



**FACULTAD DE ECONOMIA**

**MEMORIA DE GRADO II**

**Estudio de convergencia departamental para Colombia 1970-2012**

**FRANK CAMILO JARAMILLO MONTOYA**

**ASESOR: LUIS ALFREDO MOLINA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**MEDELLÍN**

**AÑO AGOSTO 2014**

## CONTENIDO

I. Estudio de convergencia departamental para Colombia 1970-2012.....	3
II. Formulación del Problema de Investigación .....	3
III. Justificación de la investigación. ....	5
General.....	6
Específicos.....	6
V. MARCO DE REFERENCIA.....	6
V.I Estado del Arte .....	6
V.II Marco teórico .....	13
VI HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.....	19
VIII Resultados e interpretación. ....	20
Colombia distribución geográfica de la producción. ....	20
Aproximación de la ecuación clásica de Convergencia.....	28
IX Conclusiones.....	29
X Bibliografía .....	31

## I. Estudio de convergencia departamental para Colombia 1970-2012.

### II. Formulación del Problema de Investigación

El estudio del crecimiento económico inquieta en la actualidad a muchos economistas, sin embargo, su carácter como teoría explicativa tomó importancia a finales de los 80, retomando el modelo clásico de Solow-Swan publicado en los 50 y los aportes que hicieron Cass-Koopmans y Ramsey en los años 60; este modelo se conoce como el modelo neoclásico y esgrime que la economía de una región o país a medida que se acerca al estado estacionario su tasa de crecimiento del capital per cápita es cada vez menor, es decir, si se comparan economías con diferentes stock de capital por trabajador, se debería observar un crecimiento más rápido en la economía más pobre (la de menor stock de capital).

El modelo de crecimiento neoclásico se centra básicamente en supuestos tales como, rendimientos decrecientes a escala de los factores de producción, libre movilidad de factores trabajo ( $L$ ) y capital ( $k$ ), donde este último ( $k$ ) de acuerdo a la predicción del modelo se desplazaría a economías donde la productividad marginal del capital es más alto en virtud de su escasez,  $L$  en cambio tenderá a desplazarse a economías donde el trabajo sea escaso (economía rica).

Actualmente se conoce como la teoría del crecimiento endógeno ya que contrario al modelo de Harrod, Domar y Solow (modelo neoclásico), en que el progreso técnico es exógeno y no es tan relevante, asume un papel importante en las nuevas teorías ya que aparte de tomar el progreso técnico como un factor endógeno, el capital humano asume un rol preponderante para explicar la tasa y velocidad de convergencia de una economía determinada, de esta manera personas más educadas y entrenadas propiciaría a escenarios de crecimiento y desarrollo mucho mayor.

De lo anteriormente expuesto, la importancia de la teoría del crecimiento endógeno radica como modelo *ex post*, es determinar mediante un análisis de convergencia, si entre un grupo de economías las desigualdades se están reduciendo en materia económica o por el contrario se están ahondando las diferencias entre las mismas, para este análisis se utiliza el producto per cápita como variable proxy de los salarios reales de cada economía.

En la literatura se identifican diferentes indicadores para analizar la convergencia, las más utilizadas son la  $\beta$ -convergencia y la  $\sigma$ -convergencia.

El término convergencia establece que aquellas economías que exponen niveles más altos de renta per cápita (expresada en relación a sus niveles de renta per cápita en el estado estacionario), tienden a crecer a tasas menores en términos per cápita <sup>(1)</sup>.

Ahora bien este tipo de convergencia, donde las economías pobres alcanzan a las ricas en el estado estacionario en niveles de producción es la que se conoce como convergencia beta, por otra parte  $\sigma$ -convergencia <sup>(1)</sup>, se presenta cuando hay dispersión en el pib per cápita entre regiones y este tiende a reducirse en el tiempo.

El hecho de que haya convergencia del primer tipo ( $\beta$ -convergencia) es condición necesaria para que se presente convergencia  $\sigma$ , empero si se halla ( $\beta$ -convergencia) no necesariamente hay un proceso de convergencia de segundo tipo ( $\sigma$ -convergencia). No obstante, El modelo predice que si a lo largo del tiempo la brecha se agudiza y por el

contrario de convergencia, las regiones más pobres en términos de producción y pib per cápita, tienen tasas menores con relación a las regiones ricas, se presentará el caso de divergencia.<sup>1</sup>

Aterrizando el estudio de convergencia para el caso colombiano se podría esperar que las diferencias sean menores entre las regiones, ya que compartimos un gobierno central, marco legal común y ciertas similitudes en preferencias, pero la realidad es otra y por el contrario se manifiestan disparidades entre regiones.

En la literatura empírica para Colombia se encuentran resultados no concluyentes acerca de la convergencia, para exponer brevemente, entre los trabajos recientes de convergencia en Colombia se encuentra el de Acevedo, S. (2003<sup>2</sup>), donde expone que en la década de los 80 hubo convergencia departamental, en cambio, en la década 1990-2000 tuvo Colombia un rápido aumento de las disparidades regionales.

Cárdenas, Pontón y Trujillo (1993) encuentran evidencias a favor de la existencia de convergencia regional, analizando el periodo 1950-1989, de esta forma Cárdenas encontró una tasa de convergencia del 4,22% anual, muy significativa con respecto a la tasa de convergencia hallada en los trabajos de Sala i Martin alrededor del mundo.

Estudian la convergencia a nivel de regiones en Colombia, encuentran para el periodo entre 1926- 1960 evidencia de convergencia inter-departamental, sin embargo, para décadas posteriores (1960-1995) “la situación ha cambiado y se ha presentado una creciente polarización en los niveles de los ingresos per cápita departamental”, a lo largo del documento reconoce la importancia de entender las diferencias regionales para crear políticas más efectivas.<sup>3</sup>

Galvis 2000, realiza su trabajo a partir de las ciudades colombianas, los resultados obtenidos durante el periodo entre 1973-1998-Colombia ha venido experimentando un proceso de polarización urbana, el cual evidencia ahondamiento en las disparidades del crecimiento del pib per cápita de las principales ciudades, por lo tanto, no encontró evidencia de convergencia  $\beta$  no condicional ni convergencia  $\sigma$ .<sup>4</sup>

Siguiendo parcialmente con los dos últimos estudios empíricos de la no convergencia, si se tiene en cuenta que el bienestar y desarrollo está determinado por su tasa de crecimiento económico, evidencia la falencia que ha tenido el estado por medio de políticas en sus diferentes matices y los gremios como facilitadores del dinamismo en la región en la consecución de mejores niveles de vida de sus habitantes.

La hipótesis del trabajo consta de analizar si las entidades territoriales en Colombia en el periodo 1970-2012 son un caso de convergencia en el producto per cápita.

---

<sup>1</sup> Barro, Sala i Martin 1993

<sup>2</sup> Acevedo, S. (2003) Convergencia y Crecimiento Económico en Colombia: 1980-2000. Ecos de Economía N° 17. Universidad EAFIT. p. 51-78, octubre.

<sup>3</sup> BONET Morón, Jaime y MEISEL Roca (1999). La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995. En: Regiones, ciudad y crecimiento económico en Colombia

<sup>4</sup> Luis Armando Galvis, Adolfo Meisel Roca (2000) .El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998.

La tesis se centrará en los siguientes tópicos; las tendencias del desarrollo departamental, cuáles son los departamentos que ganan y pierden en la comparación de los niveles de pib per cápita y cómo se comportan en el transcurso del tiempo, existencia de convergencia o divergencia a nivel regional.

### **III. Justificación de la investigación.**

El presente trabajo de investigación se realiza para estudiar el crecimiento y convergencia entre regiones y el comportamiento del pib per cápita ya que tiene una relación directa con el nivel de vida y por lo tanto del bienestar. Este tipo de estudios les brinda a las entidades territoriales y al gobierno detectar posibles trampas de pobreza que ocasionan situaciones de estancamiento en los departamentos que suscitan en divergencia y proponer políticas eficientes que estimulen la tasa de crecimiento de la demanda agregada, para que de esta forma se vean mejores indicadores de desarrollo a nivel nacional.

No obstante, si se piensa que entre el nivel de pib per cápita hay correlación positiva con el bienestar de una región, se diría entonces, en la medida que se observan crecimientos en los salarios reales por regiones, evidenciaría indicadores que reflejan mayor cobertura de las necesidades básicas de la población (NBI), y los esfuerzos que hacen las Naciones Unidas para contrarrestar la pobreza y el hambre, maximizarían su potencial de actuar.

Por ejemplo el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), esgrime la importancia de la inclusión social en el desarrollo económico para la superación de la pobreza, y fortalecimiento de la competitividad; políticas más equitativas e incluyentes propiciarían eslabones para la superación de la pobreza, para el PNUD la superación de la pobreza no solo se logra con el estado, sino de una participación de todos los agentes de la sociedad, particularmente el sector privado, ya que ataca con iniciativas más puntuales.

Finalmente el estudio del crecimiento económico ha tenido bastante acogida por los economistas en la actualidad a nivel mundial y Colombia no es la excepción.

