

2011

La palma africana: un elemento para la significancia de la convergencia regional

Fabio Andrés Peñarete Flórez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Peñarete Flórez, F. A. (2011). La palma africana: un elemento para la significancia de la convergencia regional. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/179>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Economía, Empresa y Desarrollo Sostenible - FEEDS at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

LA PALMA AFRICANA: UN ELEMENTO PARA LA SIGNIFICANCIA DE LA
CONVERGENCIA REGIONAL

FABIO ANDRÉS PEÑARETE FLÓREZ

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

PREGRADO EN ECONOMÍA

BOGOTÁ, NOVIEMBRE 2011

LA PALMA AFRICANA: UN ELEMENTO PARA LA SIGNIFICANCIA DE LA
CONVERGENCIA REGIONAL

FABIO ANDRÉS PEÑARETE FLÓREZ

10051045

CAROLINA OLAYA AGUDO

Director Pasantía

Informe final de Pasantía

Como requisito para optar al título de
Economista

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE ECONOMÍA

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2011

NOTA ACEPTACION: _____

NOMBRE DEL JURADO

JURADO

NOMBRE DEL JURADO

JURADO

NOMBRE DEL DIRECTOR PASANTÍA

BOGOTÁ, NOVIEMBRE DE 2011

ÍNDICE

Introducción	1
La Convergencia Económica	2
1.1 La Convergencia económica y la visión Exógena	3
1.2 La Convergencia económica y el Modelo Neoclásico	9
1.3 Convergencia Beta Absoluta	6
1.4 Convergencia Sigma	15
1.5 Convergencia Beta Condicional	15
El Modelo Neoclásico y la Convergencia Económica en Colombia	18
2.1 Colombia y sus Departamentos Políticos	20
2.2 Los Departamentos y el PIB Agropecuario	28
2.3 El papel de la Palma Africana en la Convergencia y el Crecimiento Interdepartamental	34
2.4 El Papel de la Política Pública de la Palma Africana en la Convergencia y el Crecimiento Interdepartamental	38
La Palma Africana y su Recorrido para el 2020.....	41
Conclusiones y recomendaciones	45

Bibliografía

LISTAS DE CUADROS Y GRÁFICAS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen: Comportamiento de las variables para la interpretación de convergencia económica

Cuadro 2. Ranking departamental de acuerdo con el Logaritmo Natural PIB per-cápita real a precios del año 2000

Cuadro 3. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos 1990-2007

Cuadro 4. PIB per-cápita a pesos constantes del 2000 Total y Agropecuario y su Peso Relativo

Cuadro 5. PIB per-cápita a pesos constantes del 2000 Total y Agropecuario y su Peso Relativo

Cuadro 6. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos con PIB Agropecuario 1990-2007

Cuadro 7. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos con PIB Agropecuario 1990-2007 normalizados por el Cultivo de Palma Africana.

Cuadro 8. Cuadro Resumen para las Iniciativas de Fomento al Cultivo de Palma Africana en Colombia entre 1990 al 2007.

Cuadro 9. Regresión Log-Log de las Relación de L-P del efecto Palma Africana Vs. PIB Agropecuario

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Modelo de Crecimiento Económico de Solow

Gráfica 2. División Político Administrativa de Colombia

Gráfica 3. Promedio de crecimiento relativo del PIB per-cápita

Gráfica 4. Convergencia Beta (β) del PIB per-cápita a precios

Gráfica 5. Convergencia Sigma (α) del PIB per-cápita a precios del año 2000.

Gráfica 6. Convergencia Beta (β) PIB Agro per-cápita

Gráfica 7. Convergencia Beta (β) PIB Agro per-cápita excluyendo al Departamento del Vichada.

Gráfica 8. Convergencia Sigma (α) PIB Agro per-cápita

Gráfica 9. Convergencia de la Siembra de Palma Africana en Colombia 1990-2007

Gráfica 10. Toneladas de Aceite de Palma Africana 1995-2007

Gráfica 11. Pronostico de Toneladas de Aceite de Palma Africana 1995-2020

INTRODUCCIÓN

La convergencia económica regional en Colombia se presenta como un tema de suma importancia en el ámbito empresarial y social. Es notorio el gran tamaño que ha ocupado este tipo de análisis y es necesario saber cómo ha sido su evolución para poder realizar un análisis de la implicación de este tipo de fenómeno en las políticas económicas que se aplican al país. Sin embargo, un aspecto importante de la convergencia económica regional, dada su naturaleza, es la variedad en causas para pronosticarla. Diferentes elementos han sido usados para explicar este fenómeno tanto en términos cualitativos como cuantitativos, entonces no es excluyente utilizar elementos particulares del territorio que fundamenten y expliquen de forma sobresaliente el proceso de convergencia económica regional.

En este trabajo presentamos las metodologías más usuales y relevantes para el análisis de la convergencia o divergencia económica para el caso de la economía colombiana explorando al cultivo de la Palma Africana como determinante de este fenómeno en Colombia.

En el primer capítulo se presentaran las diferentes interpretaciones al concepto de la convergencia económica desde varias escuelas económicas y adicionalmente se muestra el enfoque de la metodología beta (β) y sigma (σ) para evaluar la convergencia económica en Colombia. En el segundo capítulo se establece la aproximación metodológica compuesta por la formalización econométrica; la paramétrica, seguida de la no paramétrica para la comprobación de la significancia de la siembra de Palma Africana para el proceso de convergencia económica colombiana en el periodo 1990-2007. En la última sección se establecen las proyecciones terminando así con las conclusiones y las recomendaciones con respecto al estudio realizado.

CAPÍTULO I

Con el objetivo de delimitar el enfoque de este trabajo, en este apartado se revisarán los principales modelos sobre crecimiento económico y las aproximaciones sobre el fenómeno de la convergencia económica en estos y adicionando el método más usado para su verificación.

1. LA CONVERGENCIA ECONÓMICA

La literatura sobre la “convergencia económica” es amplia y extensa, existen muchos autores que divergen y convergen sobre la delimitación de las variables y métodos que la explican. Esta falta de consenso ha generado un gran interés por parte de los científicos sociales y economistas para investigar más exhaustivamente sobre el tema. Debido a este debate, se zanja en términos generales y en una aproximación estándar que la convergencia económica se define como aquel proceso en que la discrepancia entre dos o más regiones en términos de tasas de crecimiento comparados en renta per-cápita es continuamente reducido en el tiempo y que además elimina la inestabilidad del ciclo económico.

Para algunos, los marginalistas, la convergencia económica es solo un fenómeno básico de la acumulación del capital. Sin embargo, en general desde ya casi más de 30 años existen dos enfoques que difieren con respecto al fenómeno de la convergencia regional estándar. El primer enfoque, de carácter dominante, por ser perteneciente a la corriente de la economía neoclásica y ricardiana, considera a la convergencia económica y regional un fenómeno de la asimilación del factor tecnológico y la naturaleza de los rendimientos decrecientes a escala del capital; mientras que el segundo enfoque, define al fenómeno de convergencia económica y regional como una divergencia en términos subyacentes a la existencia de rendimientos constantes del capital y al comportamiento e

interacción de variables que incrementan el capital humano como, las instituciones educativas, las instituciones tecnológicas científicas y demás variables económicas que explican el proceso de crecimiento económico. Estos últimos proveen de fundamentos teóricos integrales para la existencia de actividades que proyecta una política de Estado para el crecimiento económico sin condicionarse a los efectos del capital.

1.1 LA CONVERGENCIA ECONÓMICA Y LA VISIÓN EXÓGENA

El modelo de crecimiento económico de tipo neoclásico; exógeno¹, y el modelo de crecimiento tipo endógeno se encuentran entre los más importantes modelos para explicar el crecimiento económico y a la vez son los más empleados del mundo para aproximarnos al fenómeno de la convergencia o divergencia económica. Sus diferentes estructuras teóricas y resultados de aproximación logran un elemento importante en la estructuración del análisis, el comportamiento de la convergencia económica y los resultados de su política.

La comparación entre las predicciones de convergencia económica entre estos dos tipos de modelos muestra que el de mejor desempeño es el modelo de crecimiento neoclásico gracias a que predice de forma directa la convergencia absoluta sin necesidad de recurrir a transformaciones algebraicas o arquetipos matemáticos. El segundo en cambio, el modelo de crecimiento económico endógeno, refuta la hipótesis de convergencia económica y afianza el fenómeno de divergencia económica gracias a que excluye de su fundamentación elementos básicos de la teoría dominante. Sin embargo, estos diferentes ejercicios en la predicción de la convergencia económica no podrían ser explicados, por razones obvias, sin un desarrollo que anteciediera dicha ejecución en términos teóricos y prácticos.

¹ Modelo de crecimiento exógeno es cuando se asume que los choques tecnológicos son totalmente exógenos.

En la crisis bancaria de 1929 en EE.UU se reveló los graves problemas de los ciclos económicos y las dificultades de la corriente dominante del periodo; los neoclásicos y la ley de Say² para estabilizar estas dificultades y nuevamente jalonar el Producto Interno Bruto (PIB) de la economía.

Los eventos ocurridos en este periodo, tanto en EE.UU como el resto de las naciones plantearon directamente el problema de la acción del Estado y los efectos persuasivos de la demanda efectiva como alternativa de corrección de estas complicaciones del ciclo económico, por lo tanto, el salvamento de la economía en la peor crisis de la historia del capitalismo moderno estaría encaminada a identificar las fallas extremas en los procesos del ciclo económico que harían que existieran brechas en relación con el concepto de convergencia económica. Respuesta a este enorme volumen de dificultades que se vieron en la época fueron las propuestas Keynesianas que llevó a la construcción de lo que se conoce como el primer modelo de crecimiento económico de punto heterodoxo³.

En respuesta a estos y en pro de blindar la teoría del ciclo económico, Roy Harrod (1939) mostró el primer modelo de crecimiento económico que buscaba explicar este tipo de fenomenología en un sentido más técnico. Como señala Bernal (2009, p 35) *“Harrod reintrodujo [...] el concepto de crecimiento sostenido y proporcional [...] restableció la importancia del ahorro”* lo que dio el primer gran avance a los procesos de explicación al crecimiento económico y por ende al fenómeno de la convergencia o divergencia económica regional.

El Modelo de Harrod (1939) se basó en resumen como lo acerca Bernal (2009) entre la igualdad de la inversión (I), el ahorro (S) y las variaciones del capital (K). La ecuación que describe lo anterior es la siguiente:

² Toda oferta crea su propia demanda.

³ Se habla de punto heterodoxo gracias a que incurre en suposiciones muy distintas a las que se usaban en la época.

$$Gy = \frac{s}{\frac{\Delta k}{\Delta y}} \quad [1]$$

Donde la Gy es la tasa de crecimiento real en la que gravita la economía. Sin embargo, el análisis de Harrod no solo se quedó en la explicación del comportamiento real de la economía vía las 3 variables expuestas en la Ecuación 1, sino que adhirió dos elementos más para la interpretación de la convergencia y/o estabilidad económica en este tipo de modelo de crecimiento económico. Las dos adiciones para el complemento se muestran a continuación:

$$Gn = b + n \quad [2]$$

$$Gw = \frac{s}{c_r} \quad [3]$$

Las ecuaciones 1 y 2 comparadas con la 3 dan el enfoque y contigüidad de convergencia y/o estabilidad económica. En su análisis Bernal (2009) demostró que la inestabilidad del modelo de Harrod se da cuando las ecuaciones 1, 2 y 3 no se igualan entre si, dando la interpretación de divergencia económica, conocido como la no satisfacción de la “regla de oro” en el modelo de Harrod. La no igualación se da cuando la Ecuación 2, que es el caso de la tasa de crecimiento natural de la economía, a la que en teoría es la suma del crecimiento de la población (n) y de un componente tecnológico (b) no logra ser iguales o satisfacer al crecimiento real de la economía expresado en la Ecuación 1. No obstante, la divergencia también se expresa cuando la Ecuación 1 y 2, no logran ser iguales a la 3. En términos simples, es cuando la tasa real de crecimiento de la economía y la natural no logran satisfacer o gravitar a un punto en que se puedan cumplir las expectativas de los inversionistas, que en caso de Bernal (2009) llama la tasa de crecimiento garantizada.

Después de la representación del modelo de Harrod sobre el crecimiento económico y su interpretación sobre los primeros esbozos del fenómeno de convergencia y/o inestabilidad económica aparecieron otras explicaciones al comportamiento del crecimiento económico y por ende al de convergencia y divergencia económica. El modelo que precedió al expuesto por R. Harrod fue el realizado por Kaldor (1956).

