



Revista Facultad de Ciencias Económicas:  
Investigación y Reflexión  
ISSN: 0121-6805  
economía.neogranadina@umng.edu.co  
Universidad Militar Nueva Granada  
Colombia

BURBANO VALENCIA, ENRIQUE JAVIER  
REESTRUCTURACIÓN SECTORIAL EN EL PUTUMAYO: UNA DINÁMICA DE “TRES  
VELOCIDADES”

Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, vol. XXIII, núm. 1, junio, 2015,  
pp. 115-139  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90933063007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## REESTRUCTURACIÓN SECTORIAL EN EL PUTUMAYO: UNA DINÁMICA DE “TRES VELOCIDADES”\*

ENRIQUE JAVIER BURBANO VALENCIA\*\*  
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI

Recibido/ Received/ Recebido: 17/06/2013 - Aceptado/ Accepted / Aprovado: 29/08/2014

### Resumen

Entre 2000 y 2011 el departamento colombiano del Putumayo vivió una rápida restructuración sectorial incentivada por el aumento en la producción de hidrocarburos y paralela a una contracción notable del sector agropecuario. Este patrón de “triple velocidad” de la economía –similar al que nacionalmente impulsó el “boom petrolero”– generó una mayor dependencia económica de los recursos naturales y reprodujo allí el modelo tradicional de “estado extractivo”. El objetivo de esta investigación es analizar este fenómeno y determinar cómo lo afectaron algunos factores exógenos como los cambios en las reglas del negocio petrolero –después de 2004– y la seguridad interna. Para esto, se calcularon índices de localización, especialización y concentración sectorial y luego con ellos se estimaron dinámicas departamentales de convergencia absoluta, condicional y por clubes, tratando de observar la posición del Putumayo frente a otras regiones. El resultado principal muestra que el Putumayo continúa presentando un patrón de “estado extractivo”.

**Palabras clave:** Hidrocarburos, Índices de concentración, Índices de localización, Índices de especialización, Convergencia.

## SECTORIAL RESTRUCTURING ON PUTUMAYO: AT A “TRIPLE SPEED” DYNAMIC

### Abstract

The Colombian Department of Putumayo, during the years 2000 to 2011, had a fast sectorial restructuring that was fueled by the increased of the oil production, and simultaneously by a shrinking of the agricultural sector. This economic pattern of “triple speed” that is similar to the national “oil boom” generated a greater natural resources economic dependence, and it reproduce the traditional model of an “extractive state”. The research objective is to analyze this phenomenon and to determine in which way it was affected by some exogenous factors such as changing of rules on the oil business, after 2004, and the internal security. For this, it was estimated the following indexes: location, sectorial, specialization and concentration, and based on them, it was estimated the departmental dynamics of absolute convergence, conditional and clubs, in order to observe the Putumayo Department position beside other regions. The main finding shows that this Department continues to show an “extractive state” pattern.

**Keywords:** Hydrocarbons, Concentration index, Localization index, Specialization Index, Convergence Index.

\* Este artículo de investigación es producto derivado del proyecto: “Identificación de oportunidades de negocios y generación de empleo distintas a la industria petrolera para la región del Bajo Putumayo”. Pertenece a la Universidad de San Buenaventura - Cali (2011-2014).

\*\* Economista Universidad del Valle, Magíster en Economía Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá. Profesor del programa de Economía Universidad de San Buenaventura Cali. Miembro del Grupo de Investigación en Economía, Gestión, Territorio y Desarrollo Sostenible (GEOS). Correo electrónico: ejburbano@usbcali.edu.co, javenco@yahoo.com. Tel: 488 22 22 - 318 2200 Ext. 215, 216, 308. Dirección postal: Av. 10 de Mayo, La Umbría, Vía a Pance (Cali, Colombia) - Edificio El Lago, piso 2, Oficina de Economía.

# REESTRUTURAÇÃO SETORIAL NO PUTUMAYO: UMA DINÂMICA DE “TRÊS VELOCIDADES”

## Resumo

Entre 2000 e 2011 o departamento colombiano do Putumayo viveu uma rápida restruturação setorial incentivada pelo aumento na produção de hidrocarburos e paralela a uma contração notável do setor agropecuário. Este padrão de “triple velocidade” da economia – similar ao que nacionalmente impulsionou o “boom petroleiro” – gerou uma maior dependência econômica dos recursos naturais e reproduziu ali o modelo tradicional de “estado extrativista”. O objetivo desta pesquisa é analisar este fenômeno e determinar como o afetaram alguns fatores exógenos como as mudanças nas regras do negócio petroleiro – após 2004 – e a segurança interna. Para isto, se calcularam índices de localização, especialização e concentração setorial e depois com eles se estimaram dinâmicas departamentais de convergência absoluta, condicional e por grupos, tratando de observar a posição do Putumayo frente a outras regiões. O resultado principal mostra que o Putumayo continua apresentando um padrão de “estado extrativista”.

**Palavras chave:** Hidrocarburos, Índices de concentração, Índices de localização, Índices de especialização, Convergência.

Burbano, E. (2015). Reestructuración sectorial en el Putumayo: una dinámica de “tres velocidades”. En: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. rev. fac.cienc.econ, XXIII (1).

**JEL:** P23, Q3o.

## 1. Introducción

De acuerdo con OECD (2013), el ya no tan reciente “boom” del sector minero-energético global fue determinante para que Colombia resistiera los embates de la crisis económica mundial. Los precios de dichos productos –incluido por obviedad el petróleo crudo- hicieron que el sector creciera más de un 17,6% real en 2011, lo que conectado al excelente comportamiento de sectores no transables –en especial los financieros- hicieron que la economía se moviera a tres velocidades: un sector minero a alta velocidad, luego un sector no transable a una buena velocidad, y muy detrás un sector transable no minero –manufacturero- avanzando muy fatigosamente.

Este fenómeno se torna problemático por ciertas razones: primero, porque los productos del sector más veloz se transan en mercados *per se imperfectos* en

los que los precios, temporalmente favorables son volátiles<sup>1</sup>, afianzando un patrón dependiente inestable de comercio inter-industrial. En segundo lugar, en este sector no hay fuertes eslabonamientos anteriores y posteriores -y menos spillovers- que presionen la demanda interna de factores –en especial mano de obra infra-calificada- o compras intermedias –salvo el uso eficiente de las regalías-. Tercero, y derivado de lo anterior, el sector minero-energético a la vanguardia se hace altamente atractivo al capital, lo que mejora su competitividad pero a costa de la competitividad del sector transable no relacionado con él (Ismail, 2010) haciendo que la asignación sectorial de los recursos esté dirigida por fuerzas exógenas –como la dotación inicial de recursos naturales-.