Los estudios empíricos y por lo que observamos en la realidad Colombiana, se evidencian disparidades en el crecimiento económico entre departamentos que ahondan el problema de la desigualdad social, ya que por otra parte en situaciones de desarrollo la brecha entre ricos y pobres se reduce más, lo que concede a mejores indicadores de bienestar y desarrollo humano.

El tema de la investigación tiene como nombre “Estudio de convergencia departamental para Colombia 1970-2012”, este trabajo abarca un horizonte temporal muy reciente y puede ser de útil importancia para observar cómo ha sido el comportamiento y desarrollo de la economía regional en colombiana en las últimas cuatro décadas.

Es pertinente en esta investigación analizar en primacía la última década de estudio, ya que son pocos los papers en economía regional para Colombia, utilizando este último horizonte de tiempo y contrastar-comparar los resultados adquiridos de las demás décadas en esta investigación con los resultados de los trabajos del marco teórico.

De acuerdo al trabajo investigativo al finalizarlo se darían posibles respuestas a cuestiones tales como ¿qué está pasando con la evolución del producto per cápita de cada

departamento? ; Existencia de un proceso convergente o si por el contrario las regiones están presentando un proceso divergente.<sup>5</sup>

#### **IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **General.**

Analizar la existencia de convergencia entre los departamentos de Colombia en el periodo 1970-2014.

##### **Específicos**

1. Analizar la correlación existente entre la tasa de crecimiento media del periodo del producto per cápita y el logaritmo del mismo al inicio de cada periodo, de acuerdo a los resultados se analiza la existencia o no de convergencia absoluta.
2. Observar la pendiente de la desviación estándar del logaritmo del producto per cápita, de esta manera se observa la  $\sigma$  convergencia.
3. Analizar el comportamiento de crecimiento de los departamentos a través del producto per cápita.

#### **V. MARCO DE REFERENCIA.**

##### **V.I Estado del Arte**

Para confirmar la existencia de convergencia se encuentra en la literatura disponible análisis que se han realizado a nivel de regiones o países para diferentes partes del mundo unas con mayor o menor focalización por parte de los economistas pero para rescatar que entre un mismo estudio se puede hallar convergencia en determinado periodo y otros por el contrario se da divergencia.

De lo encontrado en la literatura se evidencian momentos significativos que han marcado un bache en la historia económica, tales como el periodo de entre guerras (1918-1939), la década de los 70 con la crisis del petróleo, los 80 con la deuda externa, y el fortalecimiento de la economía japonesa a nivel mundial, por último la apertura económica de los países latinoamericanos entre otros acontecimientos que forzaron a naciones y/o regiones vistas como economías a nuevos lineamientos y formas de producción que impactaron el desarrollo y el crecimiento a nivel global.

De los estudios reconocidos se encuentra el de Barro y Xala i Martin para Estados Unidos, Japón y algunas regiones de Europa (1992).

Ambos se enfocan en la validez del modelo neoclásico para regiones de un mismo país, ellos plantean que entre regiones las diferencias son menores que las existentes entre países ya que las empresas y los hogares de distintas regiones de un mismo país tienden a tener acceso a tecnologías similares y además estas regiones comparten un sistema legal e instituciones semejantes.

De acuerdo con esta homogeneidad los autores plantean que es más probable que las regiones converjan a un mismo estado estacionario (convergencia absoluta), por otra parte

---

<sup>5</sup> [http://www.pnud.org.co/sitio.shtml#Un\\_s-SfAZR0](http://www.pnud.org.co/sitio.shtml#Un_s-SfAZR0), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

consideran que la movilidad de los factores productivos entre regiones es mayor que entre países por lo cual se vería una velocidad de convergencia mayor.<sup>6</sup>

### **El estudio arroja los siguientes resultados.**

En EEUU muestra estimaciones no lineales por mínimos cuadrados para los 47 ó 48 estados en diversos periodos(1980-2000), utilizando “el logaritmo de la renta per cápita a principio de periodo, cuatro variables ficticias regionales que corresponden a las cuatro principales regiones censales Norte, Sur, Medio Oeste y Oeste, y variables sectoriales para integrar las perturbaciones agregadas”, se descubrió evidencia significativa de convergencia  $\beta$  regional y esta tasa de convergencia es similar a la tasa de los estados dentro de las regiones, por último la velocidad de convergencia fue de 2,1% .

Para Japón el estudio se realizó para 47 prefecturas (1930-1990) se hallaron resultados similares de convergencia y velocidad de convergencia encontradas en EEUU.

En Europa el estudio de Barro y Xala i Martin utilizando, variables instrumentales del retardo del PIB per cápita, analizaron la convergencia de 90 regiones de ocho países europeos: 11 regiones Alemanas, 11 británicas, 20 Italianas, 21 Francesas, 4 Holandesas, 3 Belgas, 3 Danesas y 17 Españolas; se encuentra correlación entre la tasa de crecimiento y el logaritmo del PIB del -0,72 por lo que da certeza de convergencia beta y una velocidad parecida a la de EEUU y Japón.

Por otra parte, analizando las investigaciones en el campo del crecimiento económico para Latinoamérica, la Universidad Católica de Chile es reconocida por sus aportes e importantes resultados a nivel del tema. De lo encontrado en la literatura Chilena está el trabajo de Konow Vial, María Valentina (2008). “Influencia de las instituciones y las políticas económicas sobre la variabilidad del producto regional en Chile y su velocidad de convergencia”.

Se encuentra que la volatilidad el pib per cápita chileno tiene una tendencia a la baja, no obstante, se sugiere que la apertura comercial y los términos de intercambio aumentan la dispersión del PIB per cápita regional en tanto que disminuye la velocidad de convergencia, ella plantea que dotaciones desiguales de recursos entre las regiones han hecho que los beneficios de la apertura se repartan de manera heterogénea entre ellas.

Por el contrario el desarrollo financiero y las mejoras en comunicación tendrían un efecto negativo sobre la dispersión lo que provocaría un aumento de la velocidad de convergencia, según la autora esto es explicado porque estas variables incrementan la movilidad de factores productivos entre regiones, al mismo tiempo que facilitan el traspaso de información y el acceso a tecnología; ellos plantean que las mejoras en comunicación y desarrollo financiero tienen un efecto positivo en la convergencia de las regiones chilenas, las instituciones y las políticas económicas en Chile habrían contribuido a potenciar las ventajas comparativas de cada región.

---

<sup>6</sup> Barro y Xala i Martin , (1993) Crecimiento Económico, libro, capítulo 11 página 461-506.

Por último los valores estimados para velocidad de convergencia varía entre 1.1% y 1.7% “lo que implica que la mitad de la brecha entre regiones chilenas se cubriría en 63 y 41 años respectivamente”.<sup>7</sup>

Aunque en Colombia los análisis de la teoría del crecimiento económico han llegado un poco tarde con relación a las tendencias internacionales de la teoría neoclásica, eso no ha sido un impedimento para encontrar trabajos de alto valor teórico-práctico; el caso es que actualmente se encuentran extensos documentos de trabajo que se focalizan en la reciente teoría donde se observa el compromiso y especialización por parte de los economistas investigadores al uso de la teoría, al análisis e interpretación de los determinantes del crecimiento económico y las posibles causas de las brechas existentes entre sectores, regiones o ciudades.

Si se miran los trabajos realizados para Colombia en convergencia regional, se evidencia que no hay un consenso en razón de que se encuentran disparidades en los resultados.

Bonet Morón, Jaime y Meisel Roca (1999). Utilizando información de los depósitos bancarios como proxy del pib per cápita departamental y al usar medidas de dispersión tales como el CVP ( coeficiente de variación ponderado), el índice de Theil, los indicadores gamma y alfa; en los resultados se aprecia el impacto que ha tenido Bogotá ya que se consolida como la gran metrópolis y la costa caribe que ha venido empobreciéndose en el último siglo; en materia de convergencia los resultados obtenidos para el periodo 1926-1960, con una velocidad de convergencia de 2,5% Bonet y Meisel plantean que Colombia fue un caso exitoso de convergencia interdepartamental, la mayor velocidad se encontró entre 1940 y 1950 (3,1%), sin embargo, para el periodo entre 1960-1995, se ha presentado una creciente polarización en los niveles de ingresos per cápita departamental, la velocidad de convergencia estimada en el periodo es igual a 1,3%, por otra parte, en la visión de largo plazo la evolución de las disparidades inter-regionales –dependen 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 naturales). La interacción entre todas ellas es la que determina si habrá o no convergencia.<sup>8</sup>

Galvis Luis Armando (2010), estudia la dinámica de los salarios reales entre las principales ciudades del país (1984-2009), vista en series de tiempo y en corte transversal e incluyendo controles por el sesgo de selección con base en la estimación de modelos hedónicos; desarrolla un análisis alternativo en la convergencia de los ingresos, utilizando series que muestran el comportamiento de los salarios reales y análisis microeconómico de los determinantes de los diferenciales salariales, sus resultados arrojan el rechazo de la hipótesis de convergencia no condicional en los salarios de las ciudades Colombianas, a su vez las desigualdades de estas no se reducen en el tiempo (no hay convergencia condicional),

---

<sup>7</sup> Konow Vial, Maria Valentina (2008) Influencia de las instituciones y las políticas económicas sobre la variabilidad del producto regional en Chile y su velocidad de convergencia (1960-2006), Pontificia Universidad Católica De Chile, Tesis de grado, Magister en Economía.

