

Una  
Universidad incluyente  
y comprometida  
con el desarrollo integral

**DOCUMENTO DE TRABAJO DE ECONOMIA REGIONAL Y DE FORNTERA**

**OBSERVATORIO SOCIOECONOMICO REGIONAL DE LA FRONTERA**

**MARIA KATHERINE BETANCOURT PABON  
MARLY ALEXANDRA SARMIENTO MONTES**

**NÚM 5. JUNIO 2014**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

La serie **Documentos de Trabajo de Economía Regional y de la Frontera** es una publicación del Observatorio Socioeconómico de la Frontera. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen a la Universidad de Pamplona, los cuerpos colegiados ni a sus directivas.

**Convergencia y disparidades económicas regionales en Colombia, 1980-2011.<sup>1</sup>**

**María Katherine Betancourt Pabón**  
**Marly Alexandra Sarmiento Montes**

**Villa del Rosario**  
**Norte de Santander – Colombia**  
**Junio de 2014**

---

<sup>1</sup> El presente documento de trabajo es producto de la tesis de grado para optar por el título de Economista en la Universidad de Pamplona “DESEMPEÑO DE 24 DEPARTAMENTOS COLOMBIANOS DURANTE EL PERIODO (1980-2011): UNA CUESTION DE CONVERGENCIA ABSOLUTA O CONDICIONAL”. Las autoras agradecen el apoyo otorgado por el docente e investigador Mario de Jesús Zambrano Miranda (Tutor) y demás colaboradores del OSREF; Eder Alexander Sánchez Botello y Jorge Raúl Ramírez Zambrano.

## Convergencia y disparidades económicas regionales en Colombia, 1980-2011.

Por: **Maria Katherine Betancourt Pabón<sup>2\*</sup>**  
**Marly Alexandra Sarmiento Montes<sup>\*\*</sup>**

---

<sup>2</sup> \*Economista egresada de la Universidad de Pamplona. Correo: makatebeta@gmail.com

\*\*Economista egresada de la Universidad de Pamplona. Correo: alexasol\_04@hotmail.com

## Convergencia y disparidades económicas regionales en Colombia, 1980-2011.

María Katherine Betancourt Pabón  
Marly Alexandra Sarmiento Montes

### Resumen

Este trabajo cuantifica y analiza el desempeño económico de 24 departamentos colombianos entre 1980-2011 con el fin de identificar si existe un proceso de convergencia entre los mismos; bajo la línea de estudio del modelo neoclásico de crecimiento económico de Solow-Swan, utilizando medidas de disparidades económicas departamentales estáticas y dinámicas. Los resultados reflejan un escenario de ampliación de las brechas y desequilibrios regionales, donde el máximo nivel del PIB pc en promedio fue 4 veces mayor que el mínimo.

**Palabras claves:** convergencia, disparidad, desempeño, medidas de disparidades económicas, crecimiento, regresión en datos de panel.

**Clasificación JEL:** B22, C02, C23, E01.

### Abstract

This paper quantifies and analyzes the economic performance of 24 Colombian departments between 1980 to 2011 in order to identify whether there is a convergence between them; under the line of study of the neoclassical model of economic growth Solow and Swan, using static and dynamic measures departmental economic disparities. The results reflect a scenario of widening gaps and regional imbalances, where the maximum level of GDP pc on average was 4 times greater than the minimum.

**Keywords:** convergence, disparity, performance, measures of economic disparities, growth, panel data regression.

**JEL classification:** B22, C02, C23, E01.

## 1. Introducción

La convergencia puede entenderse como una tendencia a acercarse. La materialización de aquella en el ámbito económico entre países y recientemente entre regiones es desde hace décadas una preocupación recurrente en el mundo, auspiciada por el crecimiento desequilibrado en el que visiblemente unos países crecen más rápido que otros. Este tipo de crecimiento acumulado en el tiempo y en el espacio ha hecho que las disparidades económicas sean hoy por hoy más que desproporcionadas.

Inicialmente en la década de los 90, luego de ser introducida a la literatura mundial la metodología de Robert Barro y Xavier Sala-i-Martin 1991a, 1991b y 1992, se destaca la aplicación de la misma en Colombia por Cárdenas (1993). Tal metodología le permitió en su momento ir en contra de la hipótesis de no convergencia, debido a que las estimaciones corroboraron una historia de convergencia regional exitosa, con una tasa de convergencia beta de aproximada de 4% anual, tasa 2 veces más rápida de la observada entre regiones de países industrializados (del 2%<sup>3</sup>). Además de la evidencia a favor de convergencia sigma (con algunas oscilaciones).

Paradójicamente, de acuerdo a los siguientes investigadores, los primeros en utilizar una serie amplia de datos comprendidos entre 1926 a 1995, en Colombia se puede identificar un proceso de convergencia como de divergencia entre sus entes sub-nacionales. Bonet y Meisel (1999) hacen uso de los dos conceptos de convergencia planteados por Barro y Sala-I-Martin: convergencia beta y convergencia sigma, y de nuevos indicadores de convergencia estáticos y dinámicos con el fin de complementar el análisis y atender las críticas a la metodología tradicional (de extraer conclusiones dinámicas de un modelo estático). Según sus análisis:

*“Colombia tuvo un claro proceso de convergencia inter-departamental en el período 1926-1960 (tanto beta como sigma). También resulta evidente que en épocas más recientes (1960-1995) la situación ha cambiado y se ha presentado una creciente polarización en los niveles de ingreso per cápita departamental. La evolución de estas disparidades inter-regionales depende de fuerzas económicas (como las economías de escala), políticas (como las inversiones públicas) y geográficas (como los cambios en las ventajas comparativas en materia de acceso a vías de comunicación). La interacción entre todas ellas es lo que determina si habrá o no convergencia”.*

---

<sup>3</sup>Esta tasa fue estimada por Robert Barro y Xavier Sala-i-Martin (1991a, 1991b y 1992) para países como Estados Unidos, Europa y Japón. La tasa del 2% significa que la brecha entre una región dos veces más rica que otra se reduce a la mitad en aproximadamente 35 años.

En Colombia es evidente que actúan fuerzas que resultan en un desempeño diferenciado de sus territorios sub-nacionales, fuerzas que no siempre están ligadas al espacio geográfico o de localización. Esto último es reconocido por Barón (2002) al afirmar que una característica fundamental de la clasificación hecha por él de las regiones en Colombia es que los departamentos que integran una región económica no necesariamente son vecinos geográficos. Barón buscó definir de forma rigurosa las regiones económicas de Colombia a través del análisis de *clústers*, respondiendo a: ¿Cuáles son los departamentos que presentan un desempeño económico similar en Colombia?. De acuerdo a este criterio, (Barón, 2002, p. 28) identificó 5 regiones<sup>4</sup> económicas para el periodo (entre 1975 y 2001).

Por otro lado, se reconoció recientemente que: “El comportamiento económico de los departamentos en Colombia así como los indicadores estáticos y dinámicos de convergencia, y la estacionariedad del PIB per cápita, evidencia que existe un proceso convergente pero no significativo y con una velocidad muy lenta que alcanza tan sólo el 1%”. (Carreño y Portilla, 2011, p. 26).

Finalmente, en el estudio de Galvis y Meisel (2012), que complementa el de 2010 de ambos autores sobre la persistencia de las desigualdades regionales, se reconoce: “La presencia de persistencia en los patrones regionales de desigualdad. En este sentido, los departamentos más prósperos se mantendrían de forma persistente en la parte alta de la distribución, y para que un departamento como el Chocó alcance niveles altos de la distribución, como los de Bogotá, se requeriría por lo menos dos siglos de historia”. (Galvis y Meisel, 2012, p. 23).

Con todo, el objetivo de esta investigación será analizar el desempeño económico de 24 departamentos<sup>5</sup> colombianos durante el periodo 1980-2011 con el fin de identificar si existe un proceso de convergencia; mediante el análisis de la dinámica del crecimiento y comportamiento económico de cada departamento (identificando la naturaleza de su producción, es decir, las ramas en las que prospera y los cambios en ellas), a partir del uso de medidas de disparidades económicas departamentales estáticas y dinámicas, basado en datos e información de fuente secundarias como el DANE y DNP. Dichas medidas permitirán observar las dimensiones y el comportamiento de las disparidades; en cada momento del tiempo (año a año) y en las tendencias históricas de la misma

---

<sup>4</sup> Región central, Región Elite (zona más prospera), Región periférica (otro extremo), Región Norte, Región Cafetera y el resto.

<sup>5</sup> Antioquia, Atlántico, Bogotá D. C, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle.

(en todo el periodo de estudio), respondiendo a cuestiones tales como: ¿Qué tan lejos está un departamento del otro? y ¿Qué tan lejos está cada uno de ellos del promedio nacional?.

Se concluye, que la dispersión o las distancias entre los departamentos en términos de ingreso no se ha reducido, por el contrario son mayores desde hace una década y son impulsadas por la mayor dinámica y el sobresaliente desempeño de los departamentos Antioquia, Meta y/o Santander y la capital colombiana Bogotá D.C., con lo cual se refuerza la conjetura de la ampliación de las brechas y los desequilibrios regionales; evidente por ejemplo en la frecuente hegemonía de Bogotá D.C con el mayor nivel de PIB per cápita y en contraparte el departamento del Chocó con el de menor nivel, en donde el primero fue en promedio durante los 31 años de estudio 4 veces mayor que el segundo; o por las mayores distancias tomadas en los últimos años (2010 y 2011) entre el departamento de máximo valor de PIB pc y el menor PIC pc como lo fueron el Meta y Nariño, respectivamente.

El presente trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma: el primer apartado es esta breve introducción; el segundo estará concentrado en relacionar los aspectos teóricos de la convergencia, el tercero en la descripción detallada de la metodología utilizada; el cuarto se encargará de la construcción y análisis de cada uno de los indicadores y en la estimación del modelo econométrico; finalmente el quinto apartado dirigirá su atención a la presentación de las conclusiones y algunas recomendaciones.

## 2. Aspectos teóricos de la convergencia

Teóricamente, la convergencia surge como resultado de los planteamientos hechos para el estudio del crecimiento económico en (Solow, 1956) y (Swan, 1956), denominado Modelo Neoclásico de Crecimiento Económico, (Weil, 2006). En él, ambos autores buscaron analizar los efectos y el rol de la inversión sobre el capital físico y la relación de ello sobre el crecimiento a largo plazo. El modelo se construye en base a unos fundamentos básicos, un conjunto de supuestos<sup>6</sup> y propiedades<sup>7</sup>, que permitieron en su momento entender la dinámica del crecimiento de las naciones bajo la existencia de un estado estacionario<sup>8</sup>, (Sala-i-Martín, 2000).

<sup>6</sup> Una economía cerrada y sin gobierno; Tasa de ahorro constante ( $s$ ), donde  $s$  es la fracción de la renta que las familias no consumen si no ahorran; Tasa de depreciación constante ( $\delta$ ); Población igual a trabajo y tasa constante (y exógena) de crecimiento de la población ( $n$ ); Nivel tecnológico constante y exógeno ( $A$ ).

<sup>7</sup> Función de producción que presenta rendimientos constantes a escala (Cuando hablamos de rendimientos a escala nos preguntamos qué ocurre con la producción cuando aumentamos *simultáneamente* todos los

El economista Sala-i-Martin en 1990 amplía el modelo neoclásico, haciendo distinción entre dos tipos de convergencia que el bautiza como convergencia Beta ( $\beta$ ) y convergencia Sigma ( $\sigma$ ), los cuales entran a aclarar de qué forma o en qué circunstancia es válido hablar de convergencia en una economía o entre un conjunto de economías. La convergencia beta ( $\beta$ ) se da cuando las economías más pobres, es decir, las más alejadas de su nivel de producto o ingreso de largo plazo (estado estacionario) crecen más rápido, de tal forma que alcanzan el nivel de producto de las economías más ricas, y la convergencia Sigma ( $\sigma$ ) existe cuando la dispersión del producto o del ingreso per cápita, medida a través de la varianza del mismo disminuye con el paso del tiempo, siendo la convergencia beta una condición necesaria, pero no suficiente para convergencia sigma.

Del primer concepto se distinguen dos tipos de convergencia denominados convergencia beta absoluta y convergencia beta condicional, el primero se da cuando los países o regiones convergen al mismo estado estacionario y el segundo cuando los países o regiones tienden a equilibrios diversos a largo plazo, en función de las cuales se dan los valores de algunas variables condicionantes. Debe enfatizarse, por lo tanto, la convergencia de cada economía a su propio estado estacionario. No es correcto exigir que se cumpla la convergencia absoluta, sino que ha de encontrar una correlación parcial negativa entre crecimiento y nivel de ingreso condicional al estado estacionario (Barro y Sala-i-Martin, 1992).

