelación que existe entre las regiones del Ecuador. Dicha interrelación puede ser el punto de partida para explorar los procesos de crecimiento y su impacto en la reducción de las desigualdades regionales en el país.

Una razón poderosa de investigar el tema del crecimiento a nivel regional tiene que ver con la evidencia empírica existente, en donde la trayectoria económica de

un país o región no se explica única y exclusivamente de sus variables fundamentales agregadas (ingreso per cápita), sino también por las regiones que le constituyen: Estudios de López-Bazo, et al. (1999), Rey y Montouri (1999) y Fingleton (1999) apuntan en este sentido.

En la misma dirección se encuentran los trabajos de Quah (1996, 1997), en los que se introduce la idea de la influencia del espacio en el estudio de la dinámica de transacción regional. Quah (1996) compara la influencia de los determinantes nacionales y espaciales en el bienestar de las regiones europeas y llega a la conclusión de que los factores espaciales son más importantes que los nacionales.

En 1999 Rey amplía la metodología de Quah para estudiar sí la pertenencia a un determinado entorno espacial condiciona, de alguna forma, la transición de una región hacia estados superiores o inferiores de riqueza.

Los resultados que se desprenden de nuestra investigación son consistentes con los estudios referidos, en la medida en que nos indican que en Ecuador existe una alta y creciente concentración espacial del Ingreso per cápita, además de dos “clusters” espaciales regionales (Guayas y Pichincha), con lo cual es posible afirmar que el desarrollo económico del Ecuador puede estar segmentado espacialmente al País en regiones altamente productivas y dinámicas que contrastan con otras regiones que gradualmente van siendo rezagadas.

En nuestros resultados, las estimaciones de las ecuaciones tradicionales de convergencia (Sigma y Beta) apoyan la idea de que difícilmente se pueda mantener la hipótesis de que las regiones ecuatorianas se dirijan hacia una progresiva igualación de su ingreso per cápita. Adicionalmente las estimaciones realizadas presentan evidencia de una fuerte correlación espacial, con lo que se fortalecería la idea de que existen ciertos componentes de crecimiento regional que son compartidos por regiones que se encuentran próximas entre sí y que dan

lugar a efectos de derrame del crecimiento que debían ser tomados en cuenta dentro de los procesos de planeación regional en el país.

Este trabajo de investigación tiene el siguiente contenido:

En el primer capítulo se abordan los aspectos referentes al crecimiento, convergencia y divergencia desde una perspectiva teórica, por lo que se analizan las teorías más relevantes del crecimiento económico. El segundo capítulo se dedica al estudio de la convergencia económica en una perspectiva regional, por lo que se lleva a cabo un Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA) que permite detectar los patrones regionales del crecimiento económico. En el tercer capítulo se abordan los procesos de convergencia y divergencia en el Ecuador a través de la estimación de las ecuaciones de convergencia. Por último, en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones de la investigación.

**CAPITULO 1.**  
**CRECIMIENTO, CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA:**  
**PERSPECTIVAS TEÓRICAS**

**Introducción**

En este capítulo se estudian las dos grandes líneas de análisis en los modelos de crecimiento económico y que son las siguientes:

1. Los modelos Neoclásicos de Crecimiento Exógeno.
2. Los modelos más recientes de Crecimiento Endógeno.

Los primeros modelos tienen como punto de partida los trabajos desarrollados por Solow (1956) y Swan (1956). En ellos se deduce un determinado tipo de convergencia.

En tanto que a los segundos modelos se les conoce como de Crecimiento Endógeno y se originan en los trabajos desarrollados por Romer (1986) y Lucas (1988).

A través de los modelos teóricos, que se presentan en este capítulo, es posible establecer las condiciones bajo las cuales se cumple o no la Hipótesis de Convergencia Económica.

El capítulo hace referencia al siguiente Objetivo General:

- Analizar las teorías más relevantes de Crecimiento Económico.

Además de los siguientes Objetivos Particulares:

- Indagar sobre los Modelos Neoclásicos de Crecimiento Económico.
- Investigar sobre las Nuevas Teorías de Crecimiento Económico.

- Presentar evidencia empírica de los modelos teóricos.

Para una mejor comprensión, a continuación, se analizarán las dos grandes líneas de análisis de los modelos de crecimiento económico.

### 1.1. Teorías Neoclásicas de Crecimiento Económico

En el año 1956 se presentan dos trabajos pioneros en el tema del crecimiento económico conociéndoseles, posteriormente, como “Modelos de Crecimiento Neoclásico”; empero, un poco antes, en base a la teoría Keynesiana, se desarrolló el modelo de Harrod-Domar (Harrod 1939 y Domar 1946). Este modelo buscaba explicar el crecimiento económico a largo plazo sin especificar una función de producción, se basaba fundamentalmente en la idea del acelerador y el multiplicador Keynesiano.

El modelo de Harrod-Domar establecía que se alcanzaría el equilibrio en una economía cuando el producto marginal del capital fuera una función continua de la relación trabajo-capital; siendo ésta la principal diferencia con el modelo de Solow, que a continuación se aborda.

El modelo de Solow concibe una función de producción agregada que, generalmente, se supone del tipo Cobb-Douglas y que se presenta de la siguiente forma:<sup>1</sup>

$$Y = F(A, K, L) = AK^\alpha L^\beta \quad (1)$$

Donde Y es el nivel de producción de una economía, K y L son las cantidades empleadas en los factores capital (acumulable) y trabajo (no acumulable), respectivamente. En tanto que A es un índice del nivel tecnológico o de

---

<sup>1</sup> En este estudio se presenta la versión de las ecuaciones de Solow utilizadas en el trabajo de Antonio Mora Corral “Sobre convergencia económica. Aspectos teóricos y análisis empírico para las Regiones Europeas y Españolas”, publicado en España, en el 2002.

“productividad total” de los factores y los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  representan las participaciones del producto con respecto a cada uno de los factores productivos.

Este modelo toma en cuenta algunas consideraciones respecto de los factores que intervienen: la utilización del producto nacional depende de una tasa constante de ahorro ( $s$ ), en el que si algo no se ahorra o se invierte se lo consume (economía cerrada), por lo tanto, la economía ahorra a una tasa fija y el resto se destina al consumo privado y público. El ahorro es, por tanto, una función proporcional del ingreso:

$$S = sY \quad (2)$$

Donde,  $Y$  es el ingreso,  $S$  es el ahorro y  $s$  es la propensión al ahorro que oscila entre  $0 < s < 1$ .

El ahorro determina la cantidad de capital que tendrá la economía para producir un bien por lo que será igual a la inversión:

$$I = S \quad (3)$$

De otra parte la inversión neta se relaciona con la tasa de crecimiento del stock de capital ( $\dot{K}/K = \dot{K}$ ) que se obtiene a partir de la identidad  $\dot{K} = sY$ . No hay que olvidar la existencia de una tasa de depreciación del capital ( $\delta$ ) que produce la obsolescencia del factor capital y que se considera constante. De esta forma, la tasa de crecimiento del capital se expresa así:<sup>2</sup>

$$\dot{K} = sAK^\alpha L^\beta - \delta K \quad (4)$$

En cuanto al factor trabajo, el modelo supone que toda la población se encuentra empleada y que ésta crece a una tasa constante de forma exógena ( $n$ ) que se corresponde con la tasa de crecimiento natural en el sentido de Harrod; en este

---

<sup>2</sup> Por convención, el uso de un punto encima de la variable expresa su tasa de crecimiento.

sentido el salario real se ajusta de tal manera que la fuerza laboral se encuentra totalmente ocupada, es decir:

$$L/L = n \quad (5)$$

El modelo también supone la existencia de rendimientos constantes a escala para los factores capital y trabajo, de manera que  $\alpha + \beta = 1$ . Ello permite reespecificar la expresión de la función (1) así:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (6)$$

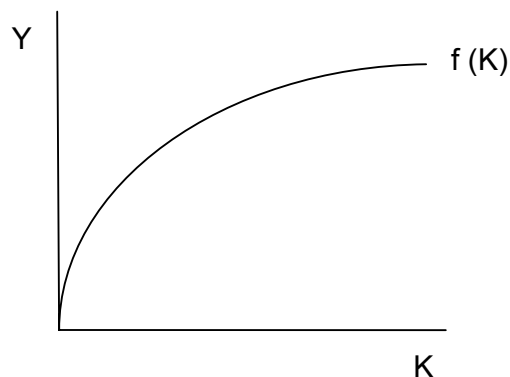
Finalmente el supuesto de rendimientos constantes a escala, ante un  $L$  que es fijo, entraña la presencia de rendimientos decrecientes del factor capital. Por tanto, la obtención del nivel de producción per cápita ( $y$ ) es la siguiente:

$$y = Y/L = (AK^\alpha L^{1-\alpha})/L = A(K/L)^\alpha = Ak^\alpha \quad (7)$$

En donde las variables en letra minúscula representan cantidades per cápita.

En la figura 1 se representa la función de producción per cápita, que muestra rendimientos decrecientes al incrementar el factor capital.

Figura 1. Función de Producción

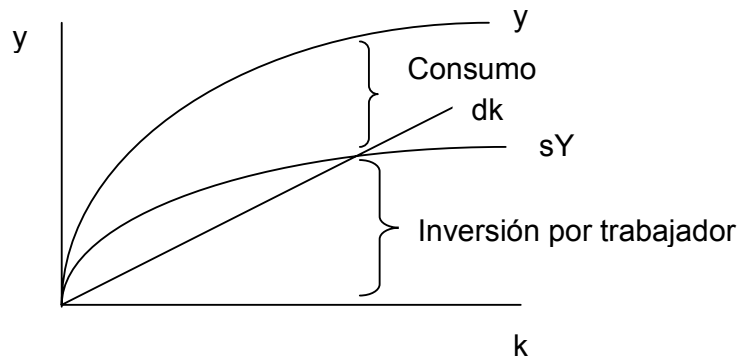


La función de producción neoclásica (7) satisface las condiciones de Inada, las cuales establecen que la productividad marginal del capital se acerca a cero cuando el capital tiende a infinito y la productividad marginal del capital tiende a infinito cuando el capital tiende a cero, es decir:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0 \quad \lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$$

De manera gráfica el modelo de Solow se puede representar de acuerdo con la figura 2, en donde el consumo está dado por la diferencia entre el ingreso y el ahorro por trabajador.

Figura 2. Modelo de Solow



El Modelo de Solow no explica endógenamente al progreso técnico ya que el crecimiento del coeficiente A es nulo, es una mera constante tecnológica. Ello implica que la única forma de incrementar el producto nacional es a través de los factores productivos, los cuales, al presentar rendimientos marginales decrecientes respecto al capital, dan lugar a una menor eficiencia a medida que crece la acumulación de capital, lo que finalmente conduce a un agotamiento de las fuentes del crecimiento. Ergo, no puede existir crecimiento a largo plazo si no es dado por un factor exógeno.

A partir de la tasa de crecimiento de capital,  $\dot{k}/k = \gamma_k$ , es posible replantear la ecuación (4) en términos per cápita y obtener la llamada ecuación fundamental de Solow, es decir:

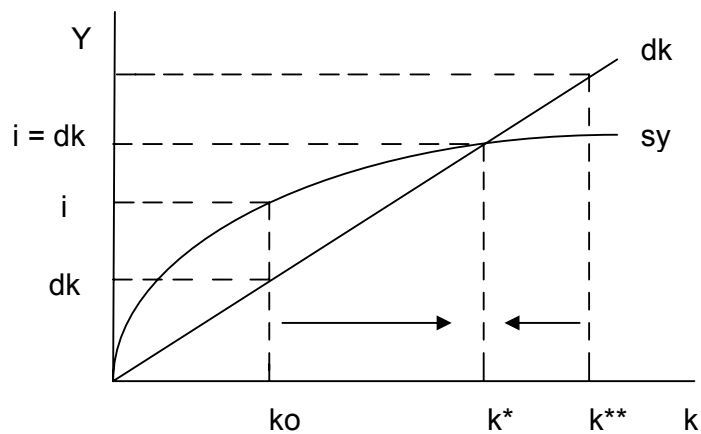


$$\gamma_k = \dot{k}/k = sAk^{\alpha-1} - (\delta + n) \quad (8)$$

El elemento de la izquierda relaciona la tasa instantánea de crecimiento del capital per cápita, en tanto que el de la derecha manifiesta que la tasa de crecimiento viene dada por la diferencia entre las funciones:  $sAk^{\alpha-1}$  y  $(\delta + n)$ , éste último producto se considera como la curva de depreciación, siendo independiente de  $k$ . Mientras que la expresión  $sAk^{\alpha-1}$  se conoce como la curva de ahorro, la que es decreciente al factor  $k$  (tiende a cero siempre que  $k$  tiende al infinito).

A partir de la ecuación (8) es posible comprender la idea del Estado Estacionario, es decir, como aquella situación en la cual todas las variables crecen a una tasa constante y sostenible. En esta condición la única tasa de crecimiento estable es cero, de forma que los incrementos del stock de capital cubren exactamente la sustitución del stock de capital depreciado y el incremento de la población. A continuación se ilustrará gráficamente el Estado Estacionario:

Figura 3. Estado Estacionario



La figura (3) representa la depreciación del capital  $dk$  y la inversión por persona  $sy$ . En el punto  $k_0$  se da una proporción mayor de capital por persona. Dicho punto se lo conoce como la profundización del capital ya que cuanto más alto éste

sea existirá una mayor producción e inversión, por tanto el stock de capital aumenta desplazándose hacia la derecha hasta encontrar el punto  $k^*$  que, a su vez, se lo conoce como Estado Estacionario o de equilibrio de la economía. En el punto  $K^{**}$  se distingue que la inversión es menor que la depreciación de capital por lo que tiende a disminuir el stock de capital y comienza a desplazarse hacia la izquierda, hasta encontrar el punto de equilibrio. Ergo, al punto de equilibrio se lo conoce como Estado Estacionario porque allí la inversión y la depreciación son iguales.

El crecimiento se convierte en acumulación de capital lo que conlleva a su descenso, debido a que los factores se remuneraran según su productividad marginal y ésta es decreciente. Todo ello conduce a una disminución del incentivo a invertir en la misma dirección que el que lo hace el capital con el crecimiento.

En esta situación, el dispositivo que hace posible la existencia de un equilibrio competitivo (decrecimiento de las productividades marginales) es también el que inhibe el crecimiento. Bajo esta condición, el Modelo Neoclásico no es capaz de explicar el crecimiento por medio de los mecanismos en los que se sustenta debido a que, según sus supuestos, no puede darse un crecimiento sostenido del producto per cápita.

Solow expone, en su modelo, que una economía converge según una determinada dinámica a un estado estacionario (equilibrio) que depende del nivel de tecnología, la tasa de ahorro y el crecimiento de la población.

La convergencia se debe a la existencia de rendimientos decrecientes en el factor capital, lo que conlleva a las diferencias en los niveles de producto per cápita; claro está que, no hay que olvidar, Solow no incluye la comparación entre las diferentes economías.

Regresando a las expresiones tenemos que en el estado estacionario ( $k^*$ ) el valor de  $k$  se obtiene igualando la expresión (8) a cero, por cuanto se trata de un punto

donde ambas funciones se cruzan. La expresión viene dada de la siguiente manera:

$$k^* = [sA/(n + \delta)]^{1/(1-\alpha)} \quad (9)$$

En cuanto al nivel de producto per cápita de equilibrio, viene dado por la siguiente expresión:

$$y^* = A^{1/(1-\alpha)} [s/(n + \delta)]^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (10)$$

Así también se debe considerar la interdependencia existente entre las tasas de crecimiento de las variables producto per cápita y capital empleado en el estado estacionario respecto al resto de variables que se incluyen en el modelo  $(A, s, n, \delta)$ .

## 1.2. Insuficiencias del Modelo de Solow

El Modelo de Solow no puede explicar la posibilidad de crecimiento del producto per cápita en el largo plazo, a menos que sea producto de factores exógenos.

Para afrontar esta insuficiencia, en el Modelo de Solow, se buscó incluir el Progreso Técnico.

El Parámetro A (denominado Residuo de Solow) podía crecer a una tasa exógena. Con esto se intentaba buscar un factor que permitiera el crecimiento que aumentare la productividad a largo plazo de los factores de producción; empero, también había otra posibilidad y era de que el modelo registre rendimientos crecientes o constantes a escala, lo que sería “más costoso solucionar el problema por el lado de los rendimientos crecientes” (Solow, 1970).

La inclusión del progreso técnico debería ser hecha en la función de producción del tipo Cobb-Douglas la que, a su vez, se la considera neutral en el sentido de Harrod.

Esta incorporación del progreso técnico buscaba potencializar al trabajo, por cuanto con una misma cantidad de capital, se requiere una menor cantidad de trabajo.

La función que se obtiene es la siguiente, donde A presenta una tasa de crecimiento positiva ( $\gamma_A = \dot{A}/A > 0$ ):

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (11)$$

La expresión del producto por trabajador es la siguiente:

$$y = (K/L)^\alpha A^{1-\alpha} = A(K/AL)^\alpha = A\bar{k}^\alpha \quad \Rightarrow \quad \bar{y} = \bar{k}^\alpha \quad (12)$$

Donde  $\bar{k}$  significa la cantidad de capital por unidad efectiva de trabajo; es decir, una medida de la relación capital-trabajo en unidades de eficiencia.

La tasa de crecimiento de  $\bar{k}$  se obtiene así:

$$\gamma_{\bar{k}} = \dot{\bar{k}}/\bar{k} = s\bar{k}^{\alpha-1} - (\delta + n + \gamma_A) \quad (13)$$

Esta tasa será nula en el estado estacionario, en tanto que las variables en términos per cápita crecen a una tasa igual a la de la tecnología. Al darse esto, se puede obtener los valores del stock de capital y del producto per cápita en el estado estacionario (equilibrio a largo plazo); por tanto, se puede reexpresar la función de la siguiente forma:

$$\bar{k}^* = [s/(\delta + n + \gamma_A)]^{1/(1-\alpha)} \quad (14)$$

$$y_t^* = A_t (\bar{k}^*)^\alpha = A_0 e^{\gamma A_t} (\bar{k}^*)^\alpha = A_0 e^{\gamma A_t} [s/\delta + n + \gamma A_t]^\alpha (1-\alpha) \quad (15)$$

Al darse esto se evidencia que la única posibilidad de crecimiento se da por el progreso técnico  $\gamma_A$ .

Bajo este modelo los cambios que se puedan dar, en el nivel de la tasa de ahorro o en el nivel de la función de producción, influyen únicamente a los niveles estacionarios de las variables y no a las tasas de crecimiento.

Ergo, si dos economías presentan tasas de inversión diferentes, éstas se diferenciarán en sus niveles estacionarios de producto per cápita y más no en sus tasas de crecimiento (largo plazo), ya que la tasa de inversión no afectará a la tasa de progreso técnico.

En estas consideraciones se suscitan discusiones acerca de los efectos de utilizar una función de producción del tipo Neoclásico; claro está que, no hay que olvidar, el resultado final puede ser el de la existencia de un proceso de acercamiento entre las diferentes economías (convergencia económica) o de distanciamiento (divergencia económica).

### 1.3. Convergencia económica

En el Modelo Neoclásico la tasa de crecimiento de una economía que empieza con un menor capital al del estado estacionario es elevada, no obstante decreciente. Ello significa que, si las economías solo se diferencian en la relación inicial capital y trabajo, se observaría un mayor crecimiento de las economías pobres que el de las ricas, empero, siempre y cuando, éstas tengan un acceso igual a una tecnología común.

La conclusión que se puede obtener, bajo el Modelo Neoclásico, es el de la presencia de convergencia debido a la existencia de rendimientos marginales decrecientes en la acumulación de capital físico.

Bajo los supuestos del modelo, las economías pobres tienen diversas oportunidades de inversión y presentan elevadas tasas de interés, por lo que los consumidores tienen un incentivo a ahorrar; por ello obtendrían tasas superiores de crecimiento con respecto a las ricas y un crecimiento de equilibrio.

El Modelo de Solow se lo puede log – linealizar quedando así:

$$\gamma_k = -(1 - \alpha)(\delta + n + \gamma_A) [\log(k) - \log(k^*)] \quad (16)$$

En la expresión se observa que la tasa de crecimiento de la economía está inversamente relacionada con el diferencial entre el nivel inicial de capital y el nivel del estado estacionario, lo que se corresponde a la velocidad de convergencia hacia dicho estado estacionario con:  $(1 - \alpha)(\delta + n + \gamma_A)$ . De esto se puede deducir que la velocidad de convergencia resulta independiente de la tasa de ahorro y del nivel de tecnología (más no de su crecimiento).

Por otra parte, el modelo pronostica una relación negativa entre el producto per cápita inicial y su tasa de crecimiento. A esto se conoce como “Hipótesis de convergencia”.

Para que se produzca la convergencia, hacia un estado estacionario, es necesario que exista diferencia entre las economías entre sus stocks iniciales de capital y las tasas de crecimiento del progreso técnico (se debe suponer igualdad).

Las economías también se pueden diferenciar por algunos de los parámetros del modelo (por ejemplo, tasa de ahorro). Si esto sucede las economías convergerán hacia diferentes estados estacionarios; sin embargo, a largo plazo, el diferencial

entre ellas en términos del producto per cápita será estable (sus tasas de crecimiento serán idénticas).

Si las economías se diferencian en otras variables: nivel de tecnología ( $A$ ), tasa de ahorro ( $s$ ), depreciación ( $\delta$ ) o crecimiento de la población ( $n$ ), entonces el modelo no predice, de manera automática, un mayor crecimiento para las economías pobres.

Por otra parte, el Modelo de Solow pronostica convergencia de cada economía hacia su estado estacionario, por ello se debe señalar las derivaciones que ha tenido el modelo y que terminan diferenciando entre “Convergencia absoluta” y “Convergencia condicional”.

El primer tipo de Convergencia señala que las todas las economías disponen del mismo estado estacionario; es decir que, todas las economías, presentarán los mismos valores en los parámetros del modelo y la misma función de producción y preferencias.

El segundo tipo de Convergencia se lo entiende como una situación donde la tasa de crecimiento de un país está inversamente relacionada con la distancia a la que se encuentra su estado estacionario.

El Modelo Neoclásico empieza a registrar problemas cuando se establece el marco de una economía abierta. Se puede plantear la siguiente interrogante: ¿qué ocurriría si las economías pobres piden prestado, cualquier clase de capital, a las economías ricas?. La respuesta, presumible, podría ser que el flujo de recursos se desplace de las economías ricas a las pobres, con lo que se estaría favoreciendo la velocidad de la convergencia.

La evidencia sugiere que ante la libre movilidad de capital, la velocidad será infinita.

Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1992) señalan que la velocidad de convergencia, cuando las economías se encuentren abiertas, se asemeja a las relaciones obtenidas con anterioridad. Este señalamiento se justifica en la afirmación de que no existe total libertad de prestar capital (por ejemplo, financiación del capital humano mediante préstamos); con ello, se deduce que, no todo el capital es susceptible de ser prestado.

Como conclusión, de toda esta revisión, se puede decir que tanto el Modelo de Convergencia Absoluta como el Modelo de Convergencia Condicional, derivados del Modelo de Solow, establecen una posición de equilibrio bajo implicaciones de dinámica a largo plazo (condiciones diferentes a los de la dinámica transicional). De otro lado, King y Rebelo (1993) establecen la importancia de recoger otros factores para explicar el crecimiento a largo plazo (que no lo recoge la dinámica transicional).

#### **1.4. Nuevas teorías de crecimiento económico**

En los años 50, con los trabajos de North, Myrdal y Perroux, empieza el estudio de los problemas de crecimiento regional desigual y de las disparidades regionales. Esos trabajos han contribuido a enriquecer la discusión sobre el tema, la que se ha revitalizado con los desarrollos de las Nuevas Teorías del Crecimiento Económico.

Baumol, en un trabajo desarrollado en 1986, analiza la viabilidad de la convergencia económica, llegando a la conclusión de que solamente se daba la convergencia entre los países desarrollados y que los países subdesarrollados seguían un patrón de divergencia.

Por ello se buscó una teoría que respaldará su descubrimiento, por lo que se incorporó el parámetro tecnológico como variable endógena; ergo, se originó la Teoría de Crecimiento Endógeno la que, al incluir la tecnología como motor de



crecimiento económico, tiene que abandonar los supuestos básicos de la función de producción Neoclásica.

Al no cumplirse la convergencia entre los países subdesarrollados, utilizando el modelo de Solow, se debe incluir un modelo alternativo que explique la posibilidad de divergencia en el crecimiento económico.

Es así que, a finales de los 80 y a principios de los 90, aparecieron diversos trabajos (Romer, 1986 y 1990, y Lucas, 1998), que facilitaron el inicio de los modelos conocidos como de Crecimiento Endógeno.

La característica de estos modelos es que acaban describiendo el largo plazo como una situación de crecimiento sostenido y de inexistencia de convergencia hacia un estado estacionario (plantean una situación final contraria a la propuesta por el Modelo Neoclásico).

Estos modelos parten de hipótesis antagónicas a los supuestos Neoclásicos y proponen la endogeneización del progreso técnico. Esencialmente tratan de explicar el crecimiento sin tener que recurrir al supuesto de exogeneidad atribuido por el Modelo Neoclásico al progreso técnico y a la imposición de rendimientos decrecientes en los factores productivos.

Esta corriente de pensamiento y de hechos, ha dado lugar a nuevas contribuciones a la teoría del crecimiento económico. El objetivo es buscar endogeneizar los mecanismos que dan lugar al crecimiento sostenido, por esta razón reciben el nombre de "Teorías del Crecimiento Endógeno". Ergo, se trata de hacer endógeno el crecimiento de la productividad; es decir, de ser explicado dentro del modelo.

Arrow (1962) indica el papel que juegan las externalidades en la acumulación del capital. Este enfoque propicia el apareamiento de diversos modelos de

crecimiento endógeno, cuyas diferencias radican por el factor acumulado que da origen al crecimiento, siendo éstas las siguientes:

- Capital físico (con efectos de aprendizaje).
- Tecnología (I+D).
- Capital Humano.
- Infraestructura y servicios públicos.

En todo caso, el modelo fundador se lo atribuye a Romer (1986) que considera que los rendimientos de escala no necesariamente son constantes. Por ello, en un inicio, el principio fundamental era la violación del supuesto básico Neoclásico de los rendimientos decrecientes en la acumulación de los factores.

Toda esta nueva corriente de modelos desecha las tasas de crecimiento nulas a largo plazo (el Modelo Neoclásico, que incluía el progreso técnico, tampoco presentaba un crecimiento nulo). Los argumentos, a tomar en cuenta, son los surgidos de la investigación en economía industrial, tales como rendimientos de escala no constantes y la competencia imperfecta; por tanto, a los Modelos de Crecimiento Endógeno se los puede clasificar según el factor utilizado. Esta clasificación corresponde con la justificación empleada para el crecimiento sostenido; es decir se identifica la fuente que provoca el crecimiento económico.

En este trabajo se analizará el Modelo AK, que considera la existencia de una función de producción que es lineal en el único factor de producción que es el capital; en tanto que, en una tabla, se citarán otros modelos que toman en cuenta distintos factores utilizados.