<sup>8</sup> Bonet Morón, Jaime y Meisel Roca (1999). La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, Centro de Investigaciones Económicas del Caribe, Banco República.

además, destaca la importancia de crear políticas idóneas y eficientes para reducir las desigualdades.<sup>9</sup>

Franco Vásquez, Liliana; Raymond Bara, José Luis (2009) -se identificaron 4 clubs regionales, donde los dos primeros clubes I (Atlántico, Antioquia, Bolívar, Bogotá - Cundinamarca y Valle) II (Santander, Boyacá y los departamentos de la Zona Cafetera) corresponden a los departamentos más avanzados, regiones que han tenido tradicionalmente una estructura industrial especializada a mediana tecnología, el primer grupo tiene el promedio del pib per cápita por encima del nacional; por otra parte los dos últimos clubes III (Cauca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño y Norte de Santander) IV (Chocó, Córdoba, Sucre y el resto de departamentos) se caracterizan por una estructura productiva agrícola, el último grupo son regiones con rezagos significativos de desarrollo. De otro lado, una característica muy importante en la formación de clubs es la presencia de un proceso de convergencia al interior de los dos primeros grupos y en el último, el tercero no presenta proceso de convergencia, empero al analizar la convergencia entre clubs no se encontró un patrón significativo en lo cual se traduce en un ahondamiento de las disparidades regionales, se encontró también un patrón entre porcentaje de personas con educación secundaria y educación tecnológica para la consecución de efectos positivos sobre el desarrollo.<sup>10</sup>

Los resultados encontrados para las muestras anuales y quinquenales señalan un proceso de convergencia condicionado, con velocidades de convergencia de 15,68% y 15,21%, por otra parte, convergencia beta entre grupos regionales estimados por MCO (mínimos cuadrados ordinarios) da una velocidad de convergencia de 8,9%.

---

<sup>9</sup> Galvis Luis Armando (2010) comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional, 1984-2009, Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, es una publicación del Banco de la Republica.

<sup>10</sup> Franco Vásquez, Liliana; Raymond Bara, José Luis (2009), Convergencia Económica Regional: El caso de los Departamentos Colombianos 1975-2005, documento de trabajo, Ecos de Economía, Universidad EAFIT.PP 167-197.

**Cuadro 1 Resumen**

<b>Título del trabajo</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Región de estudio y periodo de análisis</b>	<b>VARIABLES estudiadas</b>	<b>Resultados</b>
Crecimiento Económico	Barro y Sala-i-Martin	Estados Unidos (1980-2000)	Log per cápita, variables ficticias regionales, variables estructurales y sectoriales.	Evidencia de convergencia $\beta$ entre regiones y dentro de las regiones, velocidad de convergencia 2,1%
		Japón (1930-1940)	VARIABLES ficticias de distritos, variables estructurales y variables ficticias de distrito	Evidencia de convergencia $\beta$ , entre prefecturas, velocidad de convergencia de 2%
		Europa : 11 regiones de Alemania, 11 regiones Inglaterra, 20 regiones Italia, 21 regiones Francia, 4 regiones Holanda, 3 regiones Bélgica, 17 regiones España (1950-1990)	Ecuaciones con variables ficticias de países, ecuaciones con participaciones sectoriales y variables ficticias de países.	Evidencia de convergencia $\beta$ dentro de países pero no entre países, correlación de -0,72 entre la tasa de crecimiento y log del Pib per cápita, velocidad de convergencia distintas en los países pero cercanas a 2%: Alemania 2,2%, Reino Unido 2,8%, Italia 1,5%, Francia 1,2%, España 1,9%

<b>Título del trabajo</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Región de estudio y periodo de análisis</b>	<b>VARIABLES estudiadas</b>	<b>Resultados</b>
Influencia de las instituciones y las políticas económicas sobre la variabilidad del producto regional en Chile y su velocidad de convergencia	Konow Vial, María Valentina.	Chile (1960-2006)	Apertura comercial, Democracia, Desarrollo Financiero, Caminos, Teléfonos, Reformas estructurales, Términos de intercambio, Escolaridad, adicionalmente se integran dummies temporales	El desarrollo financiero y las mejoras en comunicación aumentan la velocidad de convergencia por el contrario, la apertura económica y los términos de intercambio la reducen. Se estimó velocidad de convergencia entre 1.1 y 1.7%
La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo	Bonet Morón, Jaime y Meisel Roca	Colombia 1926-1995	Depósitos bancarios, medidas de dispersión : coeficiente de variación ponderado, el índice de Theil, los indicadores gamma y alfa	Consolidación de Bogotá como la gran metrópolis, y la costa Caribe de su retraso y ahondamiento económico, la mayor velocidad de convergencia se halló en el periodo 1940-50 de 3,1%, velocidad de convergencia total periodo de 2,5%, sin embargo entre 1960-1995 se ha presentado una creciente polarización velocidad de convergencia de 1,3%

<b>Título del trabajo</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Región de estudio y periodo de análisis</b>	<b>VARIABLES estudiadas</b>	<b>Resultados</b>
Comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional	Galvis Luis Armando	Colombia 1984-2009	Estudia la dinámica de los salarios reales entre las principales ciudades del país, vista en series de tiempo y en corte transversal, incluyendo controles por el sesgo de selección con base en la estimación de modelos hedónicos.	No se evidencia convergencia condicional, las desigualdades no se reducen en el tiempo.
Convergencia Económica Regional: El caso de los Departamentos Colombianos.	Franco Vásquez, Liliana; Raymond Bara, José Luis	Colombia 1975-2005	VARIABLES explicativas por grupos, Nivel relativo del Pib per cápita.	Se identificaron 4 clubs regionales, I (Atlántico, Antioquia, Bolívar, Bogotá - Cundinamarca y Valle) II (Santander, Boyacá y los departamentos de la Zona Cafetera) son los departamentos más avanzados, estructura industrial clubs III (Cauca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño y Norte de Santander) IV (Chocó, Córdoba, Sucre y el resto de departamentos), bajo pib per cápita, estructura agrícola, velocidad de convergencia

				condicionada de 15,68 %, convergencia $\beta$ entre grupos 8,9%
--	--	--	--	---

## V.II Marco teórico

Del modelo de crecimiento clásico la función de producción que se toma como base es.

$$Y = AF(K, L)$$

Donde la producción depende de la cantidad de factores productivos empleados en ella.

De la función;  $Y$  es el flujo de producto de la economía,  $A$  es un parámetro de productividad, llamado también *productividad total de los factores* donde se determina exógenamente,  $K$  representa los factores físicos que permanecen en el tiempo, tales como maquinaria, equipos, calculadoras etc.; el factor  $L$  representa los factores vinculados a los individuos, incluye el número de trabajadores y el número de horas que trabajan; no obstante, una de las características de estos factores es la de *rival*, ya que no pueden ser utilizados por varios productores al mismo tiempo.

Por otra parte el modelo clásico supone rendimientos decrecientes a cada factor pero retornos constantes a escala, es decir, una unidad adicional de factor es menos productiva que la anterior.

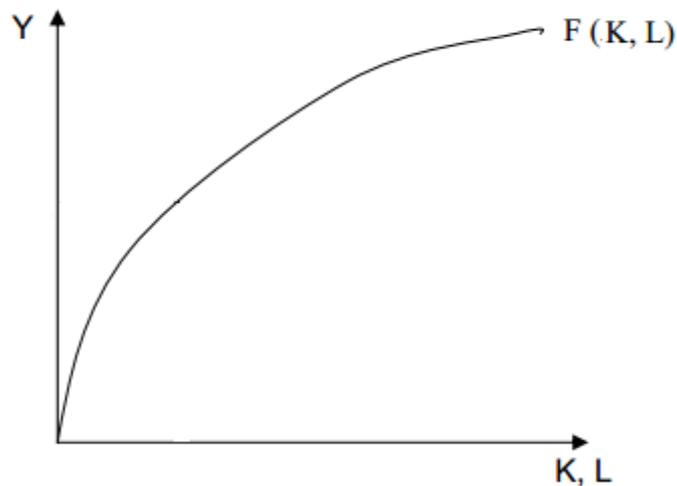


Gráfico rendimiento constantes a escala y decreciente de cada factor  
Elaboración propia

$f_i(K, L) > 0$  Donde  $i = K, L$  además, retornos constantes a escala significa que  $\lambda F(K, L) = F(\lambda K, \lambda L)$ ; La función de Cobb-Douglas cumple con las anteriores funciones.

$$F(K, L) = K^{1-\alpha} L^\alpha$$

### Variables per cápita:

Si se parte del hecho de retornos constantes a escala se tiene la siguiente función  $y = \frac{Y}{L}$   
 $= f\left(\frac{K}{L}, 1\right) = f(k)$

Donde  $y, k$  = son variables per cápita del producto, de esta manera, la única forma de crecer para un país es acumular más capital. Para la función del producto por trabajador como función del capital por trabajador siguiendo con la función Cobb-Douglas.

$$y = k^{1-\alpha}$$

Si se parte de una economía cerrada y sin gobierno el producto se gasta en consumo e inversión

$$Y = c + i \tag{1}$$

Por otra parte el capital se acumula dependiendo de cuanto invierte el país menos lo que se deprecia el capital instalado, en tiempo discreto se tiene.

$$K^* = i - \delta k \tag{2}$$

Los individuos ahorran  $s$  una fracción de su ingreso, de esta manera, consumen una fracción  $1 - s$  de él.