Desde entonces la literatura sobre crecimiento económico se ha extendido ampliamente desde 1985, convirtiéndose en un apasionante campo de la economía lleno de grandes avances intelectuales, creando nuevos instrumentos teóricos, nuevos datos y nuevas respuestas a las viejas preguntas de ¿por qué unos países son más ricos que otros?, ¿por qué unos crecen más de prisa que otros? y ¿cómo llegarían estos a converger en el largo plazo?.

---

inputs, donde  $F(\lambda K, \lambda L, A) = \lambda F(K, L, A)$ ); Función de producción que presenta rendimientos decrecientes en los factores (Cuando hablamos de rendimientos del capital nos preguntamos qué ocurre con la producción cuando aumentamos el capital *manteniendo constante* el factor trabajo (y viceversa).  $[\partial F/\partial K > 0, \partial F/\partial L > 0]$  y  $[\partial^2 F/\partial K^2 < 0, \partial^2 F/\partial L^2 < 0]$ ); Función de producción que cumple con los requerimientos de condiciones de Inada (Estas exigen que la productividad marginal del capital se aproxime a cero cuando el tiende a infinito y que tienda a infinito cuando el capital se aproxima a cero,  $\lim_{K \rightarrow \infty} \partial F/\partial K = 0, \lim_{K \rightarrow 0} \partial F/\partial K = \infty$ , las mismas condiciones se aplican al trabajo; Función de producción neoclásica de la forma Cobb-Douglas,  $Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$ , donde  $0 < \alpha < 1$ , Y es la producción, K es capital, L es trabajo y A tecnología.

<sup>8</sup> (Sala-i-Martin, 2000, p. 26) “si el stock de capital inicial es inferior a  $k^*$ , entonces el capital se acumula de manera que  $k$  converge hacia  $k^*$  y si el capital inicial es superior a  $k^*$ , entonces el capital disminuye hasta, nuevamente, alcanzar el estado estacionario. Resumiendo, el estado estacionario es estable dado que, tengamos el capital que tengamos, la dinámica del modelo nos hace gravitar hacia el estado estacionario”



En este sentido, se han realizado dos importantes reconocimientos, uno que corresponde a la destacada participación que cobran las disparidades *entre* los países y otro que destaca la existencia de un componente adicional, una noción que será el hilo conductor del análisis en la presente investigación como lo son las desigualdades *dentro* de los países, en este caso para Colombia las disparidades entre los departamentos (entes territoriales) que la componen. Para el estudio de esta última, valdría la pena citar algunos autores que han dedicado parte de su análisis en la búsqueda de presencia de un proceso de convergencia departamental en el país, no siendo menos importantes los resultados y recomendaciones de otros autores como Birchenall y Murcia (1997), Rocha y Vivas (1998), Bonet (1999), Lotero, Restrepo y Franco (2000), Acevedo (2003), Meisel y Vega (2004), Tobón (2005), etc.

### 3. Metodología

#### 3.1 Análisis de cuadrantes de desempeño y convergencia departamental.

El análisis de cuadrantes de desempeño de los departamentos consiste en que a través de un cuadro de doble entrada se clasifica a los departamentos de acuerdo a la posición relativa de cada uno. Para empezar se deben seleccionar previamente: las variables (X & Y) que intervendrán en la clasificación de los departamentos, las unidades en que se expresarán y su tendencia nacional, y luego los departamentos objeto de la clasificación. Para este caso, la primera cuestión fue resuelta mediante la recopilación de los datos del Producto Interno Bruto (PIB) Per Cápita departamental (de fuentes secundarias: DANE) a precios constantes de 2005 (mediante la deflatación con Índice de Precios al Consumidor del año 2005: 4,85) para los años 1980 a 2011 (Ver Anexo No 1), para luego transformar los mismos y obtener las variables (Y) crecimiento promedio del PIB per cápita departamental del periodo<sup>9</sup> (en unidades de tasas de crecimiento, %), (X) PIB per cápita promedio departamental del periodo (en unidades de Logaritmo Natural \$) y la tendencia nacional correspondiente a cada variable, para los 31 años.

Con respecto a la segunda cuestión, los departamentos objeto del análisis fueron 24 de los 32 registrados actualmente, escogidos de acuerdo a la disponibilidad de datos desagregados para cada uno de ellos (teniendo en cuenta que la aparición de los nuevos departamentos de forma

---

<sup>9</sup> Empleando la fórmula de la tasa de crecimiento geométrico:  $r = (((Pt/Po) ^ (1/n))-1)$ , donde n es el número de años.

desagregada solo se dio hasta la constitución de 1991, es por esto que se excluyen al no tener datos para los mismos antes de esta fecha).

Con todo, tras la construcción de los cuadrantes, pueden examinarse los resultados obtenidos a través de las siguientes nociones, ver estos en (Carreño y Portilla, 2011, p. 7):

- **Cuadrante I:** Territorios Dinámicos y con Alto PIB Per Cápita. Departamentos en que el PIB total ha crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita también superiores a la media nacional.
- **Cuadrante II:** Territorios Dinámicos y con Bajo PIB Per Cápita. En este cuadrante se ubican los departamentos que han crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita inferiores a la media nacional.
- **Cuadrante III:** Territorios No Dinámicos y con Bajo PIB Per Cápita. Este cuadrante es exactamente el opuesto del cuadrante I. En él se ubican departamentos que han crecido por debajo de la media nacional y cuyos productos per cápita también están por debajo del promedio nacional.
- **Cuadrante IV:** Territorios No Dinámicos y con Alto PIB Per Cápita. En este cuadrante se ubican los departamentos que han crecido por debajo de la media nacional y que tienen productos per cápita superiores a la media nacional.

Adicionalmente, el análisis de cuadrantes de convergencia departamental, usado aquí para determinar cómo el dinamismo hallado en el ejercicio preliminar ha permitido o no la convergencia entre departamentos, se diferencia del anterior en que ahora la variable (X) corresponde al PIB PER CAPITA DEPARTAMENTAL DEL NIVEL INICIAL (en unidades de LN \$); es decir del año 1980 y no a su promedio del periodo de estudio (1980-2011).

Ahora, tras la construcción de los nuevos cuadrantes, pueden examinarse los resultados obtenidos a través de las siguientes nociones, ver estos en (Carreño y Portilla, 2011, p. 11):

- **Territorios Ganadores:** Territorios que han crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita también superiores a la media nacional.
- **Territorios Convergentes:** En este cuadrante se ubican los territorios que han crecido por sobre la media nacional y que tienen productos per cápita inferiores a la media nacional. Se los ha denominado “convergentes” para hacer alusión al hecho de que están teniendo una

buena dinámica de crecimiento y podrían estar convergiendo en el sentido de avanzar y alcanzar a los territorios más avanzados.

- **Territorios Estancados:** En este cuadrante se ubican territorios que han crecido por debajo de la media nacional y cuyos productos per cápita también están por debajo del promedio nacional. Se los ha denominado “estancados” debido a que su bajo dinamismo económico los mantiene en una situación de mayor atraso y, por lo tanto, pueden ser considerados como territorios potencialmente perdedores”.
- **Territorios Declinantes:** En este cuadrante se ubican los territorios que han crecido por debajo de la media nacional y que tienen productos per cápita superiores a la media nacional. Son territorios que tienen un comportamiento convergente, ya que tienen tasas de crecimiento inferiores a los territorios de menor PIB per cápita, por lo que están, de alguna manera, permitiendo que se cierren las brechas.

## 2.2. Medidas de disparidades económicas departamentales estáticas.

Ahora es útil, utilizar otro tipo de métodos para corroborar, ampliar y lograr ubicar evidencias más claras de un posible proceso de convergencia departamental, que responda a cuestiones como: “que tan lejos está uno del otro y que tan lejos está cada uno de ellos del promedio nacional”.

Es por esto que se desarrollan medidas de disparidades económicas departamentales estáticas (que muestran la situación de cada momento en el tiempo, es decir en cada año) y dinámicas (que reflejan las tendencias históricas del comportamiento de las disparidades, es decir de todo el período).

### 2.2.1. Indicador Gamma:

$$\gamma = \frac{PIBpc (máx)}{PIBpc (mín)}$$

El indicador gamma, denominado como una medida de dispersión relativa no referente al promedio, como lo muestra la fórmula es una operación simple donde se relaciona el PIB per cápita departamental (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos) máximo y mínimo por año, entre los 24 departamentos seleccionados. Este indicador o coeficiente de apertura puede ser una muestra significativa de la disparidad en la distribución de los ingresos; es decir de la distancia que

muestran unos departamentos de otros con respecto a su nivel de PIB p.c., ya que si este se acerca a 1 indicaría que los departamentos tienen ingresos relativamente iguales y por el contrario entre más se aleje de 1 es muestra de una mayor brecha entre los mismos.

### 2.2.2 Indicador Alpha:

$$\alpha = \frac{PIBpc (máx) - PIBpc (mín)}{PIBpc (prom)}$$

El indicador Alpha es un indicador que a diferencia del anterior relaciona la diferencia entre el valor máximo y mínimo del PIB per cápita departamental (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos) de cada año de la serie y el promedio nacional de cada año igualmente. El resultado que este arroja es una proporción de los lejos que se encuentra la diferencia entre el valor máximo y mínimo del promedio nacional (o recorrido relativo). Como se espera que ésta diferencia sea mayor en la medida en que la disparidad en la distribución del ingreso sea alta también se esperaría que se alejara aún más del promedio nacional y que por lo tanto el indicador Alpha se inclinara a distanciarse de 1 con una tendencia al alza.

### 2.2.3. Coeficiente de Variación Ponderado (CVP):

$$CVP = \frac{\sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 \frac{P_i}{P}}}{\sum_i y_i \frac{P_i}{P}}$$

Dónde:  $y_i$  es el PIB departamental (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos),  $\bar{y}$  es el PIB nacional promedio (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos),  $P_i$  es la población departamental (en miles) y  $P$  es la población nacional (en miles) obtenida de estimaciones y proyecciones del DNP y DANE.

El coeficiente de variación es una medida de dispersión alrededor de la media de la distribución. En cambio el coeficiente de variación –ponderado- es un coeficiente con una particularidad muy útil para el análisis económico, ya que incluye un factor que otros indicadores y coeficientes no lo hacen, como lo es la influencia de los diversos tamaños de la población, mediante la introducción de un ponderador o peso relativo en el cálculo del coeficiente.

#### 2.2.4. Índice de Theil:

$$T = \sum_i x_i \ln(x_i/n)$$

Dónde:  $n$  es el número total de departamentos  $i$ ,  $x_i$  son sus participaciones en el PIB pc total. El coeficiente desarrollado por Henri Theil en 1967<sup>10</sup>, se basa principalmente en la aplicación de la teoría de la información<sup>11</sup> y el principio de entropía o desorden propio de las ciencias físicas como la termodinámica, pero que ha sido usado en la economía con buenas aplicaciones a nivel de la economía ambiental y de medición tal como lo usó Theil para la construcción del índice. Lo que puede obtenerse básicamente del índice es un valor que se encuentra entre 0 y 1<sup>12</sup>, que muestra el grado de concentración de cierta variable, generalmente ingreso o riqueza entre una cantidad  $n$  de individuos, cuanto más cercano sea el valor a 1, peor será la distribución de la renta, por ejemplo.

#### 2.2.5. Índice de Concentración de Herfindahl-Hirschman:

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

Dónde:  $y_i$  es el PIB per cápita departamental (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos),  $y$  es el PIB per cápita total nacional (a precios constantes de 2005 y en millones de pesos).

Este índice permite conocer la evolución de los desequilibrios regionales desde una dimensión espacial. El índice se calcula como la sumatoria del cuadrado de las participaciones porcentuales de las diferentes entidades territoriales en el total. Este índice puede variar entre 0 y 10.000, indicando máxima concentración si tiende a 10.000 y a cero cuando no hay concentración, (Amador, 2008). Cabe resaltar que el valor de cero correspondería a un caso extremo teórico, donde ninguno de los territorios contribuye a la producción nacional, es decir que la producción nacional es nula; mientras que un valor de 10.000 sugiere que un solo territorio genera el total de la producción del país, (Carreño y Portilla, 2011, p. 9).

<sup>10</sup> Theil, Henri, *Economics and Information Theory*, North-Holland, Amsterdam, 1967.

<sup>11</sup> Propuesta desarrollada por C. Shannon y W. Weaver en la década de los 40 y vinculado con el procesamiento y medición de la información.

<sup>12</sup> Esto se debe a que el índice no puede calcularse para el caso en que todo el ingreso se dirija a un solo individuo, pero en caso de presentarse el índice tiende a este valor.

### 2.3. Medidas de disparidades económicas departamentales dinámicas

**2.3.1. Convergencia  $\beta$  absoluta:** para esto se estima un modelo de datos de panel para 24 departamentos y en el periodo de 1980 a 2011, haciendo uso de MCO.

$$\hat{Y} = \alpha - \beta \text{ LNY1980} + \mu$$

Dónde,  $\hat{Y}$  es la tasa de crecimiento del PIB pc departamental (en %) entre 1981 y 2011 para 24 departamentos,  $\alpha$  es un intercepto,  $\beta$  es el coeficiente de convergencia, LNY1980 es el PIB pc departamental en su nivel inicial de 1980 (en LN \$) y  $\mu$  es el termino de error. Luego de la estimación se realizan las pruebas para determinar el cumplimiento o no de los supuestos de los modelos con MCO y la correspondiente corrección.