Finalmente, la reasignación de los recursos ante un comportamiento sistemático de tres velocidades –dadas las fuerzas e incentivos ya mencionados- puede

<sup>1</sup> Dicho de otra forma, siempre que se presenten un “boom” en los precios de los commodities, existirá incertidumbre sobre cuánto durará, lo mismo aplica para los shocks esperados de oferta de los mismos.

generar una estructura económica altamente concentrada en dirección al sector más dinámico. El problema radica en que este fenómeno es más fuerte cuando la base del sector más veloz son recursos naturales como el petróleo y los minerales, a diferencia de otros tipos de recursos –como los agrícolas– que generan flujos de ingreso que se difunden más en la economía (Murshed, 2004).

Así las cosas, y dado el carácter aleatorio y exógeno de la localización geográfica de los recursos minero-energéticos, el fenómeno será más intenso en determinadas regiones llevando a crecimientos lentos o inestables y a recomposiciones sectoriales aceleradas caracterizadas por estructuras económicas muy concentradas y por ello más sensibles frente a shocks de oferta o de precios externos. Por otro lado, y lo que es aún más problemático, las economías de vocación minero-energética en algunos casos terminan por ser una réplica contemporánea de los “estados extractivos”, identificados por Acemoglu, Johnson & Robinson (2005), i.e., asentamientos -propios de los siglos XVII y XVIII- en los que las instituciones privilegiaban la cesión al colonizador de las rentas extraídas de los abundantes recursos naturales locales, generando a su paso desigualdad en la distribución de los activos y del poder político. O sea, economías ricas en recursos naturales pero subdesarrolladas.

De acuerdo con Burbano (2014), la región colombiana del Putumayo parece haber correspondido e incluso aun corresponder a ese tipo de situación al presentar el patrón de actividad económica extractiva acompañado actualmente de un desarrollo relativamente inferior. Lo que a principios del siglo XXI se nota en una recomposición sectorial con base en los hidrocarburos, originada por un patrón de “tres velocidades”, no es más que el reflejo de un problema consuetudinario con diferente sector protagonista y que inició hace varios siglos. Zafra & Ríos (2013) comentan que todo comenzó en el siglo XIV con la bonanza de la quina (1850-1885), y la del caucho (1880-1913), y se extendió al siglo XX con los correspondientes auges de la madera (1950-1960), la coca (a partir de 1977) y el petróleo desde 1963.

Una consecuencia negativa del auge de los hidrocarburos en el caso del Putumayo es que hubo una casi total desaparición del sector agropecuario -especialmente entre 2000 y 2011-, haciendo que el sector petrolero se convirtiera en el líder. Esta situación coincidió con la dinámica nacional del sector petrolero, en especial gracias a dos elementos reseñados por López et al. (2012), a saber, el establecimiento del nuevo modelo de contrato de concesión para los negocios petroleros a partir de 2004 y la mejoría en las condiciones de orden público, ambos factores que incrementaron la inversión en contratación, exploración, perforación de pozos petroleros.

Así las cosas, el objetivo de este estudio es analizar el patrón de triple velocidad de la economía del Putumayo en el periodo 1990-2011 determinando cuál fue el efecto de factores exógenos como la dotación de recursos petroleros, y las modificaciones en las reglas institucionales y de seguridad interna sobre la reestructuración sectorial del departamento. Esta investigación busca analizar dicho fenómeno calculando tendencias de índices de concentración, especialización y localización sectorial, y estimando dinámicas regionales de convergencia absoluta y condicional de los mismos. Conviene comentar que, este último ejercicio tuvo que hacerse con datos de corte transversal departamentales ante la ausencia de series de tiempo más extensas solo para el Putumayo, lo que permitirá inicialmente, observar la posición del departamento en la transición de la convergencia frente a otras regiones nacionales y, seguidamente, hallar los determinantes tanto de la concentración como de la especialización sectorial regional, ejercicio que al menos en el contexto nacional resulta una novedad.

Inicialmente, para cumplir esta tarea se analiza descriptivamente la tendencia (pro-cíclica o contra-cíclica) del negocio petrolero del departamento teniendo como referencia dos períodos principales en los que el negocio a escala nacional experimentó diferentes tendencias (2000-2003, 2004-2011). Los pasos fueron los siguientes: primero se calcularon los coeficientes de localización regional y especialización regional; y luego los índices de Krugman<sup>2</sup> y el de

<sup>2</sup> Ver en Krugman (1992) y Fujita, Krugman & Venables (2000).

concentración de Herfindahl-Hirschman. Luego con los mismos índices se analizarán patrones departamentales de convergencia (divergencia) absoluta y condicional, y movilidad (persistencia) hacia situaciones de mayor o menor concentración o especialización haciendo uso inicialmente del método clásico de Sala-i-Martín, y después con la técnica del kernel estocástico (KDE), descrita por Quah (1997), siempre teniendo como referencia al departamento del Putumayo. Todos los ejercicios presentan un *benchmark* con el caso nacional y se usaron datos de PIB sectorial –según ramas de actividad económica- con base en datos no encadenados<sup>3</sup> de las cuentas departamentales del DANE a precios de 1994 (periodo 1990-2005) y 2005 (periodo 2000-2011). Adicionalmente algunas variables para los ejercicios de convergencia provienen de fuentes institucionales que se describirán más adelante.

## 2. Algunos antecedentes

De acuerdo a Echeverry et al. (2011), el patrón de “tres velocidades” de la economía colombiana ha provocado que por la vía del aumento de ingresos se haya dado un auge en la demanda doméstica acompañado de mayores precios en el sector no transable, y con correspondientes caídas en el ahorro, aumentos en el déficit de cuenta corriente, y desaceleraciones sobre todo en el sector manufacturero.

De hecho cuando el sector líder se basa en la abundancia relativa de recursos naturales el crecimiento termina por ser inhibido, Sachs & Warner (1995, 1999, 2001) evidenciaron la robustez de esta hipótesis en varias regiones latinoamericanas -desde los años setentas controlado por una gran cantidad de variables- concluyendo que una razón para esto es que los precios llegan a ser lo suficientemente altos como para llevar al estancamiento de las exportaciones de sectores trabajo-intensivos o capital-intensivos (intra-industriales).

En esa misma línea, Bond & Malik (2008) hallaron que la dotación de recursos naturales produce una alta concentración de las exportaciones de los países

en *commodities*, lo que conlleva a una alta dependencia y a una reducción de las inversiones privadas, impactando negativamente el crecimiento económico, un patrón consistente con la llamada “maldición de los recursos”. Además, este puede presentarse a escala regional aún en países como Estados Unidos y en regiones especializadas en la extracción de recursos naturales (James & Aadland, 2010).

Con relación a la concentración, especialización y localización de las actividades económicas existe una gran cantidad de investigaciones, por lo que solo me referiré a algunas de las aplicadas. Por ejemplo, Jau-mandreu & Mato (1985) presentaron un significativo estudio de la concentración industrial en España entre 1973 y 1981, haciendo uso de una extensa batería de índices que reflejaron cambios trascendentales en la estructura industrial de la época, con una mayor preeminencia de las grandes empresas y de ciertos sectores.