Ahora bien un supuesto del crecimiento constante de la población y se supone que la población crece a una tasa exógena  $n$ , y a partir de la ecuación (2) en términos per cápita, la expresión queda en términos totales.

$$K^* = i - \delta k$$

Si dividimos por  $L$ , tendremos que  $K^*/L = i - \delta k$  (3)

Ahora bien si  $L/L=n$ , podemos decir entonces que

$$k^* = K^*/L - nk$$

Reemplazando en la última expresión en (3) y Usando el hecho de que  $i = sf(k)$ , llegamos a la ecuación que describe la acumulación de capital.

$$k^* = sf(k) - (\delta+n)k$$

El capital se deprecia a una tasa  $\delta$ , sin embargo, su nivel por unidad de trabajador cae a una tasa  $n$  por el hecho de que la población crece.

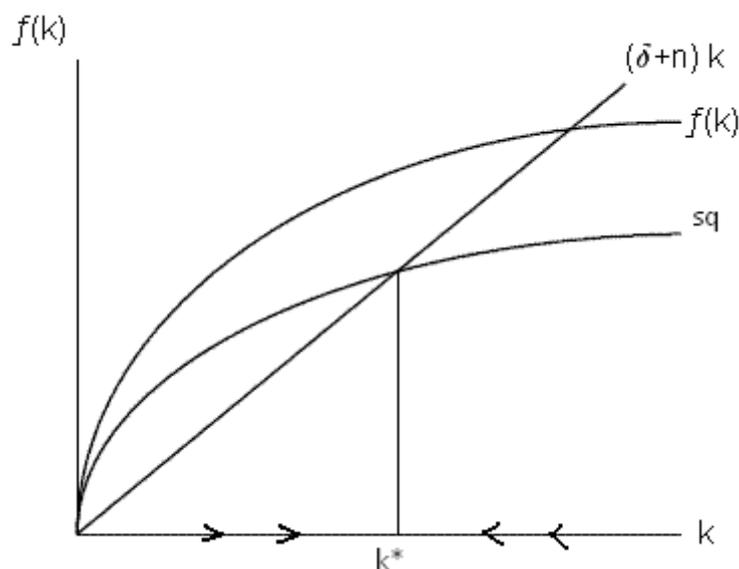
Si  $\Delta k^* = 0$  se llega al estado estacionario de la economía  $sf(k) = (\delta+n)k$

Estado estacionario o comportamiento de largo plazo de la economía, “es aquella situación en la que las diversas magnitudes crecen a tasas constantes (quizás iguales a cero), de esta manera las variables per cápita  $k$ ,  $c$  e  $y$  no crecen en el estado estacionario. El carácter constante de las magnitudes per cápita significa que los niveles de las variables  $K$ ,  $C$  e  $Y$  crecen en el estado estacionario a la tasa del crecimiento de la población  $n$ ”<sup>(11)</sup>.

De acuerdo a lo anterior, la tasa de crecimiento de largo plazo (estado estacionario) son independientes de la tasa de ahorro o del nivel tecnológico, por otra parte, a lo referente en la dinámica de transición (corto plazo), “muestra de que manera la renta per cápita de una economía converge hacia su propio valor de estado estacionario y hacia el valor de las rentas per cápita de otras economías”<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Barro, Robert J; Sala i Martin Xavier, Crecimiento Económico, libro Modelo de Solow con crecimiento de la población.



Modelo de Solow con crecimiento de la población.

Grafico tomado del libro crecimiento económico Robert J. Barro- Xala i Martin

Mientras  $sq > (\delta+n)$  las economías que se encuentren en esta brecha acumularán mayor capital, por otra parte, si  $sq < (\delta+n)$  se acumulará menos capital.

En consecuencia el  $K$  tenderá a desplazarse a economías donde  $sq > (\delta+n)$  ya que la productividad marginal del capital  $Pmg_K$  es alta en virtud de la misma escasez de capital.

En cambio,  $L$  tenderá a desplazarse a economías donde  $sq < (\delta+n)$  ya que el trabajo es escaso.

Según Solow habría tres factores capaces de explicar el crecimiento económico de largo plazo.

1. La tasa de ahorro per cápita
2. Crecimiento de la fuerza laboral
3. La tecnología, ya que la economía crecería más dinámicamente tanto en el periodo del estado estacionario como en el estacionario mismo.

### Indicadores de convergencia

En la literatura se han utilizado diferentes definiciones de convergencia  $\beta$ -convergencia y  $\sigma$ -convergencia <sup>(12)</sup>;  $\beta$ -convergencia surge cuando se limita la muestra con regiones que son más homogéneas el caso de los departamentos, de esta manera al evidenciar un proceso  $\beta$ -convergente se diría entonces que las economías pobres crecen a una tasa mayor que las ricas, en lo que respecta a convergencia- $\sigma$  existe si la dispersión del producto real per cápita entre grupos de economías tiende a reducirse en el tiempo.

El hecho de que haya convergencia del primer tipo ( $\beta$ -convergencia) es condición necesaria para que se presente convergencia  $\sigma$ , sin embargo, si se halla  $\beta$ -convergencia no necesariamente hay un proceso de convergencia de segundo tipo ( $\sigma$  convergencia).

Es de vital importancia para el trabajo analizar  $\beta$  y  $\sigma$  convergencia ya que se observaría si los departamentos más pobres están alcanzando a los ricos es decir, reducción de la desigualdad en el tiempo, y a que rapidez o tasa alcanzan unas a las otras.<sup>12</sup>

Otro enfoque muy influyente es medir la convergencia en el crecimiento regional y que es desarrollada por Dany Quah (1993), quien propone dos indicadores, uno para medir la convergencia absoluta, es decir; la hipótesis de que el pib per cápita de las economías pobres tienden a crecer más de rápido que las economías ricas;

Este resultado es más evidente cuando se analizan regiones homogéneas por ejemplo que tiendan a ser iguales los valores de sus parámetros (s,n,  $\delta$ , y una similar función de producción); no obstante, se diferencia del valor inicial de  $k(0)$  bajo (economía pobre) y  $k(0)$  alto (economía rica); por lo tanto; las economías con valores iniciales más bajos del coeficiente de capital-trabajo tienen a tasa de crecimiento per cápita mayores y ambas economías tienden a un mismo estado estacionario; el otro indicador para medir la convergencia es la convergencia condicional (relativa), se utilizan datos que permitan la heterogeneidad y se deshecha el supuesto de igualdad en parámetros, no obstante, es condicionada porque se mantienen constantes una serie de variables como los niveles de ahorro(s), la tasa de fecundidad(n), la función de producción ya que varían entre distintas economías, entre otras variables.

El concepto aquí, es que en la medida que una economía se encuentre más alejada de su estado estacionario su tasa de crecimiento es mucho mayor; en este caso hay stock de capital per cápita diferente  $k(0)$  pobre  $< k(0)$  rica y las tasas de ahorro son distintas, por lo tanto el estado estacionario será distinto  $K^*_{pobre} \neq k^*_{rica}$ .

---

<sup>12</sup> Esta terminología fue utilizada por primera vez por: SALA-I-MARTIN, Xavier. On Growth and States. Tesis doctoral (Economista). Harvard University.

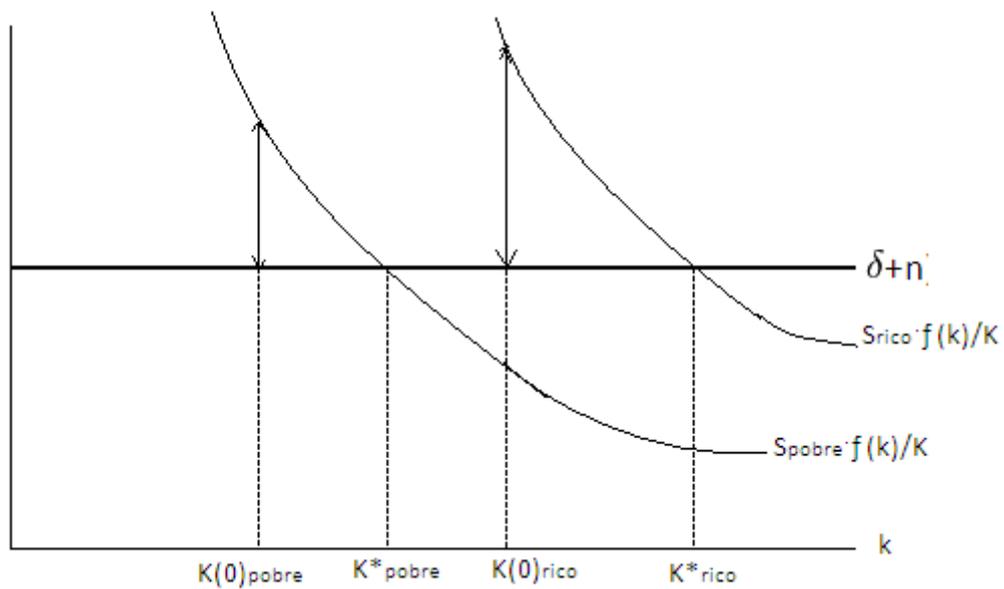


Grafico tomado del libro crecimiento económico Robert J. Barro- Xala i Martin.1992

Según lo dicho anteriormente, el estudio de la convergencia absoluta se restringe solo para economías parecidas, el caso de los departamentos, y por otra parte, el análisis de la convergencia condicionada supone una correlación negativa entre la renta inicial y su crecimiento, utilizando variables proxy de estado estacionario pero manteniéndolas constantes.