#### **1.4.1. Modelo AK**

Se señala a Rebelo (1991) como el autor del Modelo AK. El modelo sostiene la existencia de una función de producción que es lineal en el único factor de producción que es el capital. Esto quiere decir que se mantienen los rendimientos

constantes a escala, por cuanto el parámetro  $\beta$  es nulo y, por tanto,  $\alpha$  es 1. Al darse esto se presentan rendimientos constantes también en el factor acumulable; por tanto, la función de producción, se la especifica así:

$$Y = F(A, K) = AK \quad (17)$$

La elasticidad de la producción, respecto al único factor acumulable, es igual a uno y su productividad marginal es constante ( $= A$ ) con lo que se consigue, a largo plazo, el crecimiento.

El modelo Ak plantea los siguientes supuestos:

- Presenta rendimientos constantes a escala.
- Prevé rendimientos positivos pero no decrecientes del capital.
- No satisface las condiciones Inada, ya que el producto marginal de capital es siempre igual a  $A$ ; por tanto no se aproxima a cero cuando  $k$  se aproxima al infinito y viceversa.

El trabajo se equipara al capital humano siendo, en este sentido, acumulable, al igual que el capital físico.

La relación per cápita conduce a la expresión  $y = Ak$ . De esta expresión se obtiene la tasa de crecimiento, tanto del capital como de la renta, siendo ésta:

$$\gamma_y = \gamma_k = sA - (n + \delta) \quad (18)$$

Se debe considerar que, a diferencia del Modelo Neoclásico, la tasa de crecimiento registra un valor positivo y constante (siempre y cuando  $sA$  supere al valor de  $n + \delta$ ).

Existe una cierta similitud entre las tasas de crecimiento obtenidas en el Modelo de Rebelo y las derivadas del Modelo de Solow; sin embargo se da una diferencia esencial: la tasa de crecimiento del capital per cápita es constante e independiente de las dotaciones iniciales de capital; por consiguiente, la economía carece de una transición hacia el estado estacionario al no existir un nivel de equilibrio estable para  $Y/L$  y  $K/L$ .

El Modelo de Rebelo ya considera las consecuencias que se pueden dar ante una alteración de forma exógena de alguno de los parámetros del modelo como, por ejemplo, la tasa de ahorro, ya que éste modificaría la tasa de crecimiento.

Esta misma reflexión se aplica a los restantes parámetros que intervienen en la función de producción, por lo que existe otra diferencia que radica en la posibilidad de la intervención pública a través de medidas de política que pueden afectar a las variables que condicionan el crecimiento obtenido.

Resumiendo, se tiene que, si se elimina el supuesto de la existencia de rendimientos decrecientes en el factor acumulable se obtiene un crecimiento endógeno (que será positivo a largo plazo).

El modelo considera el supuesto de que los agentes generan decisiones que no son exógenas, debido a que se derivan de un proceso de optimización: Producto, capital y consumo que crecen a una misma tasa. El crecimiento se lo puede expresar así:

$$\gamma_K = \gamma_Y = \gamma_C = (A - \rho - \delta) / \sigma \quad (19)$$

Donde  $\rho$  representa la tasa de descuento de preferencia por el presente,  $\delta$  es la tasa de depreciación y  $\sigma$  es la inversa de la elasticidad de sustitución, que se considera constante y recoge el interés individual por suavizar el consumo (aversión al riesgo).

La tasa de crecimiento será tanto más elevada cuanto mayor sea el valor de la productividad marginal del capital  $(A)$  que se supone constante y más débil cuanto más débil sea la preferencia de los agentes por el presente.

La conclusión, a la que llega Rebelo, es que, para ocasionar crecimiento económico, no son necesarios los rendimientos crecientes.

En la siguiente tabla se citará otros modelos que consideran distintos factores:

**Tabla 1.- Modelos de Crecimiento Endógeno**

<b>Modelo</b>	<b>Autor</b>	<b>Característica</b>
Aprendizaje por la práctica	Romer (1986)	Inversión en conocimientos (bien público)
Inversión	Azawa (1965) Grossman y Helpman (1981) Judd (1985) Romer (1987 y 1990) Lucas (1988) Aghion y Howitt (1992) Barro y Sala-i-Martín (1995)	Inversión, en capital humano e investigación + desarrollo, como arranque del progreso técnico
Infraestructura pública	Barro (1990) Barro y Sala-i-Martín (1995)	Inclusión de servicios estatales que incrementan la productividad del capital privado

**Fuente:** Tesis: “Sobre convergencia económica. Aspectos teóricos y análisis empírico para las regiones europeas y españolas”, Antonio Mora Corral.

**Elaboración:** El autor

## **1.5. Evidencia empírica**

### **1.5.1. Evidencia nacional**

Lamentablemente, en el Ecuador, no existen trabajos previos que sirvan de punto de partida y de análisis respecto del tema objeto de estudio.

De manera general el tema de Convergencia y Divergencia Económica no ha sido estudiado ni tampoco, de manera específica, el de Convergencia Regional; por lo que el estudio planteado “Convergencia y Divergencia Regional en el Ecuador” se constituirá en el primer documento de investigación de referencia en el país.

### **1.5.2. Evidencia internacional**

Existen diversos estudios referentes al tema planteado que, entre los más destacados para América Latina y para el caso español, se los citarán a continuación:

Un primer estudio es el desarrollado por Luis Mauricio Cuervo González en su investigación “Estudios de convergencia y divergencia regional en América Latina”, aparecido en la Revista Investigaciones Regionales (2005), en el que realiza un exhaustivo estudio sobre convergencia y divergencia regional en América Latina. En la investigación se realiza una revisión de cerca de 20 trabajos publicados desde inicios de los 90 hasta un poco antes de la primera mitad de la presente década en Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, México y Perú.

El punto en común, de los estudios realizados sobre convergencia y divergencia regional, es que han estado muy marcados por la presencia del Modelo de Barro y Sala-i-Martin (1995).

Un segundo estudio es el desarrollado por Luis Riffo Pérez con el tema “Crecimiento y disparidades regionales en Chile: Una visión de largo plazo”,

publicado en Estadística y Economía (1999). En este estudio se analiza la evolución de las disparidades regionales en Chile (1960 – 1997). Para tal efecto se utiliza la Convergencia Sigma y la Convergencia en productividad y empleo.

Dentro de las conclusiones del estudio se puede mencionar que ha existido una tendencia a la convergencia interregional, además la fase donde se produce el mayor incremento de las disparidades regionales coincide con la aplicación más ortodoxa del modelo neoliberal y finalmente la descomposición de las disparidades regionales del PIB por habitante en productividad y tasa de empleos por habitante señala que el nivel global de desigualdades se encuentra determinado principalmente por la productividad, por cuanto el empleo no alcanza diferencias significativas.

Un tercer estudio es el efectuado por Iván Muñiz Olivera para la Revista de Estudios Regionales (1998) bajo el tema “Externalidades, localización y crecimiento: una revisión bibliográfica”. Muñiz revisa una investigación bibliográfica del papel que ocupan las externalidades dentro del crecimiento regional y local aparecida en los últimos diez años.

Como conclusión del trabajo se puede mencionar que las externalidades determinan las decisiones de localización y los procesos de crecimiento.

Un cuarto estudio relevante para el caso español lo lleva a cabo Juan Ramón Cuadrado Roura, en la Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (2003), con el Tema “Divergencia versus convergencia de las disparidades regionales en España”. El trabajo analiza la evolución de las disparidades regionales en España (1980 – 1995).

Utilizando la Convergencia Sigma y la Convergencia Beta, Cuadrado llega a la conclusión que las regiones más atrasadas en España avanzan menos que las regiones más adelantadas, existiendo factores identificables que limitan el avance.

Un quinto estudio referido a “Capital humano y convergencia regional” lo generó Lorenzo Serrano (1998). El trabajo relaciona capital humano y convergencia a través de un modelo que permite analizar los diversos efectos de acumulación de capital humano sobre convergencia regional.

Como conclusión se extrae que la política educativa puede jugar un papel determinante como instrumento para lograr un crecimiento espacialmente equilibrado.

Un sexto estudio es el desarrollado por Carlos A. de Mattos, en la Revista de Estudios Regionales (2000), con el tema “Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia”. El autor repasa las teorías existentes de crecimiento económico poniendo énfasis en que éstas, en los últimos años, estarían condicionadas básicamente por acumulación de capital físico, capital humano y conocimientos (puede explicarse por decisiones endógenas estimuladas por la ganancia).

Un séptimo estudio es el referido a “Convergencia regional en renta y bienestar en España”, expuesto por Robert Meneu Gaya (2007), en el que se extiende el análisis de la convergencia económica regional, generalmente medida por el PIB per cápita, a otras variables sociales y económicas que pueden ser determinantes del crecimiento económico o indicadores del bienestar de una sociedad.

La metodología aplicada consiste en el cálculo, de algunas variables, de la Convergencia Sigma y de la Convergencia Beta. Como conclusión se detecta una moderada convergencia económica regional (1995 – 2005).

Un octavo estudio lo llevaron a cabo en 2007 Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells sobre “Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el período 1970-2004”. El trabajo evalúa los cambios producidos en



los niveles de capital humano de las Comunidades Autónomas Españolas, con el objetivo de contrastar si se ha producido un proceso de convergencia entre ellas.

Para poder evaluar los cambios se utilizó la Sigma Convergencia y la Beta Convergencia. Las conclusiones que se puede destacar son que el nivel de cualificación de la población española ha mejorado sustancialmente desde 1970 y que se ha producido un proceso de convergencia en la tasa de población que ha concluido, por lo menos, con sus estudios medios.

Un noveno estudio lo desarrollaron Patricio Aroca y Mariano Bosch con el tema “Crecimiento, convergencia y espacio en las Regiones Chilenas: 1960-1998”, aparecido en el 2000 en Estudios de Economía. El trabajo investiga la hipótesis de convergencia en el proceso económico de Chile utilizando herramientas de la econometría espacial. En el trabajo se utilizó el Índice de Moran, la Convergencia Sigma y la Convergencia Beta.

Las conclusiones que se extraen son: En la década de los 90 el proceso de convergencia no ha sido convergente, desde el punto de vista de la cohesión regional, los resultados encontrados revelan una alta y creciente concentración espacial del PIB per cápita regional, finalmente se detectan dos grupos (clusters) de regiones con alta interdependencia espacial.

Un décimo estudio tiene que ver con “Las dimensiones del bienestar en las comunidades autónomas españolas. Un análisis de Sigma y Gamma – Convergencia”, elaborado por Andrés Marchante Mera, Bienvenido Ortega Aguaza y José Sánchez Maldonado, y publicado en los Cuadernos de CC.EE y EE, en el 2006.

El trabajo incorpora en el análisis una versión ampliada del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), medido a través de la Sigma y Gamma – Convergencia.

Las conclusiones a las que se llegó es que el tanto el IDH como sus componentes han aumentado en las regiones que en 1980 estaban más atrasadas y que en las dos últimas décadas mientras que la convergencia en términos de VAB por habitante permanecía prácticamente estancada se ha producido avances notables en el acercamiento de los niveles de vida de las regiones españolas.

El undécimo estudio se refiere al “Crecimiento económico regional en Chile: ¿Convergencia?”, elaborado por Rodrigo Díaz y Patricio Meller (2003). El trabajo busca determinar las causas que expliquen el por qué el crecimiento económico Chileno no ha sido parejo y si en el futuro persistirán estas diferencias a través de las regiones.

Se examina la hipótesis de convergencia para estimar los factores que expliquen el crecimiento de las regiones. También se realizó un análisis de convergencia sectorial y de convergencia en ingresos y salarios.

Las conclusiones obtenidas no rechazan la Hipótesis de Convergencia, empero las velocidades de convergencia son bastante reducidas, además la estimación econométrica de los factores de crecimiento muestra que las variables que son estadísticamente significativas son inversión directa y escolaridad, las cuales tienen un efecto positivo sobre el crecimiento de las regiones

El doceavo estudio elaborado por Fernando Barceinas y José Luis Raymond (2005) sobre el tema “Convergencia regional y capital humano en México, de los años 80 al 2002”, toma en cuenta la problemática del caso regional en México para determinar que a pesar de que algunos mecanismos de convergencia regional operan como, por ejemplo, el relativo al mayor rendimiento de la inversión educativa en las regiones menos desarrolladas frente a las más desarrolladas, la evidencia disponible sugiere que en la economía ha operado un proceso de divergencia (la liberalización y la globalización, se identifican como posibles causas del proceso). El trabajo incluye la Convergencia Sigma y otras medidas como el Índice de Theil.

Como conclusiones se destaca la divergencia en la distribución territorial del ingreso, siendo sus factores explicativos la distribución del capital humano, la evolución de la desigualdad regional está positivamente asociada a la evolución económica regional y de que la liberalización comercial puede conducir a una mayor divergencia económica.

El treceavo estudio lo desarrollan José Aixalá y Blanca Simón, aparecido en *Ekonomiaz* (2003), con el tema “Sobre convergencia y cambio estructural. Un apunte para las regiones españolas”. El trabajo analiza la convergencia condicionada de la renta regional en España y los factores determinantes de los diferentes estados estacionarios (1955-1997). En el trabajo se utiliza la Convergencia Condicionada. Las conclusiones encontradas indican la existencia de convergencia condicionada entre las regiones españolas.

El catorceavo estudio lo desarrolló José Luis Russo y Felisa Ceña Delgado con el tema “Evolución de la convergencia y disparidades provinciales en Argentina”, aparecido en la *Revista de Estudios Regionales* (2000). El trabajo verifica si las desigualdades, con relación al desarrollo económico, de las provincias argentinas, se ha acentuado o reducido (1970-1995). El indicador utilizado de dicho desarrollo es el Producto Bruto Geográfico/habitante (PBG/H). Para cuantificar las desigualdades se utiliza los coeficientes de disparidad de Williamson, Gini y Theil y como medida de dispersión del PBG/H se determina la Convergencia Sigma. Como conclusiones se puede mencionar que el incremento de la dispersión del PBG/H permite asegurar que la falta de cohesión económica entre los territorios ha aumentado constantemente desde principios de los '70, pero sobre todo en los '80, ello explica que las diferencias y/o similitudes en la estructura productiva y las dinámicas de crecimiento diferenciales entre y dentro de los grupos, explicarían esta evolución de convergencia hacia la divergencia.

Los dos últimos estudios fueron elaborados por Normand Asuad y Luis Quintana (2007 y 2008) con los temas “Convergencia espacial en el crecimiento económico

de las entidades federativas de México, 1940–2004” y “Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940–2001”. Sus resultados indican que para el caso mexicano se presenta un proceso de convergencia solamente hasta mediados de los años ochenta, dado que la apertura unilateral de la economía hacia el exterior revirtió en el siguiente período la disminución de la desigualdad entre los estados mexicanos. Como consecuencia se muestra que las regiones ricas han tendido a crecer más que las pobres reforzándose la existencia de clubes de convergencia.

## **1.6. Comentarios finales**

Realizando un repaso de lo abordado en este capítulo tenemos lo siguiente:

- Existen dos grandes líneas de análisis en los modelos de crecimiento económico, que son los de Crecimiento Exógeno y los de Crecimiento Endógeno.
- El Modelo de Crecimiento Exógeno, planteado por Solow, predice que una economía converge según una determinada dinámica a un estado estacionario que depende del nivel de tecnología, la tasa de ahorro y el crecimiento de la población.
- El Modelo de Crecimiento Exógeno no puede explicar la posibilidad de crecimiento del producto per cápita en el tiempo dado que predice que no existirá, en el largo plazo, crecimiento a no ser que sea producto de factores exógenos.
- A partir de un trabajo sobre la viabilidad de la convergencia económica desarrollado por Baumol (1986), se buscó desarrollar una teoría que explique la presencia de divergencia en los países pobres.
- Las teorías que emergieron, por el trabajo de Baumol, incorporaron la tecnología como variable endógena originándose, con ello, los modelos de Crecimiento Endógeno.
- Los modelos de Crecimiento Endógeno deben abandonar los supuestos básicos de la función de producción neoclásica.

- Los modelos de Crecimiento Endógeno se diferencian por el factor acumulado que da origen al crecimiento, siendo éste: capital físico, tecnología, capital humano e infraestructura y servicios públicos.
- La evidencia empírica señala diversos ejercicios realizados sobre convergencia económica a nivel internacional, los cuales apuntan a especificar la existencia de procesos de divergencia para los países latinoamericanos y la formación de clubes de convergencia hacia el interior de sus regiones; empero no existen a nivel nacional, para el caso de Ecuador, estudios que brinden alguna evidencia.

## **CAPITULO 2.**

### **CONVERGENCIA ECONOMICA EN UNA PERSPECTIVA REGIONAL**

#### **Introducción**

Por una parte los temas de igualdad, paridad, concentración, etc., y, por otra, los de desigualdad, disparidad, dispersión, etc., han acaparado la atención de diversos teóricos que tratan de estudiarlos con detenimiento por lo que, cada vez, la literatura se incrementa y se diversifica en el estudio de estos temas.

Los análisis no son nuevos ni áridos. Lo que se busca conocer es que si a largo plazo tales temas se acentúan o disminuyen en una región, un país o en un grupo de ellos. En este caso valdría preguntarse el papel que cumplen las políticas regionales para lograr cohesión y convergencia económica o incoherencia y divergencia económica.

Para lograr dicha cohesión es condición indispensable una mayor igualdad en el desarrollo social, por lo que los “hacedores de política” deben equiparar de manera progresiva los niveles de vida y las rentas dispares entre las provincias hacia el punto más alto posible.

Estos y otros temas son los que abordará este capítulo el que, de manera general, se lo ha dividido en 4 apartados:

1. Crecimiento económico.
2. Convergencia económica.
3. Discusión regional.
4. Fuentes de información.

El capítulo alude al siguiente Objetivo General:

- Analizar los temas referidos a Convergencia Económica.

Así como a los siguientes Objetivos Particulares:

- Indagar los tipos de convergencia existentes.
- Efectuar una discusión regional entre Crecimiento Económico y Convergencia Económica.
- Determinar las fuentes de información a utilizar en la investigación.

### **2.1. El proceso de medición de la convergencia**

En el capítulo previo examinamos que una de las principales preocupaciones de las teorías del crecimiento económico ha sido el de saber si las diferencias en los niveles de bienestar y riqueza que existen entre países o regiones, tienden a disminuir o se acentúan con el paso del tiempo.

La extensa teoría existente, las álgidas controversias y la investigación empírica realizada han pasado del campo de la economía internacional al de la economía regional y espacial.

El problema fundamental es conocer si las economías que operan bajo el mecanismo de mercado generan o no procesos automáticos de convergencia en materia de dinamismo económico e ingresos por habitante o si, por el contrario, originan tendencias a la mantención o a aumentos de disparidades regionales. En cualquier caso la medición del problema es una cuestión central.

La existencia de Convergencia Económica se transformó en el test fundamental en los 80 y la elección entre los Modelos Neoclásicos de Crecimiento Exógeno (predecían convergencia) y los nuevos Modelos de Crecimiento Endógeno (predecían divergencia) fue el debate de la época.

Para discriminar entre ambos modelos (Exógeno y Endógeno) en ausencia de series muy largas, es necesario algo más que un examen de la dispersión del

producto per-cápita (Convergencia Sigma), por lo que se hace necesario también analizar el signo de la relación entre la tasa de crecimiento y el nivel de renta inicial (Convergencia Absoluta).

A continuación se aborda cada tipo de convergencia indicada anteriormente.

### **2.1.1. Convergencia Sigma**

Una manera de constatar en qué grado las diferencias en bienestar entre los distintos países o regiones (en nuestro caso, las regiones se identifican con las provincias del Ecuador) han tendido a acentuarse o a disminuir consiste en evaluar la Convergencia Sigma ( $\sigma$ ), siendo el PIB per-cápita (Valor Agregado Bruto per cápita) la medida más usual de medición.

El PIB per-cápita es la variable más usada en campos como el crecimiento económico, el bienestar y el de convergencia económica ya que se considera el mejor indicador de nivel económico de una sociedad.

La  $\sigma$  Convergencia es una medida de dispersión que indica el grado de desigualdad que existe entre distintas economías, tomando como referencia una determinada variable económica. Si es que la desigualdad muestra una tendencia a reducirse en el tiempo se afirma que se está produciendo  $\sigma$  Convergencia.

Así mismo la  $\sigma$  Convergencia se define como la evolución, en el tiempo, de la desviación estándar del logaritmo de la variable elegida que, casi siempre, es el PIB per cápita (VAB per-cápita).

La  $\sigma$  Convergencia permite expresar en un sólo número el grado de disparidad regional promedio y su evolución en el tiempo.



Una disminución del valor de la  $\sigma$  Convergencia señala una disminución de las disparidades promedio del PIB per-cápita entre las diferentes regiones y, por ello, una tendencia hacia la convergencia respecto de esa variable.

La  $\sigma$  Convergencia se la puede expresar de la siguiente manera<sup>3</sup>:

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln VABpc_{it} - \ln VABpc_t)^2}{n}} \quad (1)$$

Donde,  $\ln VABpc_{it}$  es el logaritmo del valor añadido por habitante de la región  $i$  en el año  $t$ , el  $\ln VABpc_t$  es el logaritmo del VAB por habitante de la total economía ecuatoriana (equivale a una media ponderada de los VAB por habitante regional) y, finalmente,  $n$  corresponde al número de regiones contempladas.

La evolución de la  $\sigma$  Convergencia, nos ayuda a conocer el comportamiento de la dispersión en el tiempo, de tal forma que un valor cero implica que todos los países o regiones comparten exactamente la misma renta per-cápita, en tanto que el aumentar el grado de desigualdad también lo hace el índice.

Se debe considerar que las condiciones iniciales (año base de la economía) importan bajo la consideración de los modelos endógenos, ya que esa condición inicial puede tener un efecto importante en el crecimiento económico al interior del país; es decir que las regiones que estén mejor preparadas tendrán más beneficio de un boom económico (crecen más rápidamente), en tanto que las regiones que se encuentren menos preparadas permanecerán en las mismas condiciones e incluso pueden deteriorarse; es decir que se puede presentar divergencia. Lo contrario sucede con los modelos exógenos en los que las condiciones iniciales no importan, porque todos los países o regiones deben converger hacia un mismo estado estacionario (no consideran la presencia de divergencia).

---

<sup>3</sup> Esta ecuación y las dos subsiguientes han sido extraídas del documento "Divergencia versus convergencia de las disparidades regionales en España", elaborado por Juan Ramón Cuadrado Roura, en 2003.

### 2.1.2. Convergencia Beta

La Convergencia Beta ( $\beta$ ) analiza en qué grado las regiones pobres crecen más de prisa que las ricas; es decir, la  $\beta$  Convergencia implica que todas las economías poseen un mismo estado estacionario. En ese sentido la  $\beta$  Convergencia se entiende siempre que todas las economías registren los mismos valores en los parámetros del modelo y, por tanto, la misma función de producción y preferencias.

El concepto de  $\beta$  Convergencia supone una relación inversa entre el crecimiento de la renta per cápita y su nivel inicial (tasa de crecimiento del PIB per cápita y su condición inicial), por lo que se debe entender que existirá convergencia entre distintas economías siempre que se asuma que comparten estados estacionarios. Para que ello se de es básico que las economías evidencien valores similares en aquellas variables que son determinantes del estado estacionario (tasa de ahorro, nivel tecnológico y crecimiento de la población). Dicho de otro modo, las economías pobres crecerán a un mayor ritmo que las economías ricas.

En este sentido la  $\beta$  Convergencia se ha definido como absoluta siempre que se asuma que la tecnología o las preferencias sean idénticas para todas las economías por lo que supone una tendencia hacia la igualación de las rentas per cápita por lo que, en el largo plazo, el valor esperado de renta per cápita es independiente del valor inicial que presenta una economía.

Para estimar la ecuación de  $\beta$  Convergencia se utilizará la ecuación “ampliada” que implica suponer que el crecimiento de una determinada región  $i$  durante un determinado período depende, además de su punto de partida en términos del VABpc ( $\ln Y_{i,t-1}$ ), de la existencia de efectos individuales específicos ( $\alpha_i$ ), que recogerían los aspectos positivos y/o negativos que explican el comportamiento de cada región en particular, y de un efecto temporal específico ( $\gamma_t$ ) común a todas las regiones del país, con el que se predice capturar fenómenos como las variaciones del PIB per-cápita (VAB per-cápita) que puede atribuirse a la

tecnología o al crecimiento de la economía nacional de la que la región forma parte. La ecuación ampliada de convergencia se la expresa así:

$$\Delta \ln Y_{it} = \alpha_i - \beta \ln Y_{it-1} + \gamma_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde  $\varepsilon_{it}$  representa la perturbación aleatoria que engloba las restantes variables omitidas.

Efectuando un promedio ponderado de esta ecuación para las distintas regiones del Ecuador se obtiene el crecimiento nacional y, por diferencia, entre esta ecuación y la anterior, se consigue la ecuación a estimar.

$$\Delta \ln Y_{it} - \Delta \overline{\ln Y}_t = (\alpha_i - \alpha) - \beta (\ln Y_{it-1} - \overline{\ln Y}_{t-1}) + \varepsilon_{it}^* \quad (3)$$

Donde,  $(\alpha_i - \alpha)$  mide el diferencial autónomo de crecimiento a escala regional y  $\varepsilon_{it}^* = (\varepsilon_{it} - \varepsilon_t)$  significa el nuevo elemento de perturbación aleatoria.

Un coeficiente  $\beta < 0$  señala convergencia económica, en tanto que el coeficiente  $R^2$  de la regresión y la significatividad estadística del coeficiente (a través del estadístico t) serán indicadores de la credibilidad de esta medida.

Al comparar esta ecuación con la que predice el Modelo Neoclásico (vía aproximación lineal alrededor del estado estacionario. Sala i Martín, 2002) se obtiene la velocidad de convergencia  $\beta^*$  o también conocida como la medida de la rapidez con la que las regiones se acercan a su estado estacionario, la que se la expresa de la siguiente manera<sup>4</sup>:

$$\beta = -\frac{1}{T} [1 - e^{-\beta^* T}] \quad (4)$$

<sup>4</sup> Esta ecuación ha sido extraída del documento "Convergencia regional en renta y bienestar en España", elaborado por Robert Meneu Gaya, en 2007

La  $\beta$  Convergencia se entiende como Convergencia Absoluta siempre que se asuma que todas las regiones comparten estados estacionarios; o sea que todas ellas parten de unas condiciones que las hacen converger hacia la misma situación final, por lo que la Convergencia Absoluta se producirá únicamente si no existen diferencias importantes entre las regiones y, por tanto, todas convergen hacia la misma situación final; empero, en varias situaciones, no se produce la Convergencia Absoluta debido a que existen condiciones estructurales diferentes en las regiones, cuyo resultado conlleva a la divergencia; es decir que las regiones no convergen hacia un único punto de equilibrio.

La dos convergencias, vistas hasta ahora, son útiles y están relacionadas, ya que la una implica la otra; es decir que “la existencia de  $\beta$  Convergencia es una condición necesaria pero no suficiente para que exista  $\sigma$  Convergencia” (Furceri, 2005).

En resumen, los conceptos de  $\beta$  Convergencia y  $\sigma$  Convergencia son distintos aunque están relacionados.

Una vez abordado el crecimiento económico y la convergencia económica, a continuación se analizará lo concerniente a la discusión regional de estos dos temas.

## **2.2. Una nueva perspectiva para el análisis espacial de los procesos de convergencia**

En los últimos tiempos el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) ha adquirido un papel especial en la investigación. El avance en la tecnología de las telecomunicaciones y la globalización económica, son las principales razones que lo explican.