**2.3.2. Convergencia  $\sigma$ :**

$$C.V. = \frac{S}{X}$$

El coeficiente de variación, o CV, es una medida estadística de la tendencia central o dispersión de un conjunto de datos. Donde, S es la desviación estándar del PIB pc departamental y X es el promedio de dicha variable.

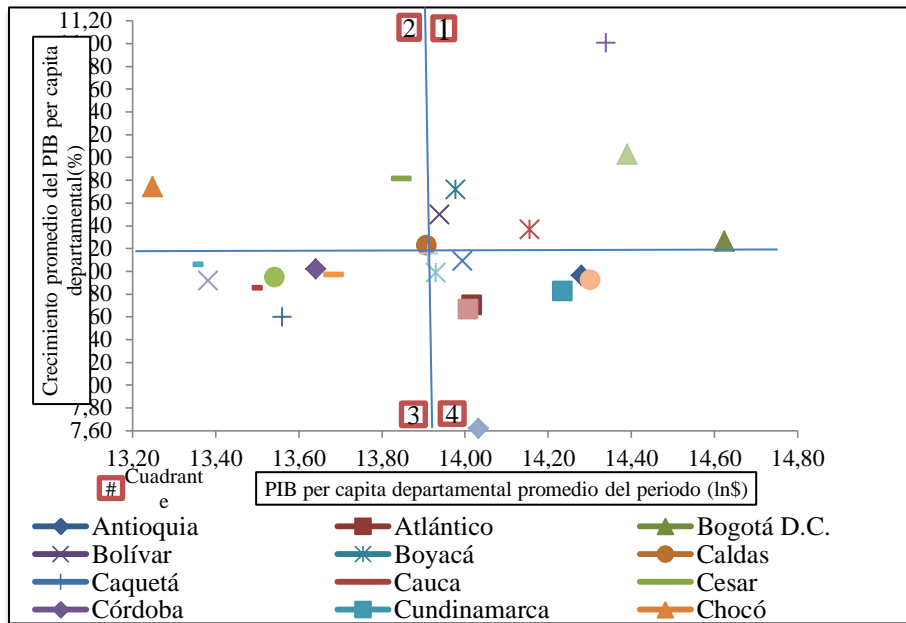
## 3. Resultados

### 3.1. Análisis de cuadrantes de desempeño y de convergencia departamental

Antes de iniciar concretamente el estudio de la convergencia con los indicadores propuestos es útil identificar y describir cuál ha sido el comportamiento básico de la actividad económica en cada uno de los departamentos, respondiendo a cuestiones tales como: si ha sido dinámica o no, cuál ha sido su crecimiento y en qué tipo de ramas prospera<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Para una descripción más detallada de lo comprendido en cada una de las ramas de actividad económica remitirse a la ficha metodológica de cuentas departamentales. <http://www.dane.gov.co/dane/files/investigaciones/fichas/CuentasDepartamentales.pdf>.

Gráfico 3.1a Cuadrantes de desempeño departamental



Fuente: DANE, elaboración propia.

Para empezar, a primera vista en el Gráfico 3.1a se presentan rasgos de un comportamiento económico de los departamentos diverso y disperso; esto último mostrado en la variable crecimiento por los departamentos del Meta y Quindío, y en la variable del PIB pc por los departamentos de Bogotá D.C y Chocó (que se encuentran muy por encima del promedio nacional o muy por debajo de éste respectivamente). En tal caso, la mayor concentración de los departamentos se da específicamente en el cuadrante No 4 con el 33,33% de ellos, seguido de un 29,17% en el cuadrante No 3, de un 25% en el cuadrante No 1 y el restante 12,5% en el cuadrante No 2.

Para comenzar, el cuadrante No 1 corresponde a los departamentos del Meta, Bogotá D.C., Santander, La Guajira, Boyacá y Bolívar; departamentos considerados dinámicos porque sus tasas de crecimiento se sitúan por encima del promedio nacional (9,16%) e igualmente departamentos con alto PIB pc debido a que sus PIB pc sobrepasan el promedio nacional para dicha variable (13,91 en LN\$).

Adicionalmente y según la tabla 3.1a (cuadrante No 1), se deduce que el dinamismo atribuido a estos 6 departamentos al parecer se identifica con un crecimiento económico de orden positivo y decreciente, ya que aunque se mantiene un patrón de crecimiento como se afirma “positivo” en las tres décadas siendo el mayor de ellos aquel que se presenta durante los 80s, se destaca cómo a partir de entonces las tasas adoptan una tendencia a la baja.

**TABLA 3.1a Crecimiento promedio del PIB pc por décadas (cuadrante No 1)**

Departamento	80s	90s	2000-2011
Meta	13,33%	10,89%	8,99%
Bogotá D.C.	12,99%	11,45%	3,88%
Santander	13,10%	11,39%	5,98%
La Guajira	17,16%	6,62%	4,78%
Boyacá	12,90%	11,71%	5,01%
Bolívar	12,88%	10,65%	5,36%

Fuente: DANE, elaboración propia

Detrás de aquello es probable rastrear múltiples variables en juego, una de ellas de carácter económico es sin duda alguna la naturaleza de su producción y con ello un evidente cambio en la estructura productiva de los departamentos que se ha forjado a través de los años, específicamente una transición hacia la diversificación<sup>14</sup> económica o bien una hacia la especialización sectorial, como se verá a continuación. Por un lado, la mayor diversificación del producto departamental se da en Bogotá D.C. y Santander.

Por su parte, Bogotá D.C. en su calidad de capital se ha convertido en un centro de atracción y progreso para múltiples actividades; durante la década de los 80s se destacaba la industria manufacturera y los servicios personales y del gobierno, para luego fortalecerse en los 90s el mayor desarrollo de la industria, los inmobiliarios y alquiler de vivienda, la construcción y la intermediación financiera; mientras que entre 2000-2011 se suman a estas los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas, actividades de servicios sociales, comunales y personales, la industria manufacturera y comercio<sup>15</sup>, la reparación, restaurantes y hoteles.

A su vez, el departamento de Santander se encarga de mostrar su habilidad para explotar otros ámbitos de la producción, inducido desde los 80s por la industria manufacturera, la agropecuaria, la minería y el comercio; ampliando luego sus posibilidades con la actividad inmobiliaria y alquiler de vivienda, y la administración pública y otros servicios a la comunidad en

<sup>14</sup> Diversificar, es ampliar el rango de acción a más de una sola actividad, es profundizar en la composición de la producción y por lo tanto la intervención desde los 3 frentes o sectores económicos.

<sup>15</sup> Se destaca que en los últimos 5 años del periodo de estudio el comercio, reparación, restaurantes y hoteles ha cobrado mayor importancia que la industria manufacturera, de acuerdo a las publicaciones del DANE del PIB por grandes ramas de actividad económica.



los 90s; para recientemente de 2000-2011 reforzar la industria manufacturera, los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas y actividades de servicios sociales, comunales y personales, entre otros<sup>16</sup>.

Por otra parte, el primer signo de especialización especialmente en el sector de la extracción minero-energético se muestra en los departamentos del Meta y La Guajira. La producción del departamento del Meta jalonada principalmente en los 80s por la actividad agropecuaria pasa posteriormente en los 90s a sumarse a ella en importancia la minería (petróleo); y en la última década la explotación de minas y canteras. A la vez, La Guajira adopta esta misma tendencia; inicialmente su producción en los 80s fue estimulada principalmente por la construcción y obras públicas<sup>17</sup>, la minería, la agropecuaria, y el comercio; para en la década de los 90s fortalecer la minería y la Hulla<sup>18</sup>, el Lignito y la Turba; y finalmente en 2000-2011 destacarse igualmente en explotación de minas y canteras.

Por último, Boyacá departamento especialmente agrícola, se destaca durante los 80s y 90s por la importancia de su actividad agropecuaria, la industria manufacturera, el comercio y la minería; y recientemente la ganadería.<sup>19</sup> Por su parte, el departamento de Bolívar también se distingue primordialmente por su industria manufacturera y agropecuaria<sup>20</sup>.

Ahora bien, en el siguiente cuadrante el No 2 se establecen los departamentos del Cesar, Chocó y Caldas territorios que aunque registran productos per cápita bajos, el ritmo de su crecimiento (alto especialmente durante los 80s respecto a las demás décadas; según tabla 3.1a cuadrante No 2) les permite ser catalogados como dinámicos al crecer por encima de la tasa nacional.

**TABLA 3.1a Crecimiento promedio del PIB pc por décadas (cuadrante No 2)**

<sup>16</sup> Además el comercio, reparación, restaurantes y hoteles, y agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

<sup>17</sup> El principal auge de la construcción y obras públicas se dio entre 1981 y 1985, a partir de este último año la minería empieza a ocupar el primer lugar.

<sup>18</sup> La hulla o carbón mineral, es una sustancia sólida ligera, negra y combustible. El lignito es un carbón mineral que se forma por compresión de la turba. La turba es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono. Se emplea como combustible y en la obtención de abonos orgánicos.

<sup>19</sup> De acuerdo al reporte del DANE del PIB por grandes ramas de actividad económica para el 2011 la explotación de minas y canteras registra un monto considerable dentro del producto del departamento de Boyacá.

<sup>20</sup> Y recientemente los servicios sociales, comunales y personales.

Departamento	80s	90s	2000-2011
Cesar	12,89%	10,37%	6,50%
Chocó	13,95%	8,34%	7,18%
Caldas	13,58%	10,10%	4,46%

Fuente: DANE, elaboración propia

Dicho desempeño se da por un particular crecimiento ligado al cambio de la actividad que desarrollan, ya sea para abandonar parcial o totalmente sus tradiciones productivas y laborar en nuevas o al contrario para reforzar las propias y acompañarlas (o complementarlas) de otras afines. Con esto, el departamento del Cesar de tradición agropecuaria recientemente ha mostrado un cambio hacia las actividades de servicios sociales, comunales y personales junto con la explotación de minas y canteras. De igual forma el Chocó con muestras significativas de actividades agropecuarias, mineras y de administración pública y otros servicios a la comunidad, actualmente se destaca con las actividades de servicios sociales, comunales y personales y la explotación de minas y canteras (esta última desde el 2010).

Además de ellos, el departamento de Caldas impone un fortalecimiento de actividades adicionales a la agropecuaria (donde se destaca especialmente en la producción de café)<sup>21</sup> como la industria y en menor medida el comercio; actualmente estas son desplazadas por las actividades de servicios sociales, comunales y personales, la industria manufacturera y los establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas.

Entre tanto y contrario al crecimiento dinámico hasta ahora descrito, el panorama para los siguientes departamentos del cuadrante No 3 es menos alentador; haciendo parte de él están Nariño, Córdoba, Sucre, Magdalena, Norte de Santander, Cauca y Caquetá. No siendo suficiente el bajo nivel de producto per cápita de los mismos, el ritmo de su crecimiento menor desde hace dos décadas no los permite distinguir como departamentos dinámicos (tabla 3.1a cuadrante No 3). Veremos en seguida como el tipo de actividades en que se desenvuelven origina un estado de desventaja con respecto a los demás.

**TABLA 3.1a Crecimiento promedio del PIB pc por décadas (cuadrante No 3)**

<sup>21</sup> Siendo el departamento de Caldas uno de los mayores productores de café especialmente junto con Antioquia, Valle del Cauca, Huila, Tolima, Risaralda, Quindío y Cundinamarca.

Departamento	80s	90s	2000-2011
Nariño	12,58%	10,62%	4,43%
Córdoba	13,04%	10,96%	3,60%
Sucre	11,99%	11,14%	4,10%
Magdalena	12,28%	10,37%	4,62%
N. de Santander	12,48%	10,52%	4,36%
Cauca	11,97%	10,09%	4,88%
Caquetá	13,49%	8,79%	3,96%

Fuente: DANE, elaboración propia

Una característica en su mayoría común entre estos 7 departamentos es la casi inexistente presencia de una industria sólida y permanente, y por el contrario, un persistente favor por el comercio y en general por las ramas de la actividad económica comprendidas en el sector terciario de la economía o “sector servicios” (específicamente las actividades de servicios sociales, comunales y personales y la reparación, restaurantes y hoteles). Inicialmente en la producción de los departamentos de Nariño, Córdoba, Sucre, Magdalena y Caquetá resaltaba la actividad agropecuaria por sobre las demás ramas, para en la siguiente década distinguirse además la administración pública y otros servicios a la comunidad en Nariño, los minerales metálicos (desde 1988) y la administración pública y otros servicios a la comunidad en Córdoba<sup>22</sup>, sucre y magdalena.