Las regresiones de convergencia  $\beta$  tienen la siguiente estructura

$$(\ln y_t - \ln y_{t-1}) = \beta_0 + \beta_1 \ln y_{t-1} + \epsilon_t$$

Por otra parte, para analizar las desigualdades en el desarrollo regional, donde las regiones tienen a un mismo estado es común se utilizara una adaptación simple del modelo neoclásico del crecimiento, estimada en la siguiente ecuación <sup>13(13)</sup>.

$$\frac{y_{i,t} - y_{i,t-\tau}}{\tau} = \alpha - \beta y_{i,t-\tau} + u_{i,t}$$

Donde  $Y_{i,t}$  es el logaritmo de la renta per cápita en la economía  $i$  en el periodo  $t$  y  $u_{i,t}$  es un término estocástico,  $\alpha$  es una constante que incorpora el estado estacionario;  $\beta$  es la convergencia y  $\tau$  es un periodo fijo. No obstante, cuando  $\beta$  es negativo implica que el índice de crecimiento de los estados más pobres es más alto que el promedio posible alcanzado por las regiones mas ricas, evidencia de reduccion de las desigualdades regionales. En cambio, si

<sup>13</sup> Barro, Sala i Martin 1993

el índice es positivo el crecimiento de los estados mas ricos es superior que el índice de los estados mas pobres, por lo tanto hay indicios de divergencia.

## VI HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

La hipótesis del trabajo consta de analizar si en el periodo de estudio 1970-2012, se examina una posible convergencia departamental para poder evidenciar la tendencia de las brechas económicas existentes y determinar las regiones más rezagadas con la situación en cuestión.

El análisis de estadísticas descriptivas, también permite observar la existencia de clúster de alta pobreza que puedan estar vinculados por “efectos vecindario”, que precisamente se comporten como un estado estacionario donde le es muy difícil salir a la región de ese trance, en este caso la hipótesis se centra en la divergencia departamental y la no existencia de convergencia absoluta.

## VII PLANEAMIENTO METODOLOGICO

Para este análisis se utilizó las series del pib per cápita departamental recolectada a partir de las estadísticas publicadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y a partir de los datos de la investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970 - 1990".

El desarrollo del trabajo de investigación consta de los siguientes pasos lógicos.

Paso 1. La unidad de estudio es el pib per cápita por región, consecuentemente, se normaliza el indicador a una unidad de análisis que permitan la comparación en diferentes momentos, entre las mismas regiones Colombianas.

Paso 2. El pib per cápita se obtiene a precios constantes, esta base de datos es bajada, empalmada y recolectada del DANE y a partir de la investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970-1990".

Pase 3. Los datos se van a especificar en septenios para hacer la comparación de patrones de crecimiento del pib per cápita y facilitar el entendimiento.

Paso 4. Se presenta un análisis de cuadrantes de desempeño, donde se muestra las regiones “ganadoras” y “perdedores” en el periodo en cuestión.

Paso 5. Se presentará una gráfica donde indique la desviación estándar del logaritmo del producto per cápita, la cual es la teoría es conocida como la convergencia sigma, que consiste fundamentalmente en una medida de la varianza entre los departamentos a lo largo del tiempo.

Se toma el conjunto de departamentos analizados y se les aplica la siguiente formula:

14

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_{it}) - \ln(x_t))^2}{n}}$$

---

<sup>14</sup> Robert J. Barro- Xala I Martin, 1992

Donde  $\ln x_i$  es el logaritmo del PIB per cápita en la región  $i$  en el periodo  $t$ ,  $\ln x$  es el logaritmo del PIB per cápita medio en el año  $t$ , y  $n$  el número de regiones analizadas.

Por otra parte, si la pendiente de la recta que arroja la fórmula es negativa revelara que los departamentos estudiados van disminuyendo su varianza en la variable estudiada, es decir, evidenciara un patrón de convergencia, sin embargo, si a lo largo del tiempo la pendiente aumenta o los valores de sigma son mayores, indicará divergencia entre los departamentos.

Paso 6. Otro indicador para medir la relación existente en el largo plazo entre las regiones ricas y pobres es analizar la  $\beta$ -convergencia absoluta, se construye por medio de un diagrama de dispersión entre las tasas promedios de crecimiento anual por habitante y el logaritmo del nivel de producto per cápita de los departamentos al inicio de cada periodo.

Haciendo uso del análisis descriptivo si la pendiente muestra una correlación positiva entre la tasa de crecimiento media del periodo y el logaritmo del producto per cápita al inicio del mismo, indicara que en dicho sub-periodo las regiones ricas crecieron más que las pobres rechazando la hipótesis de convergencia  $\beta$  absoluta, empero se evidencia el no rechazo de la hipótesis  $\beta$  convergencia absoluta, cuando la tasa de crecimiento promedio del periodo y el logaritmo del producto al inicio del sub-periodo están correlacionadas negativamente.

## **VIII Resultados e interpretación.**

### **Colombia distribución geográfica de la producción.**

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación del producto per cápita departamental, en el periodo de 1970 y 2007, así como los puestos ganados en ese lapso de tiempo.

Analizando los casos extremos se tiene que Santa Fé de Bogotá se mantuvo en el primer lugar, al evidenciar una mayor producción per cápita por encima del promedio nacional y Chocó cayó al último puesto por ser el departamento de menor ingreso por persona.

Los departamentos que más evidenciaron una recuperación en el largo plazo fueron La Guajira, Cundinamarca y Caldas que ganaron respectivamente 19, 11 y 10 puestos en la clasificación. Por otra parte, los departamentos que más perdieron en su producto per cápita fueron Quindío, Córdoba, Sucre, Norte de Santander, que disminuyeron respectivamente 13, 8,7 y 7.

Lo más notorio, es la persistencia de los departamentos tradicionalmente más desarrollados son los que ocupan los primeros puestos Bogotá D.C, Santander, Antioquia y Valle, a excepción del departamento del Atlántico que pierde 4 puestos en la tabla, por otra parte, los departamentos con estructuras productivas tradicionalmente menos destacadas, persisten en los últimos puestos como el caso de Caquetá, Norte de Santander, Magdalena, Nariño, sucre y Choco.

**Cuadro 2.**

Cuadro de los departamentos Ganadores y Perdedores.

<b>Departamentos</b>	<b>Posición 1970</b>	<b>Posición 2007</b>	<b>Puestos Ganados</b>
Bogotá D. C.	1	1	0
Santander	2	2	0
Antioquia	3	3	0
Valle	6	4	2
Meta	8	5	3
La Guajira	25	6	19
Cundinamarca	18	7	11
Atlántico	4	8	-4
Caldas	19	9	10
Tolima	13	10	3
Cesar	12	11	1
Boyacá	7	12	-5
Bolívar	16	13	3
Nuevos Departamentos	10	14	-4
Risaralda	11	15	-4
Huila	15	16	-1
Córdoba	9	17	-8
Quindío	5	18	-13
Cauca	21	19	2
Caquetá	20	20	0
Norte Santander	14	21	-7
Magdalena	24	22	2
Nariño	23	23	0
Sucre	17	24	-7
Chocó	22	25	-3

Fuente: Cálculos del autor utilizando la información disponible de las cuentas Departamentales del DANE y a partir de la investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990".

Todo país en crecimiento se encuentra frente a un dilema; los movimientos interregionales y las migraciones de los factores de producción ( $K, L$ ) que son mecanismos necesarios de

ajuste regional y de asignación de recursos se van a desplazar a aquellas regiones donde la Pmg (productividad marginal) es mucho mayor, acentuando las diferencias de desarrollo entre las regiones, hay que aclarar y es que pese a la propuesta por Barro y Sala-i-Martin (1995), el modelo de Heckscher-Ohlin esgrime, “la mayor homogeneidad institucional podría potenciar el aprovechamiento de las ventajas comparativas, con lo que incrementaría la desigualdad regional”.

La única manera de analizar con detalle cada caso es mediante la ejecución de estudios de convergencia, como se había analizado en el marco teórico uno de los indicadores para analizar la convergencia entre regiones es la convergencia sigma ( $\sigma$ )<sup>15</sup>.

La convergencia sigma ( $\sigma$ ), es una medida de la varianza entre los territorios a lo largo del tiempo, para su realización, se tomó el grupo de los 25 departamentos incluyendo a los Nuevos departamentos y se les aplicó la siguiente fórmula.