Las propiedades del modelo de Kaldor (Sen, 1975) también propendían por eliminar la inestabilidad y lograr que el crecimiento económico fuera estable, de ahí que se pudiera llegar a una aproximación más certera de la convergencia o divergencia económica.

De este modo, Kaldor utilizó los elementos expuestos en el modelo de crecimiento de Harrod buscando así la estabilidad del ciclo económico. Kaldor endogenizó las propensiones a ahorrar de la economía teniendo una revisión del modelo de Harrod, Ertürk (2002). El principio es simple, en el modelo de Kaldor (1956) corrige la tasa media ahorrar del modelo de Harrod (1939) al dividirla entre la tasa media de ahorrar de los salarios y la tasa media ahorrar de los beneficios. Esta especificación endogenización del ahorro le darían la clave para eliminar la inestabilidad del crecimiento económico en el modelo de Harrod (1939) y por tanto buscar una interpretación de la convergencia y divergencia económica en el caso en que la tasa natural de crecimiento (G_n) y la real (G_y) debieran ajustarse.

El argumento y la explicación de Kaldor (1956) es que la tasa de ahorro es una función rata creciente entre los beneficios y el producto, que da a entender, que la tasa de ahorro de los beneficios es sumamente más importante que la de los salarios, gracias a que esta apalancara el crecimiento económico por su excedente de ahorro en comparación con la otra dando una capacidad de reinversión en activos productivos más importante que la de los salarios. Ver la Formula 4 y 5.

$$S_T = S_w + S_\pi \quad [4]$$

$$S_w + (S_\pi - S_w) \frac{\pi}{Y} = Gn \quad [5]$$

Donde (S_T) es el ahorro total de la economía la cual se divide en, (S_w) que es el ahorro del cuerpo asalariado de la economía; el ahorro de los salarios y (S_π) es el ahorro de los capitalistas; ahorro de los beneficios. Kaldor, además plantea, como se ve en la Ecuación 5, que a mayor sea la propensión marginal a ahorrar o la tasa media de ahorro de los capitalistas frente a los asalariados ($S_w < S_\pi$) se producirá por efecto aritmético que el lado izquierdo de la ecuación 5 llegue a ser más grande, en concordancia con las características antes expuestas el producto en el segundo componente de la Ecuación 5, que es el rata beneficio-producto, esta se apalancara por el mismo efecto de ahorro de los capitalistas; los beneficios. Al respecto, se argumenta la visión Keynesiana de los *animals spirits*⁴ sobre el tratamiento del beneficio y tasa de ahorro de los capitalistas.

A pesar de las críticas a la especificación del modelo de Kaldor (1956) sobre que gran parte de la estabilidad y convergencia o divergencia económica recaía sobre la tasa de ahorro y beneficio de los capitalistas; beneficios del capital, Pasinetti (1962) argumentó que no solo los capitalistas obtenían beneficio y que además la tasa de ahorro de los asalariados también incurre en una modificación del valor en el tiempo agregándole el concepto de retoro e interés.

El modelo de Pasinetti (1962) es muy parecido al realizado por Kaldor (1956), las únicas modificaciones en las que incurre es la agregación de unos componentes en la Ecuación 4, que se observan en la Ecuación 6.

$$S_T = S_w(W + B_W) + S_\pi \pi \quad [6]$$

⁴ Término acuñado por J. Keynes en su Libro "La Teoría General del Empleo, Interés y Dinero" publicado en 1936 en donde hace referencias a las motivaciones espontáneas. Para este caso es la acción espontánea de crear mayor valor o beneficio.

Donde a (S_w) se le agrega el componente de valor en el tiempo, es decir, el interés recibidos por los ahorros (B_w). Así, la famosa premisa en el modelo Kaldoriano de crecimiento sobre la característica de la tasa beneficio-producto son sustituidas por la tasa beneficios del capitalistas y del trabajador y donde la condición de estabilidad se da en la Ecuación 7, gracias a que Pasinetti (1962) incluye que los asalariados también incurren en beneficios.

$$\frac{B_w}{S_w} = \frac{B_\pi}{S_\pi} \quad [7]$$

Pasinetti (1962, citado en Jiménez, 2010, p 28) concluyó qué *“para cada grupo, los beneficios son, en el largo plazo, proporcionales a los ahorros”*. En oposición a Kaldor, demuestra que para que exista una estabilidad en el proceso de crecimiento económico es necesario que la tasa ahorro global dividida entre capitalistas y trabajadores tenga que aumentar para cumplir el principio de convergencia y estabilidad del crecimiento, sin dejar de lado, que todavía en gran parte los capitalistas son en proporción los que apalancan la economía en su conjunto.

Aunque el modelo de Kaldor y Pasinetti propenden por la estabilidad en la medida que se fomente una política de incentivos a los capitalistas y se endogenicen las tasas de ahorro, el modelo de Kaldor y Pasinetti junto con el modelo de Harrod no son explícitos en el fenómeno de la convergencia económica, dan los primeros esbozos para sus subsiguientes desarrollos en el modelo de crecimiento neoclásico y su posterior comprobación empírica.

Cuadro 1. Resumen: Comportamiento de las variables para la interpretación de convergencia económica.

MODELO	REGLA DE ORO*	INTERPRETACIÓN DE CONVERGENCIA
HARROD	$G_y = G_n = G_w$ S= Ahorro Exógeno	Se da cuando la relación capital-producto que se les garantiza a los inversionistas es la misma a la real y la natural para el caso de dos regiones. El GAP se reduce y gravita en un mismo valor
KALDOR	$S_w < S_\pi$ S= Endógeno	Se da cuando la tasa de ahorro de los beneficios supera la de los salarios para el mismo caso en dos regiones.
PASINETTI	$S_t < S_k$ S= Endógeno	Se da cuando la tasa de ahorro de los capitalistas supera la de los asalariados para el mismo caso de dos regiones.

* Variables que influyen en la convergencia

Fuente: Elaboración Propia

1.2 LA CONVERGENCIA ECONÓMICA Y EL MODELO NEOCLÁSICO

La continuidad de la interpretación de la convergencia o divergencia económica en los modelos de crecimiento económico depende de las especificaciones y de los supuestos que se usen; es en términos de la capacidad predictiva y verificación empírica que logren abarcar.

Existen por lo menos dos elementos que ayudaron a esa continuidad a los modelos de crecimiento económico neoclásico y la verificación del fenómeno de la convergencia económica. En primer lugar, el tema de las productividades decrecientes de los factores de producción como primer motor de la convergencia

económica. Respecto a las productividades decrecientes de los factores productivos estas se explican por el caso de la Ley de granos y la famosa renta intensiva expuestos por David Ricardo en respuesta a la restricciones de las importaciones de maíz por parte de Inglaterra en el siglo XIX a Francia, Ricardo explicaba que en la medida que se incremente el uso de mano de obra o de capital en la producción de maíz en Inglaterra del siglo XIX disminuirían la productividad de la misma tierra e incrementando el costo del uso de los recursos y el salario de subsistencia (Ekelund, 1996). Ver la ecuación 8. Conllevando al famoso “estado estacionario” en el caso clásico

$$\frac{\partial Y}{\partial k} > 0; \frac{\partial Y}{\partial L} > 0 \text{ y } \partial \left(\frac{\partial Y}{\partial K} \right) < 0; \partial \left(\frac{\partial Y}{\partial L} \right) < 0 \quad [8]$$

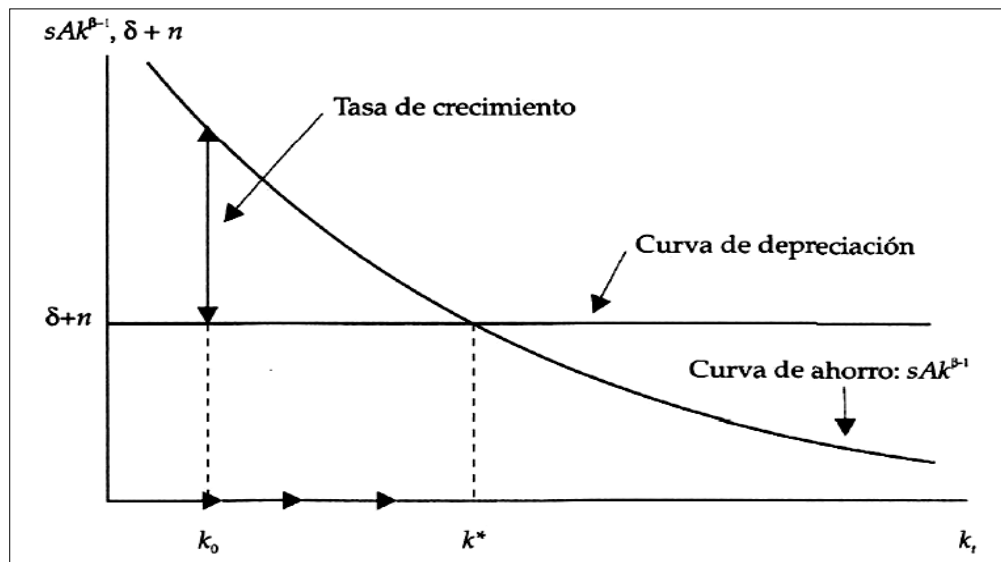
La segunda área es el uso de los rendimientos constantes a escala. Esta se identifica porque los factores productivos al ser multiplicados por un número, o modificados en una cantidad absoluta, la producción también incurrirán en la misma variación de la modificación de los factores productivos. Ver la ecuación 9.

$$F(c.K, c.L) = c.F(K, L), c > 0 \quad [9]$$

Fuera de los elementos escritos que describen un modelo típico de corte neoclásico, los modelos de este corte también se robustece en su análisis al incluir los siguientes elementos: i) una función de corte Cobb-Douglas, ii) la población (N) tiene un nivel de pleno empleo, iii) existe un factor tecnológico (A) que es exógeno, y que genera choques que hacen gravitar a las demás variables fuera de su equilibrio. Estos choques son los postulados a la explicación neoclásica al crecimiento indefinido, compensando la interpretación ricardiana del estado estacionario.

En este orden de ideas, con la fundamentación ricardiana y los rendimientos constantes del capital Robert Solow (1956) pudo explicar de forma muy razonable este proceso de crecimiento económico y Sala-i-Martin (1991) la comprobación empírica y estable del fenómeno de la convergencia económica.

Gráfica 1. Modelo de Crecimiento Económico de Solow



Fuente: (Sala-i-Martin, 1994, p.22)

El modelo de Solow (1956) como se ve en la grafica 1, es una relación entre una constante (A), una función Cobb-Douglas que es cuasi-cóncava, una regla de acumulación de capital y el crecimiento de la población es exponencial. La función cuasi-cóncava se expresa de la siguiente manera. Ver ecuación 10.

$$Y = k^{\alpha 5} \quad [10]$$

⁵ Aquí la ecuación Cobb-Douglas esta expresada en términos por trabajador. Se dividió todo por L

Donde, $F(K, L)$ es la función de producción Cobb-Douglas. De acuerdo con las condiciones de maximización del beneficio la economía contratará trabajo o empleará capital hasta que estas igualen a su precio de arrendamiento (Jones, 2001).

La regla de acumulación de capital, es que el cambio de las existencias del capital es igual a la inversión bruta en activos productivos, sean casa, carros, tornos y etc., menos el proceso de desgaste que tienen estos elementos, a este fenómeno se le conoce como depreciación de los activos productivos. Ver la ecuación 11.

$$\dot{k} = sY - dk \quad [11]$$

Para el caso de la fuerza laboral se describe por (n) , y su tasa de crecimiento es de la siguiente manera. Ver ecuación 12.

$$L = L_0 e^{gt} \quad [12]$$

Al reemplazar la ecuación 10, una ecuación base del modelo de Solow (1956), e incluirla en la ecuación 11 y de agregarle el término (n) tendremos el estado estacionario en el modelo de crecimiento económico en el sentido neoclásico y ricardiano y el primer elemento para interpretación estándar de la convergencia o divergencia regional. Ver ecuación 13.

$$\dot{k} = sk^\alpha - (d + n)k \quad [13]$$

El estado estacionario en este caso es cuando asumimos que $(k^\alpha = \dot{k})$ lo que da que la proporción de ahorro por la tasa capital-trabajo es igual a la tasa de crecimiento de la población y la depreciación multiplicadas por la tasa capital-trabajo, en términos simples la tasa capital-trabajo se mantiene constante.