Siguiendo en Europa, Tipurić & Pejić (2009) analizaron la concentración a través de las industrias de Croacia en el periodo 1995-2006, encontrando que esta puede reducirse por factores asociados a la desregulación del mercado y la incapacidad de ciertas firmas para ajustarse a los procesos de transición económica, pero que aumentó –en ciertos sectores- por el gran número de adquisiciones y fusiones dadas en décadas precedentes como consecuencia de los procesos de globalización.

Asimismo, Bosco (2005) realizó un ejercicio sectorial para la economía italiana entre 1995 y 2002 evidenciando, mediante el análisis estadístico la especialización y la concentración, que dicho país está cada vez más terciarizado, a la par con la reducción del sector manufacturero y la estabilidad en la aportación al PIB del sector primario. Según el autor, este patrón, parece ser representativo de la mayoría de los países de la OCDE.

En un contexto más global, Gordo, Gil & Pérez (2003) estudiaron los efectos sobre la especialización y geografía económica industrial de la Unión Eu-

<sup>3</sup> Las series no se encadenaron porque corresponden a metodologías de cálculo diferentes.

ropea del proceso de integración económica -entre 1988 y 2001- concluyendo que no parece haber evidencia de grandes consecuencias debido a que en la mayor parte de los países de esa zona ha sido intensa la especialización intra-industrial, lo que no ha obligado a cambios sustanciales en las estructuras productivas y menos en sus decisiones de localización. Rapún et al. (2004) retoman esa misma cuestión, en el periodo 1977-1999, pero adicionando el análisis de convergencia mediante KDE's. Con relación a la especialización hallaron un descenso un poco inestable -pero latente- hasta inicios de los noventa; en cuanto a la concentración detectaron una reducción leve pero muy heterogénea. Finalmente entre los regresores significativos para este comportamiento encontraron -mediante un modelo de datos de panel- que se destacan el tamaño, la densidad, el desarrollo económico y la distancia a los mercados.

La versatilidad del análisis de localización y concentración de las actividades económicas permite realizar análisis específicos de sector, por ejemplo, Furió & Blasco (2008; 2009) estudiaron la concentración en el sector hotelero de España durante la primera mitad de la década pasada, su conclusión fue que hubo una baja aglomeración frente a otros sectores, y que esta se puede explicar por el considerablemente reducido tamaño promedio de las cadenas hoteleras españolas -con relación a los líderes mundiales-, reflejado además en un número alto de firmas pequeñas o con un solo establecimiento, más un grupo reducido de firmas –cadenas españolas con presencia en el extranjero- de gran tamaño.

De forma similar, Useche & Fernández (2008) estudiaron la concentración en el sector de las telecomunicaciones fijas y móviles venezolanas -entre 2004 y 2007-, a partir del uso del índice de Hirschman-Herfindahl, obtuvieron datos indicativos de que la apertura de la competencia tuvo el efecto perverso de generar una mayor concentración en ambos segmentos del servicio, pues las firmas con mayor capital aprovecharon la coyuntura para dominar el mercado, lo que a posteriori deterioró la libre competencia y produjo una mayor expansión

de las firmas hegemónicas, que además son internacionales.

Por otro lado, Jaramillo & Parra (2012) investigaron los procesos de localización de las empresas en el periodo 1975-2005 en Colombia concluyendo, por ejemplo, que la apertura a los mercados internacionales no hizo que la industria se relocalizara hacia las zonas periféricas –y costeras- del país, en cambio, la concentración sectorial mostró una tendencia estable con un mínimo crecimiento en 2005. Tampoco, hay evidencia de que la liberalización haya afectado la especialización al menos durante las dos primeras décadas del periodo observado. De igual manera se encontró una relación inversa entre el grado de especialización y el tamaño del departamento, debido a la dimensión relativa de los mercados.

### 3. Marco contextual

Los datos evidencian la coyuntura de “tres velocidades” en el Putumayo (Tabla 1). El sector de hidrocarburos y sus derivados creció a una tasa media anual del 16,4%, pasando de aportar el 21,2% del PIB regional en 2000 al 48,1% en 2011. Mientras que la misma tasa para el sector de servicios sociales y comunales –segundo más grande del periodo- fue de solo el 3,88%, y de -1,54% para el sector primario no minero. Este escenario dista notablemente del registrado en el periodo 1990-2005 (a precios de 1994)<sup>4</sup>, en el que los dos últimos sectores mencionados eran los más dinámicos en crecimiento y el sector de hidrocarburos fue el que decreció.

En cuanto al desempeño general, el crecimiento departamental medio –en la misma década– fue del 6,3%, más de 10 puntos porcentuales por debajo del crecimiento del sector más veloz, pero con una desviación estándar 1,38 veces más grande, una pequeña paradoja. Todo esto en presencia de un sector transitable no minero-energético que, durante el periodo de referencia, solo ha representado en promedio el 9,1% del producto de la región (agropecuario, silvicultura y pesca: 6,8%, e industria manufacturera: 2,2%).

<sup>4</sup> Aunque en principio se podría argumentar que el cambio en la metodología de medición del PIB departamental tiene injerencia en los resultados, como se verá más adelante estos parecen muy contundentes como para obviar las fuerzas económicas subyacentes.

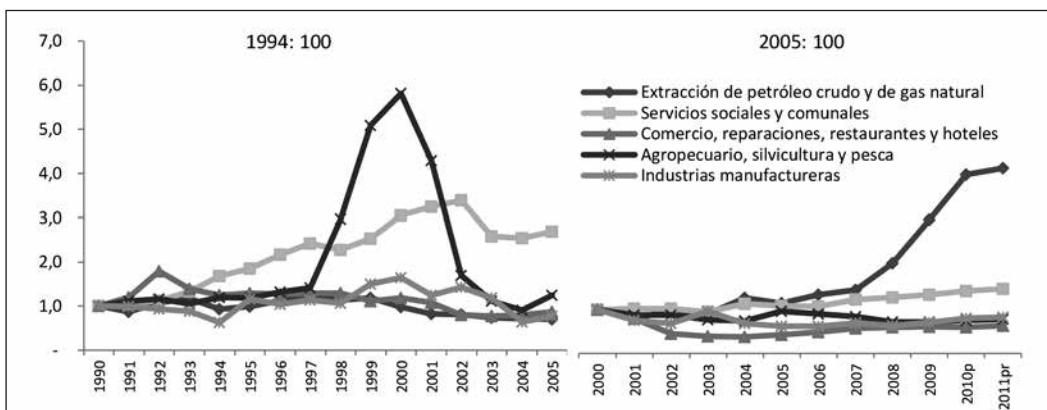
**Tabla 1.** "Tres velocidades" de la economía del Putumayo –principales sectores<sup>5</sup>