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(x_{it}) - \ln(\bar{x}_t))^2}{n}}$$

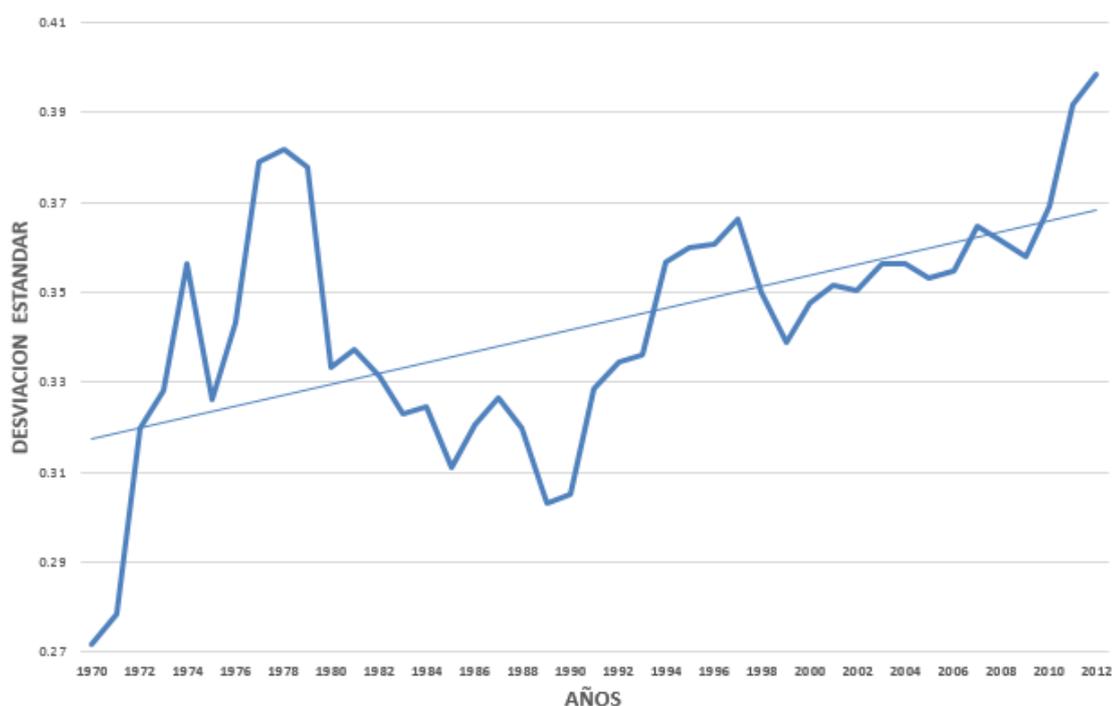
Donde  $\ln X_i$  es el logaritmo del PIB per cápita en la región  $i$  en el periodo  $t$ ,  $\ln \bar{X}$  es el logaritmo del PIB per cápita medio en el año  $t$ , y  $n$  el número de regiones analizadas.

En el siguiente gráfico se presenta el estudio para los 25 departamentos de Colombia. Como se puede apreciar en la totalidad de la gráfica para el periodo de 1970-2012, la tendencia de la dispersión del producto per cápita es positiva evidenciando la inexistencia de un proceso de convergencia sigma. Haciendo uso del análisis descriptivo por subperíodos se puede notar que el de 1970-1980 se incrementa el indicador, evidenciando el aumento de las desigualdades regionales. En la década de los 80 las regiones de Colombia tuvieron un proceso convergente en sigma, traduciéndose en la disminución de las desigualdades entre los departamentos ricos y pobres, reduciendo los desequilibrios regionales. A partir de 1989 la desviación en el producto per cápita se incrementa hasta 1998, para mantenerse levemente estable pero en el periodo 1998-2006 y es a partir del 2007 donde se incrementa la pendiente generando que las diferencias regionales se acentúan.

<sup>15</sup> Robert Barro y Xavier Sala-i-Martin (1995)

**Cuadro 3.**

**Convergencia Sigma del logaritmo del Pib por habitante  
1970-2012**



Fuente: DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor.

### Convergencia Absoluta ( $\beta$ )

Para analizar detalladamente  $\beta$  convergencia absoluta para una muestra de 25 departamentos se estudia, que tipo de relación existe entre la tasa de crecimiento del periodo y el logaritmo del nivel del producto inicial per cápita, se hace pertinente estudiar la pendiente por sub-períodos (septenios).

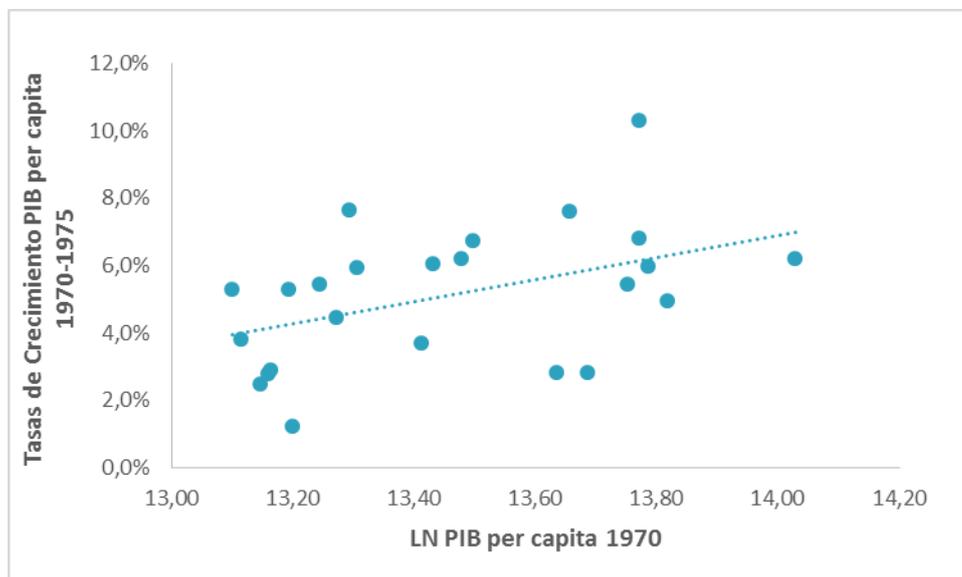
De acuerdo, a los siguientes gráficos en el sub-periodo 1970-1975 se puede apreciar una correlación positiva de ambos ejes que contrasta con la inexistencia de  $\beta$  convergencia absoluta. A su vez en la década de los 90 y la del 2000 pasa lo mismo mostrando una correlación positiva entre la tasa de crecimiento media del periodo y el logaritmo del producto per cápita al inicio del mismo, indicando que las regiones que tenían al inicio de cada sub-periodo (1988, 1994, 2000, 2006) exhibían un mayor producto per cápita fueron los que tuvieron un mayor crecimiento en cada sub-periodo, sin embargo, aunque el último periodo de análisis 2006-2012 se rechazó la hipótesis  $\beta$  convergencia si se muestra que en dicho sub-periodo ha reducido la pendiente indicando un proceso a la  $\beta$  convergencia absoluta.

El crecimiento económico en Colombia en el transcurso de 1970-2012 se identificó dos sub-periodos que presentaron una disminución de la brecha entre los departamentos ricos y

pobres ya que el grafico muestra un comportamiento compatible con la hipótesis  $\beta$  convergencia absoluta estos fueron los su-periodos 1976-1982 y 1982-1988.

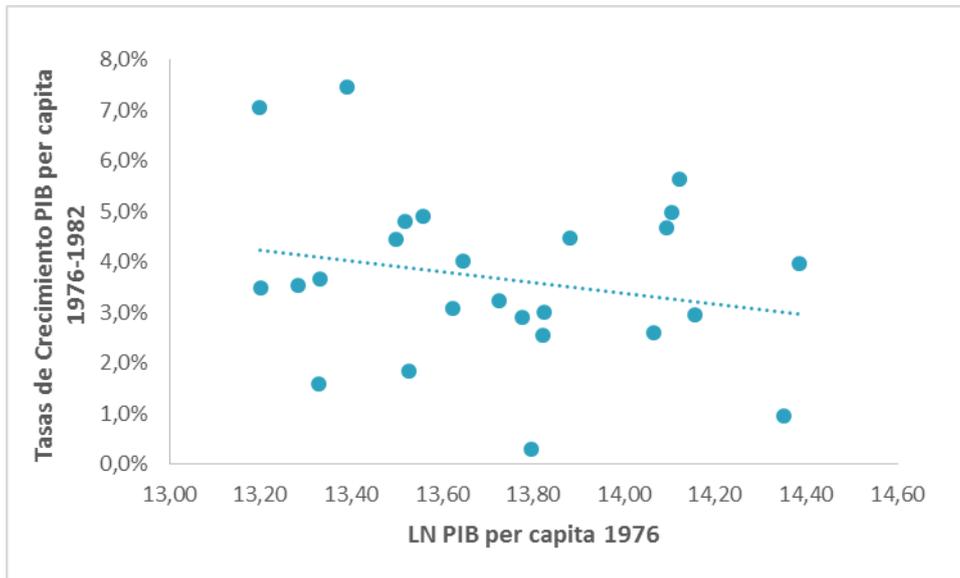
Una de las consideraciones más llamativas dentro del análisis descriptivo a los diferentes gráficos, es que para los sub-periodos 1970-1975 y 1982-1988 se encontró evidencia a favor de la hipótesis  $\beta$  convergencia absoluta, sin embargo, solo se explicaba gracias al pronunciado crecimiento experimentado por La Guajira, de ahí que para los mismos se excluye este departamento, para los demás sub-periodos se analiza la presencia de La Guajira y no interfiere en la conclusión de los resultados, ya que con el tiempo su tasa de crecimiento se ha ido estabilizando con los crecimientos de los demás departamentos .