Sin embargo, el concepto de estado estacionario no queda totalmente ceñido al concepto estándar de convergencia o divergencia económica, para este caso se saca su tasa de crecimiento, que para este caso es dividir los dos lados de la ecuación por (k) que es la rata capital trabajo. Ver la ecuación 14.

$$\dot{k}/k = sk^{\alpha}/k - (d + n) \quad [14]$$

La ecuación 14, demuestra igual lo expuesto en la Gráfica 1. Lo ideal en el modelo de crecimiento económico es que en algún momento del tiempo, la ecuación expuesta entre el crecimiento de la proporción de la rata de capital-trabajo se toque con la suma de la tasa de crecimiento de la población, entendida como (n) y la depreciación (d) . Las propiedades de este análisis y la distancia entre el pico observado de la función (sk^{α}/k) y la base expresada en esta función $(d + n)$ se conoce como el proceso de convergencia o divergencia económica: Divergen en la medida que no se acerquen no graviten a la rata capital-trabajo óptima, convergen en la medida que la economía gravite en la rata óptima de capital-trabajo.

1.3 CONVERGENCIA BETA ABSOLUTA (β)

En este contexto se puede inferir que el modelo de crecimiento se Solow (1956) eliminó la inestabilidad de los que antecedieron su análisis, y con el uso de la estática comparativa pudo explicar los fenómenos de la inestabilidad, la corrección de esta y la conclusión de convergencia.

Este modelo podía predecir un condicionante cuando una variable se expandía o se intensificaba en su uso. Planteó los análisis frente a los cambio en la población, frente a los cambios en la tasa de ahorro y para todos ellos encontró una solución. La uniformidad valorativa de este tipo de modelo frente a la

estabilidad y la explicación y contabilidad del crecimiento económico dio la generalidad para hablar del fenómeno de la convergencia o divergencia absoluta.

La convergencia beta (β) absoluta se refería que si es indispensable que exista una tasa capital-trabajo óptima y por ende un estado estacionario, las economías que se encuentren más lejos del estado estacionario crecerán en comparación más rápido que a las que se encuentran más cerca del estado estacionario o del óptimo tasa capital-trabajo logrando lo que se conoce la convergencia económica. Si por el contrario, lo que ocurre es una mayor dispersión entre el estado estacionario y su actual tasa capital-trabajo se conocerá con el nombre de divergencia económica. En base a esto se blinda el concepto de convergencia beta (β) al incluirle es análisis de la varianza y dispersión conocido con el nombre de convergencia sigma (σ).

La convergencia beta (β) absoluta sigue la siguiente transformación, se log-linearizar la ecuación 14 para su comprobación empírica econométrica. Ver ecuación 15.

$$k'/k = s(\alpha^6 - 1)[\log k^* - \log k] + u_i \quad [15]$$

Aquí lo que se arroja es la velocidad de convergencia, a media que sea mayor la diferencia tardará mucho más en llegar al estado estacionario lo que ocasionará una mayor tasa de crecimiento. Sin embargo, al no existir consenso entre cual es el estado estacionario se utiliza de forma más sencilla. Ver la Ecuación 16 (Barro & Sala-i-Martin, 1992, p 130)

$$Y'/Y = \alpha - \beta[\log Y_{it-1}] + u_i \quad [16]$$

⁶ Donde $\alpha < 1$

1.4 CONVERGENCIA SIGMA (σ)

La convergencia sigma (σ) esta totalmente ligada al concepto de convergencia beta (β) condicional gracias a que sin este la convergencia sigma no se cumpliría (Sala-i-Martin, 1994). La convergencia consiste en estimar cual ha sido la evolución de la desviación estándar o la varianza frente a la tasa media de crecimiento de las regiones en el periodo de tiempo analizado. Ver la ecuación 17.

$$\sigma^2 = \sum [\log Y_{it-1}] - u_i]^2 \quad [17]$$

1.5 CONVERGENCIA BETA CONDICIONAL (β^*)

Ese monismo teórico sobre los planteamientos neoclásicos de la convergencia absoluta generó que existieran estudios refutando la evidencia empírica y argumentando la inexistencia de la convergencia regional. El estudio hecho por Summers & Heston (1991, citado en Sala-i-Martin, 1994) demostraron para más de una centena de países que no existe convergencia, sino divergencia económica acentuando las brecha de la disparidad económica tanto para la explicación de la convergencia beta (β) y sigma (σ) para los países en cuestión.

En este orden de ideas, los neoclásicos realizaron su contrarrevolución en pro de defender las cualidades de su modelo. Ellos eliminaron la inestabilidad incluyendo el cociente de la brecha del tiempo para comprobar la hipótesis de convergencia económica. Con esta posición apareció el concepto de convergencia condicional.

La convergencia condicional argumenta el concepto de que hay regiones distintas en lo que respecta a aspecto tecnológico (A), tasas de ahorro (s) crecimiento de la población o nivel inicial de la rata capital trabajo. Reconocer que

estas cualidades podrías explicar este fenómeno y refutar los estudios hechos sobre la comprobación de la convergencia inicial. En estos términos, lo que realiza la nueva transformación de la convergencia beta absoluta a la convergencia beta condicional es la condicional en su brecha del tiempo. Ellos hacen referencia que una cosa es explicar a todas las naciones bajo un mismo parámetro y otra muy distinta observar las diferencias y particularidades de cada una. Además se adiciona que una cosa es una nación con una distancia abrumadora respecto a su rata capital-trabajo óptimo; estado estacionario, frente a otra que se encuentra en términos relativos más alejada. La idea se ve en la ecuación 19.

$$\frac{[(\ln y_t - \ln y_0)]}{T} = \frac{[(1 - e^{-\beta T})]}{T} \cdot [(\ln y^*)] + u_{y_t, y_0 + T} \quad [19]$$

Por esta razón, la ecuación 19 debe considerarse preferiblemente frente a otra si solo si, además de satisfacer los criterios de relación inversa del PIB inicial frente al final, satisface el requisito del estado estacionario; senda tiempo, particularizado para cada región o nación.

Aunque por razones obvias la ecuación 19 solo vincula tiempo y producto por la misma estructura y naturaleza del modelo –uso de la función Cobb-Douglas como función objetivo, permiten la inclusión y adición de variables claves en la especificación de la comprobación empírico-teórica del fenómeno de la convergencia o divergencia económica de tipo condicional de las regiones sin afectar los supuestos claves de la estructura del modelo como lo son i) rendimientos constantes a escala, ii) productividades marginales de los factores positivas, iii) productividades marginales decrecientes de los factores.

Dadas tales condiciones en donde se le pueden adicionar variables explicativas y exógenas para mejorar la relación inversa entre la etapa inicial del producto y su rata de crecimiento temporal la ecuación 19 se convertirá en la siguiente ecuación. Ver ecuación 20.

$$\frac{[(\ln y_t - \ln y_0)]}{T} = \frac{[(1 - e^{-\beta T})]}{T} \cdot [(\ln y^*)] + \alpha \beta_i + u_{y_t, y_0 + T} \quad [20]$$

Donde $(\alpha \beta_i)$ representa la inclusión de las particularidades de cada región. Esta inclusión la pueden determinar variables ficticias que recojan lapsos de tiempo o la identificación de variables sectoriales que actúen como proxy al estado estacionario. Un ejemplo práctico es el hecho por Sala-i-Martin (1994, capítulo 10) en donde utiliza la ecuación 20 con las siguientes variables que ayudan a soportar la comprobación empírico- teórica del fenómeno de la convergencia económica: i) el consumo público del gobierno – incluye consumo militar, ii) desviación de la inversión respecto a su media de largo plazo, iii) número de asesinatos por cada 1.000 habitantes por año y otras que mostraron la individualización de cada una de las regiones en el análisis en cuestión.

CAPÍTULO II

En este capítulo se mostrará las aproximaciones metodológicas y econométricas hechas para explicar el proceso de convergencia o divergencia económica en Colombia utilizando el modelo de crecimiento neoclásico tradicional. Fuera de esto también se presentaran los hechos estilizados de los departamentos de la economía colombiana adicionándole lo referente al cultivo de la Palma Africana para estudio de la significancia de este en los procesos de convergencia o divergencia económica entre las regiones y/o departamentos de la economía colombiana.

2. EL MODELO NEOCLÁSICO Y LA CONVERGENCIA ECONÓMICA EN COLOMBIA

En las década de 1990 se hicieron grandes avances en la validación empírica de los procesos de convergencia económica, específicamente para dar respuesta a las inquietudes que se suponían en los modelos de crecimiento económico de segunda generación, más conocido como los de tipo endógeno. Como fue los casos antes expuestos de la hipótesis de convergencia beta condicional (β^*).

A este paso teórico y metodológico, la economía colombiano realizó su comprobación empírica para indagar sobre la hipótesis de convergencia económica dentro de las regiones o departamentos que componen el territorio nacional colombiano. El primer estudio de caso que se conoció en cuestión de este análisis fue el hecho por de Cárdenas (1993) él utiliza la metodología convencional de “data panel” la cual arroja los resultados concluyentes de que si ha existido convergencia regional. Como segunda conclusión este trabajo de convergencia resultó que los flujos migratorios no han contribuido a la

convergencia regional. Los datos para esta investigación fueron tomados desde 1959-1989.

Cárdenas y Escobar (1995) mostraron que la inversión pública en infraestructura es significativa y contribuye a los procesos de convergencia regional en Colombia entre 1950 y 1994 y el crecimiento departamental. En este trabajo también se adoptó los mismos supuestos del modelo de crecimiento neoclásico, incluyendo variables ficticias en la función objetivo en la aproximación metodológica.

Soto (1998) señaló por el método de panel la existencia de convergencia económica condicional para el periodo comprendido entre 1960 y 1995. En su opinión, al realizar la metodología de la convergencia sigma, no hay evidencia que lleve a concluir que existe convergencia en términos de disminución de la dispersión de las tasas de crecimiento de los departamentos.

Bonet y Meisel (1999) presentaron un modelo de convergencia económica para las regiones colombianas particularizando a los depósitos bancarios como proxy del ingreso per-cápita departamental. De acuerdo con el periodo analizado 1926 a 1995 expusieron que existía evidencia entorno a la convergencia beta y sigma. Estos dos autores además aseguran que de 1960 a 1995 existió una menor significancia en pro del análisis convencional de la convergencia económica.

Otro trabajo de Barón y Meisel (2003) examinaron la relación de la convergencia económica con la descentralización realizada en Colombia en la década de los noventa; 1990 al año 2000. La conclusión a la que llegaron al relacionar esto fue la inexistencia de una contribución a disminuir las disparidades regionales. El argumento es entonces contrario a las teorías del desarrollo y descentralización fiscal argumentadas para su realización. Sin embargo Barón (2003) encuentra un patrón particular en el proceso de convergencia o divergencia