Por su parte, el departamento del Cauca con muestras de actividad agropecuaria y algunas de la industria manufacturera concede unos años después prioridad a las actividades de servicios sociales, comunales y personales, establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas.

Para terminar, un departamento ubicado en el noreste del país, con gran variedad de unidades climáticas propicias para el cultivo y compuesto además de 40 municipios se halla el departamento de Norte de Santander. Territorio con una actividad agropecuaria importante durante la década de los 80s y 90s seguido de la industria manufacturera, la construcción y obras públicas (en 1985 y 1986 especialmente), el comercio, el transporte terrestre y almacenamiento, los servicios del gobierno y personales, el inmobiliario y alquiler de vivienda y la administración pública y otros servicios a la comunidad (en 1996). Actualmente, en el Departamento este panorama

<sup>22</sup> Y además de la minería la explotación de minas y canteras desde 2003.

es diferente imponiéndose entonces las actividades de servicios sociales, comunales y personales, el comercio, reparación, restaurantes y hoteles.

Finalmente, el cuadrante con mayor concentración de departamentos el No 4 contempla a las economías del Tolima, Huila, Risaralda, Atlántico, Cundinamarca, Antioquia, Valle y Quindío, territorios no dinámicos y con altos PIB pc.

**TABLA 3.1a Crecimiento promedio del PIB pc por décadas (cuadrante No 4)**

Departamento	80s	90s	2000-2011
Tolima	12,45%	10,50%	4,47%
Huila	13,33%	10,04%	4,36%
Risaralda	11,93%	10,03%	4,45%
Atlántico	12,16%	10,81%	3,64%
Cundinamarca	12,73%	10,41%	3,82%
Antioquia	13,56%	9,82%	4,00%
Valle	12,84%	10,51%	3,90%
Quindío	9,01%	10,73%	3,52%

Fuente: DANE, elaboración propia

Una constante entre los anteriores departamentos, es que el crecimiento mostrado por estos durante la década de los 80s (Tabla 3.1a cuadrante No 4) se generó por la sostenida producción registrada en la actividad agropecuaria (excepto en Atlántico) y la industria manufacturera (excepto en el Huila impulsada en segunda instancia por el petróleo). Más adelante en los 90s, se sumarían a ellas el comercio, la administración pública y otros servicios a la comunidad, la construcción y otros<sup>23</sup>. Mientras que por otro lado, las menores tasas de crecimiento registradas, entre 2000 y 2011, es probable que se hayan originado por la mayor atención en actividades consideradas de menor valor y potencia, como lo es el sector de los servicios; donde en general se destacaron las actividades de servicios sociales, comunales y personales, los establecimientos financieros y de seguros, las actividades inmobiliarias y servicios a las empresas.

En general, lo que se infiere de este primer ejercicio es que los 24 departamentos atraviesan desde hace 30 años un ritmo de crecimiento categorizado como positivo pero de orden decreciente

<sup>23</sup> Como el transporte, el inmobiliario y alquiler de vivienda.

(especialmente alto en los años 80). Se relaciona ello, como un resultado de algo más complejo; ya que desarrollar industrias y economías modernas, productivas y competitivas requiere de toda una plataforma predefinida de recursos físicos y humanos capacitados, inversiones, tecnologías y otros desarrollos simultáneos que actúan en forma de complementos para procesos más integrales. Más aún, inclusive mantener y fortalecer la producción, comercialización y venta de productos menos elaborados que los de una industria, por ejemplo de las federaciones y gremios como el cafetero, papero, lechero, arrocero, entre otros productos agrícolas y así mismo en la actividad de otros sectores económicos se hace un verdadero reto en el país cuando se debe lidiar con obstáculos que se superponen a la capacidad para superarlos.

Esto último es especialmente visible en los últimos años y en lo que va corrido del presente año<sup>24</sup>, el inconformismo, y la demanda por mayor atención y pronta solución a los requerimientos más urgentes, y la crisis en general de algunos sectores del país, ha confluído en diversas ocasiones en marchas, movimientos sociales, protestas y paros indefinidos en los que resuenan las muchas limitaciones que enfrentan los mismos, ya sean de origen interno como los altos costos de producción, la falta de acceso al crédito y a la financiación para la inversión, las altas tasas de interés, la ola invernal (los daños ocasionados por el clima y los cambios inesperados de este), los altos costos del transporte (que a su vez se dan por el alto costo del combustible, peajes y demás), la falta de infraestructura (como el mal estado de las carreteras y puentes), la caída de los precios de sus productos (afectando de esta forma su margen de ganancias y haciéndolos operar bajo pérdidas); o de origen externo como los tratados comerciales, los cambios en la tasa de cambio (afectando los términos de intercambio y por lo tanto la competitividad de los productos), y las crisis internacionales.

Con todo y luego de atravesar una crisis una tras otra, con soluciones que son en su forma temporales (como los subsidios y otros arreglos de carácter asistencialistas) que en definitiva no resuelven el problema en concreto, y si así lo fuera ¿Por qué las crisis en esos sectores son tan persistentes?, no es de sorprender que con las pocas soluciones reales y definitivas, de políticas públicas diferenciadas y adecuadas a las particularidades de cada sector los pequeños empresarios y campesinos busquen en otras actividades su forma de sustento.

---

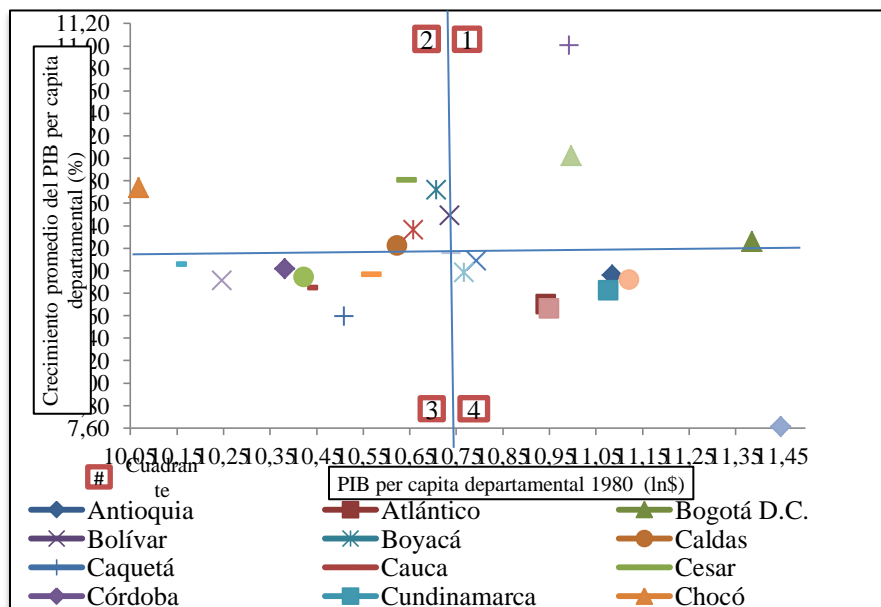
<sup>24</sup> La más reciente, “la huelga del 19 de este mes ha sido convocada por diferentes gremios agropecuarios, a los cuales se han sumado los mineros, que protestan desde hace varias semanas, así como asociaciones de transportistas, de educadores y de trabajadores de la salud”. Recuperado de <http://www.dinero.com/actualidad/nacion/articulo/huelga-agraria-respetara/181836>.

Dicho esto se reconoce en la descripción por ramas de actividad económica un segundo hallazgo para nada nuevo, como lo es un proceso de cambio y/o transición hacia un sector económico en su defecto menos vigoroso que se ha generalizado en todo el país, proceso denominado tercerización de la actividad económica. Una idea de esto es expresado por el Banco Mundial (2011) “Dentro de los países de América Latina, nuestra nación ha tenido uno de los mayores aumentos porcentuales del sector servicios dentro de la composición del PIB pues pasó de representar 52.3% promedio entre 1990 y 1999, a 59.5% entre 2000 y 2009”<sup>25</sup>.

Entre tanto, dicho sector de servicios visto como un complemento para hacer más integral otros sectores no es nocivo, pero el abandono lento y el olvido de actividades más elaboradas y de más alto valor por este tipo de ramas es una desviación perjudicial para la economía local, rastro y evidencia de ello lo muestran algunos de los departamentos arriba descritos, que atraviesan o ya lo hicieron una fase de desindustrialización que les ha generado un espacio y un estado de atraso y de una completa desventaja frente a otros.

A continuación se verá como el anterior escenario ha determinado o afectado un proceso de cierre de brechas entre los departamentos.

**Gráfico 3.1b Cuadrantes de convergencia departamental**



Fuente: DANE, elaboración propia.

<sup>25</sup> Recuperado de See more at: <http://www.latarde.com/historico/46595-el-cambio-de-la-estructura-productiva-colombiana#sthash.WsB8Vu4R.dpuf>.

Según el Gráfico 3.1b no puede afirmarse aún con exactitud si existe o no convergencia, para que sucediera se esperaría que en definitiva los departamentos se reunieran en los cuadrantes 2 y 4, por el contrario la dispersión que se mostró en los cuadrantes de desempeño del Gráfico 3.1a se mantiene en los cuadrantes del Gráfico 3.1b con algunos cambios en las posiciones entre cuadrantes 1 y 2, mínimas aunque no por esto menos importantes. El cuadrante No 4 sigue reuniendo al 33,33% de los departamentos, el No 3 el 29,17%, los cambios se distinguen en el cuadrante No 2 ahora con el 25% de ellos y por último el cuadrante No 1 con el 12,5%.

Los *departamentos ganadores* del cuadrante No 1 denominados así porque además de tener un nivel de PIB pc alto para 1980 con respecto a los demás a su vez lograron durante los 30 años crecer por encima del promedio nacional, son los departamentos Bogotá D.C., Santander y Meta. Ya se demostró como la ventaja de los dos primeros se la ha otorgado la agilidad y fuerza de sus economías, en cambio la posición del Meta puede entenderse mediante la superioridad en la explotación de minas y canteras<sup>26</sup>.

Los *departamentos convergentes* del cuadrante No 2 Chocó, Cesar, Boyacá, Guajira, Caldas y Bolívar; son aquellos que con niveles de PIB pc bajos para 1980 han logrado crecer en promedio en 30 años por encima de la media nacional. Es decir, se han designado de esta forma porque están teniendo una buena dinámica de crecimiento y podrían estar convergiendo en el sentido de avanzar y alcanzar a las regiones más avanzadas.

Como se dijo, se esperaría que los departamentos se agruparan en su totalidad en los cuadrantes 2 y 4 del Gráfico 3.1b, en el primero de ellos los territorios con bajo PIB pc en 1980 pero con un crecimiento más dinámico en todo el período y en el segundo los territorios con alto PIB pc en 1980 pero con un crecimiento más lento dando una ventaja y creando un espacio propicio para la reducción de las brechas. Pero vemos como el sobresaliente desempeño de los territorios del cuadrante No 1 (Gráfico 3.1a) actúa en contra de ello demostrando como las oportunidades y posibilidades están localizadas. Y el infortunado y decadente desempeño de los territorios del cuadrante No 3 (Gráfico 3.1a), el segundo con mayor concentración de estos, informa de como el rezago es una condición vigente en el país.

---

<sup>26</sup> La explotación de minas y canteras incluye la extracción de minerales en estado natural como sólidos (carbón y minerales metalíferos), líquidos (petróleo) o gaseosos (gas natural). La extracción puede ser lograda por diferentes métodos como minería subterránea o al aire libre (cielo abierto), operación de pozos, minería en el lecho marino, etc. Esta categoría incluye actividades suplementarias que apuntan a la preparación de materiales crudos para su comercialización.

Los *departamentos estancados* del cuadrante No 3 Nariño, Sucre, Córdoba, Magdalena, Cauca, Caquetá y Norte de Santander, llamados así debido a que su bajo dinamismo económico los mantiene en una situación de mayor atraso y, por lo tanto, pueden ser considerados como territorios potencialmente perdedores en un entorno en que el progreso y el desarrollo no es equilibrado (como se vio en el Gráfico 3.1a y en el crecimiento por décadas Tablas 3.1a).

Finalmente, los *departamento declinantes* Huila, Tolima, Antioquia, Valle, Cundinamarca, Risaralda, Atlántico y Quindío, son territorios que tienen un comportamiento convergente como se describió más arriba, ya que tienen tasas de crecimiento inferiores a los territorios de menor PIB pc, por lo que están, de alguna manera, permitiendo que se cierren las brechas.

Entre tanto, y no siendo suficiente las primeras evidencias del fenómeno que se pretende estudiar, lo siguiente es ampliar el conocimiento sobre él, sobre las diferentes dimensiones del mismo.