En el mundo actual las economías se encuentran relacionadas entre sí, unas a más distancia, otras a menos, por lo que la pregunta a plantear es: ¿qué grado de relación existe entre las economías vecinas?.

Los hechos que se originan en una economía (en una determinada ubicación), requieren una exhaustiva investigación para conocer el grado de repercusión que tienen sobre las economías vecinas e incluso con otras relativamente distantes.

Los estudios, sociales o económicos, que se realicen en esa dirección deben incluir el componente geográfico, por cuanto su inclusión es un aspecto importante dentro de la especificación de los modelos econométricos, debido a que puede existir algún efecto espacial que, de no ser incorporado a la especificación, podría afectar la validez del modelo.

Ante ello los sistemas georeferenciados de datos brindan las herramientas apropiadas para el procesamiento, descripción y análisis de la información, en contraste con los métodos tradicionales de la estadística descriptiva por lo que se origina una disciplina que permite la localización geográfica de los datos tomando el nombre de “Econometría Espacial”. Luc Anselin uno de sus principales investigadores nos dice que “las actividades como la estimación de modelos espaciales de interacción, el análisis estadístico de la función de densidad urbana y la implementación empírica de modelos econométricos regionales, podrían ser considerados econometría espacial” (Anselin, 1988).

La utilización de información georeferenciada pone en el tapete de discusión la presencia de algún tipo de dependencia espacial entre los datos, tomando el nombre de Autocorrelación dicha dependencia, siendo el más importante de los efectos espaciales.

En los años 50 Moran, para contrastar la presencia de Autocorrelación, propuso un estadístico (conocido como Índice de Moran), que ha servido de base para el diseño de nuevas propuestas.

Para adentrarnos en la terminología a emplear vamos a entender como dato espacial a la observación de una variable asociada a una localización del espacio geográfico.

El contar con observaciones georeferenciadas determina la utilización de herramientas que permitan detectar ciertas características dentro de los datos, como son, entre otros: tendencia, valores atípicos, esquemas de asociación y dependencia espacial, concentración espacial o puntos calientes/fríos.

Algo a tomar en cuenta es que actualmente existe una gran cantidad de información georeferenciada que suele ser tratada con herramientas de análisis de series temporales (o de corte transversal), empero no se usan técnicas adecuadas para el análisis estadístico espacial; es decir, no incluye el componente espacial.

Los métodos con los que se puede extraer las características de los datos georeferenciados se los conocen con el nombre de Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) y se los admiten como una disciplina dentro del análisis estadístico más general, diseñada para el tratamiento específico de los datos geográficos.

El AEDE se utiliza para identificar relaciones sistemáticas entre variables, o dentro de una misma variable, cuando no existe un conocimiento claro sobre su distribución en el espacio geográfico (Chasco Yrigoyen, 2006).

Al tratar de analizar los datos georeferenciados surge la pregunta, ¿por qué varían las relaciones sobre el espacio?. La razón más simple es que existen variaciones espaciales en las relaciones observadas debido a variaciones muestrales aleatorias. Una segunda razón puede atribuirse a que las relaciones en si pueden ser diferentes a través del espacio, tal vez porque existen variaciones espaciales en las actitudes o preferencias de la población o existen

asuntos administrativos, políticos o de otros contextos que producen respuestas diferentes ante el mismo estímulo. Una tercera razón puede ser la omisión o una representación funcional incorrecta de una o más variables relevantes para la explicación del modelo (Haining, 2003).

El principal objetivo del AEDE está relacionado con la identificación de excepciones locales o tendencias generales, ya sea en los datos o en las relaciones. Ergo, el AEDE, debe ser la etapa inicial de cualquier estudio econométrico que involucre datos georeferenciados.

### **2.2.1. Efectos espaciales**

Se pueden presentar efectos espaciales cuando se trabaja con datos georeferenciados, impidiendo que los métodos de la econometría estándar sean una buena herramienta para su modelación. Este punto va a referirse, de manera breve, a una descripción de los efectos espaciales.

La información que se obtiene para usarla en la ciencia regional posee características que provienen de su ubicación geográfica. Estas características constituyen los conocidos efectos espaciales, que se los pueden dividir en dos tipos: dependencia espacial (o Autocorrelación Espacial) y heterogeneidad espacial.

Se entiende por dependencia espacial (primer tipo de efecto espacial) a la ausencia de independencia que, con frecuencia, está presente entre observaciones en un conjunto de datos.

Esta dependencia se la puede entender con la primera ley de la geografía de Tobler (1970), en el cual “todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas más cercanas están más relacionadas que las cosas distantes”.

Se concibe que la heterogeneidad espacial (segundo tipo de efecto espacial) está relacionado con la ausencia de estabilidad en el comportamiento o las relaciones bajo estudio. De manera puntual, esto implica que los parámetros y formas funcionales varían con la ubicación y no son homogéneos en los conjuntos de datos.

La dependencia espacial, en un agrupamiento de observaciones de datos muestrales, se refiere al hecho de que una observación asociada con una localización, que se puede conocer como  $i$ , depende de otras observaciones asociadas con localizaciones  $j \neq i$ , quedando expresado de la siguiente manera<sup>5</sup>:

$$y_i = f(y_j) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad j \neq i$$

Donde, cada observación de una variable  $y$  en  $i \in S$  (siendo  $S$  el conjunto que contiene todas las unidades espaciales de observación) está relacionada formalmente a través de la función  $f$ , con las magnitudes de la variable en otra unidad espacial en el sistema.

Dicha expresión, en sí, no es muy útil en una situación empírica, por cuanto resulta un sistema inidentificable, con muchos más parámetros (potencialmente  $N^2 - N$ ) que observaciones ( $N$ ). Ello impone una estructura en las relaciones funcionales comprendidas en  $f$ ; o sea, una forma particular para el proceso espacial, un número limitado de características de la dependencia espacial que podría ser estimado y probado empíricamente.

De ello se deriva una pregunta fundamental: ¿por qué se esperaría que los datos observados, en un punto del espacio, sean dependientes de valores observados en otros puntos?. La respuesta no es fácil de colegir, pero puede conducir a tres condiciones:

---

<sup>5</sup> De aquí en adelante las expresiones, variables, ecuaciones -excepto (8)-, etc., han sido extraídas del documento "Algunos conceptos de la econometría espacial y el análisis exploratorio de datos espaciales", elaborado por Ingrid Acevedo Bohórquez y Ermilson Velásquez Ceballos, en 2008.



La primera puede originarse en errores de medición para las observaciones en unidades espaciales contiguas. Como ejemplo se menciona la delimitación arbitraria de las unidades espaciales de observación, las cuales no recogen adecuadamente el proceso generador de los datos muestrales.

La segunda se relaciona con problemas de agregación espacial debido a que, en la práctica, la información es recolectada sólo a escala agregada, es decir podría existir poca correspondencia entre el alcance del fenómeno agregado bajo estudio y la delimitación de las unidades espaciales de observación.

La tercera, y posiblemente la más importante, se origina en la importancia del espacio como elemento estructural fundamental en explicaciones sobre el comportamiento humano y las actividades económicas.

La Autocorrelación Espacial es la concentración o dispersión de los valores de una variable en un mapa; es decir que “refleja el grado en que objetos o actividades en una unidad geográfica son similares a otros objetos o actividades en unidades geográficas próximas” (Goodchild, 1987).

La Autocorrelación Espacial se origina cuando “el valor de la variable dependiente en una unidad espacial es parcialmente función del valor de la misma variable en unidades vecinas” (Flint, Harrover y Edsall, 2000).

En el análisis de datos agregados geográficamente es frecuente encontrar que los valores de las variables estén autocorrelacionados espacialmente o que sean espacialmente dependientes.

La diferencia entre Autocorrelación Espacial y dependencia espacial está, fundamentalmente, en el uso de las palabras y estriba en que el primer caso se refiere simultáneamente a un fenómeno y técnica estadística, y el segundo, a una explicación teórica (Villalta y Perdomo, 2005).

Se entiende por Heterogeneidad Espacial a la variación en las relaciones sobre el espacio.

Se puede considerar en una relación diferente para cada punto en el espacio. Formalmente la relación lineal se representaría de la siguiente manera:

$$y_i = X_i \beta_i + \varepsilon_i \quad i = 1,2,3,\dots,n$$

La estimación para este tipo de modelos lleva implícito problemas relacionados con los grados de libertad, porque no se cuentan con suficientes datos con los cuales producir estimadores para cada punto en el espacio.

Para proceder con el análisis, se debe proveer una especificación para la variación sobre el espacio, por ello para llevar a cabo estimaciones e inferencias con soporte formal y asegurar la identificación del modelo es necesario imponer algunas restricciones a la expresión general.

La literatura existente de ciencia regional y de geografía económica señala una falta de uniformidad de los efectos del espacio. Algunos factores como: jerarquías del sitio central, existencia de regiones líderes y regiones rezagadas, efectos de cosecha en el crecimiento urbano, etc., requieren estrategias que tomen en cuenta las características particulares de cada ubicación o unidad espacial.

En el trabajo econométrico ello se puede llevar a cabo mediante la consideración de parámetros cambiantes, coeficientes aleatorios o varias formas de ámbito estructural. Además de la falta de estabilidad estructural de varios de los fenómenos en el espacio, las unidades espaciales en observación son distantes de ser homogéneas. Se pueden citar, como caso específico, que las unidades de los censos tienen diferente área y forma, que los complejos urbanos tienen poblaciones o niveles de ingreso desigual y que las regiones tienen grados de desarrollo tecnológicamente diferentes. En la medida en que estos aspectos de

heterogeneidad se reflejen en los errores de medición, podrían resultar en heteroscedasticidad.

En el análisis de datos espaciales juega un papel central una herramienta conocida como Matriz de Contigüidad o de pesos espaciales. Se conoce como Matriz de Contigüidad (o de conectividad) al arreglo  $W$  donde cada fila y cada columna de la matriz representan una región en el espacio de estudio.

La matriz describe la correspondencia que tiene cada una de las regiones con las demás regiones del espacio en estudio; es decir, representa la relación existente tal como se varía en un mapa.

La representación de la Matriz de Contigüidad se la puede componer de diversas formas, siendo la más usual la que utiliza la notación binaria (1 y 0), donde 1 significa la presencia de contigüidad espacial entre dos unidades y 0 su ausencia. La construcción de esta matriz es simétrica.

Algunas de las diversas formas de mostrar la presencia o ausencia de contigüidad son las siguientes:

**a) Contigüidad de la torre:** En la cual se define  $w_{ij} = 1$  para unidades que comparten un lado común con la región de interés a la izquierda o la derecha, arriba o abajo.

	<b>b</b>	
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
	<b>b</b>	

**b) Contigüidad de alfil:** En la cual se define  $w_{ij} = 1$  para unidades que comparten un vértice común con la región de interés.

<b>b</b>		<b>b</b>
	<b>a</b>	
<b>b</b>		<b>b</b>

**c) Contigüidad de reina:** En la cual se define  $w_{ij} = 1$  para unidades que comparten un lado en común o un vértice con la región de interés.

<b>b</b>	<b>b</b>	<b>b</b>
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>b</b>	<b>b</b>	<b>b</b>

### 2.2.2. Análisis exploratorio

El Análisis Espacial (AEDE) está conformado por diversas técnicas que permiten explorar los datos espaciales, resumir las propiedades espaciales de los datos, detectar patrones en los datos, formular hipótesis que se refieren a la presencia de fenómenos espaciales dentro de los datos, identificar casos o subconjuntos de casos que son inusuales dada su localización en el mapa, etc.

En el Análisis Espacial, a diferencia del Análisis Tradicional, los mapas cobran especial importancia, por cuanto permiten responder, entre otras, las siguientes interrogantes: ¿dónde se encuentra en el mapa los casos atípicos observados en el histograma?, ¿dónde aparecen los valores de cierto atributo de una parte del mapa en el scatterplot?, ¿cuáles son los patrones espaciales y las asociaciones espaciales en ese conjunto de datos?.

Para la visualización se emplean herramientas cartográficas (diferentes formas de presentación de mapas) y enlaces entre la cartografía y los diferentes gráficos estadísticos.

Se pueden mencionar las siguientes utilidades de dichos enlaces (Haining, 2003):

- **Enlace gráfico-mapa:** Permite identificar la localización en el área de estudio de casos particulares como los outliers.
- **Enlace mapa-gráfico:** Permite identificar si un área determinada es distinta en términos de sus atributos.
- **Enlace dinámico gráfico-mapa:** Permite moverse sobre un polígono del gráfico y obtener las regiones resaltadas en la ventana del mapa.
- **Enlace dinámico mapa-gráfico:** Permite moverse sobre el mapa y obtener los casos resaltados en la ventana del gráfico o calcular los estadísticos para los casos que caen dentro de las regiones resaltadas.
- **El cartograma:** Es una representación del mapa donde las áreas de las regiones son proporcionales a la población de cada región y puede proveer un mejor marco espacial del atributo analizado.

**Tabla 2. Técnicas del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales**

<b>Perspectiva Econométrica Espacial</b>	
Visualización de distribuciones espaciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Box map</li> <li>• Histograma</li> <li>• Análisis de la varianza exploratorio espacial</li> </ul>
Visualización de asociación espacial global	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos del retardo espacial</li> <li>• Mapa y Scatterplot de Moran</li> </ul>
Visualización de asociación espacial local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas LISA</li> <li>• Outliers en el Scatterplot de Moran</li> </ul>
Asociación espacial multivariante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scatterplot multivariante de Moran</li> </ul>
Heterogeneidad espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa</li> <li>• Histograma de frecuencias</li> <li>• Diagrama de dispersión</li> </ul>

**Fuente:** Anselin, 1988.

**Elaboración:** El autor.

### 2.2.3. Índice de Moran: medición del grado de dependencia espacial

Entre las medidas de diagnóstico que ayudan a revelar si entre las unidades espaciales hay o no Autocorrelación Espacial se encuentran los estadísticos de conteo conjunto, el Índice de Moran, el Índice C de Geary y la Nube de Variograma.

Siendo el Índice de Moran la herramienta más utilizada. Es una adaptación de una medida de correlación no-espacial a un contexto espacial y se aplica normalmente a unidades espaciales donde hay disponibilidad de información en forma de razones o intervalos. Una de las especificaciones más utilizadas es la siguiente:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (5)$$

El numerador de la segunda fracción  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})$  que se reconoce como el término de varianza, es de hecho una covarianza. Los subíndices i y j se refieren a diferentes unidades o zonas espaciales en el estudio, teniendo que  $y_i$  es el valor de la observación para cada una de ellas.

Al calcular el producto de la diferencia de las observaciones de dos zonas con la media general  $\bar{y}$  se determina hasta dónde varían las observaciones conjuntamente. Si tanto  $y_i$  como  $y_j$  se encuentran al mismo lado de la media, el producto es positivo, si es lo contrario el producto es negativo y el tamaño absoluto del valor resultante depende de qué tan cercanos sean los valores observados a la media general. Los términos de covarianza son multiplicados por  $w_{ij}$ , este es un elemento de la matriz de ponderaciones W, es decir:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{Si la región i y la región j son adyacentes} \\ 0 & \text{Si es el caso contrario} \end{cases} \quad \forall i \neq j$$

Los demás términos de la fórmula normalizan el valor de I respecto al número de zonas en consideración, el número de adyacencias del problema y el rango de valores en y.

El divisor  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$  introduce el número de relaciones en el mapa.

El factor  $\frac{n}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$  es, en realidad, una división por la varianza general del conjunto de datos.

La ecuación del Índice de Moran puede escribirse en términos matriciales de forma más compacta de la siguiente manera:

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{y^T W y}{y^T y - n \bar{y}^2} \quad (6)$$

Donde y es el vector de la columna cuyas entradas son cada diferencia  $(y_i - \bar{y})$ .

Uno de los procedimientos más difundidos, en los últimos años, entre regionalistas y econométristas espaciales es el uso de indicadores de Autocorrelación Espacial, por ello en este trabajo es utilizado el Índice de Moran para medir la Autocorrelación Espacial de las regiones (provincias) del Ecuador.

Con la información que genera del Índice de Moran se puede construir un Diagrama de Dispersión que da una primera aproximación de la distribución de la Autocorrelación Global de una variable entre las unidades de observación regional.

El Diagrama de Dispersión visualiza la relación entre X y Y en el plano cartesiano del valor estandarizado de la variable regional (X) contra el valor estandarizado de la variable de las observaciones regionales contiguas (Y).

La pendiente de la regresión lineal, a obtener, que ajusta la relación de las variables (X, Y) es el Índice de Moran.

Los Diagramas de Dispersión son visualmente útiles ya que permiten explorar el grado de heterogeneidad espacial que tiene una variable entre las unidades de observación regional. También permiten ubicar aglomeraciones espaciales locales, empero para evaluar si estas aglomeraciones presentan Autocorrelación Espacial significativa es necesario emplear un indicador de Autocorrelación local.

Ese indicador local a utilizar será el propuesto por Anselin (1995), el cual es una descomposición del Índice Global de Moran, siendo su expresión la siguiente<sup>6</sup>:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})^2 / n} \quad (7)$$

Donde,  $X_i$  es la observación en la región (provincia),  $\bar{x}$  es la media de las observaciones en toda la región y la sumatoria sobre  $j$  es tal que solo incluye a unidades regionales vecinas de  $i$ .

El Índice Local de Moran evalúa la similitud de los valores de las regiones contiguas con los valores de la observación regional, en donde el criterio de inferencia estadística del Índice tiene como Hipótesis Nula que la aglomeración local analizada tiene un patrón aleatorio.

Los indicadores locales de Moran (LISA en inglés) originan diagnósticos de Autocorrelación Espacial positiva que pueden estar asociados a procesos de “difusión” o “contagio”, sin embargo también pueden presentar inestabilidad local que se asocia a procesos que despliegan Autocorrelación Espacial negativa.

---

<sup>6</sup> La ecuación ha sido extraída del documento “Desigualdad regional en el centro de México. Una exploración espacial de la productividad en el nivel municipal durante el período 1988-2003”, elaborado por Marcos Valdivia López, en 2008.



Finalmente las observaciones que despliegan Autocorrelación Espacial local pueden ser señaladas en un mapa de tal forma que posibilite la visualización de regiones o aglomeraciones que despliegan Autocorrelación Espacial.

### **2.3. Determinación de la unidad espacial de análisis y de la base de datos**

En esta investigación, para estudiar las dinámicas regionales, se utilizará la provincia como unidad de observación regional; a su vez, las unidades de observación (provincias) servirán para realizar la regionalización.

Cabe destacar que Ecuador hasta 1997 contó con 21 provincias por la creación (1998) de Francisco de Orellana. En el 2001 cuando el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) levantó allí el Primer Censo Provincial Poblacional, dio lugar al primer dato poblacional en ese año; así mismo el Banco Central del Ecuador (BCE), a partir de la creación de dicha provincia, empieza en ese mismo año a registrar el Valor Agregado Bruto –VAB–. En base a lo anterior, la provincia será sujeta de investigación a partir del 2001.

Los datos que se utilizan en la investigación, provienen de dos fuentes:

1. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
2. Banco Central del Ecuador.

El INEC proporciona los datos poblacionales y el BCE los del Valor Agregado Bruto.

El período de análisis comprende desde 1993 hasta 2007. Este período se lo toma por cuanto el BCE empieza a registrar valores del VAB a partir de 1993, siendo el 2007 el último dato existente.

A continuación se mencionarán los datos que se emplean en esta investigación:

**Tabla 3. Población ecuatoriana por años calendario, según provincias**

Nº.	Provincia / año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	Azuay	558570	568426	578229	588014	597798	607552	617247	626857
2	Bolívar	171976	173667	175342	177025	178706	180379	182035	183665
3	Cañar	201289	203563	205818	208079	210340	212590	214820	217020
4	Carchi	152609	154713	156803	158893	160983	163065	165132	167175
5	Cotopaxi	293878	295276	296647	298046	299443	300824	302177	303489
6	Chimborazo	392966	397959	402914	407876	412836	417776	422676	427517
7	El Oro	476802	488777	500707	512587	524466	536319	548121	559846
8	Esmeraldas	354530	363433	372303	381135	389967	398780	407555	416272
9	Guayas	2909240	2982715	3055907	3128791	3201672	3274395	3346804	3418741
10	Imbabura	299270	303673	308047	312420	316793	321149	325475	329755
11	Loja	403729	407389	411010	414652	418292	421911	425490	429010
12	Los Ríos	586393	597425	608402	619353	630303	641221	652078	662844
13	Manabí	1134397	1153660	1172814	1191941	1211064	1230127	1249073	1267844
14	Morona Santiago	116367	120255	124133	127989	131845	135695	139531	143348
15	Napo	128084	132665	137234	141776	146319	150854	155375	159874
16	Pastaza	50918	52531	54139	55739	57339	58936	60527	62110
17	Pichincha	2066145	2123829	2181315	2238527	2295739	2352838	2409712	2466245
18	Tungurahua	402581	408997	415375	421746	428116	434465	440771	447017
19	Zamora Chinchipe	82375	85381	88379	91359	94339	97315	100281	103233
20	Galápagos	12025	12633	13239	13976	14713	15450	16184	16917
21	Sucumbíos	106658	112149	117629	123070	128512	133948	139371	144774
<b>Total</b>		<b>10900802</b>	<b>11139116</b>	<b>11376386</b>	<b>11612994</b>	<b>11849585</b>	<b>12085589</b>	<b>12320435</b>	<b>12553553</b>

Nº.	Provincia / año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Azuay	612565	620385	631644	643281	654684	666085	678746
2	Bolívar	173840	176172	176621	177145	178089	179358	180293
3	Cañar	212050	214839	216745	218760	221045	223566	226021
4	Carchi	156747	158817	160012	161286	162797	164507	166116
5	Cotopaxi	356804	361314	368999	376917	384499	391947	400411
6	Chimborazo	413328	418736	423112	427706	432711	438097	443522
7	El Oro	539888	547454	559657	572026	583797	595262	608032
8	Esmeraldas	396047	401629	408914	416312	423564	430792	438576
9	Guayas	3386624	3438694	3471681	3504590	3541475	3581579	3617504
10	Imbabura	350946	355346	363766	372425	380602	388544	397704
11	Loja	415310	420851	422656	424653	427520	431077	434020
12	Los Ríos	668309	677720	690497	703467	716106	728647	742241
13	Manabí	1221819	1239204	1253059	1267213	1282440	1298624	1314445
14	Morona Santiago	120487	122134	123879	125668	127496	129374	131337
15	Napo	82206	83317	85944	88606	91041	93336	96029
16	Pastaza	64116	64981	67228	69502	71565	73495	75782
17	Pichincha	2461071	2499969	2536195	2572154	2608856	2646426	2683272
18	Tungurahua	450462	456192	464985	474063	482877	491629	501437
19	Zamora Chinchipe	80079	81178	81952	82755	83652	84629	85571
20	Galápagos	18810	19241	19984	20718	21376	22009	22678
21	Sucumbíos	133517	135305	141247	147249	152587	157497	163447
22	Francisco de Orellana	89443	90638	94907	99217	103032	106525	110782
<b>Total</b>		<b>12404468</b>	<b>12584116</b>	<b>12763684</b>	<b>12945713</b>	<b>13131811</b>	<b>13323005</b>	<b>13517966</b>

**Fuente:** V Censo de Población y IV de Vivienda (INEC, 1990), VI Censo de Población y V de Vivienda (INEC, 2001), Proyecciones del V Censo de Población y IV de Vivienda (INEC, 1990) y Proyecciones del VI Censo de Población y V de Vivienda (INEC, 2001).

**Elaboración:** El autor

La tabla 3 ha sido elaborada con la información disponible en el INEC en base de los dos últimos censos poblacionales (1990 y 2001). Las respectivas proyecciones, en los otros años, fueron realizadas por el mismo Instituto.

Con información del BCE, a continuación se indicará el VAB:

**Tabla 4. Cuentas provinciales del Ecuador.  
(En miles de dólares de 2000)**

Nº.	Provincia / año	1993	1996	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Azuay	679.620	718.679	749.711	862.261	900.868	924.665	929.762	971.572	1.025.411	1.062.491
2	Bolívar	108.087	109.102	129.562	117.759	119.141	125.354	129.665	128.656	131.727	137.594
3	Cañar	120.979	126.278	150.275	226.473	227.573	232.815	238.526	247.789	262.078	272.489
4	Carchi	154.238	166.953	177.869	152.038	148.112	148.241	147.833	163.195	172.279	181.613
5	Cotopaxi	188.375	214.626	287.567	367.608	390.509	405.095	419.951	457.820	474.045	495.311
6	Chimborazo	212.029	215.258	249.942	279.275	288.911	296.805	326.818	331.042	349.051	360.886
7	El Oro	554.841	567.934	543.128	552.249	572.445	593.401	624.454	681.170	725.893	761.638
8	Esmeraldas	361.252	372.670	421.585	367.321	375.085	393.248	419.373	449.729	462.804	498.615
9	Guayas	3.559.851	4.169.939	3.865.778	3.916.829	4.101.563	4.278.547	4.397.345	4.720.101	5.071.777	5.302.508
10	Imbabura	277.473	296.063	300.820	313.229	320.622	345.304	368.534	373.938	390.994	404.854
11	Loja	201.868	205.176	236.765	333.152	332.901	342.887	350.418	383.216	395.574	412.464
12	Los Ríos	430.648	532.033	544.401	589.385	603.708	633.928	670.379	731.382	743.587	788.646
13	Manabí	936.996	999.155	1.031.053	948.539	963.481	1.034.589	1.134.969	1.237.122	1.327.044	1.398.674
14	Morona Santiago	83.879	83.958	94.986	70.701	77.306	78.557	82.097	87.337	90.754	95.106
15	Napo	75.183	80.395	88.831	58.423	62.405	68.578	68.633	70.713	73.343	75.577
16	Pastaza	61.397	62.243	71.976	53.768	54.018	56.327	56.525	60.270	62.747	65.444
17	Pichincha	2.715.443	2.945.772	2.669.243	3.331.701	3.595.821	3.619.548	3.697.500	3.950.573	4.135.775	4.249.829
18	Tungurahua	315.644	326.660	394.226	495.086	516.507	519.812	529.706	565.851	587.963	621.754
19	Zamora Chinchipe	67.558	68.316	74.941	70.811	71.827	72.738	76.456	78.811	83.460	84.872
20	Galápagos	99.808	127.543	130.898	90.665	87.764	87.849	90.262	101.048	103.257	106.937
21	Sucumbíos	60.681	71.556	87.192	80.818	86.210	92.254	100.900	106.207	108.507	112.208
22	Francisco de Orellana				40.541	42.025	48.191	54.912	59.405	60.875	62.409

**Fuente:** Cuentas provinciales del Ecuador (BCE: 1993, 1996, 1999 y 2001-2007)

**Elaboración:** El autor

Se ha elaborado la tabla 4 en base a la información disponible en el BCE; sin embargo la tabla está incompleta puesto que falta conocer los datos de los años 1994, 1995, 1997, 1998 y 2000. Por lo cual, se decidió utilizar el Método de Interpolación para determinar los datos de esos años. El Método de Interpolación que se utilizó es el Exponencial y que a continuación se explica.