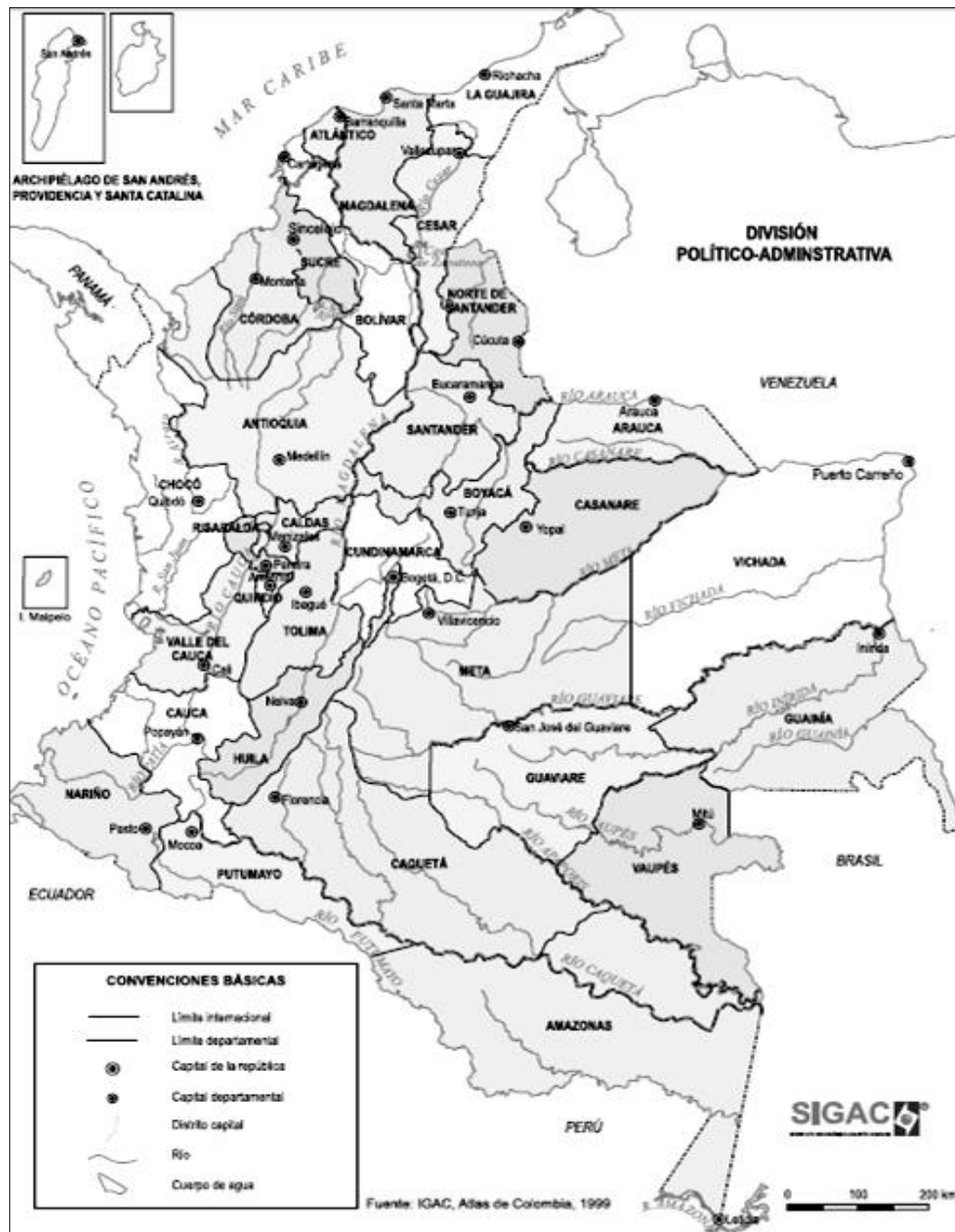
regional en Colombia. Entre el año de 1980 y el año 1990 Colombia es un caso exitoso de convergencia, pero entre el año 1990 y 2000 existe una divergencia económica.

En síntesis, los trabajos que siguen el proceso metodológico de la corriente dominante de la economía; la neoclásica, llegan a la conclusión explícita de procesos de convergencia económica en las regiones o departamentos de la economía colombiana. La inclusión de variables que se asocian a los distintos factores productivos de las regiones como, la infraestructura, la descentralización fiscal, las exportaciones y la minería para determinar la hipótesis de la convergencia regional, también llama la atención que no existe en la bibliografía consultada la inclusión del sector agropecuario, entonces cabe preguntarse si el sector agropecuario y en particular la siembra de palma africana contribuyen a este proceso de convergencia o divergencia económica en igual o mayor magnitud a los anteriormente descritos.

2.1 COLOMBIA Y SUS DEPARTAMENTOS POLÍTICOS

Colombia está formada actualmente por 32 departamentos políticos y un distrito capital que es Bogotá. Esta actual división política nace con la constitución de 1991 la cual promovió la descentralización fiscal y una autonomía administrativa. Con propósitos de no incurrir en errores metodológicos éste trabajo utilizo la actual división política administrativa de Colombia desde 1990 hasta el año 2007. La gráfica 2, muestra la división política administrativa de Colombia desde la constitución de 1991 a la fecha.

Gráfica 2. División Político Administrativa de Colombia



Fuente: IGAC, 2010

Cuadro 2. Ranking departamental de acuerdo con el Logaritmo Natural PIB per-cápita real a precios del año 2000

	2007		2005		2000		1995		1990	
Departamento	PIB per-cá	Ranking	PIB per-cá	Ranking	PIB per-cá	Ranking	PIB per-cá	Ranking	PIB per-cá	Ranking
Casanare	16.5260	1	16.6702	1	17.0638	1	16.3048	1	16.1530	2
Arauca	16.2917	2	16.2153	2	15.9983	2	16.2814	2	17.1091	1
Bogotá D. C.	16.1824	3	16.0874	3	15.9954	3	16.1515	3	15.9779	3
Santander	16.1494	4	15.9729	4	15.6518	4	15.5172	7	15.3886	10
Meta	15.9109	5	15.7637	5	15.5892	5	15.5745	5	15.4512	7
San Andrés	15.8031	6	15.6493	6	15.4473	9	15.2872	12	15.2699	11
Valle	15.7630	7	15.6459	7	15.5748	6	15.6480	4	15.4814	6
Antioquia	15.7447	8	15.6424	8	15.5173	7	15.5683	6	15.5180	5
Bolívar	15.6410	9	15.4748	10	15.1892	12	15.1483	16	15.0766	18
Boyacá	15.6175	10	15.4310	12	15.3388	10	15.4170	9	15.2502	12
Promedio	15.9630		15.8553		15.7366		15.6898		15.6676	
D.Estandar	0.3067		0.3839		0.5314		0.4124		0.6031	
Maximo/Minimo	1.0582		1.0803		1.1234		1.0763		1.1348	

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Con propósitos ilustrativos, el Cuadro 2 ordena los 10 departamentos de acuerdo con el logaritmo natural del PIB per-cápita real a precios del 2000 en los periodos 1990, 1995, 2000, 2005 y 2007. Es notorio que esta variable, el logaritmo natural del PIB per-cápita, ha aumentado interrumpidamente durante los últimos 17 años, lo que refleja un mejoramiento continuo del promedio del nivel de vida de la sociedad colombiana, sin incluir y omitiendo, la crisis que sufrió la economía colombiana en 1999. Adicionalmente la diferencia entre los 10 departamentos más ricos en el año 2007 se ha acortado significativamente. En el año de 1990, la relación entre el máximo y el mínimo de los 10 departamentos más ricos en el año 2007 era de 1.1348, es decir el más rico de los 10 más ricos departamentos de la economía colombiana en el año 2007 en comparación en el año 1990 era 1.1348 veces más grande que el menor en el año de 1990, ahora esta relación es de 1.0582.

En 1995, el más rico (Casanare) superaba al último de los 10 primeros en el 2007 (Boyacá) 1.0763 veces. Por otra parte la desviación estándar cayó del año de 1990 al año de 1995 en 0.2 puntos, lo cual indica una disminución de la dispersión del ingreso per-cápita de los departamentos haciendo más equitativa la renta entre las regiones.

En efecto, para el año 2000 un año inmediatamente después de la crisis económicas más dura de los últimos 20 años en la economía colombiana el logaritmo natural promedio de los ingresos per-cápita de los departamentos colombianos aumentó, pero la desviación estándar y el cociente entre el mayor y el máximo aumentó. La desviación en 2000 era de 0.5314 frente a una en 1995 de 0.4124, lo que demostró un aumento significativo en la disparidad de los ingresos per-cápita de las regiones. En suma se llega a la conclusión que la crisis bancaria de 1999 ocasionó que la divergencia en términos de PIB per-cápita se acentuara.

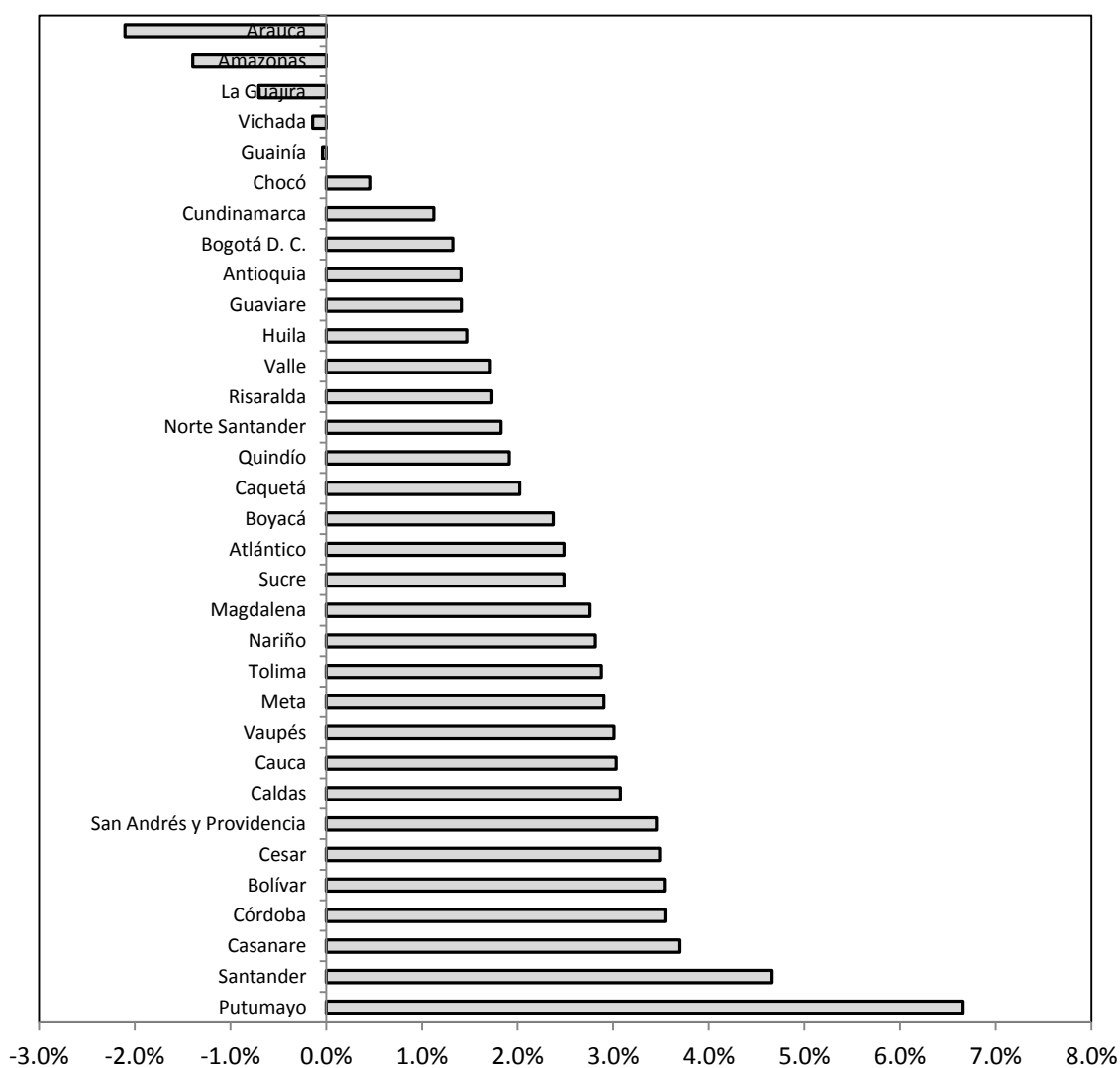
Ya para el año 2007 tanto la dispersión y el cociente entre el máximo y el mínimo disminuyen en forma sorprendente frente a los valores que se tenían en el año 2000. La dispersión disminuyó en casi 0.1 puntos en términos absolutos y el mayor en el 2007 ya solo supera la menor en 1.05 veces.

También se observa una constante dentro del ranking del PIB per-cápita de los últimos 17 años. Los 2 primeros siempre han sido ocupados por departamentos con riqueza del subsuelo, es decir, el efecto petrolero como lo es el departamento del Casanare, Arauca y el efecto del sector servicios que el mejor representante es la Ciudad de Bogotá para ocupar el 3 lugar del Ranking.

Si bien la información sobre la producción departamental del DANE nos muestra el efecto de la convergencia económica entre las regiones por el simple hecho del crecimiento absoluto de los logaritmos naturales del PIB per-cápita de los departamentos. Análogamente cabe preguntarse si como lo muestra ecuación 16 es posible que la convergencia también se pueda identificar con los datos del

crecimiento relativo en los espacios temporales especificados frente al estado estacionario.

Gráfica 3. Promedio de crecimiento relativo del PIB per-cápita entre 1990-2007



Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

La tasa media de crecimiento del logaritmo natural del PIB per-cápita de los departamentos entre los años de 1990-2007 incluidas en el Gráfico 3 indican que, en su orden Putumayo, Santander, Casanare, Córdoba, Bolívar, Cesar tuvieron

tasas de crecimientos promedio anuales superiores a las de la media nacional. Aunque Putumayo fue el de mayor tasa de crecimiento promedio de su PIB per-cápita en el periodo comprendido no hay que dejar de lado que gran parte de ese crecimiento se debe a las cualidades minero energéticas de su territorio. El PIB Total del departamento del Putumayo en el año 2000 se explicó por el sector de extracción de petróleo y gas natural el 20% y en el año 2007 fue de 26%. De manera paralela, se puede observar que los departamentos colombianos han crecido a una tasa promedio en los últimos 17 años de 2.5%, excluyendo a Arauca, Vichada, la Guajira y Amazonas que han tenido una destrucción del valor de su PIB per-cápita de alrededor del 2.21% en este periodo.