### 3.2. Medidas de disparidades económicas departamentales estáticas

#### 3.2.1. Indicador Gamma

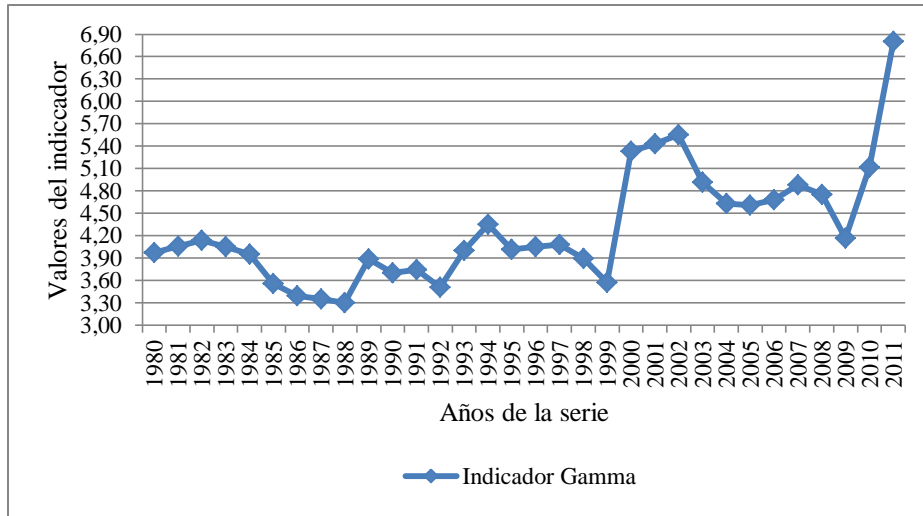
La primera observación de los valores seleccionados como máximos y mínimos permitió distinguir un patrón persistente en la mayor parte del tiempo, como lo es la frecuente hegemonía de Bogotá D.C.<sup>27</sup> como departamento con mayor nivel de PIB pc y en contraparte el departamento del Chocó<sup>28</sup> con el de menor nivel. Además de ello, el seguimiento realizado al indicador ofreció muestras muy importantes acerca de la *magnitud* de las brechas entre los departamentos, durante los 31 años el indicador estuvo en promedio alrededor del 4,30; es decir, que el máximo nivel del PIB pc era 4 veces mayor que el mínimo o en su defecto que el mínimo valor correspondía a una cuarta parte del máximo.

#### Gráfico 3.2.1. Comportamiento del indicador Gamma, nacional (1980-2011)

<sup>27</sup> Seguido del departamento del Meta con el PIB más alto en 2009, 2010 y 2011; y la Guajira en 1987 y 1989.

<sup>28</sup> Seguido del departamento de Nariño con el PIB más bajo en 1988, 1989, 1992, 2010 y 2011; y Sucre en 1990 y 1991.



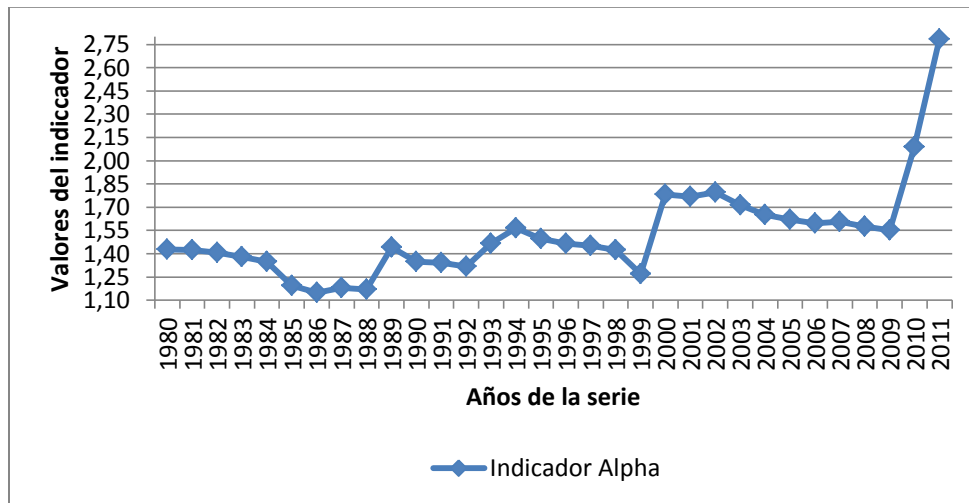


Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al Gráfico 3.2.1, el indicador se comporta de forma cíclica aunque mantiene una tendencia al alza. Esta tendencia puede detectarse en la conducta del mismo por décadas, al principio su promedio era de 3,77 en los 80s, luego de 3,89 en los 90s para finalmente registrar la mayor alza a 5,07 entre 2000 y 2011. Con todo, se concluye que por parte del indicador Gamma la disparidad entre los departamentos va en aumento, haciéndose especialmente alta desde el 2010 como lo indica el pico más alto en la gráfica.

### 3.2.2. Indicador Alpha

Gráfico 3.2.2. Comportamiento del indicador Alpha, nacional (1980-2011)



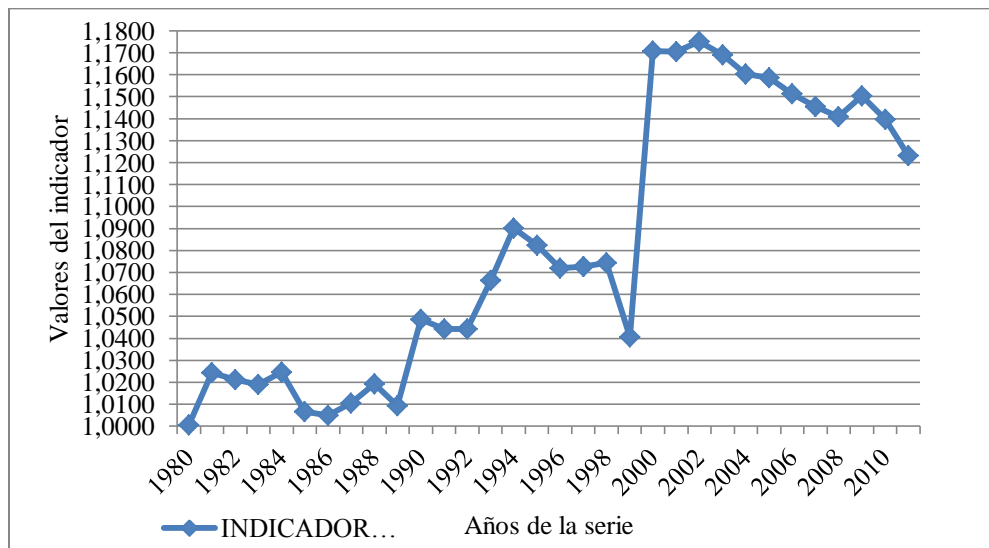
Fuente: DANE, elaboración propia.

La pauta seguida por el indicador Alpha durante todo el período es bastante irregular, mientras que para unos años aumenta en los siguientes disminuye, a pesar de ello es evidente

detectar un salto en la evolución de las disparidades, en el Gráfico 3.2.2 es señalado por el pico que se da con el año 2000, presentando así una década (2000-2011) en la que el indicador fue del 1,79 en promedio (mucho mayor si se consideran las de las década de los 80s y 90s; que fueron de 1,31 y 1,41 respectivamente.); un ejemplo más de esto es el valor del indicador arrojado para los años 2010 de 2,09 y 2011 2,78 explicados por las mayores distancias tomadas entre el departamento de máximo valor de PIB pc y el menor como lo fueron el Meta y Nariño, respectivamente.

### 3.2.3. Coeficiente de Variación Ponderado (CVP)

**Gráfico 3.2.3. Comportamiento del Coeficiente de Variación Ponderado nacional (1980-2011)**



Fuente: DANE y DNP, elaboración propia.

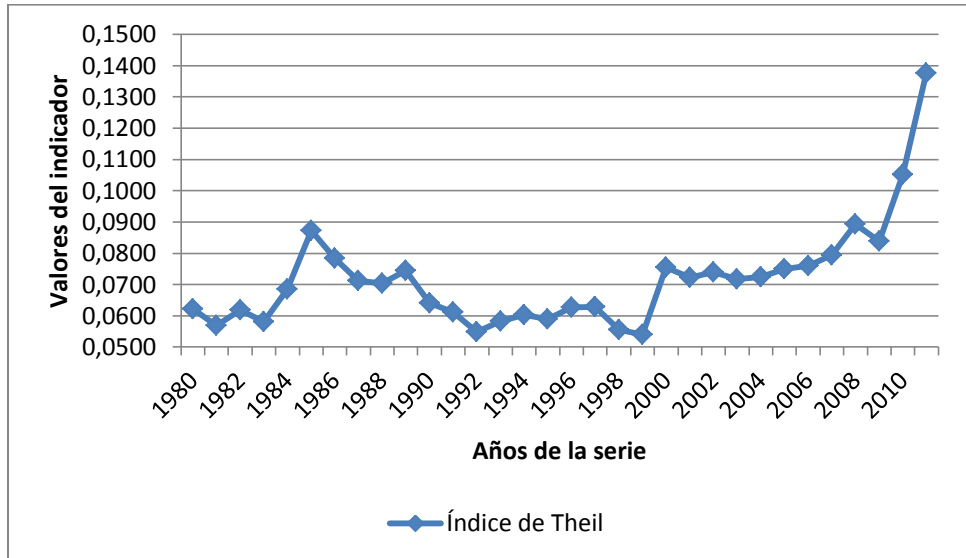
El uso de la ponderación en el indicador pretende reconocer y hacer visible una característica en los datos que es diferente entre uno y otro, como lo es el tamaño de su población, con esto el mayor peso relativo es otorgado a aquellos departamentos con el mayor volumen de población (como por ejemplo Bogotá D.C. y Antioquia) y el menor peso a los de menor volumen (como por ejemplo Caquetá y Chocó) y que a su vez se identifican con un nivel de PIB <alto y bajo respectivamente<sup>29</sup>. Según el Gráfico 3.2.3 el indicador CVP apoya la evidencia hasta ahora descrita pero desde otro ángulo, en los 31 años este estuvo alrededor de 1,08 (alto si se espera que la dispersión sea baja); también en aumento si se considera el promedio de 1.01 en los 80s, de 1.06 en

<sup>29</sup> Sin embargo, no se descarta que departamentos con alto PIB sean también departamentos con baja población, y esto se da en territorios es los cuales ha florecido la minería y/o la explotación de minas y canteras.

los 90s y recientemente 1,15 entre 2000-2011. En general, de acuerdo al CVP la dispersión del ingreso es mayor desde hace una década e impulsada por la mayor dinámica y el mejor desempeño de los departamentos que a su vez tienen mayor población.

### 3.2.4. Índice de Theil

Gráfico 3.2.4. Comportamiento del Índice de Theil, nacional (1980-2011)



Fuente: DANE, elaboración propia.

Según el índice de Theil, para que la distribución del ingreso sea equitativa entre los 24 miembros cada departamento debe tener una participación del 0,0416 (1/24) sobre el total nacional. Sin embargo, las participaciones son más bien dispersas y se alejan del ideal 4,16%, tal es el caso que la menor participación la registra el departamento del Chocó con un 2% en promedio durante los 31 años y la mayor Bogotá D.C. siendo superada en pocas ocasiones por La guajira y actualmente por el Meta (desde 2008).

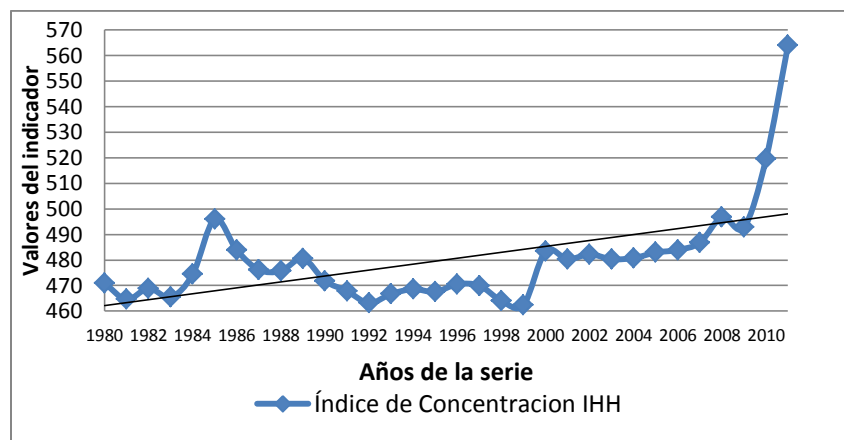
Al mismo tiempo, durante todo el periodo fueron exactamente 9 (el 37,5%) los departamentos por encima del ideal, pero 6 de ellos mantuvieron siempre su persistencia, como lo fueron Bogotá, Meta, Santander, Antioquia, Cundinamarca y Valle; los 3 primeros catalogados como ganadores (con alto PIB pc y dinámicos) y los 3 siguientes como declinantes (con alto PIB pc y no dinámicos) según Gráficos 3.1a y 3.1b. Los restantes 3 departamentos fueron esencialmente Bolívar, Boyacá y Cesar, territorios convergentes. Opuesto a lo anterior, fue el comportamiento de

los departamentos restantes, ya que su permanencia por debajo del 4,16% fue sin lugar a dudas evidente.