Periodo	1990-2005 (1994:100)		2000-2011 (2005:100)	
	Sector	Crecimiento medio	Participación PIB real	Crecimiento medio
Agropecuario, silvicultura y pesca	8,69%	48,71%	-1,54%	6,84%
Servicios sociales y comunales	7,50%	20,84%	3,88%	28,78%
Extracción de petróleo crudo y de gas natural	-1,52%	11,04%	16,36%	33,61%
Comercio, reparaciones, restaurantes y hoteles	0,47%	6,30%	-2,28%	10,47%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	4,50%	3,65%	11,14%	6,02%
Intermediación financiera, inmobiliaria y de seguros	3,32%	1,23%	7,58%	5,14%
Total	4,3%		6,3%	

### 3.1 La dinámica nacional del sector petrolero 1990-2011

López et al. (2012) diferencian tres períodos en la evolución del negocio petrolero en Colombia en el último siglo, dos de los cuales – contrato de asociación (1970-2003) y concesión moderna (2004-actualidad)- cubren el periodo de estudio de esta investigación. La Tabla 2 resume las tendencias y elementos fundamentales en los últimos 20 años.

Como se puede notar un factor determinante de la dinámica del sector es el esquema contractual –ya sea de asociación o concesión- pues la estabilidad relativa de las reglas de juego entre las firmas y el Gobierno afecta las expectativas de rentabilidad para las primeras, situación que tuvo una importante mejoría con la institucionalización de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la consolidación del nuevo modelo de contratos de concesión luego de 2004 y 2005. De la misma manera, las expectativas de los inversionis-

**Ilustración 1.** "Tres velocidades" de economía del Putumayo: evolución PIB real normalizado 1990 y 2000<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

<sup>6</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Tabla 2.** Dinámica del negocio petrolero en Colombia 1990-2011<sup>7</sup>

<b>Periodo</b>	<b>Tendencia producción</b>	<b>Reglas de juego: estabilidad esquema contractual para firmas</b>	<b>Externalidades</b>	<b>Descubrimientos significativos</b>	<b>Inversión: contratación, exploración, perforación</b>
1990-1999	Creciente	• Consolidación contrato asociación.	• Altos precios internacionales (1991) no aprovechados. • Deterioro seguridad interna.	Si	Creciente
2000-2003	Decreciente	• Inestabilidad en contratos de asociación. • Creación de Agencia Nacional de Hidrocarburos.	• Bajos precios internacionales. • Aumento oferta mundial. • Deterioro seguridad interna.	No	Decreciente
2004-2007	Estancamiento	• Nuevo modelo de contrato de concesión.	• Mejoría seguridad interna.	No	Creciente
2007-2011	Creciente	• Estabilidad contratos de concesión. • Entrada nuevas empresas.	• Mejoría seguridad interna. • Diversificación productos exportados.	No	Creciente

tas son afectadas negativamente por el deterioro en la situación de orden público, un ejemplo concreto de esto son las pérdidas producidas por los atentados terroristas contra la infraestructura petrolera que se recrudecieron en la década de los noventas y a principios de los dos mil, incrementando los costos privados y ambientales del negocio.

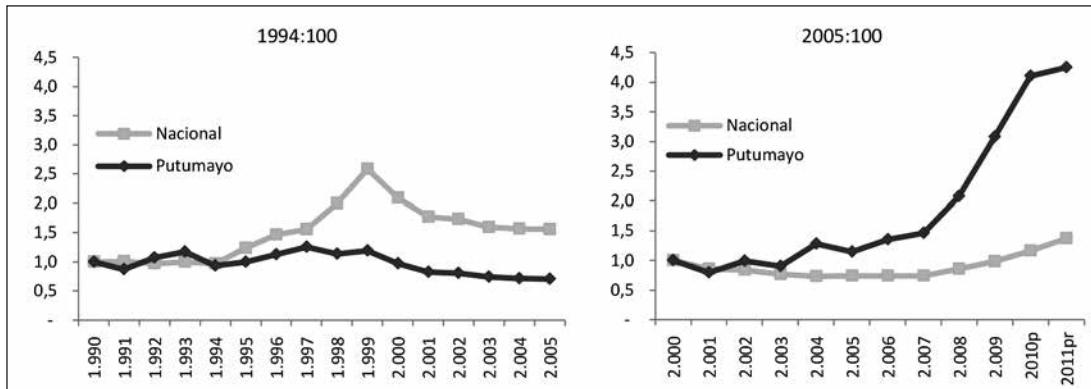
Igualmente, las ventajas naturales vistas como nuevos descubrimientos parecen haber sido tan críticas en la dinámica del sector en el lapso 1990-2000, como para neutralizar los efectos negativos del empeoramiento del orden público. No obstante luego del 2000, no fueron tan importantes pues la estrategia de las firmas fue realizar una explotación más intensiva de los yacimientos existentes –incluso más pequeños– en un contexto de mayor probabilidad de éxito en la exploración, lo cual parece haber dado

resultado tanto como para que entraran nuevas empresas al mercado.

Con respecto a la producción en el Putumayo la dinámica ha sido un poco contra-cíclica con relación al escenario nacional: en el periodo 1990-1999 se presentó un estancamiento del sector en el cual fue muy influyente el recrudecimiento del conflicto armado matizado por la confluencia entre paramilitares, narcotraficantes, guerrillas y fuerzas del Estado, pero además por la creación de la “zona de despeje” luego del 1999 en la región lindante del Caquetá. Así las cosas el estancamiento continuó entre 2000 y 2003 como consecuencia de la intensificación del conflicto desde 1997 y cuya cúspide de referencia fue el “paro armado” impuesto por la guerrilla de las FARC<sup>8</sup> en el 2000. Luego de 2005 y armonizando con el ámbito nacional la producción tuvo una muy

<sup>7</sup> Fuente: López et al. (2012).

<sup>8</sup> Esta alteración al orden público fue una reacción de este grupo subversivo a la aplicación del Plan Colombia que generó un bloqueo sobre la economía del departamento.

**Ilustración 2.** Evolución PIB real sector de extracción de petróleo crudo y gas normalizado 1990 y 2000<sup>9</sup>

importante dinámica basada en mejores condiciones de seguridad y de estabilidad normativa.

#### 4. Marco teórico y metodológico

##### 4.1 Índices de localización y concentración sectorial

Suponga un país fraccionado en  $N$  regiones que participan individualmente en la producción total  $Y$  del mismo en proporciones  $\{X_i\} = X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ , para todas las regiones desde  $i = (1, \dots, N)$ . Donde  $X_i$  está dado por:  $X_i = Y_i / Y$  (1). Asimismo suponga que cada sector  $S$ , con  $\{S_i\} = S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , contribuya a la producción de la región  $i$  en porciones  $R_1^S, R_2^S, R_3^S, \dots, R_N^S$ , calculadas a partir de:  $R_i^S = Y_i^S / Y_i$  (2), muestra el grado de especialización de la región  $i$  en el sector  $S$ .