En este orden de ideas y en pro de identificar y reafirmar los procesos de convergencia regional en Colombia se presenta los resultados de la ecuación 17 a partir de los datos departamentales para el periodo comprendido entre 1990 y 2007. En esta primera aproximación se omite los elementos del PIB Agropecuario gracias a que solo queremos comprobar y reafirmar la hipótesis de la convergencia económica entre los departamentos políticos de Colombia. La ecuación lineal mostró los siguientes resultados.

Cuadro 3. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos 1990-2007

Convergencia Beta Absoluta				
	Coefficiente	Error Estándar	t-Estadístico	P-Valor
Ln PIB per-cápita	-0.013588	0.06809	-3.03	0.000
Constante	0.225913	0.00450	3.31	0.000
R-Ajustado	0.201			
F-Estadístico	9.07			

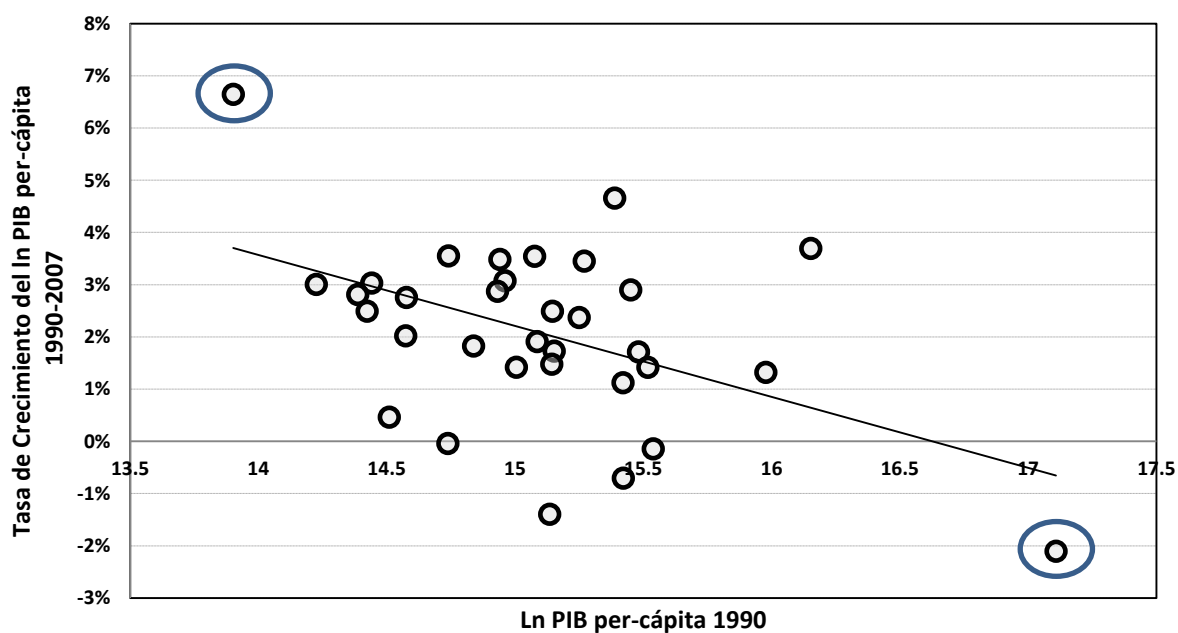
Nota: Cumple los atributos M.E.L.I

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Los resultados son consistentes con los obtenidos en Ángel & Nieto (2007) para el periodo comprendido entre 1990 al 2005. En este trabajo los coeficientes β son de 0.077 (significativos al 95%) para el periodo 1990-2005. Al ampliar el

periodo muestral a 1990-2007 y utilizando otro año base como deflactor de precios el coeficiente β que se obtiene es de (- 0.013) (significativo al 99%). Mostrando la relación inversa entre el Logaritmo Natural del PIB per-cápita en 1990 y el promedio de la tasa de crecimiento de este en el periodo estudiado mostraron que en el caso colombiano existe la presencia de convergencia absoluta y cumpliendo la ecuación 17. El Gráfico 3 ilustra el proceso de convergencia interdepartamental del ingreso per cápita en Colombia.

Gráfica 4. Convergencia Beta (β) del PIB per-cápita a precios del año 2000.



Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

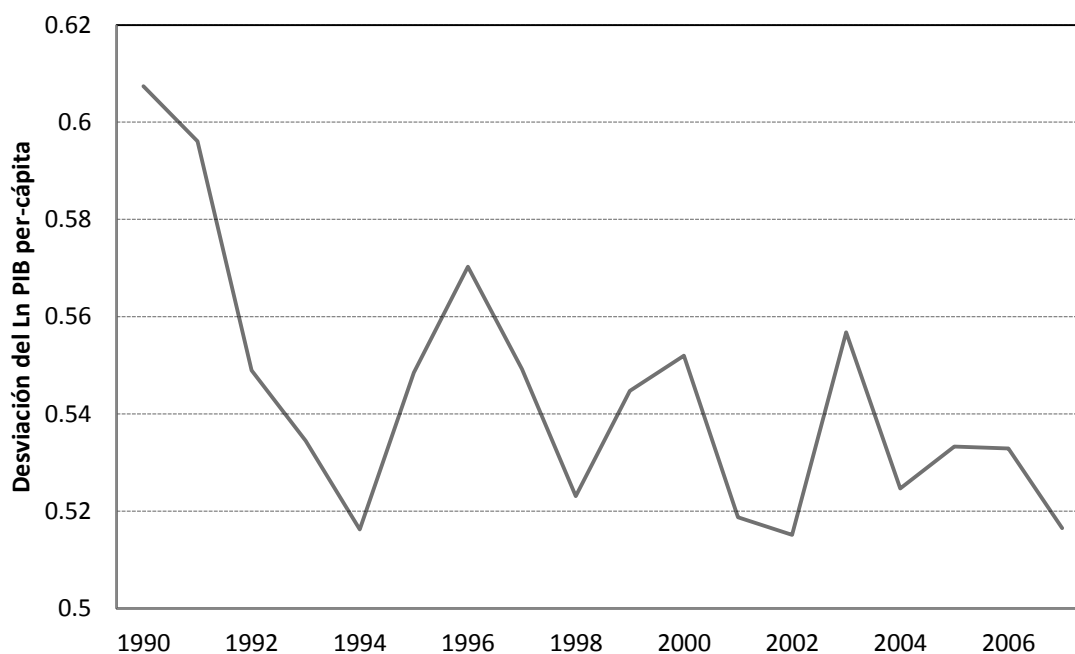
Si bien la información expuesta en el Cuadro 2 es contundente en la explicación de la convergencia regional en Colombia, por motivos ilustrativos y para maximizar el entendimiento del fenómeno se adjunta la Gráfica 3. En la Gráfica 3 se ve un diagrama de dispersión que enfrenta la tasa de crecimiento media del Logaritmo Natural del PIB per-cápita entre 1990 y 2007 Vs. El Logaritmo Natural del PIB per-cápita en 1990 en la que se interpreta que las regiones que

tienen en 1990 un Logaritmo Natural de su PIB per-cápita bajo, crecen a tasas más altas que los que en 1990 tenían un Logaritmo Natural mucho mayor.

En la Gráfica 3 se pueden observar dos puntos encerrados dentro de un círculo, el punto de la parte superior es el caso del Departamento del Putumayo, este en 1990 tenía un PIB per-cápita a precios del año 2000 de \$ 1'100.000 pesos aproximadamente y creció en los últimos 17 años a una tasa promedio de 6.6%, en cambio el punto encerrado en un círculo en la parte inferior de la Gráfica 3 muestra el contundente caso de Arauca. Este Departamento en 1990 tenía un PIB per-cápita a precios del año 2000 de \$ 26'940.172 pesos y en 2007 su PIB per-cápita se ubica a precios del año 2000 en \$ 11'895.372 pesos.

Es de mostrar que en gran medida estos casos extremos conjeturaron efectos en política económica en pro de la disminución de las brechas de sus potenciales y además de la cualidad de eficiencia y eficacia en el ingreso.

Gráfica 5. Convergencia Sigma (α) del PIB per-cápita a precios del año 2000.



Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Con relación a la convergencia sigma (σ) los resultados se muestran en la Gráfica 5. Durante los últimos 17 años la desviación estándar del logaritmo natural del PIB per-cápita que aproxima el resultado de la ecuación 17 disminuyó rápidamente de 0.607 a 0.514. Sin embargo hay que hacer notar que hubo periodos donde la tendencia tenía a revertirse como lo fue en el periodo de 1994 a 1996, 1999 al 2003 mostrando una irregularidad acentuada y revirtiendo la teoría de la convergencia económica. Sin embargo, la dispersión del logaritmo natural del PIB per-cápita se mantuvo en un promedio de 0.55, en el periodo de estudio.

Está claro, que tanto la convergencia beta (β) y la convergencia sigma (α) son iguales de contundentes para explicar el fenómeno de la convergencia interdepartamental en Colombia en el periodo de 1990 a 2007.

2.2 LOS DEPARTAMENTOS Y EL PIB AGROPECUARIO

Saber cuál es el área potencial del suelo del territorio colombiano con predominio al sector agropecuario es una tarea muy difícil gracias a la escasez de de datos o censos que traten de medir este atributo para poder explicar su importancia dentro de la economía colombiana, el último censo que se realizó fue en 1975, mostrando así la pobre información que hay sobre el sector. Sin embargo, esto no es una tara para distinguir lo importante que es este sector dentro de la economía colombiana gracias a que contamos con datos como las Cuentas Departamentales del DANE y el mismo PIB agropecuario Departamental que ellos suministran para poder mostrar la importancia de este sector dentro del global de la economía Colombiana.

Cuadro 4. PIB per-cápita a pesos constantes del 2000 Total y Agropecuario y su Peso Relativo

	2007	2005	2000	1995	1990
PIB Total Per- Cápita	\$ 6,550,096.53	\$ 5,845,748.79	\$ 5,175,036.27	\$ 5,375,207.85	\$ 4,745,033.43
PIB Agr Per-Cápita	\$ 216,148.69	\$ 202,962.49	\$ 204,836.45	\$ 227,247.77	\$ 252,775.33
Proporción	3.300%	3.472%	3.958%	4.228%	5.327%
% Absoluta	\$ 13,186.19	\$ (1,873.95)	\$ (22,411.32)	\$ (25,527.56)	---
% Relativa	6.497%	-0.915%	-9.862%	-10.099%	---

Nota: * No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Como se aprecia en el Cuadro 4, la disminución del peso relativo del PIB agropecuario fue significativa en el periodo comprendido entre 1990 al 2007, especialmente entre 1990 al 1995 donde cayó más de 1 punto porcentual. También hay que ver que del año 2000 al 2007 en términos absolutos el PIB per-cápita tuvo un crecimiento no muy significativo, más de 10.000 pesos m/c por persona, cifra que se acerca a la vista en 1995, pero que no demuestra las cualidades como sector potencializador de crecimiento económico. Este caso es, por otra parte, preocupante gracias a que Colombia por más de 50 años ha tenido una guerra civil no declarada que pone al sector agropecuario en el filo de la navaja cuando hacemos estas comparaciones.

En el caso de las comparaciones por crecimiento relativo entre el PIB per-cápita y el PIB per-cápita Agro las cosas no distan mucho respecto al Cuadro 4. En el cuadro 5, se ve la variación relativa del PIB per-cápita es significativamente mayor a la evidenciada en el crecimiento relativo del PIB per-cápita Agro, esto demuestra la inestabilidad del crecimiento de este sector frente al global de la economía. El sector Agropecuario perdió valor entre el periodo comprendido de 1990 y 2005, del 2005 al 2007, ganó, pero en menor tasa que el PIB Total per-cápita.