**Cuadro 4**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**1970-1976. Convergencia.**



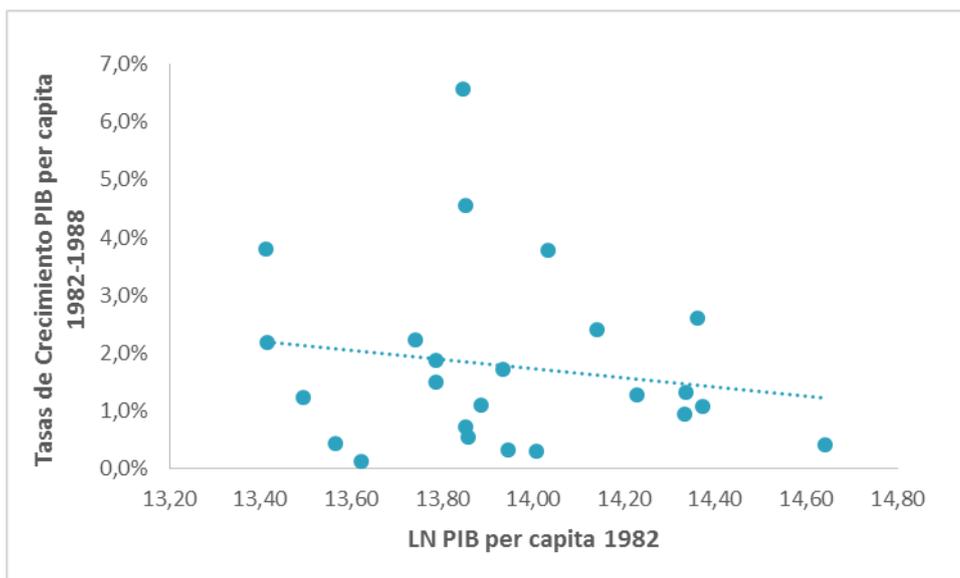
Fuente: DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor".

**Cuadro 5**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**1976-1982. Convergencia**



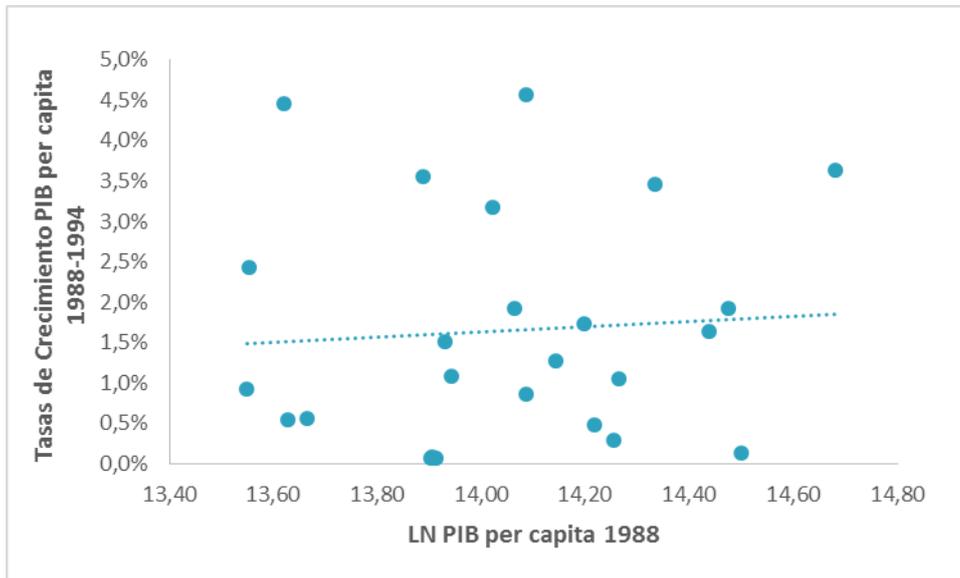
DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

**Cuadro 6**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**1982-1988. Convergencia**



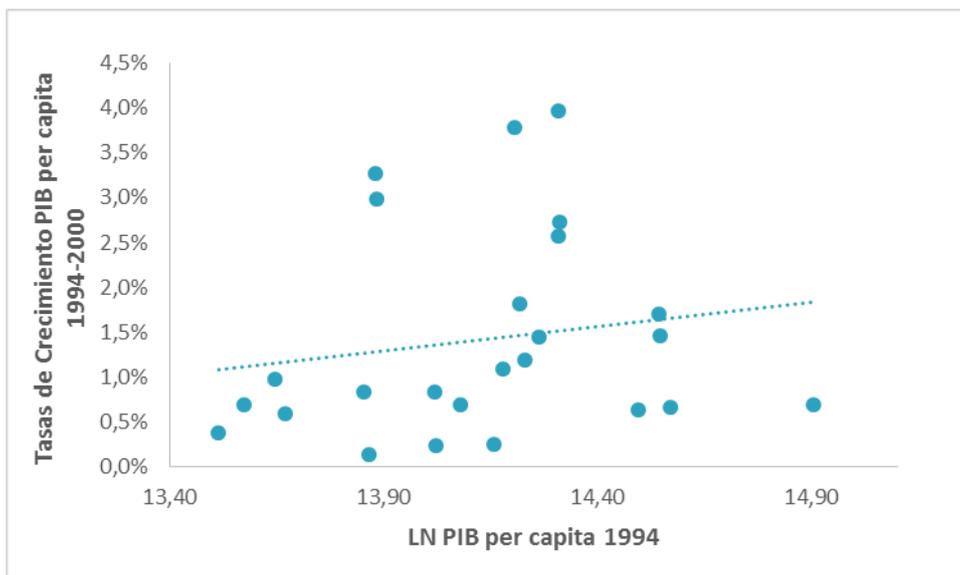
DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

**Cuadro 7**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**1988-1994. Convergencia**



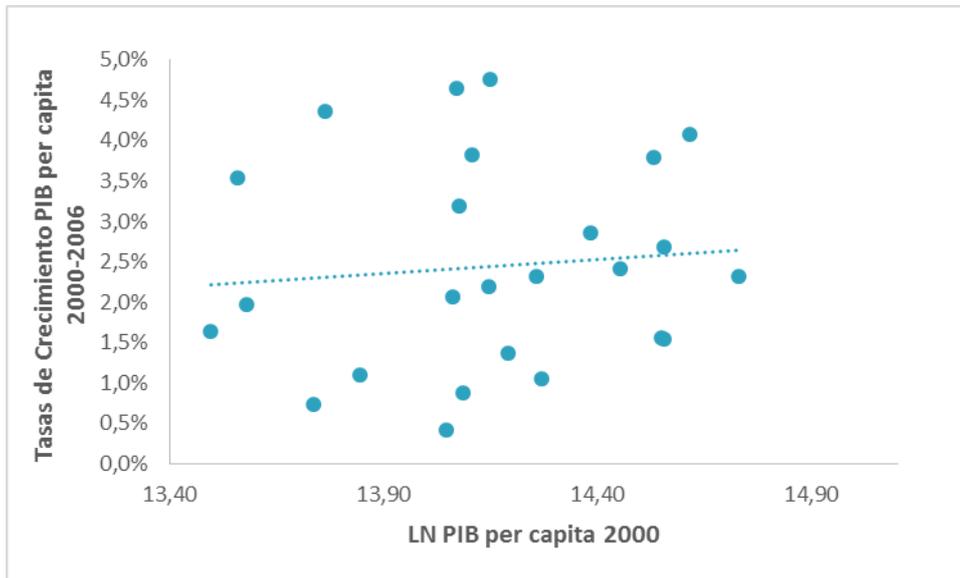
DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

**Cuadro 8**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**1994-2000. Convergencia**



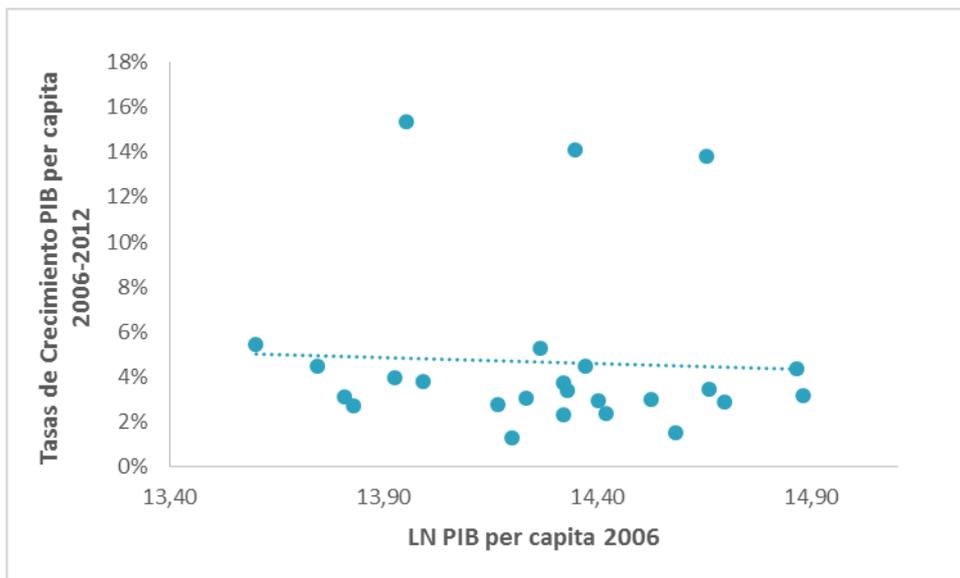
DANE Y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