De la misma manera, el sector  $S$ , participa, aunque no de forma específicamente geográfica, en la producción del país al que pertenece la región  $i$ , en porciones  $R^1, R^2, R^3, \dots, R^M$ , para todos los sectores desde  $S = (1, \dots, M)$ . Tal que  $R^S$  viene de:  $R^S = Y^S / Y$  (3); Siendo  $R^S$  la tasa de especialización en el sector  $S$  del país. A la vez, cada región  $i$  aporta a la producción total del sector  $S$ , en magnitudes  $S_1^S, S_2^S, S_3^S, \dots, S_N^S$ , dadas por:  $S_i^S = Y_i^S / Y^S$  (4). Utilizando el cociente entre (2) y (3) –entre (4) y (1)– se obtiene:

$$L = \frac{R_i^S}{R^S} = \frac{Y_i^S / Y_i}{Y^S / Y} = \frac{S_i^S}{X_i} \quad (5)$$

$L$  se denomina índice de Localización Regional, o índice de Hoover-Balassa, y si su valor es mayor a 1 indica que el sector  $S$ , es un sector líder de la región  $i$ , porque inter-regionalmente está más concentrado en dicha región que en el país. En otras palabras, el porcentaje de producción del sector  $S$  localizado en la región  $i$ , sobrepasa al porcentaje del país, o que la especialización regional es más grande que la especialización nacional.

Por otro lado, (2) y (3) también son útiles para notar las diferencias entre la estructura sectorial de la región  $i$  y la del país: Al sumar las mitades de los pares de diferencias absolutas  $|R_i^1 - R^1|, |R_i^2 - R^2|, |R_i^3 - R^3|, \dots, |R_i^M - R^M|$ , se obtiene:

$$K = \frac{1}{2} \sum_{s=1}^M |R_i^s - R^s| \quad (6)$$

Siendo  $K$  el índice de Krugman, que muestra que tanto converge la estructura sectorial de la región  $i$  con relación a la estructura sectorial del país, en valor absoluto. De manera que  $K$  toma un valor de 0 si dichas estructuras son perfectamente idénticas, o de 1 si son perfectamente divergentes. Asimismo, el

<sup>9</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

índice se puede calcular en términos de país a partir de la siguiente expresión:  $K' = \sum_{i=1}^N w_i K_i$  (6'); donde  $\sum_{i=1}^N w_i = 1$  es la ponderación correspondiente a la región  $i$ , en función de su peso económico o demográfico (normalmente es la aportación de cada región a la población total del país).

Similarmente, habría que señalar que se pueden calcular las diferencias bilaterales entre las estructuras productivas de las regiones  $i \neq j$ ,  $i = (i \neq j \dots N)$  de la siguiente manera:  $|R_i^1 - R_j^1|$ ,  $|R_i^2 - R_j^2|$ ,  $|R_i^3 - R_j^3|$ , ...,  $|R_i^M - R_j^M|$  que al ser sumadas generan:

$$BK = \frac{1}{2} \sum_{s=1}^M |R_i^s - R_j^s| \quad (7)$$

Lo, por ejemplo, para una región  $i = 1$  y un sector  $S$  – específicos – sería:  $|R_1^S - R_2^S|$ ,  $|R_1^S - R_3^S|$ ,  $|R_1^S - R_4^S|$ , ...,  $|R_1^S - R_N^S|$  que en conjunto sumaría:

$$BIK = \frac{1}{2} \sum_{i=2}^N |R_i^S - R_j^S| \quad (8)$$

De acuerdo con esto, el BIK o índice de especialización bilateral, valores superiores reflejan una mayor divergencia entre la composición sectorial de una región y el país (7), o entre la región  $i$  y todas las demás regiones  $j$  (8), ya sea a escala total o escala específica de región-sector. Adicionalmente, los cuadrados de las contribuciones sectoriales a la producción de cada región  $i$ ,  $(R_i^1)^2$ ,  $(R_i^2)^2$ ,  $(R_i^3)^2$ , ...,  $(R_i^M)^2$  permiten obtener una medida de concentración conocida como índice de Hirschman- Herfindahl, tal que:

$$H = \sum_{s=1}^M (R_i^s)^2 \quad (9)$$

El valor del  $H$  es sensible al número de sectores considerados ( $M$ ) de manera inversa y al tamaño de la desviación entre las contribuciones sectoriales y su media de manera directa. Sin embargo, a escala sectorial este índice plantea una desventaja. Sea el  $H$  sectorial dado por:

$$H^s = \sum_{i=1}^N (S_i^s)^2 \quad (10)$$

## 4.2 Análisis de convergencia

### 4.2.1 Convergencia clásica

De acuerdo con Sala-i-Martin (2006), el análisis clásico de convergencia empleado en el crecimiento económico consiste en estimar por el método de OLS la dirección de cambio entre la variable de ingreso per cápita inicial de cada país (región) con respecto al promedio mundial (nacional) de crecimiento de dicha variable en un periodo dado de tiempo. Este método modificado para el análisis de localización y concentración regional podría tomar la siguiente estructura:

$$\gamma_{(i, t, t+T)} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} Z_{i, t} + \varepsilon_{i, t} \quad (13)$$

Donde  $\gamma_{(i, t, t+T)}$  es la medida de variación de índice de especialización y concentración en el tiempo entre  $t$  y  $t+T$ , normalmente calculado con el promedio de su tasa de crecimiento, que depende de la constante  $\alpha$ , del valor del logaritmo natural de dicho índice en el momento inicial  $Z_{(i, t)}$ , y de un componente aleatorio. El cambio en la concentración es testeado de la siguiente manera: un valor de  $\hat{\beta} < 1$  indicará convergencia regional del índice, mientras que un valor de  $\hat{\beta} > 1$  indicará divergencia. En ambos casos  $\beta$  deberá ser significativo estadísticamente. No obstante, (13) puede ser ampliado para verificar los efectos sobre la convergencia regional de otras variables que puedan considerarse significativas en la explicación del fenómeno. Dado esto, y de acuerdo con (13'), sería  $\psi$  el vector de parámetros estimados para el vector de regresores  $X_{i, t}$ .

$$\gamma_{(i, t, t+T)} = \hat{\alpha} + \hat{\beta} Z_{i, t} + \hat{\psi} X_{i, t} + \varepsilon_{i, t} \quad (14)$$

Con esto el análisis cambia de la siguiente manera: Manteniendo constante  $X_{i, t}$ , un valor de  $\hat{\beta} < 1$  indicará convergencia condicional del índice, mientras que un valor de  $\hat{\beta} > 1$  indicará lo contrario. Nuevamente, en ambos casos  $\hat{\beta}$  deberá ser significativo estadísticamente. Este tipo de ejercicio ha sido aplicado en estudios de crecimiento económico que utilizaron regresiones con datos de corte transversal entre países incluyendo una gran diversidad de va-

riables en el vector  $X_{i,t}$ . Durlauf, Johnson & Temple (2005) hicieron una extensa recopilación de las mismas. Dado que las dinámicas de aglomeración y especialización están implícitamente ligadas a las de crecimiento económico esta investigación hará uso de algunas de ellas, teniendo en cuenta, a la par, situaciones restrictivas en la disponibilidad de información que, en casi todos los casos, solo cubre desde el año 2000.