De acuerdo al Gráfico 3.2.4., el Theil inicialmente no tiende a alejarse mucho de cero a excepción de la última década en que ello cambio. Adicionalmente, el Theil ofreció detalles sobre la probabilidad de que se reduzcan las disparidades regionales si departamentos como Bogotá, Antioquia, Meta o Santander alcanzaran un comportamiento convergente, creando un espacio en que fuera posible que los departamentos con bajo PIB pc se destacaran.

### 3.2.5. Índice de Concentración de Herfindahl-Hirschman

Gráfico 3.2.5. Comportamiento IHH, nacional (1980-2011)



Fuente: DANE, elaboración propia.

Es curioso como al trabajar en este caso con las participaciones de los departamentos en el PIB pc total, las disparidades regionales no parecen ser muy evidentes no queriendo decir con ello que no existan, debido a que el IHH no alcanza montos muy elevados (sabiendo que puede tomar valores entre 0 y 10.000), en tal caso durante los 31 años el mismo alcanzó una cifra de 480 en promedio.

Mientras tanto al observar el comportamiento del indicador por décadas se destaca una disminución del IHH en los 90s con respecto a la década pasada, probablemente porque departamentos con bajas participaciones en años anteriores comenzaron a adquirir mayor peso en el total nacional (como por ejemplo el departamento de Caldas, Caquetá, Cesar) o viceversa como ocurrió con La Guajira<sup>30</sup>. Posteriormente y como se advierte con otros indicadores a partir del año

<sup>30</sup> Que durante los 80s se destacó con un crecimiento del 17,16% en promedio, mientras que en la década de los 90s esta fue de 6,62%, según tabla 9.1a –cuadrante No 1-.

2000 los desequilibrios regionales comienzan a tomar mayor fuerza, como se advierte en la Gráfico 3.2.5 especialmente desde el año 2009, esto sucede por cuenta de los departamentos del Meta y Santander ya que registran una mayor participación en el total inclusive superior a Bogotá D.C. y Antioquia.

### 3.3. Medidas de disparidades económicas departamentales dinámicas

#### 3.3.1. Convergencia $\beta$ absoluta: análisis paramétrico

En búsqueda de establecer si en Colombia existe convergencia absoluta entre departamentos en los últimos treinta años, se ha estimado una regresión a través del uso de datos de panel con el programa econométrico Eviews 7, de la siguiente manera:

$$\text{CREC\_PIB} = \beta_0 - \beta_1 \text{LN\_PIBINICIAL} + \mu_i$$

Donde CREC\_PIB es la tasa de crecimiento del PIB per cápita departamental y LN\_PIBINICIAL es el PIB per cápita departamental inicial, cada variable expresada para cada uno de los 24 departamentos durante el periodo 1980-2011, siendo  $\mu_i$  el término estocástico que reúne los posibles errores del modelo. El modelo es consistente con el supuesto de no heteroscedasticidad al ser corregido por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de varianzas y errores estándar de White permitido por Eviews 7<sup>31</sup>; debido a su tamaño muestral el modelo no cumple con el supuesto de normalidad<sup>32</sup> y a su vez presenta autocorrelación<sup>33</sup> constatado a través del estadístico

<sup>31</sup> White demostró que esta estimación puede realizarse de forma que las inferencias estadísticas sean asintóticamente válidas sobre los verdaderos valores de los parámetros. Para dar alguna idea respecto de los errores estándar de White corregidos por heteroscedasticidad, considere el siguiente modelo de regresión de dos variables:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i \quad \text{var}(\mu_i) = \sigma^2 \quad (1)$$

$$\text{var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_i^2 \sigma_i^2}{(\sum x_i^2)^2} \quad (2)$$

Como  $\sigma_i^2$  no son directamente observables, White sugiere utilizar  $\hat{\mu}_i^2$ , el residuo al cuadrado para cada  $i$ , en lugar de  $\sigma_i^2$ , y calcular  $\text{var}(\hat{\beta}_2)$  de la siguiente forma:

$$\text{var}(\hat{\beta}_j) = \frac{\sum w_j i^2 \mu_i^2}{(\sum x_i^2)^2} \quad (3)$$

White demostró que (3) es un estimador consistente de (2); es decir, conforme el tamaño de la muestra crece de manera indefinida, (3) converge (2).

<sup>32</sup> Esto lo describe Gujarati al decir que con una muestra finita o pequeña, con datos de 100 o menos observaciones, la suposición de normalidad desempeña un papel relevante. En muestras grandes, los estadísticos  $t$  y  $F$  tienen aproximadamente las distribuciones de probabilidad de  $t$  y  $F$ , por lo que las pruebas

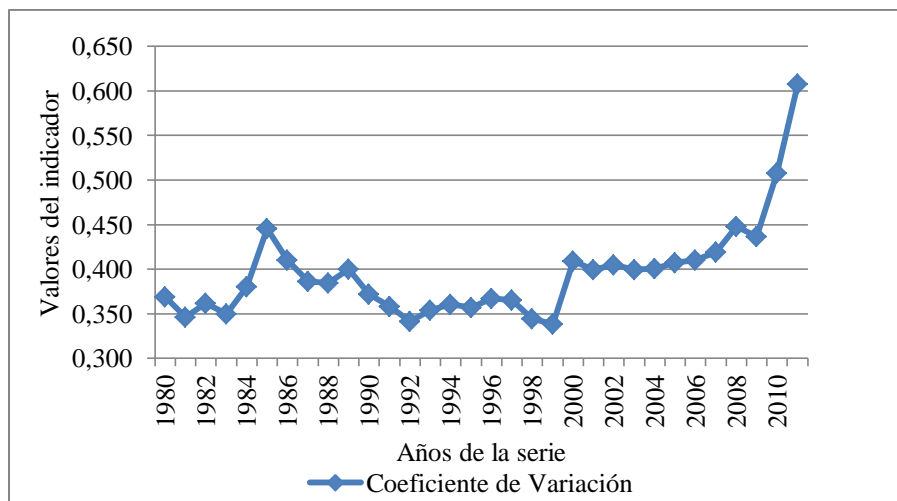
Durbin-Watson, el cual indica que los errores de las observaciones de la regresión están relacionados en el tiempo. Por tener el modelo tan solo una variable explicativa es irrelevante realizar la prueba de presencia de multicolinealidad<sup>34</sup>. La regresión obtenida es:

$$\text{CREC\_PIB} = 9.15547286219 - 0.851639926124 * \text{LN\_PIBINICIAL}$$

El valor del R-squared arrojado (0.0706) indica que tan solo el 7% del crecimiento del PIB per cápita departamental es explicado por el nivel inicial del PIB per cápita departamental de 1980, siendo el 93% restante explicado por otras variables que no se tienen en cuenta. Al ser el ajuste de la variable independiente muy bajo, el modelo de convergencia absoluta se convierte inconcluyente al ser sus betas paramétricas insesgados, inconsistentes y no eficientes debido a la falta de variables explicativas, la restricción para dar una adecuada interpretación de los betas, restricciones para corregir la violación del supuesto no autocorrelación y la aparente baja relevancia de la variable explicativa, Ver Anexo No 2.

### 3.3.2. Convergencia $\sigma$

**Gráfico 3.3.2. Comportamiento del Coeficiente de Variación, nacional (1980-2011)**



Fuente: DANE, elaboración propia.

que se basan en el supuesto de que el termino error está distribuido normalmente puede seguir aplicándole con validez. En la actualidad hay muchos datos con una cantidad relativamente grande de observaciones. Por lo tanto, el supuesto de normalidad puede no ser tan crucial en conjuntos grandes de datos. Para mayor información remitirse a Gujarati (pp106).

<sup>33</sup>La corrección de esta violación a los supuestos MCO no se logró realizar al ser invalidada la acción por el programa Eviews 7.

<sup>34</sup>Relación o dependencia entre las variables explicativas del modelo.

Como ya se explicó la sigma convergencia debe darse en un espacio en el que la dispersión o las distancias entre los departamentos tiendan a reducirse en el tiempo, contrario a ello la desviación estándar mantuvo siempre una tendencia creciente y el coeficiente de variación inconstante las primeras dos décadas, al final de periodo aumento de nivel siendo más alto aún en el 2010 y 2011, según Gráfico 3.3.2. Por lo que éste y los demás indicadores refuerzan la conjetura de la ampliación de las brechas y los desequilibrios regionales, lo que a su vez se denota por los pocos departamentos que se sitúan por encima del promedio nacional y por los muchos más que se ubican por debajo del mismo. Para un mayor acceso a las estimaciones de las medidas de disparidades económicas departamentales dinámicas y estáticas remitirse al Anexo No3.

#### 4. Conclusiones y recomendaciones

El crecimiento económico mostrado por los departamentos entre 1980 y 2011 es un crecimiento de orden positivo pero decreciente, ligado a un cambio importante en la estructura productiva de los departamentos, que ha surgido y se ha fortalecido a través de los años, una transición hacia la diversificación económica o bien hacia la especialización sectorial. Por un lado, la mayor diversificación del producto departamental se da en Bogotá D.C. y Santander; y por el otro la transición hacia la especialización en el sector de la explotación de minas y canteras y la transición aún más generalizada hacia el sector servicios, un sector económico en su defecto menos vigoroso (proceso denominado tercerización de la actividad económica).

En general, inicialmente se esperaba que de acuerdo a los cuadrantes de desempeño y convergencia los departamentos se concentraran en los cuadrantes 2 y 4, ya que ello generaría un espacio en que las brechas (disparidades) tenderían a reducirse debido a que los departamentos pobres crecerían más rápido que los ricos. Sin embargo, el comportamiento económico de los departamentos es muy diverso y también disperso.

En tal caso, aunque la mayor concentración de los departamentos se da en el cuadrante No 4 con el 33,33% de los territorios que se clasifican según su desempeño no dinámicos con alto PIB pc y según su comportamiento de cierre de brechas como territorios declinantes, se destaca como persiste la posición del 29,17% de los territorios en el cuadrante No 3 considerados *no dinámicos con bajo PIB pc y estancados* (quienes son: Nariño, Sucre, Córdoba, Magdalena, Cauca, Caquetá y Norte de Santander), siendo menor la concentración y los cambios de posición del cuadrante 1 al 2

donde el primero representa el 12,5% de los territorios considerados dinámicos con alto PIB pc y ganadores y el segundo tan sólo el restante 25%, territorios dinámicos con bajo PIB pc y convergentes.

En este sentido, los indicadores estáticos y dinámicos permitieron ampliar estos primeros hallazgos, particularmente, se destaca como dichos indicadores inicialmente adoptaron un comportamiento inestable y no concluyente, para posteriormente adoptar una tendencia al alza en las disparidades a partir del año 2000 (especialmente fuerte desde el año 2009), por lo que se refuerza la conjetura de la ampliación de las brechas y los desequilibrios regionales, evidente por ejemplo en la frecuente hegemonía de Bogotá D.C como departamento con mayor nivel de PIB pc y en contraparte el departamento del Chocó con el de menor nivel en donde el primero fue durante los 31 años de estudio en promedio 4 veces mayor que el segundo; o por las mayores distancias tomadas en los últimos años (2010 y 2011) entre el departamento de máximo valor de PIB pc y el menor como lo fueron el Meta y Nariño, respectivamente.

Con todo, se concluye que la dispersión o las distancias entre los departamentos en términos de ingreso no se ha reducido, por el contrario son mayores desde hace una década y son impulsadas por la mayor dinámica y el sobresaliente desempeño de los departamentos como Bogotá, Antioquia, Meta y/o Santander, con lo cual es por ahora poco realista argumentar la existencia de convergencia económica entre los departamentos en Colombia.

Para ello, lo que se recomienda es atender a las diferencias, es decir responder a las necesidades y demandas diferenciadas de cada departamento con programas que propendan por el desarrollo local, que potencien las fortalezas y oportunidades de los departamentos a través del conocimiento de sus debilidades y amenazas. Se recomienda adicionalmente dar prioridad a las zonas o territorios más rezagados (estancados) con el fin de que se consiga generar un espacio donde surja la convergencia, en el que las brechas (disparidades) tenderían a reducirse debido a que los departamentos pobres crecerían más rápido que los ricos.



## Referencias bibliográficas

Acevedo, S. (2003). “*Convergencia y crecimiento económico en Colombia 1980-2000*”. Ecos de Economía No 17, pp. 51-78: Universidad EAFIT.

Banco Mundial (2011). El cambio de la estructura productiva colombiana. Recuperado de: <http://www.latarde.com/historico/46595-el-cambio-de-la-estructura-productiva-colombiana#sthash.WsB8Vu4R.dpuf>.