El Método de Interpolación Exponencial nos sirve para conocer el comportamiento de los períodos que no cuentan con información. Este Método relaciona los datos del período base, los del período en estudio, la tasa de crecimiento y el número de años en estudio. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$N_f = N_i \cdot e^{r \cdot k} \quad (8)$$

Donde, Nf representa la población final, Ni la población inicial, e es el exponente del producto entre r y k, r el incremento proporcional de cada año y k el número de veces (número de años). De esta ecuación se despejará r ya que se necesita conocer el valor del incremento de cada año. Una vez que se conozca ese valor se la aplicará en la ecuación indicada. La nueva ecuación queda expresada de la siguiente manera.

$$r = 1/k \cdot \{\ln (Nf / Ni)\} \quad (9)$$

Para ilustrar el Método Exponencial a continuación se va a proceder a obtener (considerando los datos de la tabla 4) los valores del VAB de 1994 y 1995 para la provincia de Sucumbíos.

Población 1993(Ni) = 60.681

Población 1996 (Nf) = 71.556

Número de años (k) = 3

Aplicando la fórmula y reemplazando valores tenemos lo siguiente:

$$r = 1/3 \cdot \{\ln (71.556 / 60.681)\}$$

$$r = 0.05495$$

Obtenido el incremento anual, a continuación se determinará el VAB:

#### **VAB 1994**

Población 1993(Ni) = 60.681

Incremento anual (i) = 0.05495

Número de años (k) = 1

$$Nf (1994) = 60.681 \cdot \{e (0.05495 \cdot 1)\}$$

$$Nf (1994) = 64.109$$

## VAB 1995

Población 1993(Ni) = 60.681

Incremento anual (i) = 0.05495

Número de años (k) = 2

$$Nf (1994) = 60.681 \cdot \{e (0.05495 \cdot 2)\}$$

$$Nf (1994) = 67.730$$

Este mismo procedimiento se lo aplica en los años que no se cuenta con información; por lo que el VAB de los años calculados es el siguiente:

**Tabla 5. Cuentas provinciales del Ecuador.  
(En miles de dólares de 2000)**

Nº.	Provincia / año	1994	1995	1997	1998	2000
1	Azuay	692.398	705.416	728.877	739.221	804.019
2	Bolívar	108.424	108.763	115.535	122.348	123.519
3	Cañar	122.720	124.486	133.818	141.808	184.481
4	Carchi	158.365	162.602	170.515	174.153	164.447
5	Cotopaxi	196.747	205.492	236.611	260.848	325.134
6	Chimborazo	213.100	214.177	226.249	237.801	264.202
7	El Oro	559.172	563.536	559.542	551.274	547.669
8	Esmeraldas	365.019	368.825	388.310	404.606	393.519
9	Guayas	3.752.590	3.955.764	4.065.982	3.964.616	3.891.220
10	Imbabura	283.536	289.732	297.640	299.226	306.962
11	Loja	202.965	204.067	215.207	225.729	280.853
12	Los Ríos	462.092	495.831	536.124	540.247	566.446
13	Manabí	957.274	977.990	1.009.677	1.020.309	988.936
14	Morona Santiago	83.905	83.932	87.484	91.158	81.949
15	Napo	76.882	78.619	83.114	85.925	72.040
16	Pastaza	61.678	61.960	65.331	68.573	62.209
17	Pichincha	2.790.146	2.866.903	2.850.551	2.758.408	2.982.133
18	Tungurahua	319.274	322.946	347.786	370.279	441.787
19	Zamora Chinchipe	67.810	68.063	70.457	72.664	72.847
20	Galápagos	108.309	117.533	128.652	129.770	108.940
21	Sucumbíos	64.109	67.730	76.428	81.633	83.944

**Fuente:** Elaboración propia con base en Tabla  
4. Cuentas provinciales del Ecuador.

**Elaboración:** El autor

Obtenida la tabla 5, se completa el período de información (1993 – 2007) que es necesario para empezar, posteriormente, a realizar los cálculos de convergencia incluidos en el siguiente capítulo.

Finalmente, se relacionará las tres últimas tablas para conocer el agregado per cápita que tiene cada región (provincia). En ese sentido se obtendrá, inicialmente, el cociente de las cuentas provinciales del Ecuador (tablas: 4 y 5) respecto de la población ecuatoriana (tabla 3) y, posteriormente, a su resultado se lo linealizará utilizando logaritmos.

En la tabla siguiente indicamos los resultados:

**Tabla 6. Cuentas provinciales per cápita del Ecuador  
(Miles de dólares del 2000)**

Nº.	Provincia / año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	Azuay	1,2167	1,2181	1,2200	1,2222	1,2193	1,2167	1,2146	1,2826
2	Bolívar	0,6285	0,6243	0,6203	0,6163	0,6465	0,6783	0,7117	0,6725
3	Cañar	0,6010	0,6029	0,6048	0,6069	0,6362	0,6670	0,6995	0,8501
4	Carchi	1,0107	1,0236	1,0370	1,0507	1,0592	1,0680	1,0771	0,9837
5	Cotopaxi	0,6410	0,6663	0,6927	0,7201	0,7902	0,8671	0,9517	1,0713
6	Chimborazo	0,5396	0,5355	0,5316	0,5278	0,5480	0,5692	0,5913	0,6180
7	El Oro	1,1637	1,1440	1,1255	1,1080	1,0669	1,0279	0,9909	0,9783
8	Esmeraldas	1,0190	1,0044	0,9907	0,9778	0,9958	1,0146	1,0344	0,9453
9	Guayas	1,2236	1,2581	1,2945	1,3328	1,2700	1,2108	1,1551	1,1382
10	Imbabura	0,9272	0,9337	0,9405	0,9476	0,9395	0,9317	0,9242	0,9309
11	Loja	0,5000	0,4982	0,4965	0,4948	0,5145	0,5350	0,5565	0,6547
12	Los Ríos	0,7344	0,7735	0,8150	0,8590	0,8506	0,8425	0,8349	0,8546
13	Manabí	0,8260	0,8298	0,8339	0,8383	0,8337	0,8294	0,8255	0,7800
14	Morona Santiago	0,7208	0,6977	0,6761	0,6560	0,6635	0,6718	0,6808	0,5717
15	Napo	0,5870	0,5795	0,5729	0,5671	0,5680	0,5696	0,5717	0,4506
16	Pastaza	1,2058	1,1741	1,1445	1,1167	1,1394	1,1635	1,1892	1,0016
17	Pichincha	1,3143	1,3137	1,3143	1,3159	1,2417	1,1724	1,1077	1,2092
18	Tungurahua	0,7841	0,7806	0,7775	0,7745	0,8124	0,8523	0,8944	0,9883
19	Zamora Chinchipe	0,8201	0,7942	0,7701	0,7478	0,7468	0,7467	0,7473	0,7057
20	Galápagos	8,3001	8,5735	8,8778	9,1259	8,7441	8,3993	8,0881	6,4397
21	Sucumbíos	0,5689	0,5716	0,5758	0,5814	0,5947	0,6094	0,6256	0,5798

Nº.	Provincia / año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	Azuay	1,4076	1,4521	1,4639	1,4453	1,4840	1,5395	1,5654
2	Bolívar	0,6774	0,6763	0,7097	0,7320	0,7224	0,7344	0,7632
3	Cañar	1,0680	1,0593	1,0741	1,0904	1,1210	1,1723	1,2056
4	Carchi	0,9700	0,9326	0,9264	0,9166	1,0024	1,0472	1,0933
5	Cotopaxi	1,0303	1,0808	1,0978	1,1142	1,1907	1,2095	1,2370
6	Chimborazo	0,6757	0,6900	0,7015	0,7641	0,7650	0,7967	0,8137
7	El Oro	1,0229	1,0456	1,0603	1,0917	1,1668	1,2195	1,2526
8	Esmeraldas	0,9275	0,9339	0,9617	1,0074	1,0618	1,0743	1,1369
9	Guayas	1,1566	1,1928	1,2324	1,2547	1,3328	1,4161	1,4658
10	Imbabura	0,8925	0,9023	0,9492	0,9896	0,9825	1,0063	1,0180
11	Loja	0,8022	0,7910	0,8113	0,8252	0,8964	0,9176	0,9503
12	Los Ríos	0,8819	0,8908	0,9181	0,9530	1,0213	1,0205	1,0625
13	Manabí	0,7763	0,7775	0,8257	0,8956	0,9647	1,0219	1,0641
14	Morona Santiago	0,5868	0,6330	0,6341	0,6533	0,6850	0,7015	0,7241
15	Napo	0,7107	0,7490	0,7979	0,7746	0,7767	0,7858	0,7870
16	Pastaza	0,8386	0,8313	0,8379	0,8133	0,8422	0,8538	0,8636
17	Pichincha	1,3538	1,4383	1,4272	1,4375	1,5143	1,5628	1,5838
18	Tungurahua	1,0991	1,1322	1,1179	1,1174	1,1718	1,1959	1,2399
19	Zamora Chinchipe	0,8843	0,8848	0,8876	0,9239	0,9421	0,9862	0,9918
20	Galápagos	4,8200	4,5613	4,3960	4,3567	4,7272	4,6916	4,7155
21	Sucumbíos	0,6053	0,6372	0,6531	0,6852	0,6960	0,6889	0,6865
22	Francisco de Orellana	0,4533	0,4637	0,5078	0,5535	0,5766	0,5715	0,5633

**Fuente:** Elaboración propia con base en Tabla 3. Población ecuatoriana por años calendario según provincias y tablas 4 y 5. Cuentas provinciales del Ecuador

**Elaboración:** El autor

## 2.4. Comentarios finales

De manera general, se puede mencionar que, este capítulo ha tratado lo siguiente:

- El Modelo de Crecimiento Exógeno predice convergencia entre las economías.
- El Modelo de Crecimiento Endógeno introduce la posibilidad de la divergencia entre las economías.



- La  $\sigma$  Convergencia es una medida de dispersión que indica el grado de desigualdad que existe entre distintas economías, tomando como referencia una determinada variable económica.
- La  $\beta$  Convergencia supone una relación inversa entre el crecimiento de la renta per-cápita y su nivel inicial.
- La Velocidad de Convergencia expresa la rapidez en la que los países o regiones se acercan a su estado estacionario.
- En los últimos años el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) ha adquirido un papel especial en la investigación de la convergencia económica.
- Los sistemas georeferenciados de datos brindan herramientas apropiadas para el procesamiento, descripción y análisis de la información, en contraste con los métodos tradicionales de la estadística descriptiva, por lo que se origina una disciplina que permite la localización geográfica de los datos que toma el nombre de “Econometría Espacial”.
- El AEDE permite extraer características de los datos georeferenciados y se lo admite como una disciplina dentro del análisis estadístico más general, diseñada para el tratamiento específico de los datos geográficos.
- Cuando se trabaja con datos georeferenciados se pueden presentar efectos espaciales los que, a su vez, pueden ser de dos tipos: Autocorrelación Espacial y Heterogeneidad Espacial.
- Los datos a utilizar en la investigación se originan en dos fuentes de información: Banco Central del Ecuador e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Del BCE se recurrió a conocer el Valor Agregado Bruto y del INEC la población.
- En el caso de los datos del BCE se tuvo que utilizar el Método de Interpolación Exponencial para determinar los datos de los años que no se contaba con información del VAB (1994, 1995, 1997, 1998 y 2000).

### **CAPITULO 3.**

## **PROCESOS DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA EN EL ECUADOR**

### **Introducción**

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de convergencia y divergencia para el Ecuador.

Para evaluar la formación de grupos o clubes de convergencia, en la parte final del capítulo se realiza un Análisis Exploratorio de los Datos Espaciales en el Ecuador, lo cual permite establecer la forma en que se agrupan los procesos de convergencia condicionados a la posible existencia de estados estacionarios diferentes a nivel regional.

El capítulo apunta a cumplir el siguiente Objetivo General:

- Analizar la presencia o no de Convergencia en el Ecuador.

Así como los siguientes Objetivos Específicos:

- Determinar la Convergencia Relativa en el Ecuador.
- Establecer la posible existencia de Convergencia Condicional en el Ecuador.
- Realizar el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales en el Ecuador.

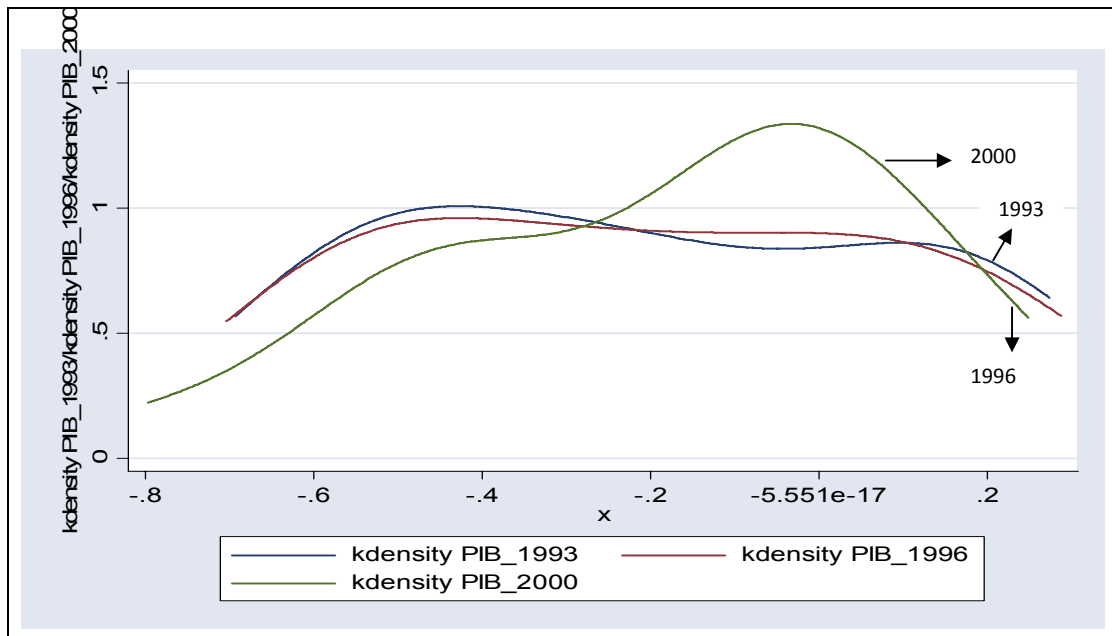
Finalmente, a lo largo de este capítulo, las figuras y los cuadros que se exponen, salvo los señalados, han sido elaborados por el autor de esta investigación con base en la Tabla 6. Cuentas provinciales per cápita del Ecuador

### 3.1. Distribución de los datos del crecimiento regional en Ecuador

En la siguiente figura se presentan las densidades kernel para tres años (1993, 1996 y 2000). La distribución para 1993 registra dos puntos modales de concentración, lo que lleva a intuir la presencia de disparidades. Para 1996 la distribución se suaviza, con lo que esos dos puntos modales se acortan y, a su vez, se supondría con esa suavización, una mejor distribución del ingreso per cápita provincial. Para el 2000 las dos modas de la distribución se vuelven más asimétricas tendiendo a una mayor concentración en los niveles altos de ingreso.

A largo plazo se evidencia que la distribución del ingreso per cápita ha variado; además las distribuciones han tenido el carácter de multimodal (varios lugares de concentración) empero, solamente han registrado dos nodos; es decir que la distribución del ingreso ha estado guiada por la presencia de dos regiones en el Ecuador (de acuerdo a la evidencia encontrada serían Guayas y Pichincha).

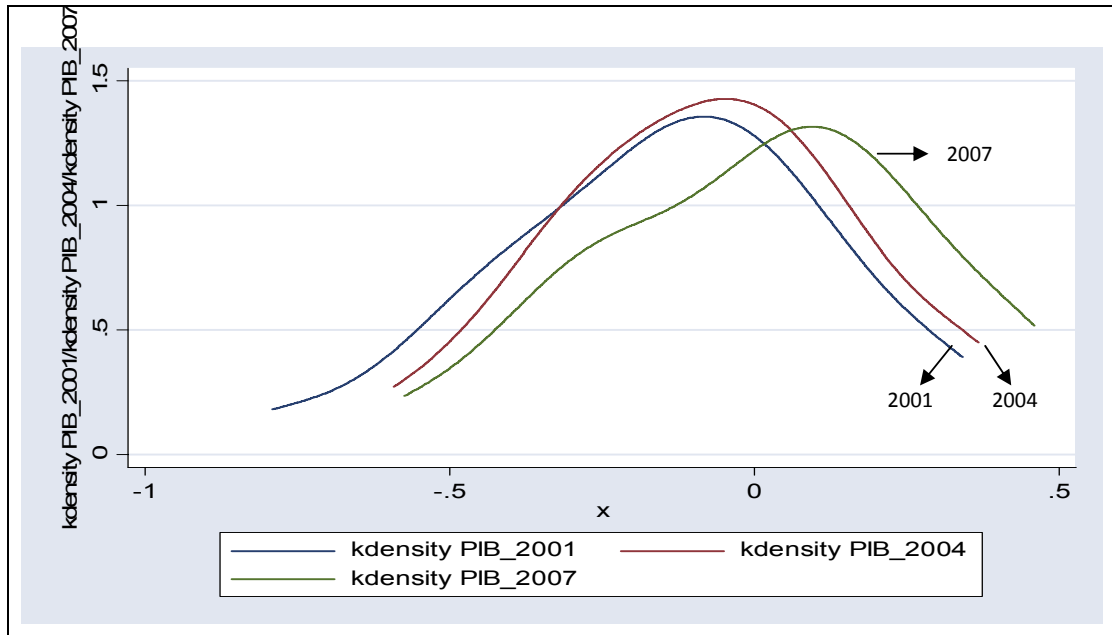
**Figura 4. Distribución Kernel del PIB per cápita 1993, 1996 y 2000**



Utilizando los datos para los años más recientes, 2001, 2004 y 2007, se observa un cambio drástico en la distribución del PIB per cápita provincial: ya no se

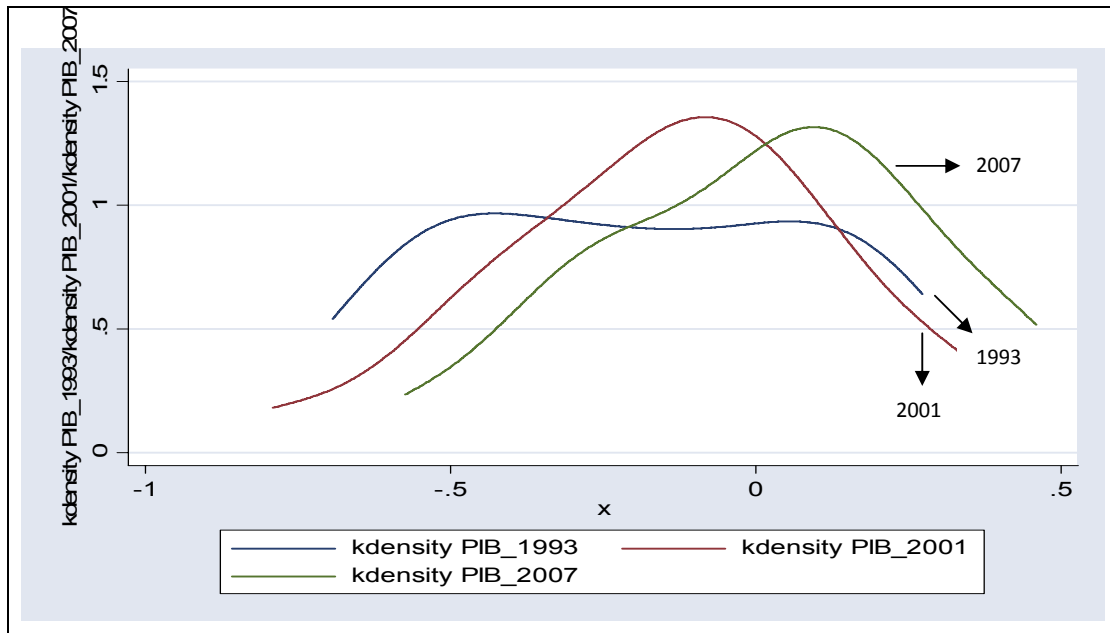
presenta las dos modas, hay una mayor concentración de provincias en niveles mayores de ingreso, sin embargo, el año 2007 muestra que el número de provincias más ricas tiende a disminuir.

**Figura 5. Distribución Kernel del PIB per cápita 2001, 2004 y 2007**



La gráfica de las densidades para los años 1993, 2001 y 2007 nos muestra un panorama completo del proceso que ha seguido el ingreso per cápita en las provincias ecuatorianas; se denota un proceso de crecimiento del ingreso que hace que las distribuciones se muevan a la derecha con el tiempo, también se observa un incremento en el número relativo de provincias con ingresos más altos, pero que tiende a atenuarse en el último año.

**Figura 6. Distribución Kernel del PIB per cápita 1993, 2001 y 2007**



### 3.2. Convergencia Sigma en Ecuador

Para conocer la dispersión del ingreso por habitante en Ecuador se utiliza la desviación estándar del logaritmo del ingreso por habitante (su fórmula se señala en el acápite 2.1.1. Convergencia Sigma).

Para la determinación de ésta Convergencia se va a considerar las siguientes series de tiempo:

1. De 1993 hasta 2007, incluye 21 provincias (se excluye: Orellana).
2. De 1993 hasta 2007, incluye 20 provincias (se excluyen: Galápagos y Orellana).
3. De 1993 hasta 2000, incluye 21 provincias (no existe restricción de exclusión).
4. De 2001 hasta 2007, incluye 22 provincias (no existe restricción de exclusión).

La razón de contar con cuatro series de tiempo se debe a tres factores:

1. Tiene que ver con la exclusión de Galápagos y Orellana ya que la primera provincia registra una fuerte atracción de turistas, especialmente extranjeros, por sus condiciones naturales (islas volcánicas, flora y fauna, animales en peligro de extinción –tortugas gigantes-, etc.), en cambio que, en la segunda provincia, se realiza la extracción de petróleo. La fuerte atracción de turistas y la extracción del petróleo, se considera que, pueden afectar la dispersión del ingreso nacional.
2. En el año 1998 Orellana se erige como la provincia 22 en el Ecuador, por lo que, en el siguiente año se empieza a registrar los ingresos (VAB) y en el 2001 se efectúa el primer censo poblacional. En este sentido el cálculo, de esta Convergencia y de las restantes, supone el VAB por habitante que se lo puede generar a partir del 2001.
3. Se consideran series completas de provincias en función de dos períodos de tiempo: 1) De 1993 hasta 2000 (21 provincias) y 2) De 2001 hasta 2007 (22 provincias).

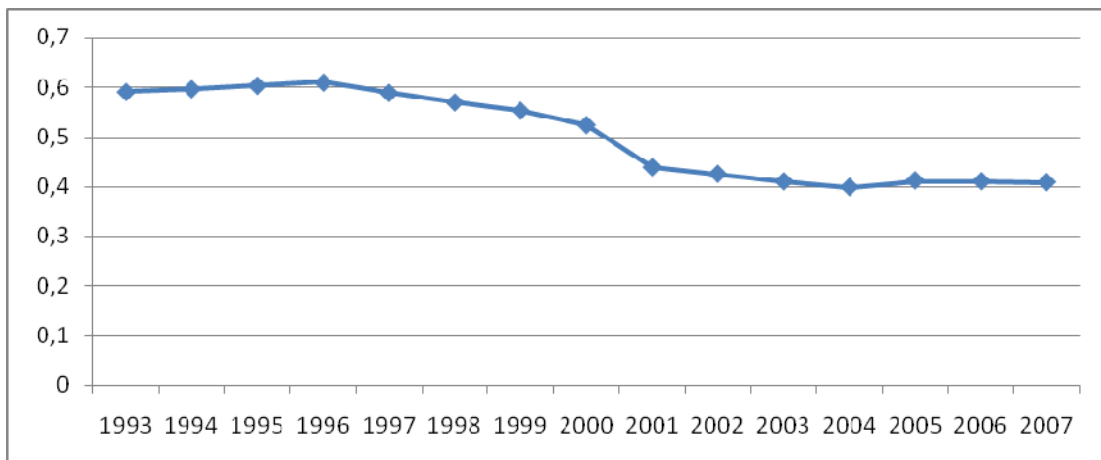
A continuación pasamos a determinar la Convergencia Sigma para cada período indicado:

#### **a) Estimación 1: Serie 1993 – 2007. Excluye Orellana**

En esta primera estimación se observa que la dispersión del ingreso se reduce a largo plazo, por lo que existe una menor desigualdad regional; es decir que, en el período de 15 años, el ingreso nacional tiende a acercarse entre las provincias. Con base en la figura 7 es posible establecer tres momentos:

1. De 1993 a 1996, se señala una mayor desigualdad.
2. De 1996 a 2004, que indica una menor desigualdad.
3. De 2004 a 2007, en el que se evidencia un incremento de la desigualdad.

**Figura 7. Convergencia Sigma del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993–2007. (Excluye Orellana)**



El primer momento (1993 – 1996), si bien no es acentuado el aumento de la pendiente, señala un incremento de la desigualdad. Las razones que se sugieren son varias, entre ellas, se puede mencionar las siguientes: En ese período el Presidente de la República de Turno, Arq. Sixto Durán Ballén, empezó a aplicar el concepto de las privatizaciones, bajo el argumento de la modernización del Estado, ello propició agitaciones sociales que desembocaron en huelgas y paros nacionales, así como el primer levantamiento indígena nacional; así también el País, en 1995, tuvo que enfrentar una guerra armada con el Perú, producto de esto se destinó ingentes recursos hacia ese conflicto en detrimento de sectores estratégicos de desarrollo, por lo que el escenario fue propicio para la conmoción social, el incremento de precios, la fuga de capitales, el incremento de las tasas de interés para préstamos, entre otros. Finalmente a nivel político el período fue estable, salvando la destitución del Vicepresidente de la República, Ec. Alberto Dahik, que fue reemplazado de una terna enviada al Congreso Nacional por el Presidente de la República y escogida entre ésta al nuevo Vicepresidente.

El segundo momento (1996 a 2004), con una disminución de la pendiente, indica una menor desigualdad. Los factores que pudieron haber contribuido son, entre otros: un mayor ingreso de remesas al País producto del inicio de la era migratoria a gran escala y su posterior boom, igualmente la Tasa de Crecimiento Nacional

fue mayor, principalmente, por el incremento del precio del barril de petróleo, también por el cambio de moneda en el País (se pasó del Sucre al Dólar) la inflación y el nivel general de precios disminuyeron, además el Gobierno empezó a realizar más gasto público y se crearon algunos bonos para los más pobres (de Solidaridad -posteriormente de Desarrollo Humano-, de Vivienda, de Educación, etc.), así mismo se incrementó la recaudación tributaria nacional y a pesar que en 1998 y 1999 casi la mitad de la banca privada quebró los fondos de los depositantes fueron asumidos por el Gobierno Nacional con lo que la dispersión disminuyó. Finalmente el nivel político fue el gran perdedor, puesto que ningún Presidente de la República, pudo terminar su período, ya que se los depuso, se los destituyó o tuvieron que dejar sus puestos vacantes (con la consiguiente huída del País). Se supone que la no existencia de esta conmoción política pudo haber contribuido a una mayor disminución de la dispersión del ingreso.

En el tercer momento (2004 a 2007), en el que la pendiente aumenta levemente, se evidencia un incremento de la desigualdad. Las variables que pueden haber incidido al aumento de la dispersión, entre otras, son las siguientes: El País enfrentó un desastre natural conocido como el Fenómeno del Niño, que arrasó varias zonas del Litoral Ecuatoriano, con lo que se dejó de exportar algunos productos (banano y camarón, principalmente), los migrantes, producto del endurecimiento de leyes en los países donde laboran, empezaron a enviar remesas en menor volumen, inclusive varios de ellos fueron deportados, impidiéndoseles su regreso. A nivel político el período, cronológicamente, experimentó la cesación de funciones y la salida del País de un Presidente de la República, la asunción de su Vicepresidente al solio presidencial y, finalmente, la presencia del último Presidente de la República, Ec. Rafael Correa.