Cuadro 5. PIB per-cápita a pesos constantes del 2000 Total y Agropecuario y su Peso Relativo

	2007	2005	2000	1995	1990
PIB Total Per- Cápita	\$ 6,550,096.53	\$ 5,845,748.79	\$ 5,175,036.27	\$ 5,375,207.85	\$ 4,745,033.43
Var %	12%	13%	-4%	13%	
PIB Agr Per-Cápita	\$ 216,148.69	\$ 202,962.49	\$ 204,836.45	\$ 227,247.77	\$ 252,775.33
Var %	6%	-1%	-10%	-10%	

Nota: * No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Se puede considerar, entonces, que las dificultades vistas en las tasas de crecimiento del PIB per- cápita Agropecuario se dieron en el periodo de 1990 al año 2000, donde la tasa de crecimiento del lustro de 1990 al 1995 fue de -10% por ciento y del siguiente, 1995 al 2000, fue de -10%. Así, las cosas se puede deducir que el sector agropecuario, fue y ha sido el más golpeado con las situaciones que afectan el ciclo económico, entiéndase por fuerzas exógenas gobernables y no gobernables; o endógenas gobernables y no gobernables.

Lo anterior significa que, en el caso colombiano y para el conjunto de la muestra (1990-2007), aproximadamente el sector agropecuario explicó en un 3,5% el PIB per-cápita colombiano, soportando todas las restricciones sociales, políticas, económicas y culturales que mantuvieron al sector al margen de las políticas de desarrollo.

En esta segunda aproximación y siguiendo una metodología similar a la expuesta en cuadro 3 y a partir de los datos departamentales del PIB Agropecuario, excluyendo el cafetero y el pecuario, para el periodo comprendido entre 1990 y 2007 se muestran los siguientes resultados.

Cuadro 6. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos con PIB Agropecuario 1990-2007

Convergencia Beta Absoluta				
	Coefficiente	Error Estándar	t-Estadístico	P-Valor
Ln PIB Agro per-cápita	-0.234833	0.075256	-3.12	0.000
Constante	2.99168	0.927065	3.22	0.000
R-Ajustado	0.225			
F-Estadístico	9.73			

Nota: No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero además se excluye a Bogotá y San Andrés y Providencia

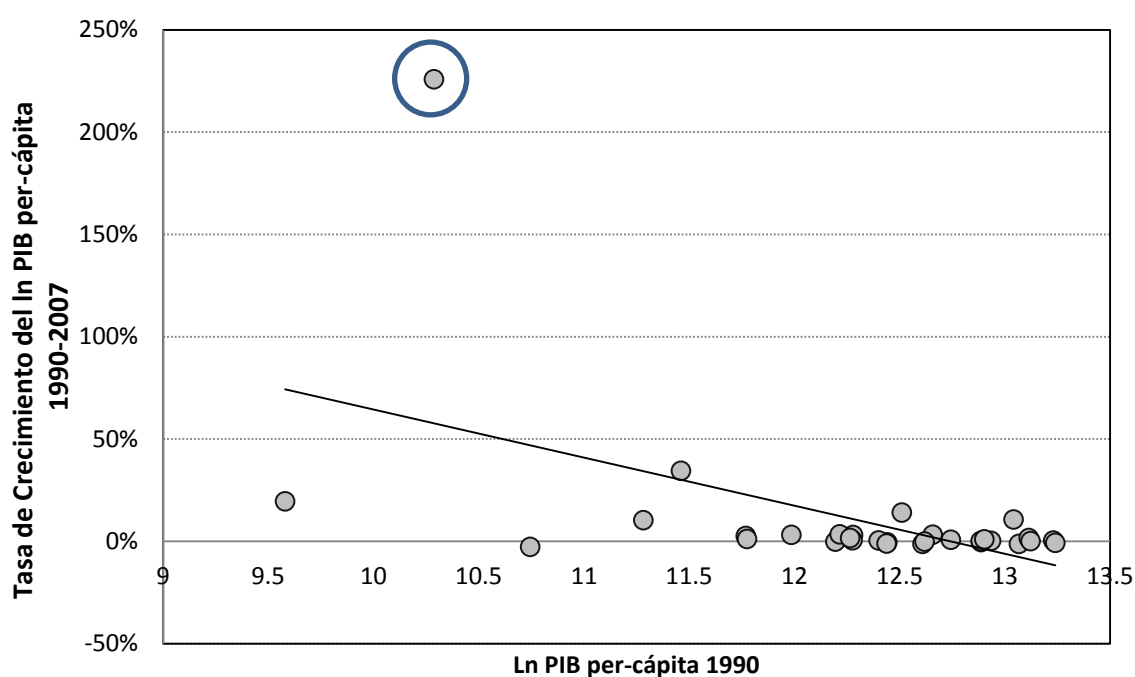
Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Los resultados demuestran que en el periodo muestral a 1990-2007 y utilizando como deflactor el año 2000 el coeficiente (β) que se obtiene es de (- 0.2348) (significativo al 99%). Mostrando la relación inversa entre el Logaritmo Natural del PIB per-cápita en 1990 y el promedio de la tasa de crecimiento de este en el periodo estudiado expusieron que en el caso colombiano existe la presencia de convergencia absoluta en el sector agropecuario al cumplir la ecuación 17. El Gráfico 6 instruye sobre el proceso de convergencia interdepartamental del ingreso per cápita en Colombia con el primer sector de la economía, gracias a que la línea de tendencia muestra la relación teórica que debe existir entre el logaritmo natural del PIB per-cápita en el momento (t_0) y las tasas de crecimiento observadas hasta el (t_{t+1}). Aquí se induce a que la producción del sector primario de la economía colombiana ha experimentado un fenómeno de convergencia regional, es decir, regiones con potencial y predominio al sector primario de la economía que en el año 1990 no tenían profundización en este sector en la brecha de tiempo, es decir, desde el año de 1990 al 2007 han disminuido su relación con respecto a los que si la tenían en el año de 1990.

En la Gráfica 6 también se puede observar un punto encerrado dentro de un círculo. Este punto, que es un poco extremo, con un crecimiento cercano al 200% en el periodo muestra de 1990 al 2007 es el caso del Vichada. Vichada es un departamento con una extensión en territorio inmensa que fuera de este atributo

posee uno de los territorios más amplios en términos de frontera agrícola y de expansión social y urbana. Si bien, ha sido un territorio que no ha estado en la potencialidad del crecimiento en los últimos 20 años, no deja de llamar la atención hoy por hoy ya que es comparado con el cerrado brasileiro que fue un gran resonante caso de crecimiento económico y frontera agrícola.

Gráfica 6. Convergencia Beta (β) PIB Agro per-cápita

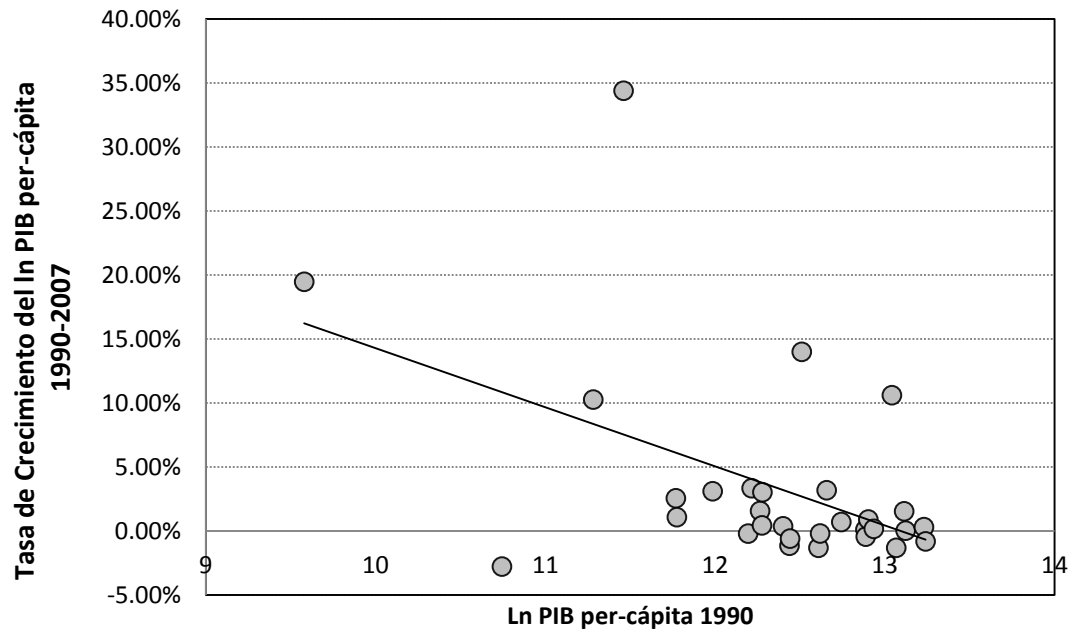


Nota: * No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Fuera del particular caso del Vichada, existe evidencia, que es corroborada en la Gráfica 6 sobre los procesos de convergencia en sector primario de la economía. Si hacemos una ampliación al lado derecho de la grafica y eliminando los valores atípicos, caso vichada, podremos corroborar de una forma más clara y con simpleza técnica este fenómeno. Ver Gráfico 7.

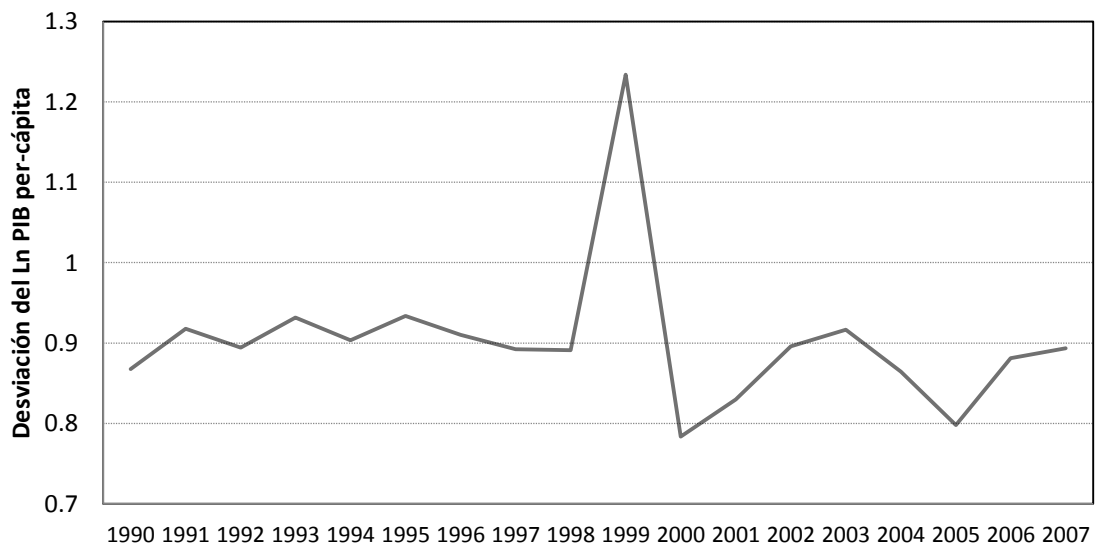
Gráfica 7. Convergencia Beta (β) PIB Agro per-cápita excluyendo al Departamento del Vichada.



Nota: * No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios.

Gráfica 8. Convergencia Sigma (α) PIB Agro per-cápita



Nota: * No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios se excluye a Bogotá y San Andrés y Providencia

La Gráfica 7, que excluye el caso relevante del departamento del Vichada, muestra que la línea de relación sigue siendo en exposición teórica a la señalada en el acápite anterior. La relación entre el logaritmo del PIB per-cápita del sector pecuario en el año de 1990 con relación a su tasa de crecimiento de los últimos 17 años se ha acortado significativamente. La pendiente expuesta en el cuadro 6 afirma lo anterior.

Con relación a la convergencia sigma (σ) para el caso del sector primario de la economía los resultados se muestran en la Gráfica 8. Durante los últimos 17 años la desviación estándar del logaritmo natural del PIB per-cápita del sector primario de la economía excluyendo el PIB cafetero y el Pecuario arroja un nivel totalmente estable, exceptuando el año de 1999, que fue explosivo y ubicando al índice cerca de los 1.3 puntos de desviación. Así mismo, después del efecto coyuntural del año de 1999, la estabilidad de la serie se vio perjudicada, vemos que a partir de allí la oscilación de la serie es muy aguda, concluyendo que este sector es totalmente volátil frente ante cualquier tipo de intervención. No hay que olvidar que este indicador revela la cualidad de convergencia en términos de disparidad de ingresos. En la medida que la desviación estándar sea más grande existen más indicios de divergencia económica.

2.3 EL PAPEL DE LA PALMA AFRICANA EN LA CONVERGENCIA Y EL CRECIMIENTO INTERDEPARTAMENTAL

En esta sección se amplía la estimación sobre el fenómeno de la convergencia regional en Colombia entre los años de 1990 y el 2007 al incluir el cultivo de la Palma Africana en nuestro territorio. Para este caso se utilizara la ecuación 20 gracias a que tiene la inclusión de una variable instrumental y el efecto del tiempo en la producción de esta.