Barón, J. D. (2002). “*Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de clústers*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 23, Banco de la República-Cartagena de Indias: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Barro, R. J. y Sala-i-Martin, X. (1990). “*Economic Growth and Convergence Across The United States*”. NBER Working Papers Series, No 3419.

\_\_\_\_\_. (1991). “*Convergence Across States and Regions*”. Brookings Papers on Economic Activity.

\_\_\_\_\_. (1992). “*Convergence*”. The Journal of Political Economy, Volume 100, Issue 2, p. 223-251: University of Chicago.

Birchenall, J. A. y Murcía, G. E. (1997). “*Convergencia Regional: Una Revision del caso colombiano*”. Revista Desarrollo y sociedad No 40, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) Facultad de economía: Universidad de los Andes.

Bonet, J. (1999). “*El crecimiento regional en Colombia, 1980 - 1996: una aproximación con el método Shift-Share*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 10, Banco de la República-Cartagena de Indias: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Bonet, J. y Meisel, R. (1999). “*La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 – 1995*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 8, Banco de la República-Cartagena de Indias: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Cárdenas, M. (1993). “*Crecimiento y convergencia en Colombia: 1950-1990*”. Revista Planeación y desarrollo: Departamento Nacional de Planeación - Bogotá D.C.

Carreño, P. A. y Portilla, M. A. (2011). “*Convergencia Departamental, Desarrollo Humano e Inclusión en Colombia*”, Ponencia para concursar en el XXVI Congreso Nacional de Estudiantes de Economía. Bogotá D.C., Facultad de Economía: Universidad Católica de Colombia.

DANE. “*Ficha metodológica de cuentas departamentales*”. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/dane/files/investigaciones/fichas/CuentasDepartamentales.pdf>.

Dinero. (2013). “*Huelga agraria se respetará*”. Recuperado de: <http://www.dinero.com/actualidad/nacion/articulo/huelga-agraria-respetara/181836>

Galvis, L. A. y Roca, A. M. (2012). “*Convergencia y trampas espaciales de pobreza en Colombia: Evidencia reciente*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 177, Banco de la República: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)-Cartagena.

Galvis, L.A. y Meisel, R. (2010). “*Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 120, Banco de la República-Cartagena de Indias: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Gujarati, Damodar. (1997). “*Econometría Básica*”. Bogotá: Mc Graw Hill.

Lotero, J., Restrepo, S. y Franco, L. (2000). “*Modelos de desarrollo y convergencia interregional de la productividad industrial en Colombia*”. Revista Lecturas de Economía No 52: Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia.

Meisel, A. y Vega, M. (2004). “*La estatura de los Colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002*”. Documentos de trabajo sobre economía regional No 45, Banco de la República-Cartagena de Indias: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Rocha, R. y Vivas, A. (1998). “*Crecimiento regional en Colombia: ¿persiste la desigualdad?*”. Revista de economía del Rosario Volumen 1, No 1, pp. 67-108: Universidad del Rosario.

Sala-i-Martín, X. (2000). “*Apuntes del crecimiento económico*”. 2da edición: Antoni Bosch editor.

Theil, H. (1967). “*Economics and Information Theory*”. North-Holland, Ámsterdam.

Tobón, K. A. (2005). “*Convergencia en indicadores sociales en Colombia. Una aproximación desde los enfoques tradicional y no paramétrico*”. Revista Desarrollo y Sociedad No 56, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) Facultad de economía: Universidad de los Andes.

Weil, D. N. (2006). *Crecimiento Económico*. Madrid, España: editorial Pearson Educación S.A.

## 5. ANEXOS

### ANEXO 1. PIB Departamental por habitante a precios constantes del 2005 (Millones de pesos \$) 1980-2011

Años	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Bolívar	Boyacá	Caldas	Caquetá	Cauca
1980	65.253	56.649	88.080	46.006	44.697	41.126	36.688	33.961
1981	82.140	67.135	111.853	52.218	57.321	49.650	41.756	38.275
1982	98.190	83.112	136.593	61.520	67.010	61.354	50.706	49.283
1983	114.838	101.956	162.160	78.951	80.084	80.274	64.622	61.843
1984	147.106	122.233	197.770	94.633	93.113	96.451	75.566	72.502
1985	181.824	142.464	238.003	118.067	120.256	119.759	86.577	86.337
1986	254.759	182.911	307.097	148.921	148.264	167.657	118.884	120.671
1987	318.232	219.270	393.485	204.757	195.492	219.775	153.687	146.113
1988	431.082	280.591	514.733	247.891	258.569	264.325	189.608	195.519
1989	513.124	366.004	643.468	311.611	337.722	336.437	232.956	260.464
1990	814.253	555.149	999.474	506.668	500.449	517.826	438.392	322.795
1991	992.669	700.423	1.269.354	653.212	652.134	706.794	554.346	421.677
1992	1.232.164	862.964	1.594.852	880.645	826.895	848.321	673.394	558.669
1993	1.585.850	1.127.506	2.146.414	1.047.170	1.186.909	1.062.404	838.937	704.649
1994	1.973.268	1.562.507	2.830.469	1.272.564	1.387.871	1.511.228	1.150.632	788.696
1995	2.444.137	1.918.475	3.385.390	1.544.779	1.679.433	1.797.934	1.291.100	964.718
1996	2.832.879	2.215.825	3.843.574	1.772.865	1.843.995	1.909.160	1.455.653	1.104.016
1997	3.441.098	2.685.344	4.548.748	2.014.342	2.207.674	2.371.238	1.822.505	1.294.402
1998	3.779.235	3.023.675	5.185.533	2.432.877	2.417.540	2.696.684	2.479.358	1.552.135
1999	4.041.900	3.173.658	5.028.483	2.575.668	2.634.946	2.723.692	2.196.042	1.762.959
2000	5.250.544	4.260.527	8.354.000	3.764.677	4.395.772	3.462.165	2.274.713	2.189.162
2001	5.548.597	4.439.794	8.967.336	4.125.921	4.630.648	3.855.545	2.418.144	2.443.554
2002	5.927.632	4.701.273	9.670.725	4.409.100	5.107.155	4.330.984	2.516.059	2.715.476

2003	6.410.227	4.993.836	10.464.232	5.598.492	5.639.687	4.759.103	2.910.025	2.886.070
2004	7.367.770	5.516.886	11.551.358	6.392.987	6.033.135	5.171.312	3.125.703	3.388.030
2005	8.006.006	6.068.060	12.484.206	6.797.302	6.653.261	5.765.278	3.395.227	3.657.634
2006	8.773.885	6.725.967	13.764.651	7.814.740	7.423.340	6.456.541	3.702.984	4.100.951
2007	9.792.156	7.676.297	15.172.688	8.821.410	8.854.961	7.118.330	4.073.690	4.385.271
2008	10.424.966	8.156.844	16.335.354	9.441.937	10.137.259	7.689.703	4.485.917	4.814.640
2009	10.781.659	8.476.593	17.228.637	9.512.447	10.606.000	7.875.719	4.839.147	5.243.397
2010	11.272.909	8.518.525	17.932.306	10.351.907	11.231.381	8.295.057	4.962.899	5.766.767
2011	12.422.180	9.314.968	19.303.339	11.779.085	12.835.740	9.023.069	5.336.563	6.238.095

Fuente: DANE - Cuentas Departamentales y Regionales, elaboración propia.

Años	Cesar	Córdoba	Cundina- marca	Chocó	Huila	Guajira	Magdale- na	Meta
1980	42.015	32.316	64.729	23.597	48.735	42.554	33.650	59.472
1981	52.032	39.106	76.912	27.536	59.335	72.385	40.629	73.496
1982	58.174	47.952	103.697	32.981	75.534	97.587	49.138	89.804
1983	65.410	59.499	121.182	40.036	91.772	131.485	57.295	99.699
1984	77.858	74.165	154.799	50.002	131.660	186.426	67.094	120.021
1985	102.480	85.432	200.327	66.910	168.687	341.351	88.536	152.069
1986	132.323	108.251	273.240	90.482	199.145	368.476	116.289	200.350
1987	166.975	153.465	348.040	118.186	262.892	395.977	139.600	289.284
1988	216.859	213.352	482.742	163.378	332.464	488.260	190.604	385.997
1989	247.933	284.707	606.452	230.630	419.141	762.486	233.516	537.969
1990	452.704	371.241	704.376	318.278	590.535	939.148	337.079	717.086
1991	564.215	493.310	886.664	363.334	814.339	1.093.552	423.145	937.977
1992	685.640	629.264	1.118.299	470.055	933.454	1.244.880	564.402	1.174.591
1993	878.631	757.638	1.423.478	535.779	1.138.322	1.374.867	757.144	1.513.720

1994	1.109.937	982.966	1.668.277	650.610	1.420.028	1.695.000	927.784	1.879.794
1995	1.451.977	1.283.172	2.071.142	842.461	1.693.449	1.814.558	1.178.449	2.311.245
1996	1.715.473	1.475.986	2.467.563	948.651	1.995.099	2.398.484	1.361.344	2.830.003
1997	1.949.570	1.803.421	2.943.964	1.114.191	2.284.398	2.891.789	1.584.124	3.350.494
1998	2.263.040	2.293.366	3.271.439	1.331.972	2.457.417	3.258.804	1.838.754	3.571.186
1999	2.478.561	2.439.763	3.436.568	1.407.758	2.782.317	3.496.323	1.932.362	4.048.269
2000	3.229.721	2.939.696	5.018.547	1.565.791	3.936.981	3.324.068	2.395.914	5.602.308
2001	3.782.791	3.065.333	5.605.232	1.650.727	3.972.968	4.181.598	2.724.432	5.640.326
2002	4.246.995	3.223.577	5.905.378	1.742.015	4.373.663	3.693.961	2.954.800	6.039.014
2003	4.939.793	3.797.450	6.440.051	2.128.729	4.498.932	4.306.142	3.159.649	6.668.475
2004	5.871.775	4.478.114	6.869.472	2.493.131	5.518.443	4.867.660	3.466.574	7.967.633
2005	6.643.519	4.667.015	7.428.645	2.707.559	5.916.311	5.660.601	3.917.594	9.055.440
2006	7.433.971	5.387.972	8.001.058	2.940.409	6.305.055	6.089.001	4.184.517	10.817.132
2007	7.882.033	6.472.959	8.823.112	3.106.428	6.877.389	5.987.703	4.660.019	11.679.719
2008	9.630.067	5.689.860	9.622.521	3.540.748	8.023.065	7.723.676	5.347.630	16.649.753
2009	10.283.679	5.757.948	10.134.021	4.323.817	8.060.264	7.785.877	5.767.321	18.004.693
2010	10.410.305	6.120.337	10.568.032	5.562.430	8.842.820	7.645.184	5.900.266	24.789.723
2011	12.790.563	6.272.384	11.448.112	7.093.271	9.972.916	8.975.974	6.448.172	35.802.856

Fuente: DANE - Cuentas Departamentales y Regionales, elaboración propia.

Años	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Risaralda	Santander	Sucre	Tolima	Valle
1980	25.634	38.937	93.708	57.005	59.776	28.212	47.458	67.720
1981	31.038	47.886	83.199	64.929	77.925	34.993	59.603	81.179
1982	39.514	57.889	112.553	82.837	101.325	44.624	67.344	99.220
1983	48.398	69.332	117.825	103.811	119.309	52.179	80.397	120.566
1984	57.198	80.861	148.658	124.557	148.413	59.004	97.803	149.647
1985	72.681	123.778	198.525	170.280	186.135	75.296	122.709	188.231

1986	95.742	165.445	298.601	241.088	256.774	99.883	168.942	256.340
1987	122.256	174.131	352.639	295.353	344.829	122.263	213.133	309.523
1988	155.804	233.487	462.888	391.700	413.020	158.253	277.035	411.783
1989	195.949	287.564	499.190	493.752	530.406	202.455	364.712	525.590
1990	273.042	398.885	495.848	535.261	697.410	269.874	492.031	753.036
1991	357.671	484.412	751.275	707.395	853.440	338.590	666.030	976.331
1992	454.255	626.320	897.421	876.526	1.096.988	481.248	830.899	1.237.447
1993	602.294	801.637	1.041.436	1.097.943	1.419.498	604.103	1.107.617	1.619.187
1994	769.021	977.186	1.473.931	1.418.077	1.808.994	778.683	1.403.927	2.012.220
1995	892.540	1.202.995	1.779.744	1.750.247	2.254.131	954.276	1.703.179	2.557.841
1996	1.073.328	1.375.146	1.830.936	1.953.294	2.875.522	1.104.878	2.058.741	3.010.947
1997	1.237.395	1.613.753	2.408.476	2.366.702	3.383.465	1.321.619	2.661.553	3.491.048
1998	1.462.900	1.844.406	2.631.792	2.711.124	3.826.699	1.567.082	3.020.243	3.985.427
1999	1.562.639	2.056.963	2.693.849	2.705.932	4.349.392	1.634.966	3.109.414	4.209.267
2000	2.031.454	2.913.736	3.654.942	3.562.197	5.982.558	2.195.313	3.567.474	5.494.910
2001	2.216.333	3.134.557	4.047.580	3.836.248	6.678.386	2.428.636	4.009.898	5.898.104
2002	2.430.946	3.500.071	4.174.345	4.091.316	7.309.765	2.524.194	4.145.979	6.336.464
2003	2.751.896	3.743.065	4.079.120	4.476.102	8.189.343	2.668.349	4.407.292	6.818.723
2004	3.110.840	4.033.653	4.248.041	5.141.834	9.691.001	3.046.478	4.991.886	7.465.018
2005	3.312.168	4.204.148	4.839.145	5.785.719	11.224.580	3.263.799	5.424.483	7.914.879
2006	3.825.674	4.901.828	5.762.950	6.627.238	12.927.993	3.765.960	6.223.028	8.932.043
2007	4.127.372	5.420.642	6.265.562	7.067.184	14.717.900	4.091.697	7.045.326	10.042.181
2008	4.385.210	6.153.791	6.604.174	7.596.178	16.818.748	4.495.677	8.041.335	10.660.233
2009	4.628.373	6.664.486	6.970.827	8.060.204	16.316.174	4.921.176	8.119.861	11.297.054
2010	4.841.547	6.805.047	7.303.227	8.411.469	18.712.489	4.967.169	8.379.151	11.830.632
2011	5.263.203	7.428.806	7.762.737	9.255.386	21.336.699	5.288.938	9.279.270	12.731.439

Fuente: DANE - Cuentas Departamentales y Regionales, elaboración propia.