En la figura 7 se observa, de manera general, que el nivel de dispersión en el ingreso por habitante de 1993 al 2007 se ha reducido en un 31%, puesto que se pasó de 0.59 a 0.41 y de manera particular, los tres momentos señalan que de 1993 a 1996 aumenta el nivel de dispersión en un 3%, de 1996 al 2004 la dispersión disminuye en 35% y del 2004 al 2007 la dispersión aumenta en 2%.

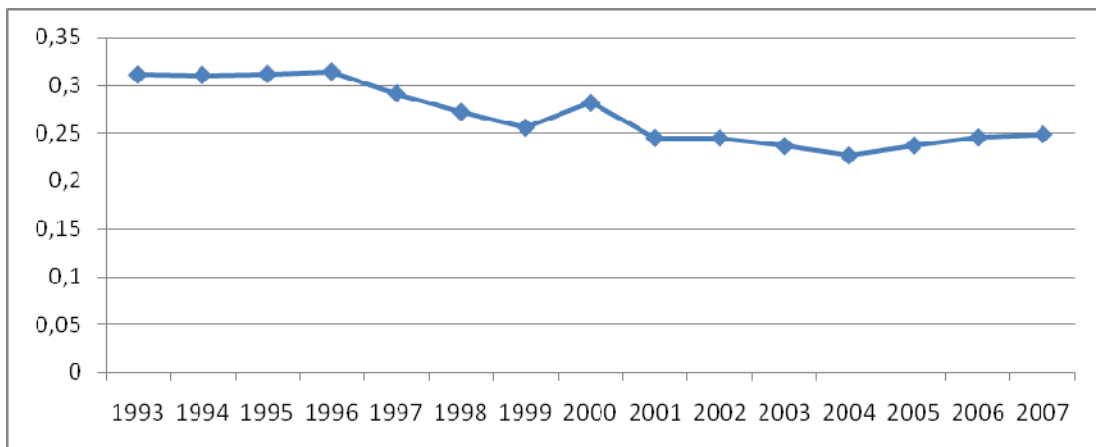


## b) Estimación 2: Serie 1993 – 2007. Excluye Galápagos y Orellana

La segunda estimación advierte una reducción en la dispersión del ingreso a largo plazo, ergo, existe una menor desigualdad regional; esto quiere decir que en el período analizado, el ingreso nacional de los ecuatorianos tiende a acercarse. En base a la figura se puede determinar cinco momentos:

1. De 1993 a 1996, se registra mayor desigualdad.
2. De 1996 a 1999, se denota una menor desigualdad.
3. De 1999 a 2000, en el que se incrementa la desigualdad.
4. De 2000 a 2004, existe una disminución de la desigualdad.
5. De 2004 a 2007, se presenta una mayor desigualdad.

**Figura 8. Convergencia Sigma del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993–2007. (Excluye Galápagos y Orellana)**



Los factores analizados en la anterior estimación, serán recurrentes para ésta estimación y las dos posteriores, por lo que no nos detendremos a explicarlos con más detalle que lo señalado anteriormente.

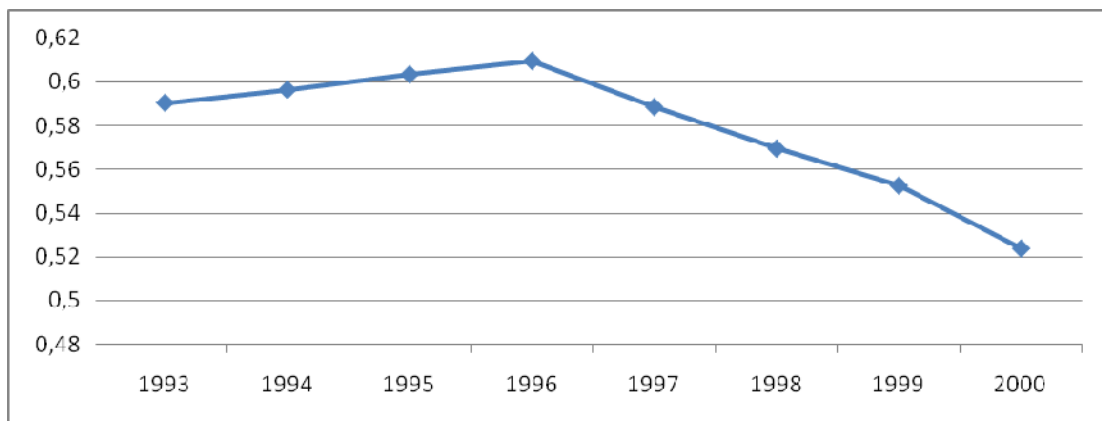
De manera general, en la figura 8, se señala que el nivel de dispersión en el ingreso por habitante, de 1993 al 2007, ha disminuido en un 20%, puesto que se

pasó de 0.31 a 0.25 y, de manera específica, los cinco momentos nos indican que de 1993 a 1996 se incrementó el nivel de dispersión en un 10%, de 1996 a 1999 disminuyó en un 19%, de 1999 a 2000 aumentó a 10%, de 2000 a 2004 vuelve a disminuir en 20% y de 2004 al 2007 aumenta en un 10%.

### c) Estimación 3: Serie 1993 – 2000. Sin exclusión

En la tercera estimación se observa que, a largo plazo, hay una reducción en la dispersión del ingreso, por lo que la desigualdad regional tiende a reducirse; en otras palabras se afirma que en el período analizado (1993 a 2000) el ingreso per cápita tiende a acercarse.

**Figura 9. Convergencia Sigma del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993–2000**



Cabe indicar que esta estimación se la realiza con la totalidad de provincias existentes en el País (21), es decir que no se excluyó provincia alguna para el análisis (salvo Orellana, por las razones indicadas en párrafos anteriores).

La figura 9 presenta dos momentos, que son los siguientes:

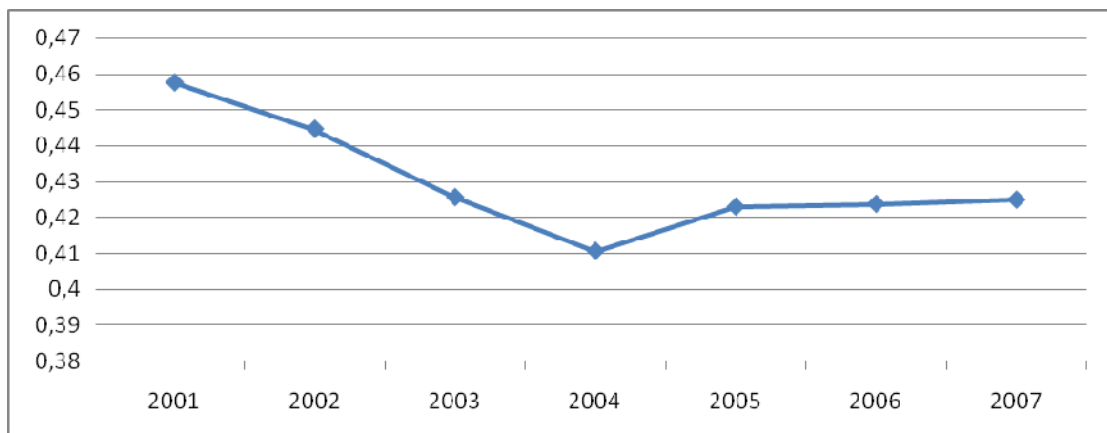
1. De 1993 a 1996, se evidencia una mayor desigualdad.
2. De 1996 a 2000, se señala una menor desigualdad.

De acuerdo a la figura 9, se puede determinar que el nivel de dispersión en el ingreso por habitante, de 1993 a 2000, ha disminuido en un 11%, debido a que de 0.59 se pasa a 0.52. El primer momento (1993 a 1996) se distingue por un incremento en el nivel de dispersión en un 3%; en tanto que, en el segundo momento, se registra una disminución de dicho nivel en un 14%.

#### **d) Estimación 4: Serie 2001 – 2007. Sin exclusión**

En la última estimación se distingue, a largo plazo, una reducción en la dispersión del ingreso, en ese sentido la desigualdad regional tiende a atenuarse; es decir que en el período analizado (2001 a 2007) el ingreso per cápita se acerca.

**Figura 10. Convergencia Sigma del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 2001 – 2007**



Algo a considerar es que esta última estimación se la efectúa con todas las provincias (22). En la figura 10 se observan dos momentos y que son los siguientes:

1. De 2001 a 2004, presenta una menor desigualdad.
2. De 2004 a 2007, demuestra una mayor desigualdad.

La figura 10 señala que, de acuerdo con los resultados obtenidos, el nivel de dispersión en el ingreso por habitante de 2001 a 2007 disminuyó en un 3%, por cuanto se pasó de 0.46 a 0.42.

El primer momento (2001 a 2004) registra una disminución en el nivel de dispersión en el ingreso por habitante en un 10%; en cambio que, en el segundo momento, se da un aumento de 3%.

De manera general se puede observar que, de acuerdo a las estimaciones realizadas, prevalece la reducción en la dispersión del ingreso, por lo que la desigualdad regional se inclina a la suavización; con esto se quiere decir que, a largo plazo, el ingreso per cápita tiende a acercarse; sin embargo, es muy claro que desde 2004 se observa un proceso de divergencia regional, esto con independencia de la inclusión o exclusión de algunas provincias que pueden representar casos especiales.

### **3.3. Convergencia Beta en Ecuador**

Esta convergencia relaciona de forma inversa el crecimiento del ingreso, en un período de tiempo, con el ingreso inicial; ello supone, gráficamente, para su existencia una relación directa de manera negativa con su pendiente (su fórmula se señala en el inciso 2.1.2. Convergencia Beta).

Esta convergencia utilizará, al igual que la Convergencia Sigma, las mismas series de tiempo (4), debiendo asumir las mismas razones señaladas.

A continuación se determinará la Convergencia Beta, para cada período:

#### **a) Estimación 1: Serie 1993 – 2007. Excluye Orellana**

Los resultados en la estimación de la ecuación de convergencia se muestran en el cuadro 1:

**Cuadro 1: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993-2007. (Excluye Orellana)**

Source	SS	df	MS			
Model	1.04565595	1	1.04565595	Number of obs =	21	
Residual	.71684224	19	.037728539	F( 1, 19) =	27.72	
Total	1.76249819	20	.08812491	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5933	
				Adj R-squared =	0.5719	
				Root MSE =	.19424	

TC_93_07	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_1993	-.3871401	.0735375	-5.26	0.000	-.5410558	-.2332244
_cons	.1739447	.042969	4.05	0.001	.0840095	.2638798

Cabe señalar que para obtener esta regresión y las posteriores se utilizó el paquete estadístico Stata.

De acuerdo al cuadro 1 se observa que el Coeficiente Beta es de -0.3871401 lo que implica una pendiente negativa. Ergo el crecimiento per cápita en el largo plazo (1993 – 2007) demuestra una relación inversa con el nivel del ingreso real per cápita del año base (1993), lo que evidencia la existencia de Convergencia Absoluta entre las provincias del Ecuador.

En este sentido se sostiene que, en el largo plazo, las provincias pobres tuvieron la tendencia de crecer más rápidamente que las ricas, lo que supone un movimiento hacia la reducción de las desigualdades del ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

El valor del estadístico t (-5.26) y su probabilidad dan cuenta de la significancia estadística del Coeficiente Beta. La evaluación arroja el resultado de la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el largo plazo, por cuanto el análisis del Coeficiente de Beta es negativo y estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es elevada.

Estos resultados corroboran los obtenidos en la Convergencia Sigma que también nos indicaron que, en el largo plazo, las desigualdades disminuyeron.

Para efectos de lectura se asumirán los mismos análisis realizados en la Convergencia Sigma que explican algunas razones que pudieron haber producido la Convergencia Absoluta.

A continuación se obtiene la Velocidad de Convergencia (su fórmula se indica en el literal 2.1.2. Convergencia Beta):

$$\text{Velocidad de convergencia } \beta = 3.26\% \quad (1)$$

Esto quiere decir que las provincias presentan una Velocidad de Convergencia del 3.26% al año lo que, sin duda alguna, es una alta tasa. No hay que olvidar que este valor es una medida de la rapidez con la que las regiones se acercan a su estado estacionario.

#### b) Estimación 2: Serie 1993 – 2007. Excluye Galápagos y Orellana

Los resultados de la regresión para este caso se presentan en el cuadro 2.

**Cuadro 2: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993-2007. (Excluye Galápagos y Orellana)**

Source	SS	df	MS			
Model	.43803115	1	.43803115	Number of obs =	20	
Residual	.691384775	18	.038410265	F( 1, 18) =	11.40	
Total	1.12941592	19	.059442943	Prob > F =	0.0034	
				R-squared =	0.3878	
				Adj R-squared =	0.3538	
				Root MSE =	.19599	

TC_93_07	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_1993	-.4881297	.1445461	-3.38	0.003	-.7918097	-.1844496
_cons	.1490927	.0530241	2.81	0.012	.0376932	.2604923

Los resultados obtenidos señalan una pendiente negativa, por cuanto el signo del Coeficiente Beta es negativo, con lo que el crecimiento per cápita en el largo plazo (1993 – 2007) evidencia una relación inversa con el nivel del ingreso real

per cápita del año base (1993) ello, a su vez, señala la presencia de Convergencia Absoluta en las provincias ecuatorianas.

Con estos resultados se asume que las provincias ricas crecen en un menor ritmo que las pobres, con lo que se presume un desplazamiento hacia la reducción de las desigualdades del ingreso per cápita entre las provincias del Ecuador.

El valor de  $t$  -3.38 al ser mayor al valor esperado de  $t$  +/- 1.96 (95% de Coeficiente de Intervalo) también nos indica la existencia de Convergencia Absoluta, esto se comprueba con la Probabilidad de Fallo (0.003) que es menor al valor permitido de 5%; además la asociación con el ingreso inicial es medianamente moderada ya que su  $R^2$  es de 39%.

Finalmente la evaluación resultante indica la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso a largo plazo, debido a que el análisis del Coeficiente de Beta es negativo y estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es medianamente moderada.

Estos resultados confirman los obtenidos con la Convergencia Sigma que, así mismo, indicaron que, a largo plazo, las desigualdades disminuyeron.

Los resultados de esta Convergencia al alcanzar tendencias parecidas a las de la Convergencia Sigma asumirán los mismos análisis de ésta que explican algunas razones que pudieron haber producido la Convergencia Absoluta.

La Velocidad de Convergencia obtenida es la siguiente:

Velocidad de convergencia  $\beta = 4.46\%$  (2)

Según ello las provincias crecen a una Tasa de Velocidad de 4.46%, lo que significa una alta tasa. Es relevante señalar que al excluir los casos especiales de

la región turística (Galápagos) y la de la región petrolera (Francisco de Orellana) la velocidad de convergencia es mayor que la obtenida en el caso previo.

### c) Estimación 3: Serie 1993 – 2000. Sin exclusión

Los resultados de la regresión para este período se muestran en el cuadro 3.

**Cuadro 3: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 1993-2000**

Source	SS	df	MS			
Model	.196034682	1	.196034682	Number of obs =	21	
Residual	.658085433	19	.034636075	F( 1, 19) =	5.66	
Total	.854120115	20	.042706006	Prob > F =	0.0280	
				R-squared =	0.2295	
				Adj R-squared =	0.1890	
				Root MSE =	.18611	

TC_93_00	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_1993	-.1676256	.0704593	-2.38	0.028	-.3150985	-.0201526
_cons	-.0057191	.0411703	-0.14	0.891	-.0918897	.0804514

El cuadro 3 distingue una pendiente negativa (Coeficiente Beta = -0.1676256), por lo que el crecimiento per cápita en el largo plazo (1993-2000) distingue una relación inversa con el nivel del ingreso real per cápita del año base (1993), lo que quiere decir que existe la presencia de Convergencia Absoluta entre las provincias del Ecuador.

Al darse tal comportamiento se arguye que, en el largo plazo, las provincias pobres tendieron a crecer más rápidamente que las ricas lo que, a su vez, supone un desplazamiento hacia la reducción de las desigualdades del ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

El valor de t -2.38 también confirma la existencia de Convergencia Absoluta, por cuanto éste es mayor que el valor esperado de t +/- 1.96 (95% de Coeficiente de Intervalo), lo que se afirma con la Probabilidad de Fallo (0.028) que es menor al valor permitido de 5%. Además la asociación con el ingreso inicial, a pesar de que



su valor no es alto, es considerable para el caso de datos de corte transversal ya que su  $R^2$  es 23%.

La evaluación realizada contempla la existencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el largo plazo, ya que el análisis del Coeficiente de Beta es negativo y estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es considerable.

Los resultados obtenidos, al igual que las anteriores estimaciones de Convergencia Beta, asienten los resultados alcanzados en la Convergencia Sigma que, también nos señalaron que, en el largo plazo, las desigualdades disminuyeron.

Por la coincidencia de resultados (misma tendencia de comportamiento) de esta Convergencia se asumirán los mismos análisis efectuados en la Convergencia Sigma, que explican algunas razones que pueden provocar la Convergencia Absoluta.

A continuación se obtiene la Velocidad de Convergencia:

$$\text{Velocidad de convergencia } \beta = 1.22\% \quad (3)$$

Este valor nos señala que las provincias crecen a una Tasa de Velocidad de 1.22% lo que se puede considerar un crecimiento medianamente lento. Las provincias al contar con esta tasa llegarán en más tiempo a alcanzar su estado estacionario. Comparativamente con el caso (1) la velocidad de convergencia es mucho menor al dejar de lado los últimos años del período.

#### **d) Estimación 4: Serie 2001 – 2007. Sin exclusión**

La regresión queda formulada de la siguiente manera:

**Cuadro 4: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 2001-2007**

Source	SS	df	MS			
Model	.028819018	1	.028819018	Number of obs =	22	
Residual	.077996215	20	.003899811	F( 1, 20) =	7.39	
Total	.106815233	21	.00508644	Prob > F =	0.0132	
				R-squared =	0.2698	
				Adj R-squared =	0.2333	
				Root MSE =	.06245	

TC_01_07	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_2001	-.0809723	.0297864	-2.72	0.013	-.1431057	-.0188389
_cons	.1461555	.0134663	10.85	0.000	.1180652	.1742458

Con estos resultados se desprende que la pendiente es negativa por cuanto el Coeficiente Beta es de -0.0809723, por lo que el crecimiento per cápita en el largo plazo (2001 – 2007) señala una relación inversa con el nivel del ingreso real per cápita del año base (2001), es decir que se detecta la presencia de Convergencia Absoluta entre las provincias del Ecuador.

Según estos resultados se tiene que las provincias ricas crecieron más lentamente que las pobres, con lo que se presume un movimiento hacia la reducción de las desigualdades del ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

El valor de t -2.72 indica la presencia de Convergencia Absoluta, por cuanto éste es mayor que el valor esperado de t +/- 1.96 (95% de Coeficiente de Intervalo), lo que se corrobora con la Probabilidad de Fallo (0.013) que es menor al valor permitido de 5%. Además la asociación con el ingreso inicial es considerable debido a que su R<sup>2</sup> es 27%.

La evaluación indica la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el largo plazo, ya que el análisis del Coeficiente Beta es negativo y estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es considerable.

Al igual que las anteriores estimaciones los resultados obtenidos en esta convergencia corroboran los encontrados en la Convergencia Sigma que también

señalaron, en el largo plazo, que las desigualdades disminuyeron. Por esta razón los análisis de la Convergencia Sigma se los extenderá para la Convergencia Beta.

Finalmente se obtendrá la Velocidad de Convergencia:

$$\text{Velocidad de convergencia } \beta = 0.56\% \quad (4)$$

Según este valor las provincias en el Ecuador crecen a una Tasa de Velocidad de 0.56%, lo que constituye un crecimiento lento; esto supone un mayor tiempo para que las provincias alcancen su estado estacionario. Este último resultado muestra que la velocidad de convergencia prácticamente se estanca en los últimos años, lo cual se explica por el proceso de divergencia al que ya hemos hecho alusión a partir de 2004.

Para disponer de más elementos de análisis, a continuación, se va a proceder a estimar las regresiones para este último año (2004) donde se empieza a registrar divergencia. A su vez, sus resultados serán comparados con las estimaciones obtenidas anteriormente.

#### e) Estimación 5: Serie 2004 – 2007. Excluye Orellana

La estimación queda expresada de la siguiente manera:

**Cuadro 5: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 2004-2007. (Excluye Orellana)**

Source	SS	df	MS			
Model	.00093651	1	.00093651	Number of obs =	21	
Residual	.045868024	19	.002414107	F( 1, 19) =	0.39	
Total	.046804534	20	.002340227	Prob > F =	0.5408	
				R-squared =	0.0200	
				Adj R-squared =	-0.0316	
				Root MSE =	.04913	

TC_04_07	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_2004	.0171574	.027547	0.62	0.541	-.0404991	.074814
_cons	.0930669	.0107385	8.67	0.000	.0705909	.1155428

Según los resultados se observa que el Coeficiente Beta es 0.0171574 lo que evidencia una pendiente positiva, por lo que el crecimiento per cápita en éste último período (2004-2007) denota una relación directa con el nivel del ingreso real per cápita del año base (2004); ello, a su vez, comprueba la no existencia de Convergencia Absoluta para las provincias del Ecuador. Esto nos sirve para afirmar que, en el período analizado, las provincias pobres tuvieron la tendencia de crecer más lentamente que las ricas, lo que supone un aumento de las desigualdades del ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

El valor del estadístico t (0.62) también nos señala la no existencia de Convergencia Absoluta, lo que se demuestra con el valor de la Probabilidad de Fallo (0.541) que es mayor al valor permitido (0.05); además la asociación con el ingreso inicial es baja ( $R^2 = 20\%$ ).

La evaluación resultante indica la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el período analizado, ya que el Coeficiente de Beta es positivo y no es estadísticamente significativo, además de que la asociación con el ingreso inicial es baja.

A continuación se va a proceder a determinar la Velocidad de Convergencia:

$$\text{Velocidad de convergencia } \beta = -0.11\% \quad (5)$$

Esto quiere decir que las provincias crecen negativamente a una Tasa de Velocidad de 0.11%, lo que nos señala dos cosas: 1) Que las provincias se están alejando –signo– y 2) que ese alejamiento lo hacen a una velocidad de 0.11%.

Finalmente, estos resultados se los va a comparar con la Estimación 1:

**Estimación 1 (1993–2007):** Se evidencia la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso, por cuanto el Coeficiente Beta es negativo y estadísticamente significativo, a su vez la asociación con el ingreso inicial es elevada.

**Estimación 5 (2004–2007):** Se reconoce la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso, debido a que el Coeficiente Beta es positivo y no es estadísticamente significativo, asimismo la asociación con el ingreso inicial es baja.

De acuerdo a estas dos estimaciones, se observa que, a largo plazo (1993–2007) existe la presencia de Convergencia Absoluta pero que es condicionada por un proceso de divergencia en el corto plazo (2004–2007), es decir que el proceso de disminución de las desigualdades se estanca en éste último período y que empieza a incrementarse a partir del 2004.

**f) Estimación 6: Serie 2004 – 2007. Excluye Galápagos y Orellana**

La regresión queda formulada así:

**Cuadro 6: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 2004-2007. (Excluye Galápagos y Orellana)**

Source	SS	df	MS			
Model	.005988874	1	.005988874	Number of obs =	20	
Residual	.040600745	18	.002255597	F( 1, 18) =	2.66	
Total	.046589618	19	.002452085	Prob > F =	0.1206	
				R-squared =	0.1285	
				Adj R-squared =	0.0801	
				Root MSE =	.04749	

TC_04_07	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_2004	.0784243	.0481292	1.63	0.121	-.0226915	.1795401
_cons	.0981366	.0108973	9.01	0.000	.0752423	.1210309

De acuerdo a los resultados se advierte que el Coeficiente Beta es 0.0784243 lo que señala una pendiente positiva, es decir que el crecimiento per cápita en este último período (2004–2007) indica una relación directa con el nivel de ingreso real per cápita del año base (2004), con lo que se comprueba la no existencia de

Convergencia Absoluta para las provincias del Ecuador. A su vez, esto nos ayuda afirmar que, en el período analizado, las provincias ricas crecieron más rápidamente que las pobres lo que supone un incremento de las desigualdades del ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

El valor del estadístico t (1.63) así mismo nos indica la no existencia de Convergencia Absoluta, lo que se comprueba con el valor de la Probabilidad de Fallo (0.121) que es mayor al valor permitido (0.05); también la asociación con el ingreso inicial es baja ( $R^2 = 12.85\%$ ).

La evaluación final nos señala la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso del período analizado, por cuanto el Coeficiente de Beta es positivo y no es estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es baja.

La Velocidad de Convergencia es la siguiente:

$$\text{Velocidad de convergencia } \beta = -0.50\% \quad (6)$$

Según este valor las provincias crecen negativamente a una Tasa de Velocidad de 0.50%, lo que nos permite conocer que las provincias se están distanciando unas a otras y que lo hacen a una velocidad de 0.50%.

Los resultados de esta estimación se los va a comparar con los alcanzados en la estimación 2:

**Estimación 2 (1993–2007):** Se observa la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso a largo plazo, debido a que el Coeficiente de Beta es negativo y estadísticamente significativo, además la asociación con el ingreso inicial es medianamente moderada.

**Estimación 6 (2004–2007):** Se evidencia la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso del período analizado, ya que el Coeficiente de Beta es

positivo y estadísticamente no es significativo, asimismo la asociación con el ingreso inicial es baja.

Los resultados de estas estimaciones nos afirman que, a largo plazo (1993–2007), existe un proceso de Convergencia Absoluta que se ve condicionada por un proceso de divergencia en el corto plazo (2004–2007), con lo que la disminución de las desigualdades registradas desde 1993 inicialmente se estanca, en el último período, y posteriormente se incrementan.

**g) Estimación 7: Serie 2004 – 2007. Sin exclusión**

La regresión queda formulada de la siguiente manera:

**Cuadro 7: Convergencia Beta del VAB per cápita del Ecuador.  
Período 2004-2007**

Source	SS	df	MS			
Model	.002763563	1	.002763563	Number of obs =	22	
Residual	.049514422	20	.002475721	F( 1, 20) =	1.12	
Total	.052277985	21	.002489428	Prob > F =	0.3033	
				R-squared =	0.0529	
				Adj R-squared =	0.0055	
				Root MSE =	.04976	

TC_07_04	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VAB_2004	.027939	.026444	1.06	0.303	-.0272222	.0831002
_cons	.0901695	.0106094	8.50	0.000	.0680387	.1123003

Los resultados encontrados nos indican que la pendiente es positiva por cuanto el Coeficiente de Beta es 0.027939, es decir que el crecimiento per cápita en el último período (2004–2007) señala una relación directa con el nivel del ingreso real per cápita del año base (2004), ello nos ayuda a afirmar la no existencia de Convergencia Absoluta para las provincias del Ecuador. De acuerdo a lo anterior, en el período analizado, las provincias ricas crecieron más rápidamente que las pobres, lo que supone un incremento de las desigualdades del ingreso per cápita entre las provincias ecuatorianas.