Asumiendo las particularidades de esta investigación, y con el fin de no perder muchos grados de libertad en las estimaciones, fueron escogidas, siguiendo a Sachs & Warner (1999), la disponibilidad de recursos naturales (en nuestro caso medido como porcentaje de participación en el PIB del sector de hidrocarburos y del sector primario no minero) y la calidad de las instituciones (Índice de desempeño fiscal departamental de Planeación Nacional), además, siguiendo a Barro & Lee (1994) se incluyó el área total (extensión en kilómetros cuadrados).

Así mismo, dada la necesidad de determinar el efecto de la situación de orden público sobre la convergencia de los índices de especialización y concentración, se incluyó una variable que mide el número de eventos violentos (calculado por el CERAC<sup>10</sup>) en

términos per cápita lo cual coincide con lo propuesto por Easterly et al. (1993). Por otro lado, y siguiendo a Rapún et al. (2004) –quienes hicieron un ejercicio con datos panel– se usarán específicamente para el índice de especialización de Krugman, tanto a la población como una proxy del valor agregado, en nuestro caso la tasa de crecimiento del PIB.

Por último, para verificar el efecto del cambio en la normatividad de contratación del negocio petroero en el País –sucedida en 2004– se modelarán regresiones en las que la variable dependiente será la media de crecimiento de los índices en el lapso 2005-2010. Los signos esperados serían los que se muestran en la Tabla 3.

#### 4.2.2 Convergencia por clubes

Quah (1996; 1997) criticó fuertemente la metodología clásica de convergencia al afirmar, entre otras cosas, que el valor de  $\beta$  no refleja las dinámicas internas de las transiciones en la variable estudiada, y que, al menos en el caso de ingreso per cápita, un resultado de convergencia absoluta podría sencillamente deberse a la Falacia de Galton<sup>12</sup>, una especie de peculiaridad estadística evidenciada en un fenómeno de reversión a la media. En esta visión

**Tabla 3.** Signos esperados de parámetros en regresiones en corte transversal<sup>11</sup>

Variable	Variable dependiente		
	Crecimiento	IHH	Índice de Krugman
Disponibilidad de petróleo	Negativo	Positivo	Positivo
Disponibilidad sector primario no minero	Negativo	Negativo	Positivo
Eventos violentos per cápita	Negativo	Negativo	Negativo
Calidad de las instituciones	Positivo	No definido	No definido
Área total	No reportado/ no significativo	No definido	Positivo
Crecimiento de la economía		Positivo	Positivo
Población		Positivo	Positivo

<sup>10</sup> Centro de Estudios para el Análisis de Conflictos.

<sup>11</sup> Fuente: Cálculos propios con datos de la investigación.

<sup>12</sup> Galton sostenía la idea de que las personas altas tendían a tener hijos de estatura menor a la de ellos, por otro lado, personas excepcionalmente bajas tendían a tener hijos más altos que ellos. Galton denominó a este hecho como regresión a la mediocridad, aplicable a las tallas de una generación respecto de las que les seguían. Este principio se considera la primera falacia sobre la regresión a la media y actualmente se cree este hecho se presenta porque los valores extremos de una distribución se deben en gran parte al azar.

lo que importa no es como la variable bajo análisis se comporta con respecto a su historia sino las fuerzas o dinámicas que generan su comportamiento en el tiempo al interior de la distribución, cuestión no tenida en cuenta por análisis clásicos como el de  $\sigma$ -convergencia. En últimas, para Quah (1996; 1997) el análisis de secciones transversales –propio de este tipo de estimaciones– oculta la dinámica de la distribución ya que sólo evidencia su comportamiento medio. Por otra parte, las estimaciones resultantes corresponden a un flash de la historia y no reflejan la dinámica de la variable testeada.

Así, un primer acercamiento propuesto por Quah (1993) para evaluar las variaciones dinámicas en la distribución interna y externa de una variable son las matrices de transición. Sea  $F_t$  la distribución de la variable (índice de localización o concentración) entre regiones en el periodo  $t$ . La ley de movimiento de  $F_t$  está dada por:

$$F_{t+1} = MF_t \quad (14).$$

Donde  $M$  “mapea” una distribución en otra y permite ver donde terminan los elementos de  $F_t$  en  $F_{t+1}$ . Este proceso autorregresivo de orden uno está compuesto distribuciones. Para exemplificarlo Quah (1993) tomo el cociente entre los ingresos per cápita de los países y el ingreso per cápita del mundo y dividió discretamente el operador  $M$  en cinco intervalos o clases. De modo que la matriz  $M$  es una matriz simétrica de transición de cadena de Markov de  $5 \times 5$ , con elementos  $(j, k)$  que indican la probabilidad de que un país transite del estado  $j$  en  $t$  al estado  $k$  en  $t + 1$ .

No obstante, existe una objeción a este tipo de desarrollo y es que los resultados de dinámica son sensibles al número de intervalos discretos escogido. La solución a esto un kernel dinámico estocástico (KDE) que es el símil de una matriz de transición con infinitos intervalos, es decir un número casi continuos de filas y columnas. En otros términos, se trata de una función de probabilidad dinámica que se estima econometricamente y da como resultado una especie de histograma suavizado no controlado por el tamaño de los intervalos escogidos. La estimación de un KDE puede ser univariado o bivariado, a efectos de este estudio importa la segunda. Siguiendo

a Ardila (2004), un KDE bivariado es una función de dos variables  $K(x, y)$ , con una integral igual a 1. Matemáticamente está dado por  $f(x, y)$  que depende de una matriz  $2 \times 2$  positiva  $H$ :

$$H = \begin{pmatrix} h_1^2 & 0 \\ 0 & h_2^2 \end{pmatrix}$$

El KDE bivariado depende de la amplitud de las ventanas en dirección a  $x$ , y en dirección a  $y$  y está dado por:

$$\tilde{f}(x, y) = \frac{1}{nh_1h_2} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h_1}, \frac{y - Y_i}{h_2}\right) \quad (15)$$

La interpretación del gráfico de un KDE bivariado es bastante simple: si la masa de probabilidad está concentrada en la proximidad de la diagonal central se colige que la dinámica de distribución interna es de fuerte persistencia en el tiempo (en nuestro caso de las posiciones regionales o sectoriales). Si por el contrario la densidad se aproxima a la diagonal opuesta a la diagonal principal el resultado sería de alta movilidad en el tiempo pues revelaría una permuta en los elementos de la distribución. Para finalizar, si la masa es paralela un nivel dado al eje de la serie de datos en el momento  $t$  esto sería indicativo de un patrón de convergencia hacia, mientras que si la masa es paralela al eje  $t+s$  (o sea al del periodo futuro) el resultado sería de una fuerte divergencia.