## ANEXO 2

### Pruebas estadísticas: supuestos MCO en modelo de Convergencia beta absoluta

#### 1. Estimación modelo convergencia beta absoluta

Estimación del modelo econométrico (MCO con varianzas y errores estándar consistentes con heteroscedasticidad de White).

Dependent Variable: CREC\_PIB  
 Method: Panel Least Squares  
 Date: 09/03/13 Time: 08:53  
 Sample: 1980 2011  
 Periods included: 32  
 Cross-sections included: 24  
 Total panel (balanced) observations: 768  
 White cross-section standard errors & covariance (d.f. corrected)  
 WARNING: estimated coefficient covariance matrix is of reduced Rank

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_PIBINICIAL	-0.851640	0.070532	-12.07458	0.0000
C	9.155473	0.758243	12.07458	0.0000
R-squared	0.076698	Mean dependent var		8.869674
Adjusted R-squared	0.075492	S.D. dependent var		5.752754
S.E. of regression	5.531349	Akaike info criterion		6.261341
Sum squared resid	23436.40	Schwarz criterion		6.273435
Log likelihood	-2402.355	Hannan-Quinn criter.		6.265996
F-statistic	63.63067	Durbin-Watson stat		1.331460
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Eviews, Elaboración propia de los autores.

#### 1.2 Prueba de relevancia

##### Significancia individual

Se desea saber si la variable del PIB nivel inicial departamental es relevante para el modelo.

##### Prueba de hipótesis

$H_0$ :  $\beta_1 = 0$  no es significativo  $\alpha$ : 5%

$H_a$ :  $\beta_1 \neq 0$  es significativo



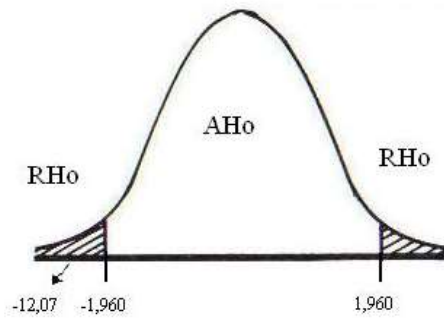
$$T_{cal} = \frac{\beta_1 - 0}{(se(\beta_1))} \quad \text{Gl: } n-k$$

K: Numero de parámetros      n: Numero de observaciones

$$T_{cal}: -12,0745 \quad \text{Gl: } 768-2 \quad \text{Gl: } 766$$

**Regla de decisión**

$|T_{cal}| < |T_{tab}| \rightarrow | -12,0745 | < | 1,960 |$  Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.



Fuente: elaboración propia.

**Conclusión:** Existe suficiente evidencia empírica para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa con un nivel de significancia del 5%, por lo tanto el parámetro de nivel inicial del PIB departamental per cápita es estadísticamente significativo.

**Significancia conjunta**

**Prueba de Fisher**

H<sub>0</sub>: β<sub>0</sub>=β<sub>1</sub>=0 No hay significancia conjunta

H<sub>a</sub>: β<sub>0</sub>≠β<sub>1</sub>≠0 Hay significancia conjunta

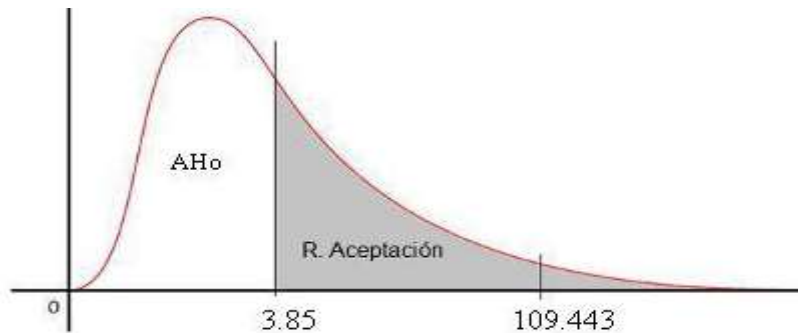
K=2    n=768    GLN= K-1=1    GLD= n-K=766    α=5%

$$F_{cal} = \frac{R^2/K-1}{1-R^2/n-K} \quad F_{cal} = \frac{(0.76698)^2/2-1}{1-(0.76698)^2/768-2} \quad F_{cal} = 109.4433$$

**Regla de decisión.**

$$F_{cal} \rightarrow F_{tab} \quad 109.4433 > 3.85$$

$$Prob(F) \rightarrow 0.0000 < 0.005$$

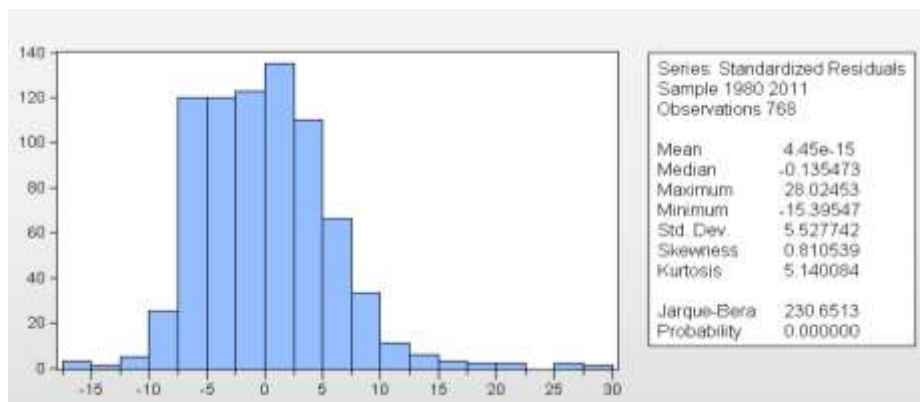


Fuente: elaboración propia.

**Conclusión:** Existe suficiente evidencia empírica para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa a un nivel de significancia del 5%, por lo cual se puede afirmar que las variables utilizadas en el modelo son significativas de forma conjunta.

**1.3 Prueba de normalidad de los errores**

Con el objetivo de verificar si el modelo de convergencia beta presenta una distribución normal de los errores, se realiza el histograma de los errores y la prueba de Jarque-Bera.



Fuente: Eviews, Elaboración propia de los autores.

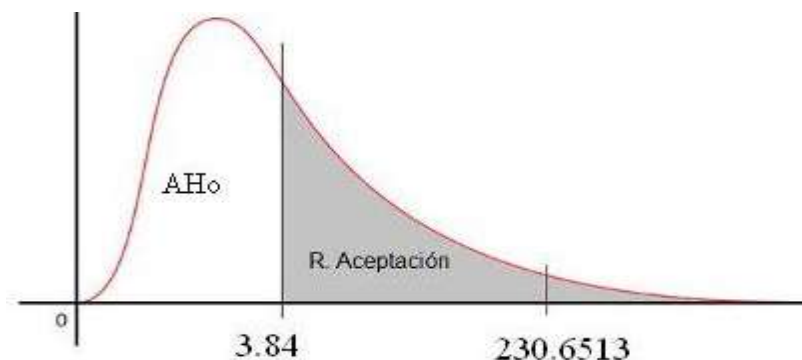
$H_0$ : si existe normalidad de los errores  $\alpha$ : 5%

$H_a$ : no existe normalidad de los errores

$$JB = n \left( \frac{A^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right) \longrightarrow X^2$$

$JB_{\text{Calculado}} = 230.6513$

$JB_{\text{Tabla}} = 3.841$



Fuente: elaboración propia.

**Conclusión:** Existe suficiente evidencia empírica, a un nivel de significancia del 5% para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; por lo tanto, se concluye que no existe una distribución normal de los errores.

#### 1.4 Prueba de Autocorrelación

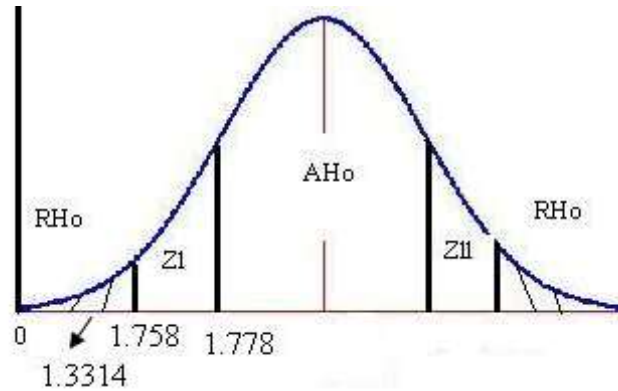
**Prueba de hipótesis**

El estadístico de Durbin-Watson demuestra la existencia, o no, de autocorrelación.

$H_0: \rho_{et,et-1} = 0$  No hay autocorrelación  $\alpha: 5\%$

$H_a: \rho_{et,et-1} \neq 0$  Existe autocorrelación

$K=2$   $n=768$   $d=1.3314$   $dl=1.748$   $du=1.789$



Fuente: elaboración propia.

**Conclusión:** Existe suficiente evidencia empírica para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa a un nivel de significancia del 5%, lo cual se concluye que el modelo econométrico presenta autocorrelación.

**ANEXO 3**

**Medidas de disparidades económicas departamentales  
estáticas y dinámicas, 1980-2011.**

Años	Gamma	Alfa	CVP	Theil	IHH	Sigma (CV)
------	-------	------	-----	-------	-----	------------

1980	3,97	1,43	1,0006	0,0622	471	0,369
1981	4,06	1,42	1,0243	0,0569	465	0,346
1982	4,14	1,41	1,0213	0,0619	469	0,362
1983	4,05	1,38	1,0189	0,0581	465	0,350
1984	3,96	1,35	1,0247	0,0685	474	0,380
1985	3,56	1,19	1,0068	0,0872	496	0,446
1986	3,39	1,15	1,0049	0,0784	484	0,410
1987	3,35	1,18	1,0106	0,0712	476	0,386
1988	3,30	1,17	1,0193	0,0703	476	0,385
1989	3,89	1,44	1,0094	0,0744	481	0,400
1990	3,70	1,35	1,0485	0,0641	472	0,372
1991	3,75	1,34	1,0442	0,0611	468	0,358
1992	3,51	1,32	1,0443	0,0548	463	0,341
1993	4,01	1,47	1,0663	0,0582	467	0,354
1994	4,35	1,56	1,0901	0,0604	469	0,361
1995	4,02	1,50	1,0825	0,0590	468	0,357
1996	4,05	1,46	1,0720	0,0627	470	0,367
1997	4,08	1,45	1,0726	0,0629	470	0,365
1998	3,89	1,42	1,0745	0,0555	464	0,345
1999	3,57	1,27	1,0407	0,0540	462	0,338
2000	5,34	1,78	1,1708	0,0754	483	0,409
2001	5,43	1,77	1,1706	0,0723	480	0,399
2002	5,55	1,79	1,1752	0,0740	482	0,405
2003	4,92	1,71	1,1691	0,0718	480	0,399
2004	4,63	1,65	1,1603	0,0724	481	0,401
2005	4,61	1,62	1,1587	0,0749	483	0,407
2006	4,68	1,59	1,1513	0,0760	484	0,410

2007	4,88	1,61	1,1456	0,0795	487	0,419
2008	4,75	1,57	1,1409	0,0893	497	0,448
2009	4,16	1,55	1,1504	0,0839	493	0,437
2010	5,12	2,09	1,1397	0,1051	520	0,508
2011	6,80	2,78	1,1231	0,1375	564	0,608

Fuente: DANE y DNP, elaboración propia.