El valor del estadístico t (1.06) también revela la no existencia de Convergencia Absoluta, lo que se comprueba con el valor de la Probabilidad de Fallo (0.303) que es mayor al valor permitido (0.05); además la asociación con el ingreso inicial es baja ( $R^2 = 5.29\%$ ).

La evaluación final nos indica la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso del período analizado, por cuanto el Coeficiente de Beta es positivo y no es estadísticamente significativo, asimismo la asociación con el ingreso inicial es baja.

A continuación se procede a determinar la Velocidad de Convergencia:

Velocidad de convergencia  $\beta = -0.18\%$  (7)

De acuerdo a este valor las provincias crecen negativamente a una Tasa de Velocidad de 0.18%. Esto nos señala que las provincias ecuatorianas se están alejando entre sí a una tasa de 0.18%.

Los resultados de esta estimación los vamos a comparar con los obtenidos en las estimaciones 3 y 4:

**Estimación 3 (1993–2000):** Se evidencia la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el largo plazo, por cuanto el análisis del Coeficiente de Beta es negativo y estadísticamente significativo, además la asociación con el ingreso inicial es considerable.

**Estimación 4 (2001–2007):** Se indica la presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el largo plazo, debido a que el análisis del Coeficiente Beta es negativo y estadísticamente significativo, y la asociación con el ingreso inicial es considerable.



**Estimación 7 (2004–2007):** Se señala la no presencia de Convergencia Absoluta en el ingreso en el período analizado, por cuanto el Coeficiente de Beta es positivo y no es estadísticamente significativo, además la asociación con el ingreso inicial es baja.

Los resultados alcanzados nos indican que, en los dos períodos largos (1993–2000 y 2001–2007), se da un proceso de Convergencia Absoluta que se ve subordinado por un proceso de divergencia en el corto plazo (2004–2007), con lo que la disminución de las desigualdades que se experimentó en las provincias ecuatorianas, desde 1993, se detiene, inicialmente, y se incrementa, posteriormente, a partir del 2004.

### **3.4. Clubes de convergencia en Ecuador**

La evaluación del proceso de convergencia en Ecuador ha mostrado en las secciones previas que dicho proceso se ha frenado y revertido en los últimos años. Por ello, se utilizarán las herramientas del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) para determinar si el proceso de convergencia de largo plazo y su reversión reciente se asocian a la conformación de regiones ricas y atrasadas que suponen estados estacionarios particulares.

Los criterios de temporalidad para el análisis se reducen al estudio de tres series específicas, cuya justificación ya se ha hecho en la sección previa:

1. Serie 1993 – 2000, que incluye 20 provincias.
2. Serie 2001 – 2007, que comprende 21 provincias.
3. Serie 1993 – 2007, que agrupa 21 provincias.

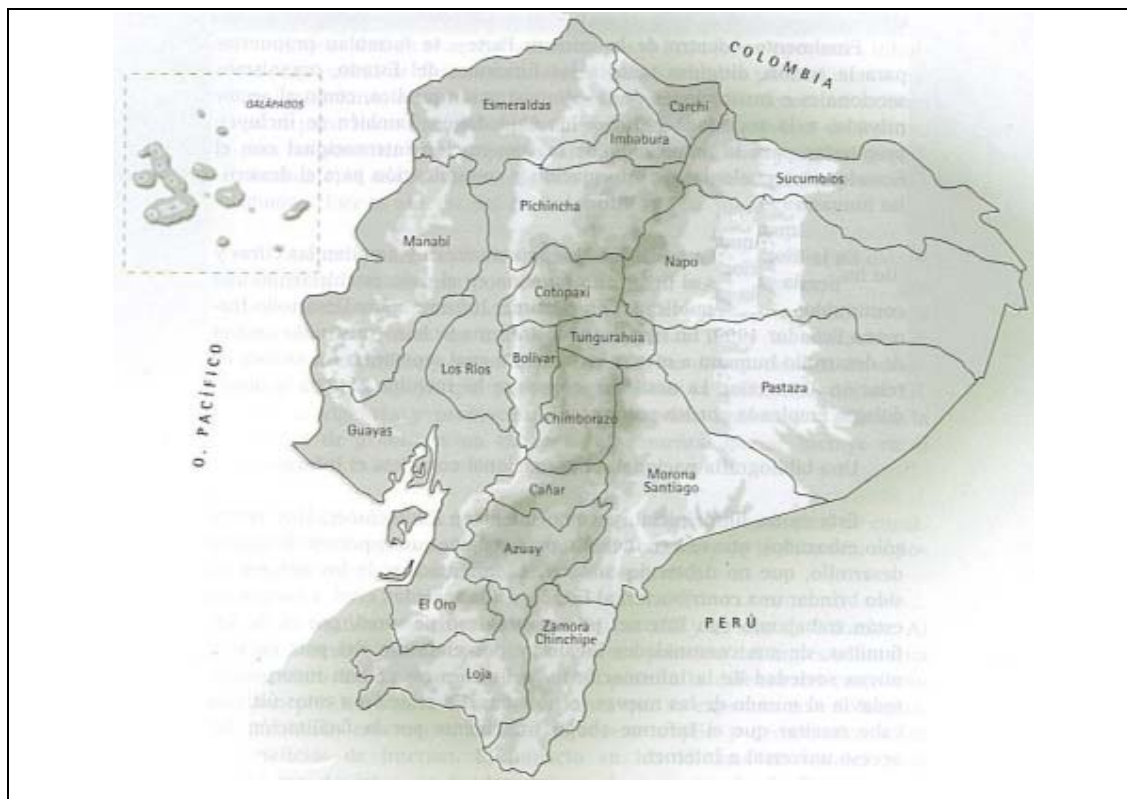
En los tres casos no se incluye Galápagos debido a que esta provincia la conforman varias islas, islotes y cayos, sin contigüidad geográfica con el país (se ubica a una distancia cercana a 950 km del Ecuador).

La primera serie (1993–2000) que incluye 20 provincias y la segunda serie (2001–2007) que comprende a 21 provincias abarcan a todas las provincias del Ecuador, por tanto se trabajará con dos mapas para cada serie (20 y 21 provincias, respectivamente). La razón de contar con dos mapas obedece a que la provincia de Francisco de Orellana será sujeta de investigación a partir del 2001.

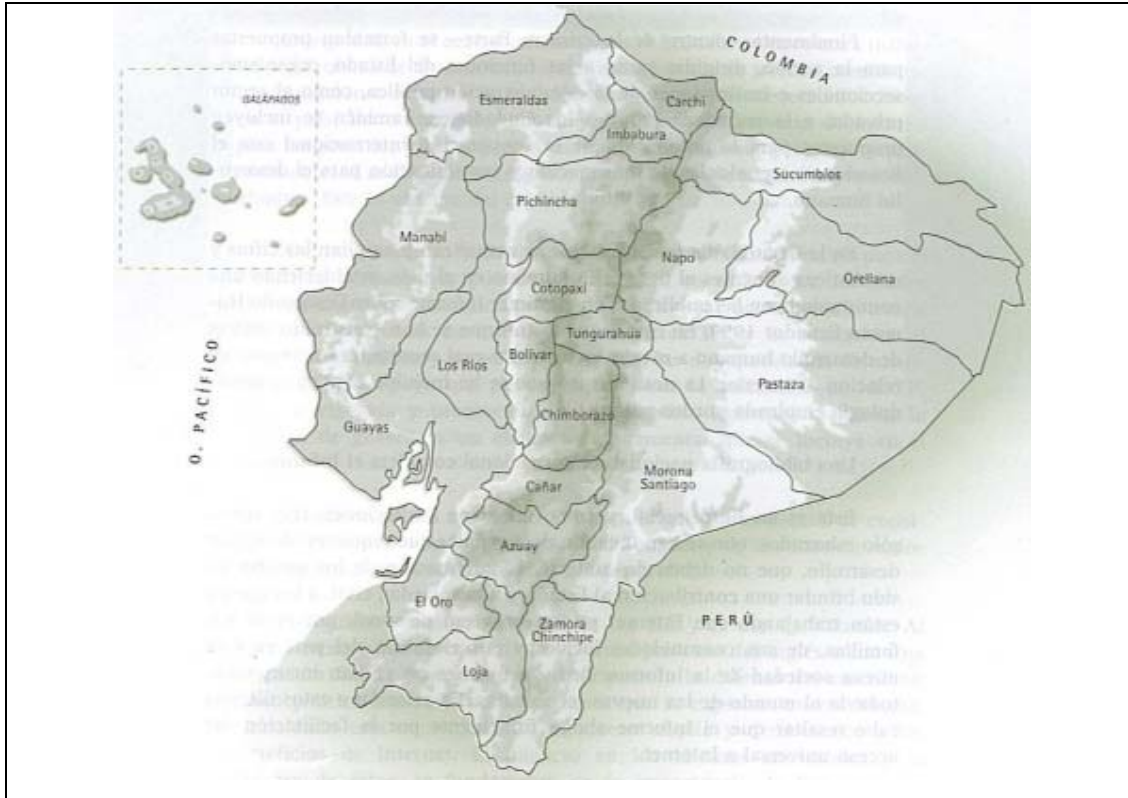
La tercera serie (1993–2007) comprende 21 provincias e integra en su análisis a Francisco de Orellana, debiendo tomar en cuenta que se generarán los gráficos en un mapa con 21 provincias sin que exista registro de datos de esa provincia antes del 2001.

A continuación se indica los mapas con los que se trabajará, mismos que han sido extraídos del Informe sobre Desarrollo Humano del Ecuador 2001 (PNUD, 2001):

**Mapa 1. República del Ecuador (hasta 1997)**



## Mapa 2. República del Ecuador (a partir de 1998)



La información que se va a generar será procesada utilizando el programa GeoDa (Geodata Analysis Software), desarrollado por Luc Anselin y sus colaboradores de la Universidad de Illinois en los Estados Unidos de Norte América.

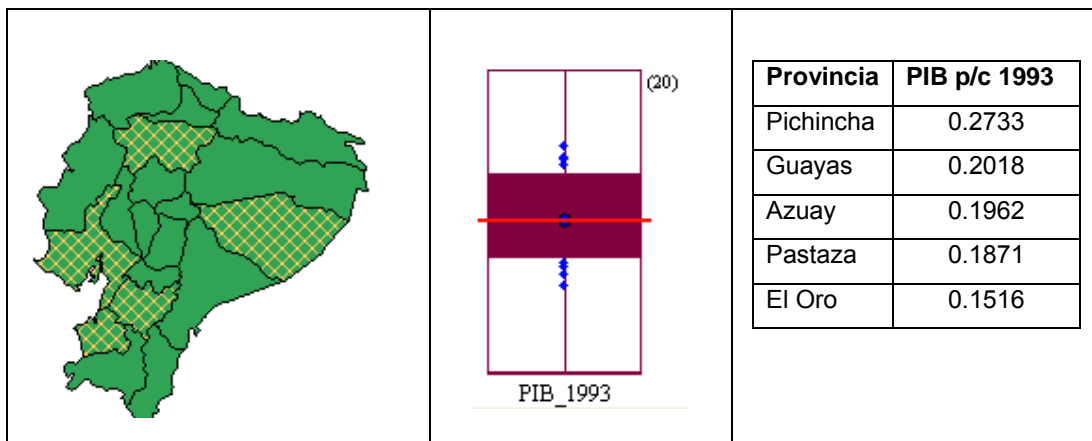
### 3.4.1. Determinación de grupos o clubes de convergencia en Ecuador

En este literal se quiere determinar si existen provincias cuyo comportamiento (ingreso per cápita) ha sido distinto al de sus pares; es decir, si existen provincias cuyo ingreso está por encima de las demás. Para conocer los valores atípicos se elaborarán Diagramas de Caja y Mapas de Caja, y se analizarán los resultados en cada una de las series citadas anteriormente.

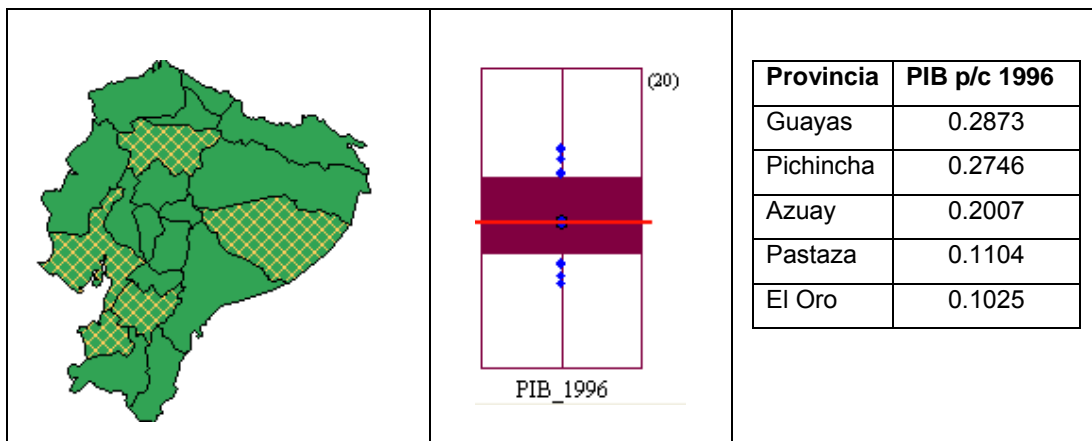
**a) Serie 1: 1993 – 2000**

Esta primera serie incluye a todas las provincias existentes en el País en este período que fueron 20 (se excluye Galápagos). Cabe señalar que en 1998 se formó la provincia de Francisco de Orellana pero por las razones expuestas, en párrafos anteriores, no se la incluye dentro de esta serie. A continuación los resultados encontrados:

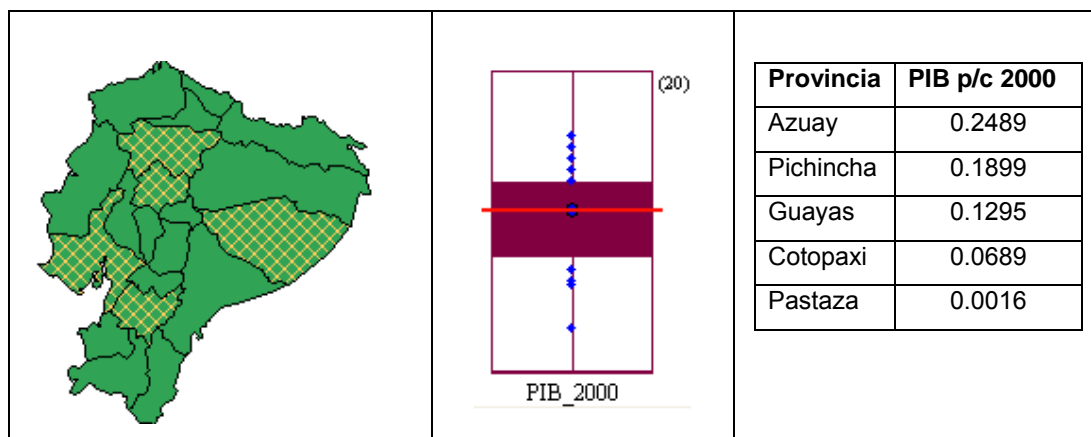
**Figura 11. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 1993**



**Figura 12. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 1996**



**Figura 13. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2000**



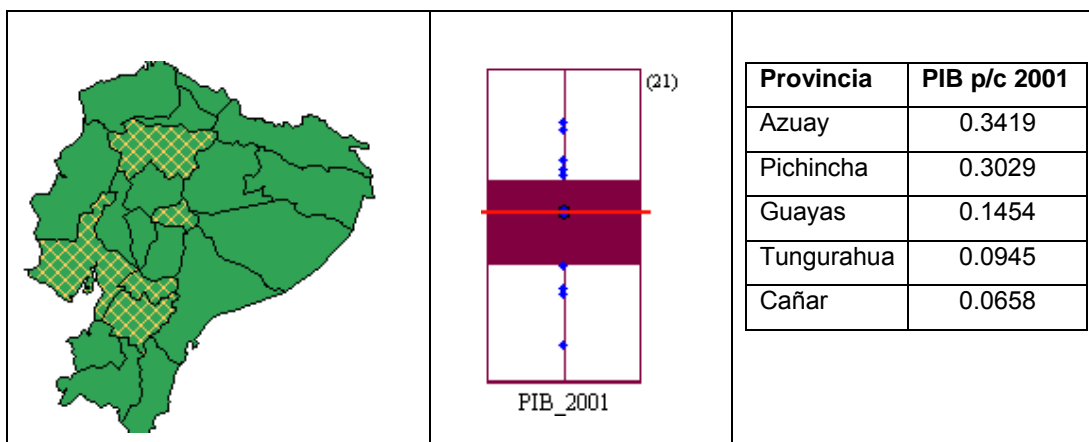
En las figuras 11, 12 y 13 se presenta la evolución de los ingresos per cápita a lo largo del tiempo (1993, 1996 y 2000), observándose que las provincias que se encuentran resaltadas en su color son aquellas que señalan un mayor ingreso per cápita, es decir que están en mejores condiciones que el resto.

De manera general se destaca que, partiendo del año inicial, las provincias ricas han tendido a mantenerse en el tiempo, de hecho las tres provincias con ingresos más altos son siempre las mismas. Solamente han existido cambios en las tres últimas provincias del cuartil más alto, con la inclusión a este grupo de provincias de Cotopaxi y la exclusión de El Oro.

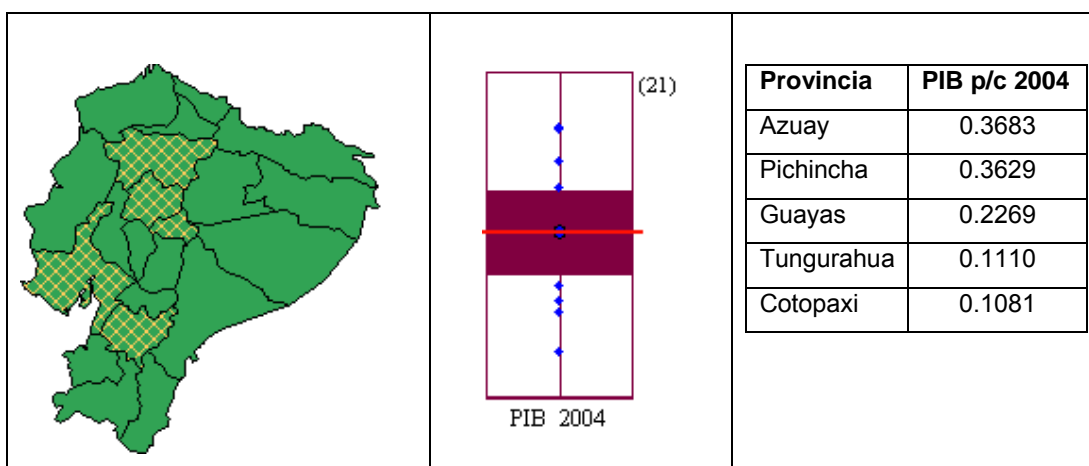
**b) Serie 2: 2001 – 2007**

Comprende a las 21 provincias registradas en el País en ese período (se excluye Galápagos). Los resultados los tenemos a continuación:

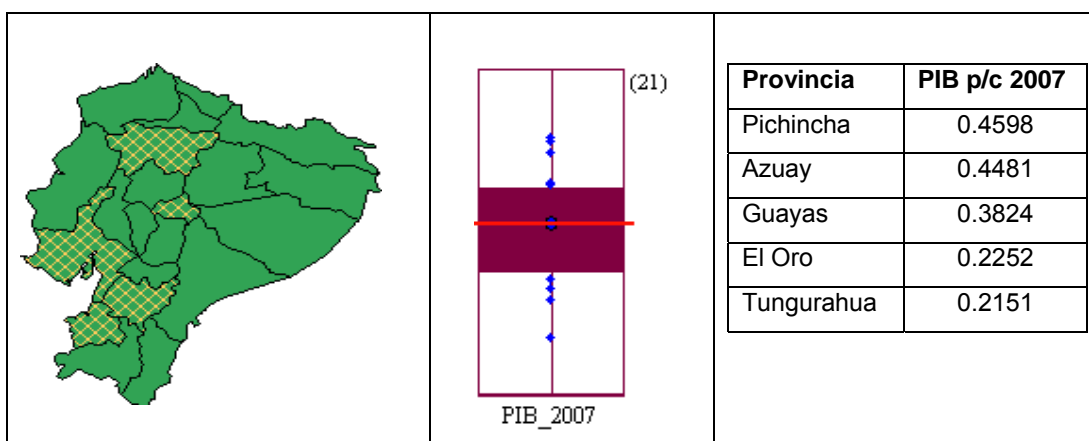
**Figura 14. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2001**



**Figura 15. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2004**



**Figura 16. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2007**



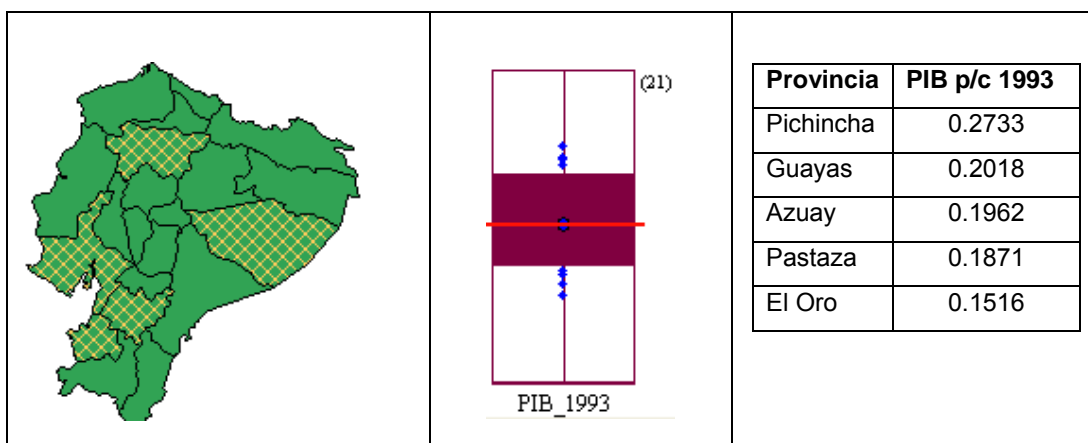
En este segundo grupo de figuras para los años más recientes, se distingue el mismo patrón de años previos en el sentido de que las tres primeras provincias son siempre las mismas.

**c) Serie 3: 1993 – 2007**

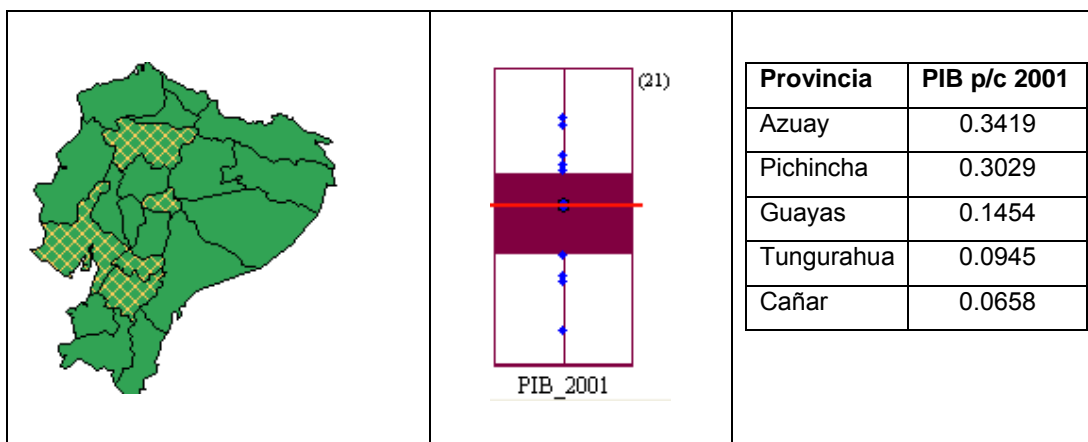
En esta última serie que engloba a 21 provincias (excluye Galápagos) se destaca la inclusión de la provincia de Francisco de Orellana a partir del 2001; por esta razón se trabajará con un mapa de 21 provincias en toda la serie.

Los resultados los tenemos a continuación:

**Figura 17. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 1993**

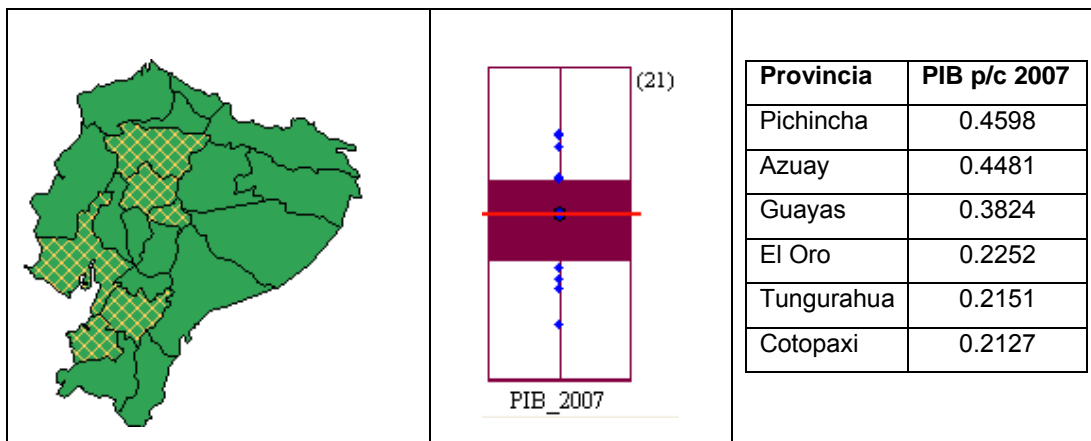


**Figura 18. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2001**





**Figura 19. Diagrama de Caja-Mapa del PIB per cápita 2007**



En el período analizado se destacan cinco hechos: 1) que tiene que ver con las provincias que, a largo plazo, han crecido sostenidamente por encima de las demás -Azuay, Guayas y Pichincha-, 2) que la provincia de Tungurahua empieza a crecer por encima de las demás a partir del 2001, 3) que la provincia de El Oro inició, en 1993, siendo parte del grupo de provincias con mayor crecimiento, saliendo de este grupo en el 2001 y regresando en el 2007, 4) que existieron provincias que han crecido insostenidamente -Pastaza, Cañar y Cotopaxi, respectivamente-, es decir que han entrado y salido del grupo de provincias con mayor crecimiento y 5) que hay provincias que nunca han podido estar junto a las provincias con mayor crecimiento económico (resto de las provincias no nombradas).