La ecuación 20 se transforma con los atributos antes mencionados en la siguiente ecuación:

$$y_{io,t} = \alpha_0 - \alpha_1 y_{i0} + \alpha_2 g_{i0} + u_{i0} \quad [21]$$

Donde la variable dependiente es el crecimiento anual promedio en el PIB Agropecuario per-cápita departamental excluyendo a Bogotá, San Andrés y Providencia entre 1990 y 2007. Como variable explicativa se utiliza el Ln PIB per-cápita en 1990 y (g_{i0}) un indicador de la Palma Africana.

La variable utilizada para medir a la Palma Africana es el número de hectáreas sembradas en los departamentos. Adicionalmente, como discriminador del fenómeno de la convergencia en relación con la Palma africana se utilizan los departamentos que en definitiva han sido actores importantes en la producción en el periodo analizado. Para el caso puntual, la ecuación 21 utilizara a los departamentos de Nariño, Santander, Cesar, Norte de Santander, Cundinamarca, Casanare, Meta, Magdalena. Para cuantificar el efecto del cultivo de la Palma Africana los resultados se aprecian en el Cuadro 7.

En la estimación de la ecuación (21) se obtuvo una baja significancia de los estimadores respecto a los problemas de multicolinealidad de las variables del PIB Agropecuario con las hectáreas sembradas de Palma Africana en los departamentos seleccionados además no cumplía el signo esperado. Por eso se hizo necesario incluir la identificación a partir de variables dicotómicas, asumiendo valores de 1 para los departamentos que en 1990 tenían cultivos de Palma Africana en su territorio y 0 para su atributo contrario.

Cuadro 7. Convergencia Beta (β) Absoluta para los Departamentos Colombianos con PIB Agropecuario 1990-2007 normalizados por el Cultivo de Palma Africana.

Convergencia Beta Absoluta				
	Coefficiente	Error Estándar	t-Estadístico	P-Valor
Ln PIB Agro per-cápita	-0.2339	0.0791	-2.9566	0.000
Constante	2.9824	0.9645	3.0920	0.000
DUMMY PALMA	-0.0068	0.1487	-0.0458	0.96
R-Ajustado	0.19			
F-Estadístico	4.70			

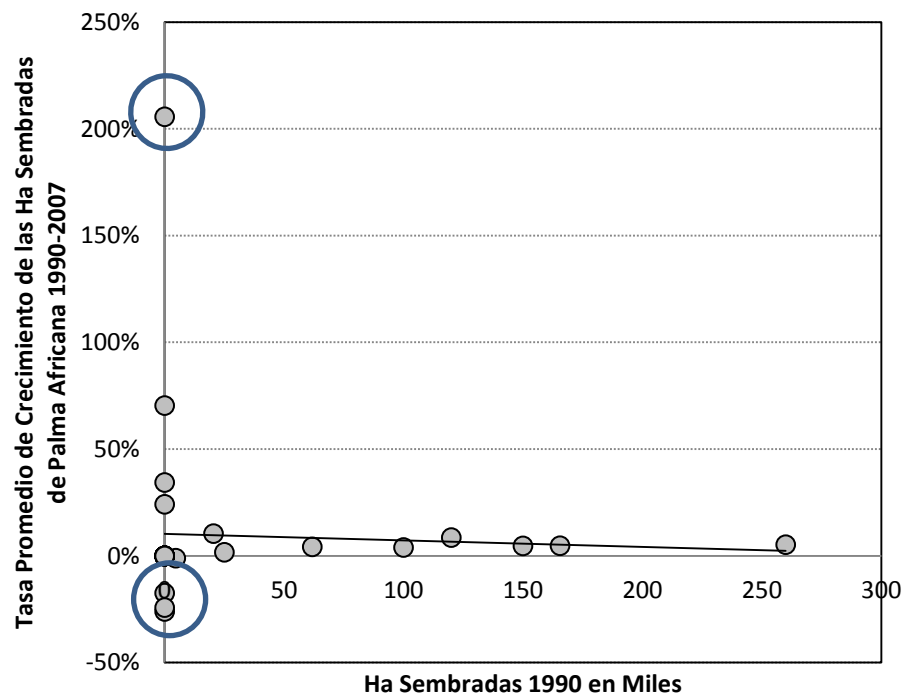
Nota: No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero además se excluye a Bogotá y San Andrés y Providencia

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

Es interesante observar que los departamentos que cultivan Palma Africana y su nivel inicial guardan una correlación negativa con el crecimiento económico que experimentan los departamentos. Esto demuestra que un crecimiento del PIB Agropecuario posterior está asociado a un incremento del nivel inicial de las hectáreas de Palma Africana sembradas. En decir, la tasa de retorno es mayor al PIB Agropecuario en los departamentos donde no existía cultivo de Palma Africana que en los que existía mayor nivel de siembra, aunque la Palma Africana es un cultivo de tardío rendimiento la inversión inicial compensa y apalanca el crecimiento de la región.

Sin embargo, la demostración del Cuadro 7 asegura que los departamentos que cultivaron Palma han cumplido de forma directa la hipótesis de convergencia económica departamental en Colombia dentro del periodo analizado, también cabe hacerse la pregunta si la siembra de esta ha tenido procesos de convergencia económica dentro de este periodo. Los resultados se aprecian en la Gráfica 9.

Gráfica 9. Convergencia de la Siembra de Palma Africana en Colombia 1990-2007



Fuente: Agronet y Cálculos Propios

Este punto es importante sobre la evidencia de la convergencia en el cultivo de Palma Africana gracias a que lleva a argumentar que esto no ha sido solo un procesos de promoción del sector privado en pro de beneficios, sino más bien, es el énfasis y trabajo en equipo del sector privado y público con una política pública que ha visto al sector Palmicultor uno de los atributos movilizados de crecimiento económico en las regiones pobres que poseen las particularidades de siembras para su desarrollo.

Extrapolando el análisis de la convergencia beta (β) del análisis convencional de la convergencia en los departamentos de la economía colombiana a la siembra de palma africana y esperando una relación inversa entre los niveles iniciales de hectárea (Ha) sembradas en 1990 con respecto al crecimiento de esta en el periodo comprendido entre el año de 1990 y el 2007, se llega a la conclusión de una convergencia en términos de siembras. Por ejemplo, los

departamentos con un nivel inicial de 50 mil hectáreas en 1990 crecieron en siembras en ese periodo en casi un 16%. También los puntos de la gráfica 9 señalados con un círculo muestran los casos más importantes de este fenómeno. El punto en la parte superior es el departamento de la Guajira que desde 1990 al 2007 ha tenido un crecimiento en el cultivo casi de 200%, con unas hectáreas cultivadas al 2007 de 558. Los puntos en las partes inferiores, muestran el caso de los Departamentos del Cauca y del Chocó que de 1990 al 2007 han tenido tasas de crecimiento relativo negativas. Sin embargo, no hay que dejarse llevar solo de los datos, sino más bien argumentar que este proceso de decrecimiento de estas zonas naturales del cultivo se ha debido a aspectos fitosanitarios y de plagas que han hecho disminuir sus hectáreas cultivadas.

2.4 EL PAPEL DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE LA PALMA AFRICANA EN LA CONVERGENCIA Y EL CRECIMIENTO INTERDEPARTAMENTAL

Lo impresionante de la evidencia de la convergencia absoluta y sigma para los Departamentos Colombianos, los Cultivadores de Palma Africana y la misma siembra de esta y los atributos de la política pública, nos lleva a mostrar la evolución de estas para el incentivo de la siembra de Palma Africana en el siguiente cuadro resumen. Este muestra desde 1990 hasta el 2007 los atributos de cada una de las iniciativas implementadas para su fomento.

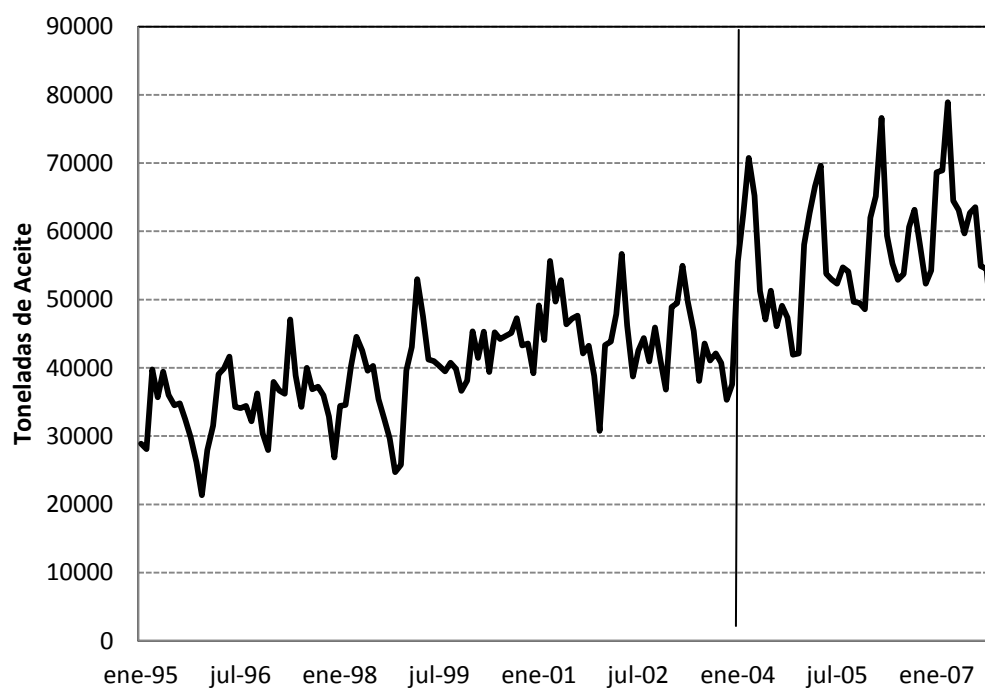
La iniciativa más destacada en el proceso de consolidación de la siembra de Palma Africana se da en el marco regulatorio para los Biocombustibles en Colombia. Este se caracterizó por fortalecer en la siembra en pro de los acuerdos mundiales de fomento a la producción limpia y a la eliminación de los gases de efecto invernadero. El documento bandera de este proceso de consolidación es el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) 3510 del 2008 y 3477 del 2007 que tiene como objetivo de política fomentar el sector Palmicultor y la producción eficiente de los Biocombustibles en Colombia.

Cuadro 8. Cuadro Resumen para las Iniciativas de Fomento al Cultivo de Palma Africana en Colombia entre 1990 al 2007.

Incentivo Gubernamental	Fecha	Característica
Conpes 3510	2008	Fomento producción Bio Combustibles
Conpes 3477	2007	Fomento Sector Palmicultor
Decreto 2328	2008	Manejo de Biocombustibles
Decreto 3492	2007	Mezclas con Biocombustibles
Ley 939	2004	Fomento producción Bio Combustibles

Fuente: Fedepalma

Gráfica 10. Toneladas de Aceite de Palma Africana 1995-2007.



Fuente: Fedepalma

En este orden de ideas, y viendo la evolución de las Toneladas de Aceite producidas dentro del periodo de 1995 al 2007, se logra evidenciar dos tendencias dentro de la Gráfica 10. La primera tendencia se da en el periodo de 1995 al 2004, en este segmento de la grafica se ve un promedio de producción de 40.000 mil toneladas de aceite crudo de Palma de Aceite, además se distingue un periodo de

13 meses de producción estándar que fue entre los años 2000 y 2001. La segunda parte de la gráfica 10 se observa un promedio de 55.000 toneladas en el periodo comprendido entre 2004 y 2007, es claro que tuvo un crecimiento absoluto de 15.000 Toneladas de Aceite Crudo de Palma y que corrobora los procesos adelantados dentro del marco regulatorio señalado en el cuadro 9. Si se detalla la estacionalidad del cultivo que se da de Enero a marzo después del 2004 es significativamente mayor a la expuesta antes del 2004.

Con base a lo anterior, y en pro de demostrar la importancia de las políticas gubernamentales como apalancadores de producción y crecimiento económico, se realizaría una aproximación de estructural incluyendo los periodos de fomento gubernamental que contenga los elementos de política y fomento al cultivo y Producción de Aceite de Palma. Ver la ecuación 22.

$$y_{io,t} = \alpha_0 - \alpha_1 y_{i0} + \alpha_1 D_1 + D_1 + u_{i0} \quad [22]$$

Donde la variable dependiente es el crecimiento anual promedio en el PIB Agropecuario per-cápita departamental excluyendo a Bogotá, San Andrés y Providencia entre 1990 y 2007. Como variable explicativa se utiliza el Ln PIB per-cápita en 1990 y (D) es el indicador dummy estructural de los periodos de fomento palmicultor en Colombia.