## 5. Análisis de resultados

Como se comentó en la nota introductoria se utilizaron datos del valor agregado sectorial –según ramas de actividad económica– calculados en las cuentas departamentales del DANE a precios de 1994 (periodo 1990-2005) y 2005 (periodo 2000-2011), las series no fueron encadenadas porque corresponden a metodologías de cálculo diferentes.

El primer ejercicio fue computar los índices descritos por las ecuaciones: (5), (6), (8), (9) y (12): el índice de Localización (5) se calculó para el Putumayo en sus principales ramas de actividad económica; el índice de Krugman (6) se calculó a escala nacional y para el Putumayo; el índice de Especialización Bilateral (8) para el Putumayo en el sector de extracción de petróleo crudo y gas natural; el índice de

Hirschman-Herfindahl (9) se calculó a escala nacional y para el Putumayo. En segundo lugar, se aplicó el método clásico de convergencia –(13) y (13')– a los índices Krugman y Hirschman-Herfindahl y para completar el análisis se estimó el KDE (15) para las mismas medidas.

## 5.1 Localización, concentración y convergencia

### 5.1.1 Resultados de región

Como se nota en la Ilustración 3, el índice de Localización para el sector de hidrocarburos de la región del Putumayo tuvo dos etapas con rasgos disímiles. Por una parte el periodo 90-2005, muestra un comportamiento decreciente hasta el año 2000 con una fuerte caída que alcanzó a tener un rango de más de 9 puntos porcentuales posiblemente consistente con la intensificación del conflicto armado, la ausencia de descubrimientos importantes y la caída en la contratación y exploración, que cohonestaron con la irregularedad en la estructura de los contratos de asociación.

No obstante, a partir del 2000 –en las dos series– el índice de localización empezó a ser creciente revelando que este sector se consolidó como el líder de la economía del departamento. Es pertinente comentar que el conflicto armado también tuvo una influencia negativa sobre los sectores no transables –substancialmente el de servicios sociales y comunales–, mientras que favoreció al sector agropecuario y conexo que elevó en su participación en el producto del departamento. Dicho ascenso se debe principalmente a un tema de sustracción de materia, o sea, por la caída de los demás sectores.

Por otro lado, para el lapso 2000-2011 el único sector -de los cuatro principales de la economía del departamento- que creció sostenidamente en este índice fue el de hidrocarburos, con valores que oscilaron entre 3,3 y casi 10. En este periodo el sector creció con un promedio anual del 16,4%, muy por encima del 3,5% registrado a escala nacional. Concuerdan como razones detrás de este comportamiento, tanto la mejoría en la seguridad interna como la reactivación de las inversiones en exploración –cada vez más exitosas– generadas, por el mejor entorno normativo para el negocio.

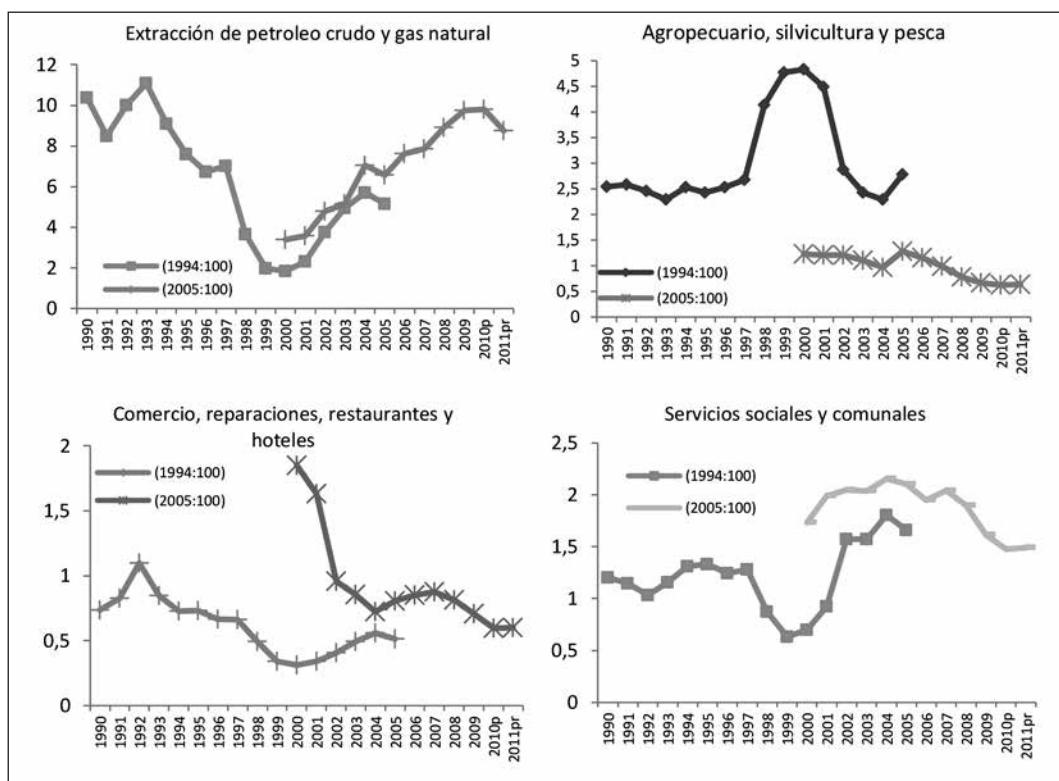
Conviene sumar a este panorama la destorcida en la dinámica del sector agropecuario, silvícola y pesquero. En el periodo 1990-2005 su crecimiento medio anual –en medio de una alta dispersión- fue de 6,4% (-0,1% a escala nacional), mientras que en el lapso 2000-2011 la situación se invirtió con una caída de uno y medio puntos porcentuales (2,1% nacional). Este comportamiento se replicó en el sector de comercio, reparaciones, restaurantes y hoteles, pero no en el de servicios sociales y comunales que en los dos periodos tuvo un mejor desempeño que el nacional. Esto indica un carácter de “tres velocidades”, pues entre las principales actividades económicas del Putumayo el sector de hidrocarburos lidera la evolución de la localización económica con una ventaja extensa sobre el sector no transable –salvo el comercial- y dejando muy detrás al sector transable primario no minero, esto sin contar la casi inexistencia del sector manufacturero.