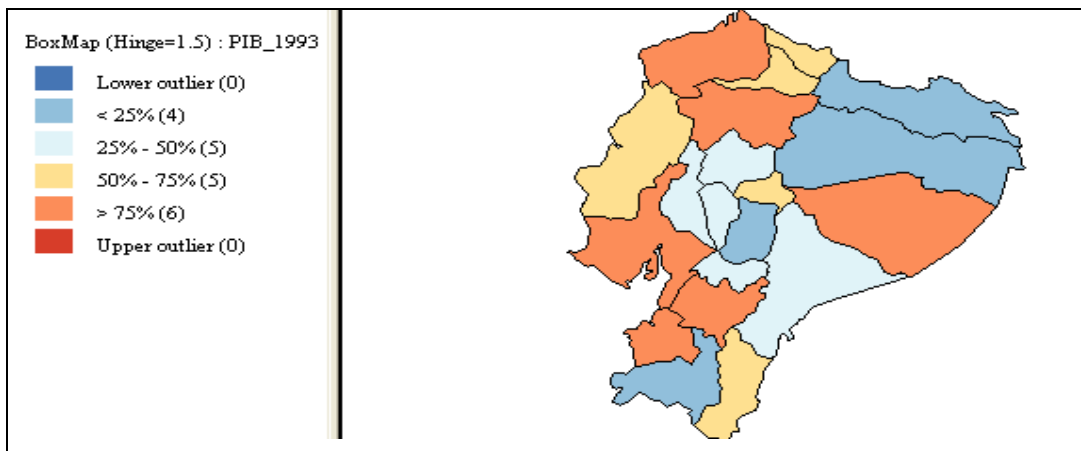
De manera general se observa que históricamente existen provincias con mayor ritmo de crecimiento (Azuay, Guayas y Pichincha), también se distingue que la provincia de Tungurahua ha tendido a aproximarse a este grupo, además que hay provincias que tienen esporádicamente un crecimiento más acelerado (Cañar, Cotopaxi y Pastaza) y que subsisten provincias que se han rezagado de las provincias con mayor crecimiento económico.

### 3.4.2. Regiones de crecimiento económico

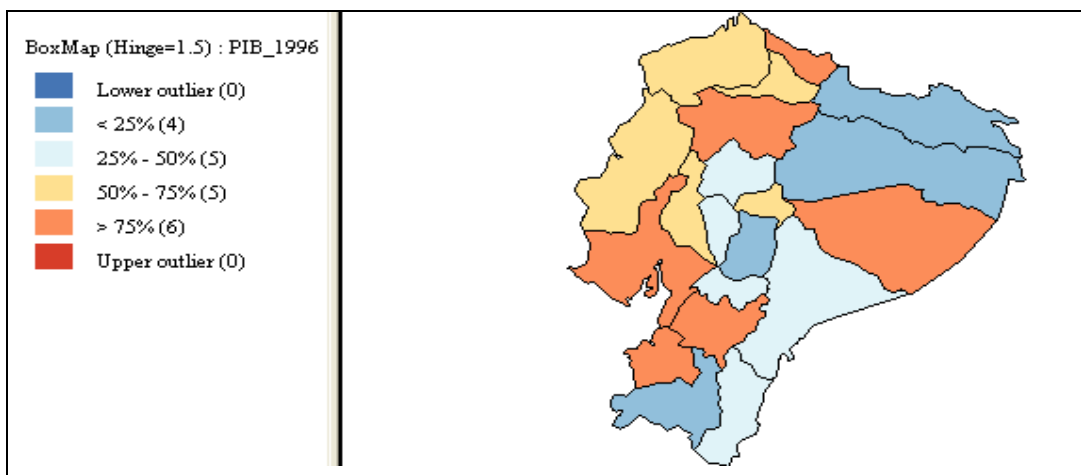
A través del uso de mapas de Box (Boxmap) es posible identificar agrupaciones de provincias que comparten características similares. En los gráficos a generar se visualizará, en tonos de distintos colores, las provincias con mayores ingresos per cápita hasta (rojo) las de menores ingresos (azul). A continuación vamos a ver los resultados para cada una de las series.

#### a) Serie 1: 1993 – 2000

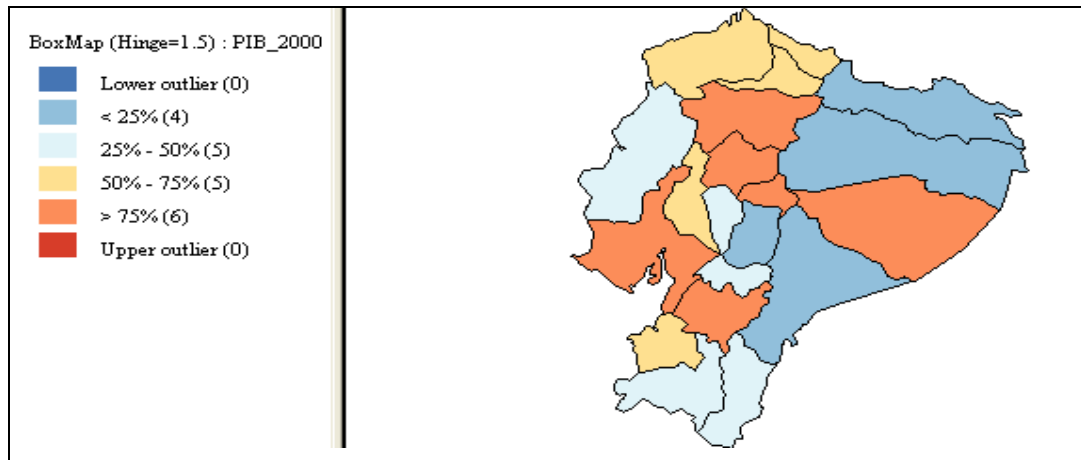
**Figura 20. Boxmap del PIB per cápita 1993**



**Figura 21. Boxmap del PIB per cápita 1996**



**Figura 22. Boxmap del PIB per cápita 2000**

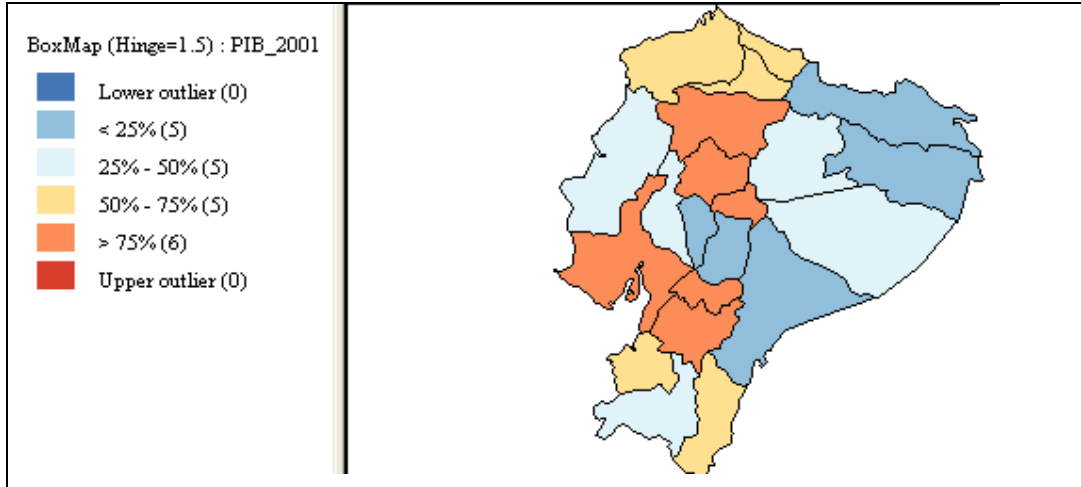


De acuerdo a las figuras se observa la presencia de un patrón de agrupación no aleatorio de las provincias más ricas y de las más pobres, lo cual hace suponer la existencia de dependencia espacial en el crecimiento económico. De manera general se distingue a las provincias de Azuay, Guayas, Pichincha y Pastaza, como las de mejores ingresos (rojo), en tanto que lo contrario se da con Cotopaxi, Napo y Sucumbíos (azul).

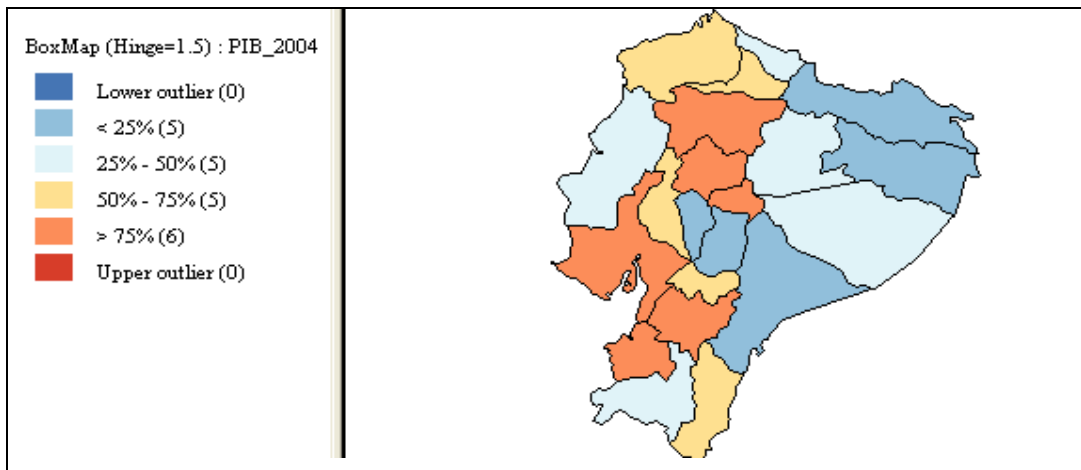
**b) Serie 2: 2001 – 2007**

Para el período más reciente de 2001 a 2007, se acentúa claramente un proceso de agrupamiento espacial de las provincias más ricas y de las más pobres. A largo plazo se distingue un agrupamiento de provincias con mejores ingresos, siendo éstas: Azuay, Guayas, Pichincha y Tungurahua, y que lo contrario sucede con las provincias de: Cotopaxi, Morona Santiago, Sucumbíos y Francisco de Orellana. Prácticamente el País ha tendido a dividirse en una región de provincias pobres (parte este) y una región de provincias más ricas (parte oeste).

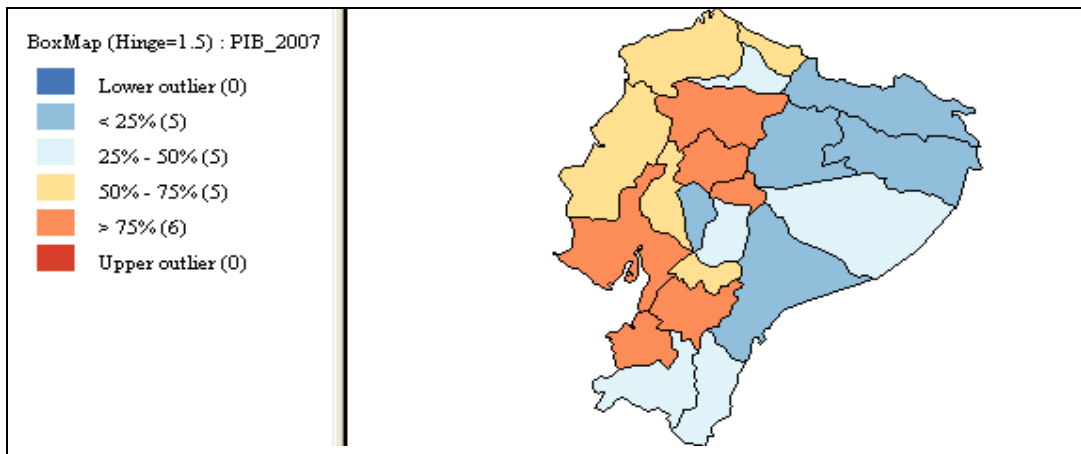
**Figura 23. Boxmap del PIB per cápita 2001**



**Figura 24. Boxmap del PIB per cápita 2004**



**Figura 25. Boxmap del PIB per cápita 2007**



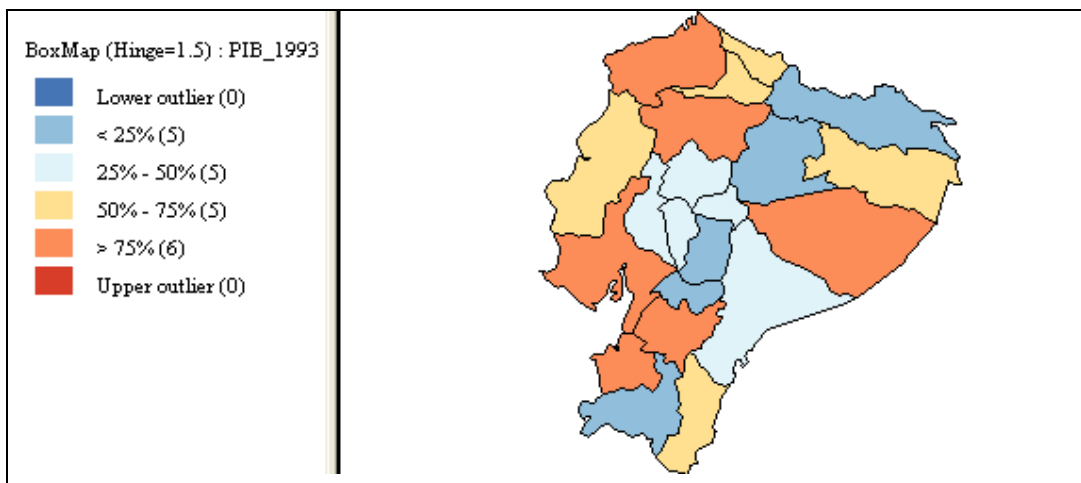
Un aspecto relevante es que la provincia de Francisco de Orellana, que es la más joven del País, es la base de extracción de petróleo ecuatoriano y al mismo tiempo es parte del grupo de regiones con menor nivel de ingreso per cápita. Situación que permite observar que los beneficios de la industria petrolera no se derraman en la misma localidad.

En una posición intermedia se ubican las provincias con el segundo mejor ingreso; entre ellas se destaca Esmeraldas por la ubicación que se mantiene en el largo plazo. En este segundo grupo se evidencia la existencia de provincias que han mejorado y han empeorado la posición inicial pudiendo señalar a la provincia de Manabí que del tercer mejor ingreso pasó al segundo y a la provincia de Cañar que del mejor ingreso pasó al segundo mejor ingreso.

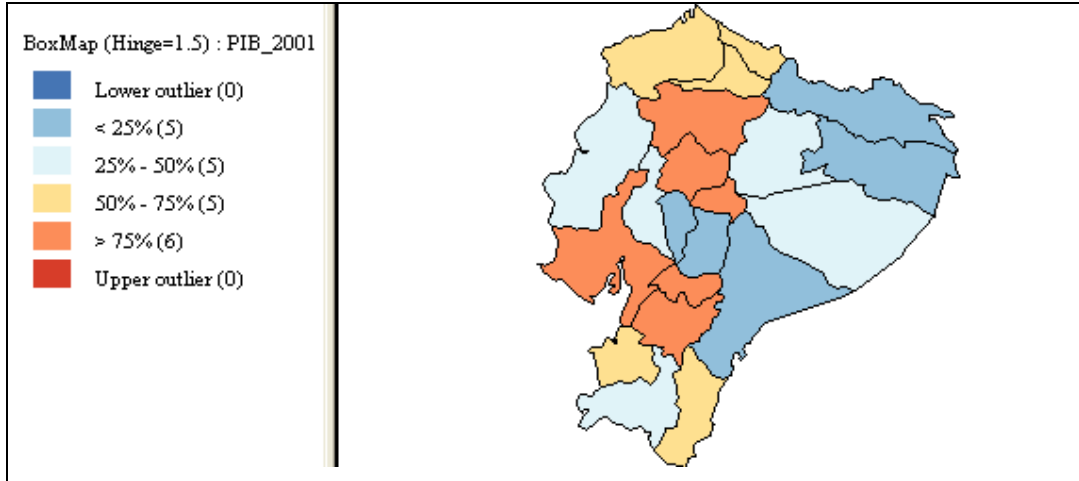
### c) Serie 3: 1993 – 2007

En esta última serie se confirman los patrones que ya hemos observado en los casos previos; en el largo plazo, las provincias de Azuay, Guayas y Pichincha, conforman el grupo de provincias con el mayor ingreso; en tanto que lo contrario sucede con Napo y Sucumbíos.

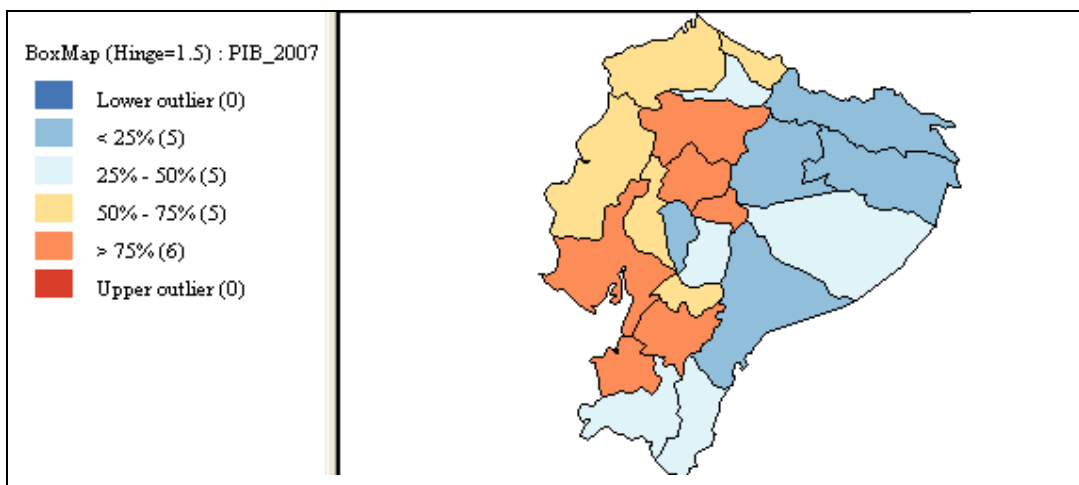
**Figura 26. Boxmap del PIB per cápita 1993**



**Figura 27. Boxmap del PIB per cápita 2001**



**Figura 28. Boxmap del PIB per cápita 2007**



Las provincias que cuentan con un mayor nivel de ingreso se caracterizan por contar con mejores vías de comunicación, presencia de industrias y de empresas, aeropuertos (excepto el de Azuay, los otros aeropuertos tienen la categoría de internacional), mayor número de centros educativos y, en general, una mejor infraestructura.

En tanto que el grupo de provincias más pobres tienen graves deficiencias de infraestructura, además de una escasa presencia de industrias y de empresas.

Las ubicaciones de estos dos grupos también están relacionadas con su tamaño de población, puesto que la población es más numerosa en el grupo de provincias pobres y mucho menor en el otro grupo. Esto último confirma la idea de que la concentración económica espacial, tanto de la actividad económica como de la población, se asocia a mayores ingresos.

En el grupo de provincias que cuentan con el segundo mejor ingreso se ubica sostenidamente Tulcán y en el tercer grupo ninguna provincia; es decir que a lo largo del tiempo las provincias, de este último grupo, se han desplazado hacia otros grupos, tanto para mejorar su ingreso como para empeorarlo. Esto implica que el proceso de divergencia de los últimos años ha tendido a polarizar los grupos de regiones.

Un caso muy interesante de análisis lo constituye la provincia de Cañar puesto que de estar ubicada (1993) en el grupo de provincias con el menor ingreso, pasa a ubicarse (2001) de manera vertiginosa en el grupo de provincias con el mejor ingreso, el mismo que decae al final del período (2007) al segundo grupo de provincias. Parte del razonamiento de tales ubicaciones puede explicarse porque Cañar ha registrado oleadas muy intensivas de migrantes, principalmente, al exterior (Estados Unidos de Norte América), las mismas que constituyen verdaderos círculos de relaciones sociales de migrantes, en los que la “estructura de viaje” la tienen muy bien desarrollada (transporte –por lo general marítimo–, guías de viaje, pagos por viaje, transferencias de esos pagos, etc.); en este sentido estas oleadas de migrantes empiezan a enviar dinero a sus familias con lo que el ingreso familiar y, por ende, el provincial mejora.

Una provincia que mejora su ubicación es Loja, puesto que de iniciar en el grupo de provincias con el menor ingreso, pasa a ubicarse al siguiente grupo de provincias con mejor ingreso, manteniendo esta posición hasta el final. Este caso es diferente de Pastaza, ya que de empezar ubicándose en el grupo de provincias con el mejor ingreso, pasa a colocarse y se mantiene hasta el final en el grupo de provincias con el penúltimo ingreso.

Como corolario se puede establecer que el ingreso per cápita tiende a agruparse y que no se produce de manera aislada; ergo, existen grupos de provincias que, con el paso de los años, se concentran en mayores o menores ingresos.

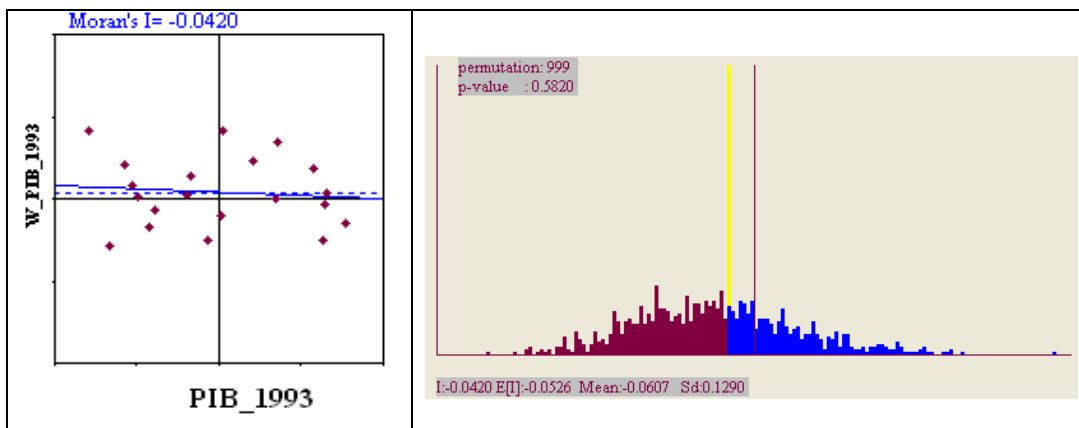
### 3.4.3. Identificación de efectos espaciales

Con el fin de identificar si los grupos de regiones o clubes de convergencia muestran patrones de dependencia espacial se aplicó un análisis de Autocorrelación Espacial utilizando el Índice de Moran al que ya se hizo referencia antes.

#### a) Serie 1: 1993 – 2000

La figura siguiente muestra que en 1993 el I-Moran es muy bajo (-0.0420) y no resulta estadísticamente significativo (p-valor de 0.5820), lo que nos confirma la ausencia de Autocorrelación Espacial en el ingreso per cápita de las provincias ecuatorianas.

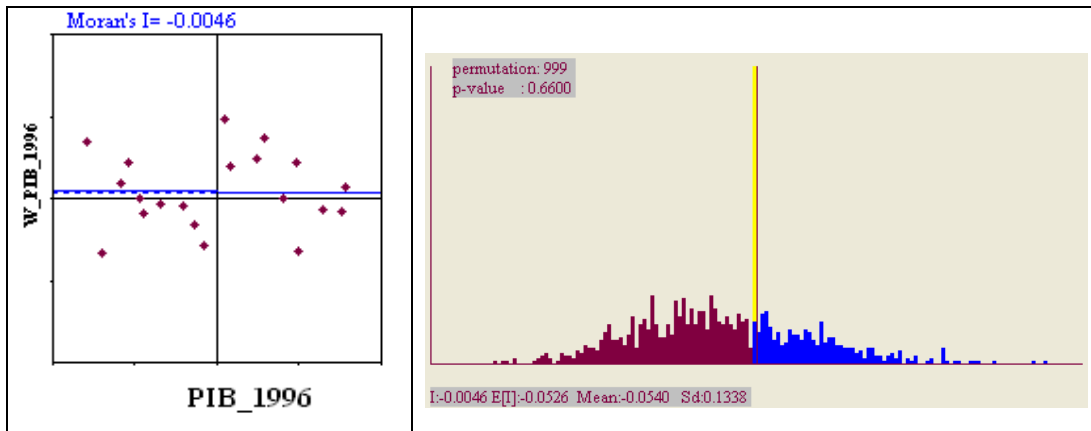
**Figura 29. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 1993**



Para 1996 notamos que el Índice de Moran es aún menor que en 1993, se redujo a -0.0046 y tampoco es estadísticamente significativo.

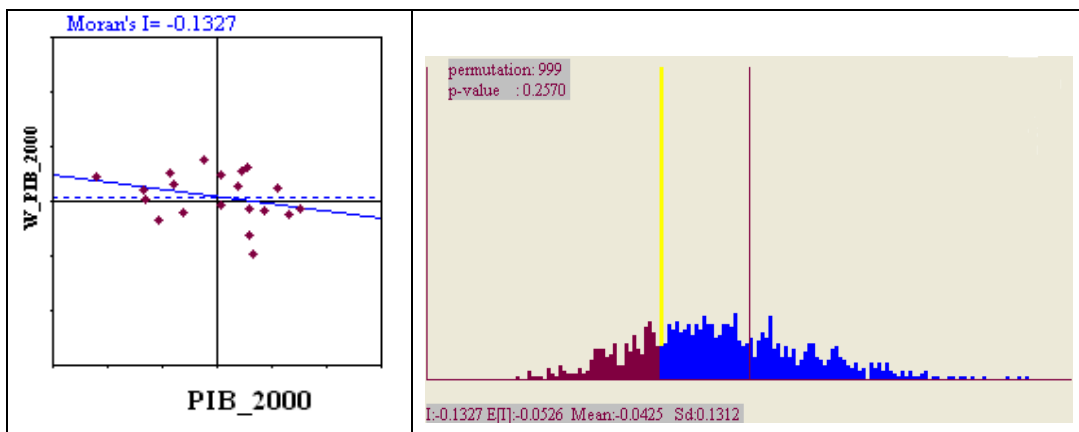


**Figura 30. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 1996**



Para 2000 se observa que el valor del Índice de Moran se incrementó a -0.1327, sin embargo, tampoco es estadísticamente significativo.

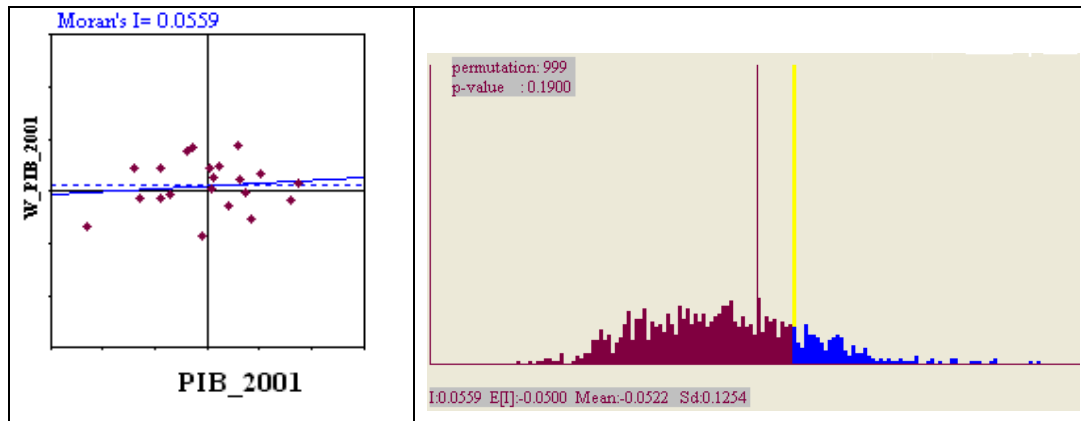
**Figura 31. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 2000**



**b) Serie 2: 2001 – 2007**

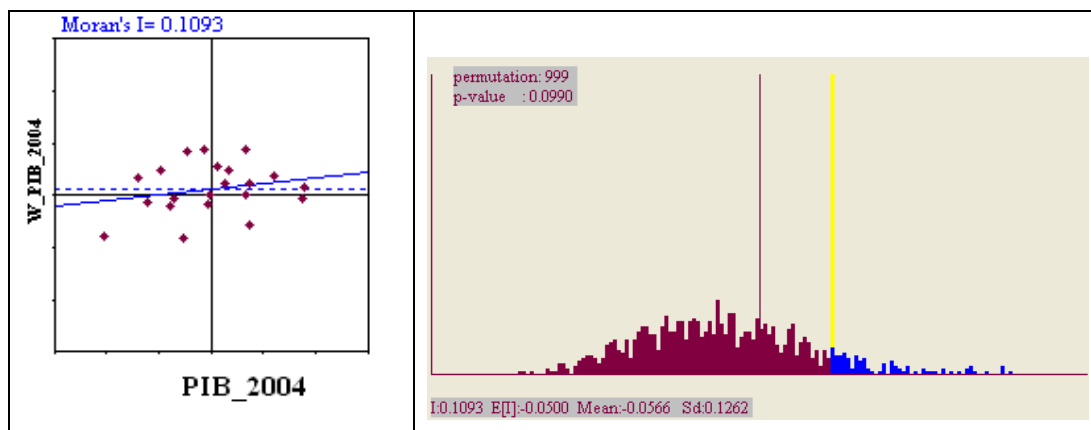
En el año 2001, se destaca que el Índice de Moran es positivo (0.0559), pero nuevamente no resulta estadísticamente significativo.