**Cuadro 9.**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**2000-2006. Convergencia**



DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

**Cuadro 10**  
**PIB per cápita entre departamentos colombianos,**  
**2006-2012. Convergencia**



DANE y trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". Cálculos del autor

### Aproximación de la ecuación clásica de Convergencia.

En el siguiente cuadro se estima las ecuaciones de convergencia para los sub-periodos 1970-1980, 1980-1990, 1990-2000, 2000-2012, no obstante, se utiliza la formula antes descrita en la metodología econométrica;

$$(\ln y_t - \ln y_{t-1}) = \beta_0 + \beta_1 \ln y_{t-1} + \epsilon_t$$

Donde esta es una regresión simple entre el logaritmo del pib per-cápita al inicio de cada periodo y el crecimiento promedio del producto per cápita en el respectivo periodo, se lleva a cabo esta sistematización por sub-periodos ya que permite la comparación de la velocidad de convergencia.

Por otra parte, también se muestra en el siguiente cuadro los coeficientes de las variables estimadas, entre paréntesis el (*p value*), a un nivel de confianza del 90% (significancia del 10%) y el error estándar de la regresión entre corchetes. En la ecuación clásica para que el modelo converja, el coeficiente de la variable de la renta inicial debe ser positivo y estadísticamente significativo, una vez hallado el valor de  $\beta$  es posible establecer que tan rápido alcanza un departamento su tasa de crecimiento de estado estacionario utilizando la fórmula de la vida media.

El resultado de la fórmula, es el número de años que le toma a una economía alcanzar la mitad de la brecha entre el nivel de crecimiento actual y el estado estacionario <sup>(16)</sup>. Para calcular los años que le toma a la economía se realiza con la ecuación  $e^{-\beta t} = 0.5$  Donde  $\beta$  es la velocidad de convergencia y por lo tanto

$$t = -\ln(0.5)/\beta^{16}$$

**Cuadro 11**

<i>Ecuación</i>	<i>Período</i>			
	1970 – 1980	1980 – 1990	1990 – 2000	2000 – 2012
$\beta$	0.037	0.04014	0.064954	0.04830
( <i>p value</i> )	( 0.7032)	( 0.0038)	( 0.5012)	( 0.6466)
$R^2$	0.007054	0.3112	0.019902	0.009237
S. ε	[ 0.096427]	[ 0.0124550]	[ 0.095043]	[ 0.01039]

Fuente: Cálculos del autor utilizando la información de las cuentas Departamentales del DANE y del trabajo de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990". El *p – value* de los coeficientes se presenta entre paréntesis y el error estándar de la regresión está entre corchetes.

<sup>16</sup> Robert Barro y Xavier Sala-I-Martin (1995)

Como se evidencia en el anterior cuadro el periodo de la década de los 80, los departamentos colombianos pasaban por un proceso de convergencia, ya que el signo del coeficiente  $\beta$  es el esperado y es estadísticamente igual a cero, no obstante, con una velocidad de 4%, esto implicaría que la brecha se cubre en un periodo de 17,3 años. Empero, para las demás décadas aunque se obtuvo el signo del coeficiente positivo para  $\beta$ , los parámetros de este no eran significativos.

Dicho de otra manera, en los 80 hay una disminución de las disparidades regionales en lo que concierne a los niveles de ingresos, las regiones más pobres crecieron más que las ricas.

## **IX Conclusiones.**

En el estudio del crecimiento económico Colombiano entre 1970-2012 se ha evidenciado una marcada diferencia entre departamentos con persistencias en el tiempo a excepción de la década de los 80, se estudió por ejemplo, el caso de los departamentos que tradicionalmente han estado más desarrollados son los que han ocupan los primeros puestos en la tabla de las regiones que más aportan a la producción económica y gozan de mayores ingresos para sus habitantes, estos son los departamentos de Bogotá D.C, Santander, Antioquia y Valle, en contraste, a la regiones como Caquetá, Magdalena, Nariño, Sucre y Chocó que se comportan como clúster de alta pobreza, exponiendo tasas de crecimiento del producto per cápita menores al promedio nacional, no obstante, estos departamentos tienen como dificultad el estancamiento económico donde les es muy difícil salir de él, ya que se comporta como un estado estacionario (trampas de pobreza).

A la fecha lo más notorio recae sobre el departamento del Meta, principal productor de petróleo, exponiendo tasas de crecimiento significativas con relación al resto de departamentos.

Análogamente, en el periodo de 1970-2012, la tendencia de la dispersión del producto per cápita es positiva evidenciando la inexistencia de un proceso de convergencia sigma de largo plazo, empero en la década de los 80 las regiones de Colombia tuvieron un proceso convergente en sigma, traduciéndose en la disminución de las desigualdades entre los departamentos ricos y pobres, reduciendo los desequilibrios regionales.

En cuanto a la evidencia de convergencia entre departamentos, los resultados confirman la existencia de convergencia absoluta para dos sub-periodos 1976-1982 y 1982-1988, ya que para el sub-periodo 1970-1976 sólo se explica por el crecimiento atípico de La Guajira, de ahí que se excluye del mismo, para los demás sub-periodos no se encontró evidencia de  $\beta$  convergencia absoluta, de esa manera se identifica la década de los 80 un periodo de  $\beta$  convergencia absoluta entre las regiones Colombianas.

Las estimaciones de las ecuaciones de convergencia para las diferentes décadas de estudio, arrojaron el signo del coeficiente  $\beta$  esperado, sin embargo, solo para el periodo 1980-1990 el coeficiente  $\beta$  era significativo, confirmando lo anteriormente expuesto donde en la década de los 80 hubo una disminución de la dispersión regional del producto per cápita de los departamentos.

Los resultados obtenidos para el periodo 1980-1990 sugieren que se necesita aproximadamente 17.3 años para reducir la mitad de la diferencia entre el nivel inicial del ingreso per cápita y su nivel de largo plazo, ya que en la ecuación la velocidad de convergencia estimada fue de 4%.

Una extensión del estudio sería analizar la hipótesis de convergencia, desarrollando los mismos indicadores para la series del pib per cápita de Colombia, pero descontando el efecto del sector minero-energético (ya que su participación directa con el PIB es alrededor del 11.5% y tiene como característica ser un sector donde la relación capital producto es muy alta, es decir, es un sector donde la participación de la mano de obra es muy baja, por ejemplo en Colombia esta cifra es más o menos un 1.5%, de esta manera un aumento del precio de los productos del sector energético-minero se traduce en aumento del PIB, pero no en un aumento del pib per cápita ya que este, es un promedio que se saca dividiendo la producción nacional por el total de habitantes y como se vio anteriormente son pocos los que se benefician; Sumándole a esto que no todos los departamento tienen estas ventajas y que por último pueden terminar ahondando las desigualdades), para analizar el crecimiento real en productividad, convergencia entre departamentos y contrastar los resultados hallados con los expuestos en este trabajo .

## **X Bibliografía.**

1. ACEVEDO, S. (2003). Convergencia y Crecimiento Económico en Colombia: 1980-2000. *Ecos de Economía* N° 17. Universidad EAFIT. p. 51-78, octubre.
2. Barro, Robert J; Sala i Martin Xavier, *Crecimiento Económico*, libro, capítulo 11.
3. Bonet Morón, Jaime y Meisel Roca, Adolfo (1999). La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, Centro de Investigaciones Económicas del Caribe, Banco República.
4. BARRO, Robert J. Economic Growth in a Cross Section of Countries. En: *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.106, No. 2 (may. 1991); p. 407-443.
5. Franco Vásquez, Liliana; Raymond Bara, José Luis (2009), *Convergencia Económica Regional: El caso de los Departamentos Colombianos 1975-2005*, documento de trabajo, *Ecos de Economía*, Universidad EAFIT. PP 167-197.
6. GUJARATI, Damodar. *Econometría*. 3 ed. Bogotá: Mc Graw Hill, 1997
- Konow Vial Maria Valentina (2008). *Influencia de las instituciones y las políticas económicas sobre la variabilidad del producto regional en Chile y su velocidad de convergencia (1960-2006)*, Pontificia Universidad Católica De Chile, Tesis de grado, Magister en Economía.
7. Luis Armando Galvis, Adolfo Meisel Roca (2000) .*El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998*.
8. MANKIW, Gregory and SALA-I-MARTIN, Xavier. Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth. En: *The American Economic Review*. Vol. 85, No. 1 (mar. 1995); p. 103-115.
9. Pontificia Universidad Javeriana, 1992 "Evolución del PIB por departamentos de Colombia 1970- 1990".
10. [http://www.pnud.org.co/sitio.shtml#.Un\\_s-SfAZR0](http://www.pnud.org.co/sitio.shtml#.Un_s-SfAZR0), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.