Sin embargo, esta aproximación estadística de los efectos estructurales no tendrá gran efecto gracias a la falta de datos posteriores a la implementación de la política. Recordemos que la investigación va desde 1990 al 2007, concluyendo entonces que solo existen 3 años para identificar el aspecto institucional del fomento. Pero esto no impide mostrar el efecto que ha tenido la implementación de la política en el proceso de crecimiento y fortalecimiento de la economía y del sector primario por este medio gracias a que la evidencia del cambio estructural se muestra en la gráfica 10 a partir de 2004 con cambio de tendencia.

CAPÍTULO III

Este acápite mostrara las proyecciones de las Hectáreas Sembradas de Palma Africana y las oportunidades del PIB Agropecuario de crecer con este tipo de cultivos.

3.1 LA PALMA AFRICANA Y SU RECORRIDO PARA EL 2020

Como se señaló durante todo el documento las oportunidades del crecimiento del sector primario de la economía son inmensos, los atributos del territorio colombiano le dan la solidez para apalancarse como uno de los países bandera en la producción de alimentos del mundo. En este orden de ideas, y las oportunidades que ofrece el comercio internacional unido con los propiedades de precio, demanda, y oferta de cada uno de los productos de dependen de este sector ponen en el ojo del huracán cuales pueden ser la predicciones que existen para estos.

En este orden de ideas, y buscando una aproximación del fenómeno de ocurrencia a tan prominente escenario se realizó un pronóstico para el periodo comprendido entre 2007 y el año 2020 por dos métodos distintos. El primer método de pronóstico es el de gradientes el cual utiliza el concepto de valor presente y futuro con una tasa de crecimiento constante y la segunda es la expansión aritmética de tipo H-W⁷ que muestra más efectos que el primer método de pronóstico, como efectos estacionales y cíclicos.

El primer método de aproximación sigue la siguiente ecuación.

$$VF = VP * (1 + i)^n \quad [23]$$

⁷ H-W es la aproximación Holt-Winters que se usa para expandir una serie de datos incluyendo los atributos de estacionalidad, tendencia y ciclo del producto.

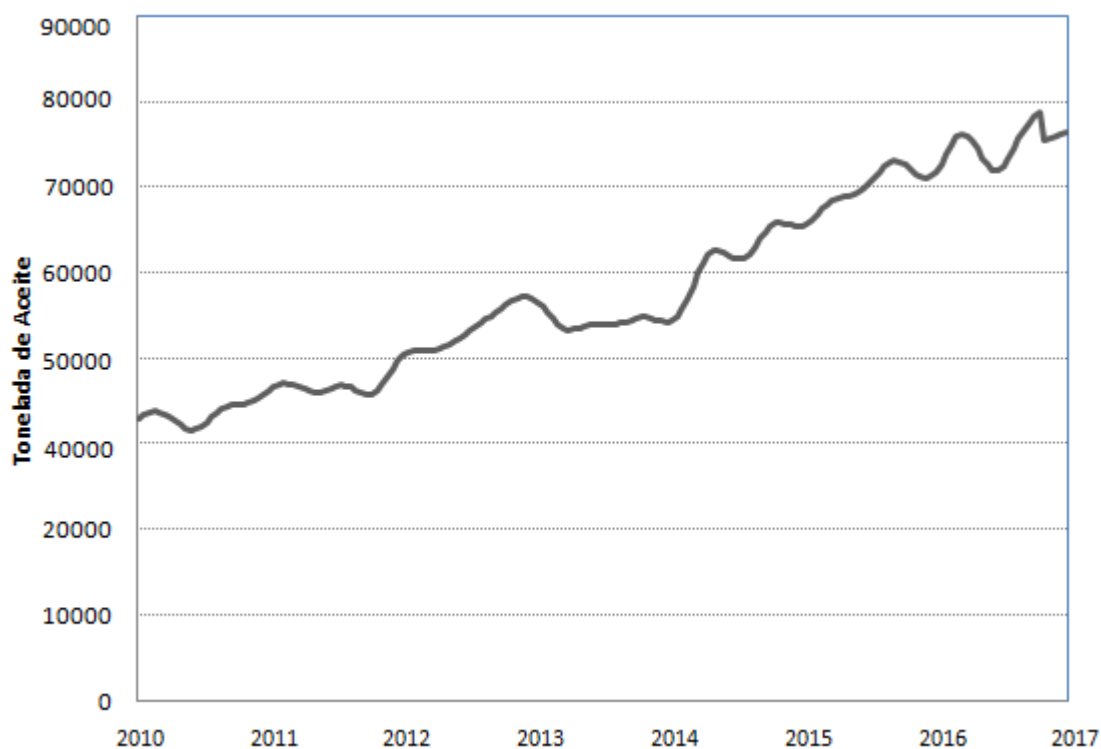
Donde, (VP) representa las toneladas de Aceite Crudo de Palma al año 2007, (i) la tasa de crecimiento o rendimiento y (n) los periodos a pronosticar. Para este caso, como es evidente, existe dos escenarios en donde las tasas de crecimiento promedio fueron distintas, una para el periodo 1990-2004, y otra para el periodo de 2004 al año 2007, se decidió omitir esta diferencia y conjugar la tasa de crecimiento en una serie global de 1990 al 2007, llegando así a una tasa de crecimiento promedio en este periodo de 1.42%, incluyendo el efecto estacional.

En este orden de ideas, obtendremos para los años de 2012, 2015 y 2020 las siguientes estimaciones para la producción de aceite crudo de palma. Teniendo para el 2012, una producción aproximada de 70 mil Toneladas de Aceite de Palma Crudo, para el 2015 de 75 mil Toneladas de Aceite de Palma Crudo y para el año 2020 de 80 mil toneladas de Aceite de Palma Crudo.

El segundo método de pronóstico usado para la estimación de las Toneladas de Aceite Palma Crudo para el año 2020 es el método de Holt – Winters. Este método es más sofisticado con respecto al anterior gracias a que usa el método de tendencia, ciclo y estacionalidad estimando una serie más robusta para el pronóstico. Ver Gráfica 11.

En la Gráfica 11, se observa que el pronóstico para el año 2020 está alrededor de 80 mil toneladas para el año 2020. Esto demuestra un escenario alentador para el proceso de consolidación del cultivo de Palma Africana como un producto de inserción social y elemento significativo para los procesos de convergencia económica.

Gráfica 11. Pronóstico de Toneladas de Aceite de Palma Africana 1995-2020.



Fuente: Fedepalma, construcción propia

Además, sobre la base de estas expectativas se estimó un modelo estadístico por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (M.C.O) de corte log-log para identificar el proceso que tendrá este cultivo en la posteridad sobre el comportamiento de la convergencia regional en Colombia. Este modelos enfatiza una relación de cointegración en la medida que los errores sean estacionarios concluyendo su relación de largo plazo o su estimación de long-run. Para este caso no se esperan distorsiones gracias a las características de los datos. La ecuación a seguir es la siguiente:

$$PIB \text{ Agropecuario } y_{i0,t} = \alpha_0 - \log \text{Toneladas de Aceite de Pakma } \alpha_1 + u_{i0}$$

Donde: $u_{i0} = E(X_t)$

Cuadro 9. Regresión Log-Log de las Relación de L-P del efecto Palma Africana Vs. PIB Agropecuario

Log-Log				
	Coefficiente	Error Estándar	t-Estadístico	P-Valor
Ln PIB Agro per-cápita	0.04764	0.036122	2.3189	0.054
Constante	29.15387	0.473353	61.59008	0.000
R-Ajustado	0.57			
F-Estadístico	2.75			

Nota: No incluye el PIB Pecuario y el Cafetero además se excluye a Bogotá y San Andrés y Providencia

Fuente: Cuentas Departamentales DANE y Cálculos Propios

En contraste, se espera que por 1% que crezca las Toneladas de Aceite de Palma *Ceteres Paribus* el PIB Agropecuario crecerá la rededor de un 0.047%. En este orden de ideas, y extrapolando el pronóstico de las Toneladas de Aceite de Palma para el 2020, se esperaría que el PIB Agropecuario para el año 2020, crezca alrededor de 0.067%, lo que demuestra la importancia del cultivo y producción de la Palma Africana como un determinante del crecimiento del PIB Agropecuario de Colombia.

Conclusiones

- El modelo de crecimiento de tipo neoclásico aporta las herramientas teóricas y metodológicas para analizar de la manera más acertada el fenómeno de la convergencia o divergencia económica interdepartamental.
- Colombia ha sido un caso exitoso de convergencia económica interdepartamental entre los años de 1990 y el 2007. Este proceso también ocurrió en el primer sector de la economía para el mismo periodo.
- Tanto los elementos de estudio del fenómeno de la convergencia (β) y (σ) mostraron robustez para comprobar la hipótesis del fenómeno de la convergencia económica interdepartamental para Colombia entre los años de 1990 y el 2007.
- Al extrapolar el estudio de la convergencia económica en el primer sector de la economía Colombiana, esta también demostró la contundencia sobre el fenómeno de la convergencia económica.
- Entretanto, el cultivo de la Palma Africana resulta ser significativo como un determinante para la convergencia económica interdepartamental Colombiana en el periodo de estudio.
- Las políticas gubernamentales de fomento palmicultor mostraron un efecto positivo para los departamentos productores de Aceite de Palma.
- Los departamentos cultivadores de Palma Africana han tenido una pendiente más inclinada respecto a los demás departamentos políticos de la economía colombiana, lo que demuestra que el cultivo de Palma Africana contribuye significativamente a los procesos de convergencia económica.
- La siembra de Palma de Aceite muestra un crecimiento significativo para los próximos 10 años coadyuvando a los procesos de crecimiento económico y fenómeno de convergencia económica interdepartamental.

Recomendaciones

- Llevar este tipo de análisis de convergencia económica regional a los demás cultivos perennes aptos en el territorio nacional, como por ejemplo, el cacao o el caucho.
- Utilizar las ecuaciones expuestas en el Capítulo 2 con variables estructurales para identificar los aportes de los otros tipos de cultivos perennes en la economía colombiana.

Bibliografía

Sen, Amartya (1979). "Economía del Crecimiento" Fondo de Cultura Económica.

Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1992). "Convergence". *The Journal of Political Economy*, 100 (2), pp. 223-251.

Bernal, José (2009). "Teoría del crecimiento económico: Un punto de vista heterodoxo: Un análisis desde la perspectiva de Harrod". Bogotá D.C, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Economía. Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID).

Ekelund, R (1996) "Historia de la Teoría Economía y su Método". McGraw-Hill.

Ertür, K (2002) "Revisiting the Old Theory of Cyclical Growth: Harrod, Kaldor cum Schumpeter" *Review of Political Economy*, 14, (2), 179-192.

Harrod, R (1939) "An Essay in Dynamic Theory". *Economic Journal* 49, 143, 14-33

Jiménez, F (2010) "Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos capítulo 4 - crecimiento, distribución del ingreso y empleo". Lima: Perú, Pontificia Universidad Católica de Perú, Facultad de Economía, N° 291. Extraído el 29 de Febrero de 2011 de:
<http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD291.pdf>

Jones, C (2000) "Introducción al Crecimiento Económico" Person Educación.

Kaldor, N (1961) "Capital Accumulation and economic Growth" In the Theory of the capital. Ed. FA. Lutz and D.C. Haugue. Nueva York, St.Martinis.

Nieto, Paula & Ángel, Diana (2007) "Las oportunidades que ofrece el TLC: ¿Contribuyen a la convergencia en el Desarrollo y Crecimiento de las regiones coombiasnas?, Equidad y Desarrollo, Ene-Jun, número 007, 91-109.

Passinetti, L (1962) «Rate of profit and income distribution in relation to the rate of economic growth». *The Review of Economic Studies*, vol. 9, n.º 4, pp.267-279.

Sala-i-Martin, X (1990) "Lecture Notes on Economic Growth". NBER Working Paper no. 3563. Cambridge, MA, National Bureau Economic Research.

_____ (1994) "Apuntes de Crecimiento Económico" Antoni Bosch Editor.

Solow, R. (Feb 1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.

Summers & Heston (1991) "An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988", Sala-i-Martin, X (1994) "Apuntes de Crecimiento Económico" Antoni Bosch Editor.