**Figura 32. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 2001**



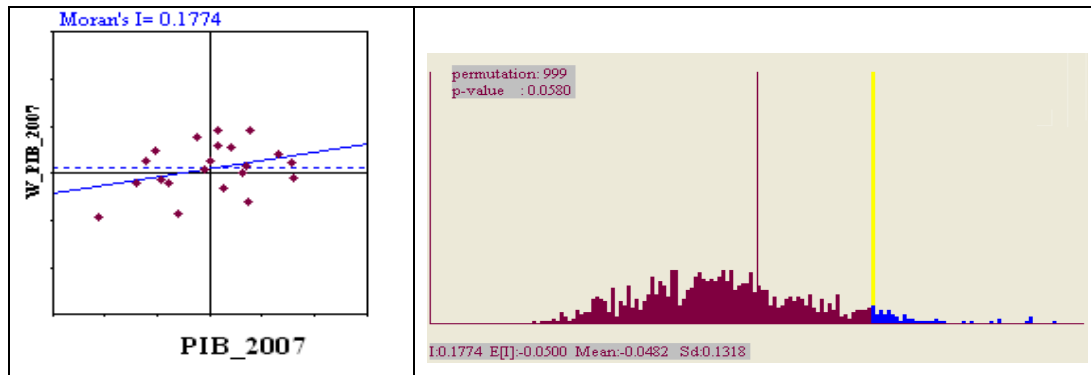
El principal cambio en el análisis de la dependencia espacial ocurre justamente al inicio del proceso de divergencia regional, es decir a partir de 2004. En ese año el valor del Índice de Moran es 0.1093 y resulta estadísticamente significativo (con un nivel de significancia del 10%), por ende a partir de ese año ya se confirma la presencia de Autocorrelación Espacial positiva entre las provincias.

**Figura 33. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 2004**



Para el último año disponible, 2007, el Índice de Moran es más positivo (0.1774) y también más significativo, lo cual confirma el hecho de que a partir del proceso de divergencia regional se ha incrementado la dependencia espacial de las provincias, situación que se traduciría en un reforzamiento de los procesos de crecimiento en las regiones ricas y de rezago en las regiones pobres.

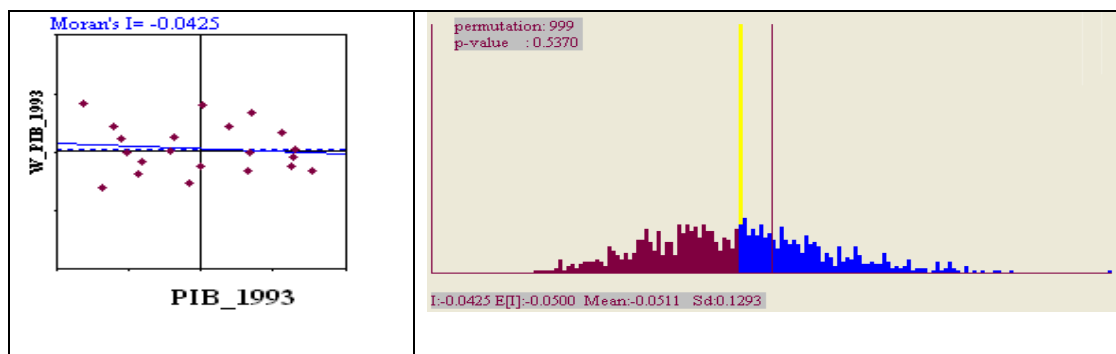
**Figura 34. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 2007**



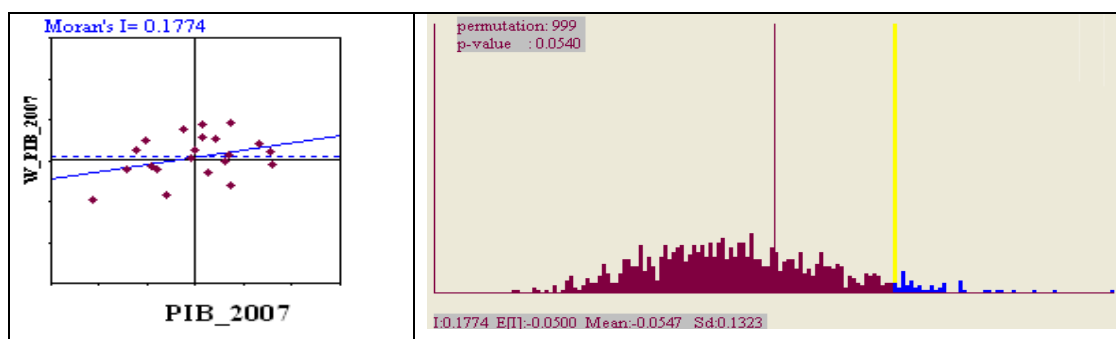
**c) Serie 3: 1993 – 2007**

El análisis de la última serie de datos confirma los resultados obtenidos en los dos casos previos: No existe dependencia espacial de los procesos de convergencia durante los años noventa, se presenta dependencia espacial a partir de 2004 y se acentúa a finales del período de análisis.

**Figura 35. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 1993**

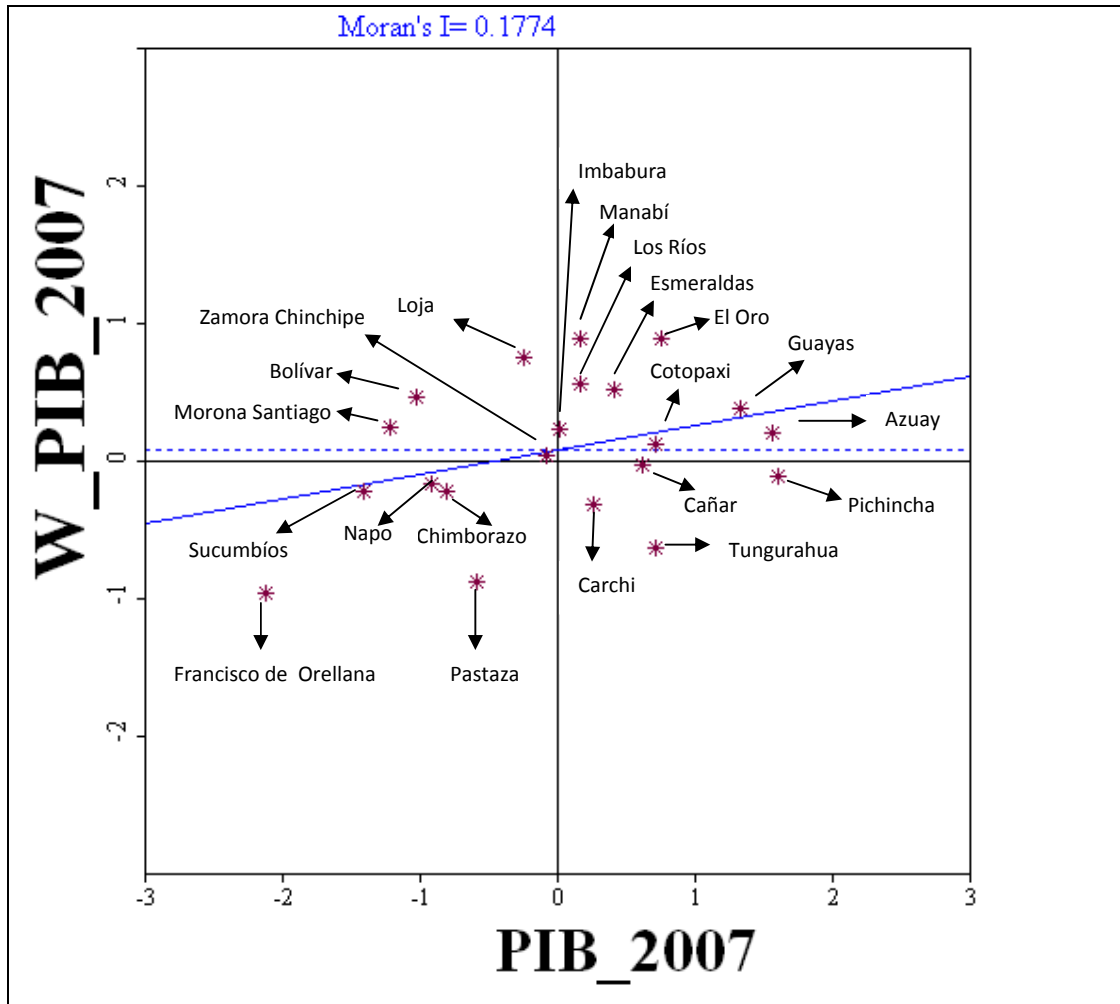


**Figura 36. Diagrama de dispersión de Moran del PIB per cápita 2007**



Finalmente se visualiza, en la siguiente figura, la ubicación provincial en el Diagrama de Dispersión de Moran.

**Figura 37. Diagrama de Dispersión de Moran. Año 2007**



### 3.5. Comentarios finales

Haciendo una revisión a lo visto en este capítulo se tiene lo siguiente:

- De acuerdo a la Distribución de Kernel se distingue que la mejor distribución, a largo plazo, se registra en el 2001, seguido por el 2007 y que

en 1993 existe una presencia notable de dos regiones nodales que, de acuerdo a la evidencia existente, serían Guayas y Pichincha.

- En la Convergencia Sigma en el largo plazo (1993 – 2007) excluyendo a la provincia de Francisco de Orellana se observa una reducción en la dispersión del ingreso per cápita. Igual situación sucede, en ese mismo plazo, cuando se excluye a Francisco de Orellana y Galápagos.
- No excluyendo a provincia alguna en el corto plazo (1993 – 2000) la Convergencia Sigma también presenta una reducción en la dispersión del ingreso per cápita. En el siguiente período (2001 – 2007), sin relegar provincias, el escenario es el mismo.
- Excluyendo la provincia de Francisco de Orellana, en el largo plazo, se observa la presencia de Convergencia Absoluta, por lo que se asumiría que las provincias pobres crecieron más que las ricas.
- En ese mismo período apartando del análisis a la provincia de Galápagos, a más de Francisco de Orellana, se distingue la existencia de Convergencia Absoluta pero en un menor grado que si solo se apartara a la segunda provincia.
- En el primer corto plazo (1993 – 2000), e incluyendo todas las provincias, se reconoce la existencia de Convergencia Absoluta. Igual situación acontece en el segundo corto plazo (2001 – 2007).
- Se utiliza el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) para el caso ecuatoriano.
- Se identifica en los Diagramas de Caja-Mapa que las provincias de Azuay, Guayas y Pichincha, su ingreso per cápita ha crecido sostenidamente (1993 – 2007) por encima de las demás provincias.
- En esos mismos Diagramas se observa que existen provincias que han registrado esporádicamente un alto crecimiento en su ingreso per cápita; pero, también se distingue que, el grueso de provincias ecuatorianas no ha crecido al mismo ritmo que éstas.
- En los Mapas de Caja se señalan que las provincias de Azuay, Guayas y Pichincha, conforman el grupo de provincias con el mayor ingreso per cápita. Lo contrario sucede con Napo y Sucumbíos.

- El Diagrama de Dispersión de Moran señala para 1993 la ausencia de correlación y para los siguientes años -2001 y 2007- la presencia de correlación.

## **Conclusiones**

Los resultados de la Investigación nos llevan a corroborar la idea de que “la economía en que vivimos está más próxima a la visión de Kaldor, la de un mundo dinámico guiado por procesos acumulativos, que el modelo típico de rendimientos constantes a escala” (Krugman, 1992).

En este sentido consideramos que la tendencia a la convergencia económica no constituye un rasgo esencial de la nueva dinámica económica, por lo que aún no se permite confirmar las suposiciones que anticipaban un futuro más alentador para los territorios de menor desarrollo.

La presencia de externalidades y rendimientos crecientes confiere elementos suficientes para reconocer que la localización de los centros dinámicos regionales se realiza, fundamentalmente, en pocas zonas donde se ejerce el dominio de la acumulación de capital a escala regional, nacional e internacional, en coexistencia con un elevado número de territorios periféricos que, en contraste con su exiguo potencial endógeno, carecen de capacidad necesaria para hacer frente a las desigualdades que les afectan.

Dichas externalidades, que establecen las decisiones de localización y los procesos de crecimiento, explican la concentración especializada de empresas e industrias dedicadas a una misma actividad.

Ante tan lacerante situación, en el que es más notorio la aglomeración de capital y donde lacónicamente las empresas organizadas en red marcan el rumbo de la economía global, cada vez cobra vigencia los mecanismos de retroalimentación de las desigualdades interregionales.

La evaluación resultante sería la presencia de territorios ganadores y perdedores.

Bajo este marco se ha buscado conocer, en esta Investigación, si se está produciendo o no un proceso de convergencia regional en el Ecuador, tomando como referencia el período 1993 – 2007, para lo cual se han evaluado las ecuaciones clásicas de convergencia (Sigma y Beta) además de técnicas de estadística espacial.

Del análisis efectuado, en esta investigación, es posible extraer las siguientes conclusiones:

- De las dos grandes líneas de análisis de los modelos de crecimiento económico, para el caso ecuatoriano, se cumple la de Crecimiento Endógeno, puesto que, según los resultados encontrados, la divergencia es el proceso actual que vive el Ecuador.
- El crecimiento económico ocurrido en Ecuador, en los últimos 15 años (1993–2007), puede decirse que ha estado acompañado de una moderada reducción de las diferencias regionales en el ingreso, puesto que este ha tendido a incrementarse.
- La Convergencia Sigma distingue, a largo plazo (1993–2007), una reducción de la disparidad del ingreso per cápita, esto se corrobora en los dos períodos de corto plazo (1993–2000 y 2001–2007) en los que se da el mismo comportamiento. Este resultado es el mismo si se incluye o excluye las provincias de Francisco de Orellana y Galápagos. Ello implica que en el largo plazo si se ha logrado reducir la desigualdad regional.
- La Convergencia Sigma presenta tres momentos en el ingreso per cápita: 1) de aumento de la disparidad (1993–1996), que coincide con el debate público y los primeros intentos de aplicación de la privatización y modernización del Estado, 2) de disminución de la disparidad (1996–2004), que tuvo varias características, siendo el cambio de moneda (sucre por dólar americano), en el 2001, lo más característico y 3) del retorno de la disparidad (2004–2007) en el que los desastres naturales, como el Fenómeno del Niño, fueron característicos.



- Estos tres momentos nos llevan a afirmar que a largo plazo la tendencia ha sido de convergencia económica, sin embargo no ha sido constante para el período porque se distinguen dos sub períodos de divergencia (1993–1996 y 2004–2007) lo cual implica que las fuerzas del crecimiento que habían operado a favor de la reducción de la desigualdad regional se han agotado y han dado lugar a un proceso de divergencia regional.
- Tanto a largo plazo (1993–2007) como en los períodos (1993–2000 y 2001–2007), incluyendo y excluyendo del análisis a Francisco de Orellana y Galápagos, hay evidencia de Convergencia Beta, con lo que se asume que las provincias pobres crecieron más rápidamente que las ricas; sin embargo dicho crecimiento no fue suficiente para reducir drásticamente las diferencias regionales al comparar las provincias con las dos más prosperas (Guayas y Pichincha) por lo que se asume que la polarización económica se ha mantenido.
- Excluyendo del análisis a las provincias de Francisco de Orellana (petróleo) y Galápagos (turismo) el País registra una alta velocidad de convergencia que, inclusive, es más alta que la evidencia existente de los países desarrollados; empero, si se incluyen a éstas provincias, la velocidad disminuye drásticamente, con lo que se afirma que deberían transcurrir muchos años antes de que las regiones pobres alcancen los niveles de las regiones más ricas. Esto brinda evidencia de que las regiones vinculadas con el sector externo, ya sea por las exportaciones petroleras o de turismo han tenido un mejor desempeño, pero los frutos de éste no se han derramado en el resto del país.
- En los gráficos de las distribuciones Kernel de las tasas de crecimiento se observa que en 1993 existen dos clusters regionales que, por la evidencia existente, serían Guayas y Pichincha, en tanto que para el 2001 se presenta una mejor distribución del ingreso, por cuanto no hay una fuerte presencia de dichos clusters; sin embargo en el 2007 se vuelve a observar los dos clusters. Ergo, la presencia de aglomeraciones regionales sería la característica del período.

- En el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales se observa que el ingreso per cápita de las provincias de Azuay, Guayas y Pichincha, ha crecido sostenidamente por encima de las demás y que lo contrario sucede con las provincias de Napo y Sucumbíos, por lo que la dinámica de la convergencia y divergencia económica en el País podría estar influida por factores espaciales que ocurren dentro de sus regiones.
- El Diagrama de Dispersión de Morán señala la no presencia de correlación al inicio del período estudiado (1993); en cambio que lo contrario sucede a partir de la mitad del período (2001 en adelante), por lo que consideramos que la productividad de una región está estrechamente autocorrelacionada con la productividad de las regiones vecinas. El hecho de que la dependencia espacial no sea significativa durante los períodos de convergencia y si lo sea en los períodos de divergencia da cuenta que dentro de la desigualdad regional operan factores espaciales que la refuerzan, es decir las regiones ricas tienden a agruparse espacialmente y reforzar su crecimiento, en tanto que las pobres también tienden a agruparse y a reforzar su rezago.
- No existe presencia de un proceso de reconfiguración espacial importante, debido a que las aglomeraciones económicas tradicionales, que señalaban las regiones en el pasado, no se han desplazado o compactado mayormente, además de que el surgimiento de nuevas regiones con un alto dinamismo económico ha sido exiguo.
- Los diversos instrumentos de política regional (Bono Educativo, Bono de Desarrollo Humano, etc.) que se aplican en Ecuador, no han permitido reducir las desigualdades regionales y tampoco han actuado como medidas correctoras de reorientación del desarrollo regional.
- Los objetivos de las políticas regionales deben buscar la equidad a través del enfoque hacia el crecimiento y desarrollo socioeconómico equilibrado y sostenido de las regionales.
- La equidad debe ser la clave para conseguir niveles de cohesión económica y social que propicien el logro de convergencia regional, habida

cuenta de que el conocimiento de las diferencias territoriales propias permitirá que las regiones dispongan de igualdad de oportunidades.

## Bibliografía

- Acevedo, I. y E. Velásquez, (2008). Algunos conceptos de la econometría espacial y el análisis exploratorio de datos espaciales. *Revista Ecos de Economía* N° 27, Medellín, pp. 9-34.
- Aixalá, J. y B. Simón, (2003). Sobre convergencia y cambio estructural. Un apunte para las regiones españolas. *Revista Ekonomiaz* N° 53. 2 Cuatrimestre, pp. 272-295.
- Anselin, L., (1988). "Spatial Econometrics: Methods and Models". Kluwer Academic Publishers. Dordrecht / Boston / London.
- (1995). "Local Indicators and Spatial Association- LISA", *Geographical Analysis* 27:93-113.
- Aroca, P. y M. Bosch, (2000). Crecimiento, convergencia y espacio en las Regiones Chilenas: 1960-1998. *Revista de Estudios de Economía*. Vol. 27. N° 2, pp. 199-224.
- Arrow, K., (1962). "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29, pp. 155-173.
- Asuad, N. y L. Quintana, (2007). Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940–2004.
- (2008). Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940–2001. México. UAM-Azcapotzalco.
- Ayala, E., (2008). *Manual de Historia del Ecuador. Época Republicana*. Ecuador. Corporación Editora Nacional.
- Barceinas, F. y J. Raymond, (2005). Convergencia regional y capital humano en México, de los años 80 al 2002. *Revista Estudios Económicos*. Vol. 20. N° 2, pp. 263-304.
- Barro, R.; Mankiw, N. G. y X. Sala-i-Martín, (1992). "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth", NBER Working Paper. N° 4206.
- Barro, R. y X. Sala-i-Martín, (1995). "Economic Growth", McGraw-Hill, New York.
- Baumol, W., (1986). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show", *The American Economic Review*, 76, 1072-1085.

- Cuadrado, J., (2003). Divergencia versus convergencia de las disparidades regionales en España. *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales EURE*. Vol. 39. N° 72.
- Cuervo, L. M., (2004). Estudios de convergencia y divergencia regional en América Latina: Balance y perspectivas. *Investigaciones Regionales*. Sección Artículos. N° 5, pp. 29-65.
- Chasco, Y., (2003). *Econometría Espacial aplicada a la predicción –Extrapolación de datos microterritoriales–*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.
- De Mattos, C., (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico: Una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. *Revista de Estudios Regionales*. N° 58, pp. 15-44.
- Díaz, R. y P. Meller, (2003). Crecimiento económico regional en Chile: ¿Convergencia?. Chile.
- Domar, E.D., (1946). “Capital Extension, Rate of Growth and Employment”, *Econometrica*, 14, pp. 134-147.
- Fingleton, B., (1999). “Estimates of time to Economic Convergence: An Analysis of Regions of the European Union”, *International Regional Science Review*, 22 (1), 5-34. April.
- Flint, C.; Harrower, M. y R. Edsall, (2000). “But How Does Place Matter?. Using Bayesian Networks to Explore a Structural Definition of Place”. Paper presented at the New Methodologies for the Social Sciences Conference . University of Colorado at Boulder.
- Furceri, D., (2005). “ $\beta$  and  $\sigma$ -convergence: A mathematical relation of causality”. *Economic Letters*, N° 89, pp. 212-215.
- Goodchild, M., (1987). “A Spatial Analytic Perspective on Geographical Information Systems”. *International Journal of Geographical Information Systems*. 1. pp. 327-334.
- Haining, R., (2003). “*Spatial Data Analysis, Theory and Practice*”. Cambridge, Cambridge University Press. UK.
- Harrod, R.F., (1939). “An Essay in Dynamic Theory”, *Economic Journal*, 49, 14-33.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (1990a). V Censo de Población y IV de Vivienda. Ecuador.
- (1990b). Proyecciones del V Censo de Población y IV de Vivienda. Ecuador.
- (2001a). VI Censo de Población y V de Vivienda. Ecuador.
- (2001b). Proyecciones del VI Censo de Población y V de Vivienda. Ecuador.
- King, R.G. y S.T. Rebelo, (1993). “Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model”, *The American Economic Review*, 83(4), 908-931.
- Krugman, P., (1992) *Geografía y comercio*. Barcelona. Antoni Bosch Editor.
- López-Bazo, et al. (1999). “Regional Economic Dynamics and Convergence in the Economic Union”, *Annals of Regional Science*, 33, 343-370.
- Lucas, R.E., Jr., (1988). “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Marchante, A.; Ortega, B. y J. Sánchez, (2006). Las dimensiones del bienestar en las comunidades autónomas españolas. Un análisis de Sigma y Gamma – Convergencia. Cuadernos de CC.EE. y EE., N° 50-51, pp, 123-141.
- Meneu, R., (2007). Convergencia regional en renta y bienestar en España. Fundación de las cajas de ahorro. Documento de trabajo. N° 354, pp. 1-36.
- Mora, A., (2002). Sobre convergencia económica. Aspectos teóricos y análisis empírico para las regiones europeas y españolas. España.
- Morales, S. y C. Pérez, (2007). Convergencia en capital Humano en España. Un análisis regional para el período 1970-2004. Fundación de las cajas de ahorro. Documento de trabajo. N° 349.
- Moran, P.A.P., (1950). “Notes on Continuous Stochastic Phenomena”. *Biometrika*. Vol. 37. N° ½, pp. 17-23.
- Muñiz, I., (1998). Externalidades, localización y crecimiento: Una revisión bibliográfica. *Revista de Estudios Regionales*. N° 52, pp. 155-175.
- Polese, M. (1998). *Economía urbana y regional*. Costa Rica.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2001). *Las tecnologías de información y comunicación para el Desarrollo Humano*. Informe sobre Desarrollo Humano Ecuador 2001. Ecuador.

- Quah, D., (1996). "Regional Convergence Clusters Across Europe", *European Economic Review* 40 (3-5), 1951-1958, April.
- (1997). "Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence clubs". *Journal of Economic Growth*, 2(1), 27-59, March.
- Rebelo, S., (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Ramón, G. y V. Torres, (2004). *El desarrollo local en el Ecuador. Historia, actores y métodos*. Ecuador.
- Rey, S., (1999). "Spatial Empirics for Economic Growth and Convergence". Mimeo, UCSD, USA.
- Rey, S. y B. Montouri, (1999). "US Regional Income Convergence: A Spatial Econometric Perspective". *Regional Studies*, 33 (2), 143-156.
- Riffo, L., (1999). *Crecimiento y disparidades regionales en Chile: Una visión de largo plazo*. *Revista Económica* N° 18. Estadística y Economía. Segundo Semestre, pp. 129-152.
- Romer, P., (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5, part 2), 71-102.
- Russo, J.L. y F. Ceña, (2000). *Evolución de la convergencia y disparidades provinciales en Argentina*. *Revista de Estudios Regionales*. N° 57, pp. 151-173.
- Sala-i-Martin, X., (2002). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch editor. Barcelona.
- (2004). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch editor. Barcelona.
- Serrano, L., (1998a). *Capital humano y convergencia regional*.
- (1998b). *Capital humano y movilidad espacial del trabajo de la economía española*. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, s.a.
- Solow, R., (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol LXX, N° 1, pp. 65-94.
- (1970), *Growth theory*, Oxford.

- Swan, T., (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*, 82 (4), 755-782.
- Tapia, L., (2007). *Ciudades, regiones y globalización*. Ecuador. Corporación Editora Nacional.
- Thirlwall, A., (2003). *La naturaleza del crecimiento económico*. México.
- Tobler, W. R., (1970). "A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region". *Economic Geography*. 46(2), pp. 234-240.
- Valdivia, M., (2008). *Desigualdad regional en el centro de México. Una exploración espacial de la productividad en el nivel municipal durante el período 1988-2003*. *Revista Investigaciones Regionales*. N° 13, pp. 5-34.
- Villalta y Perdomo, C., (2005). *Cómo enseñar autocorrelación espacial*. *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. v 18, pp. 323-333.

**Bases de datos:**

- Banco Central del Ecuador, (2007). "Cuentas Provinciales del Ecuador" [En línea], disponible en: <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000175>, [Accesado el día 16 de febrero de 2009]