Los resultados anteriores son congruentes con el del índice de especialización bilateral (Ilustración 4) calculado para el sector minero energético en el Putumayo cuyos resultados –en algunos años recientes– ampliamente superiores a 1 reflejan una mayor divergencia entre aportación del sector a la economía del departamento frente a su símil en otros departamentos en los 21 años estudiados. Con una tendencia creciente al menos en el lapso 2000-2011 a diferencia del periodo 90-2005.

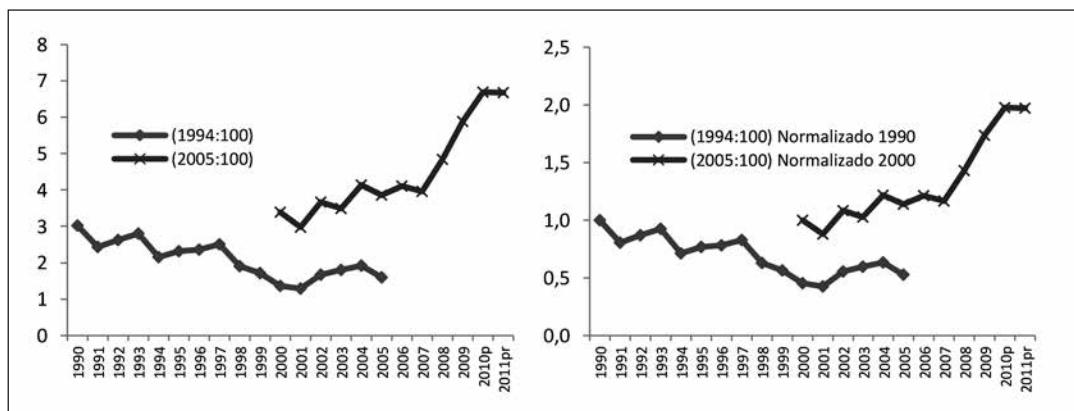
### 4.1.2 Resultados región-nación

Al pasar de la especialización bilateral a la especialización económica total medida con el índice de Krugman, son observables dos hechos: en primer lugar, durante el periodo 90-2011 su valor para el Putumayo ha sido inestable, pero con magnitudes elevadas por encima del valor nacional (ponderado por la participación en la población total de cada departamento). Esta dinámica es más visible en las dos series normalizadas. De nuevo son identificables dos situaciones: una es que en el lapso 90-2005 se presentó una subida o mayor especialización jalona por el –ya explicado– repunte del sector primario no minero; y la otra es que en el periodo 2000-2011 se dio otro repunte menos pronunciado, pero explicado por el auge del sector de hidrocarburos.

**Ilustración 3.** Índice de localización Putumayo<sup>13</sup>



**Ilustración 4.** Índice de especialización bilateral Putumayo extracción de petróleo crudo y de gas natural<sup>14</sup>



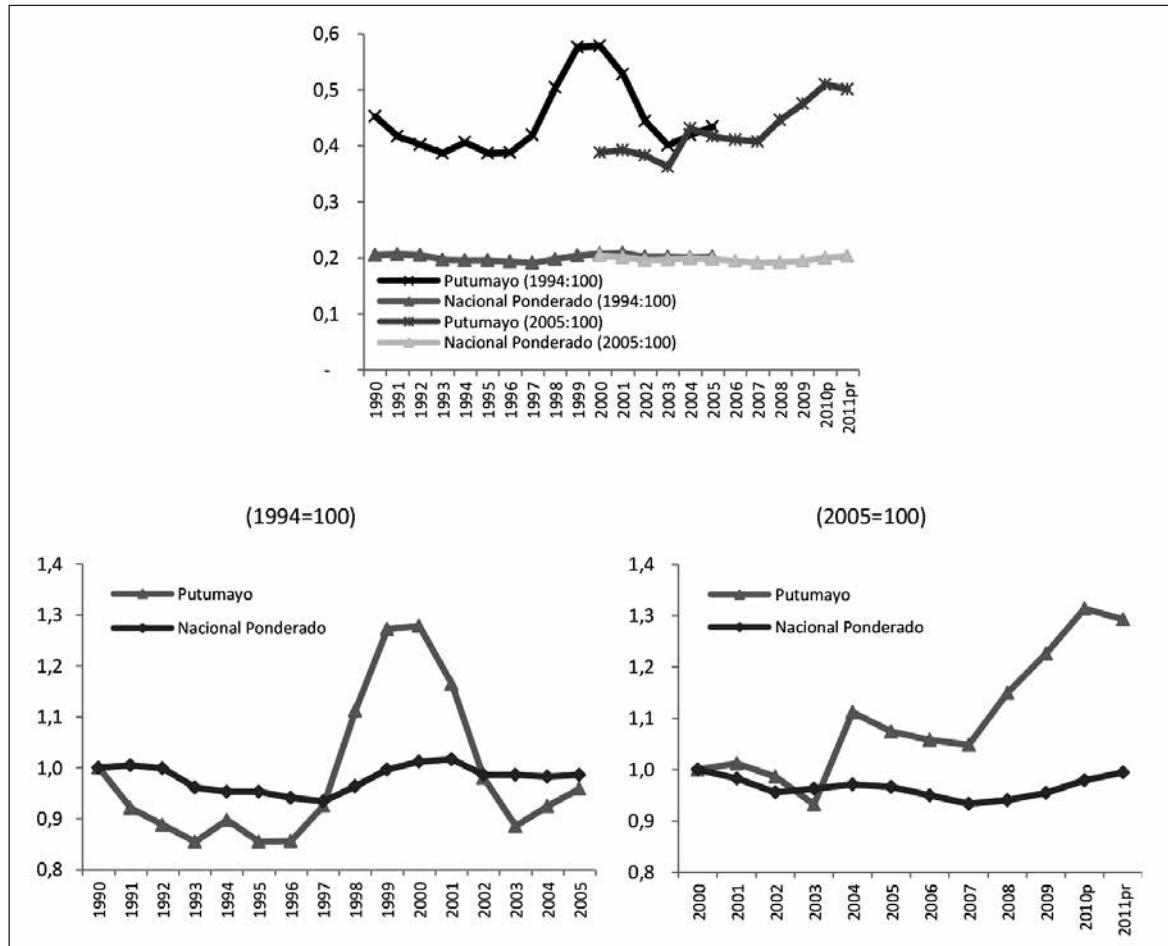
<sup>13</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE

<sup>14</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

Esto, en todo caso, revela una recomposición más bien acelerada de la actividad productiva -en comparación con el promedio nacional- vinculada a los mismos shocks exógenos de corto plazo, que afec-

taron al índice de localización, en primera instancia por un fenómeno de violencia y en segunda instancia por cambios en las condiciones para la explotación de la riqueza natural disponible.

**Ilustración 5.** Índice de Krugman total y normalizado 1990 y 2000<sup>15</sup>

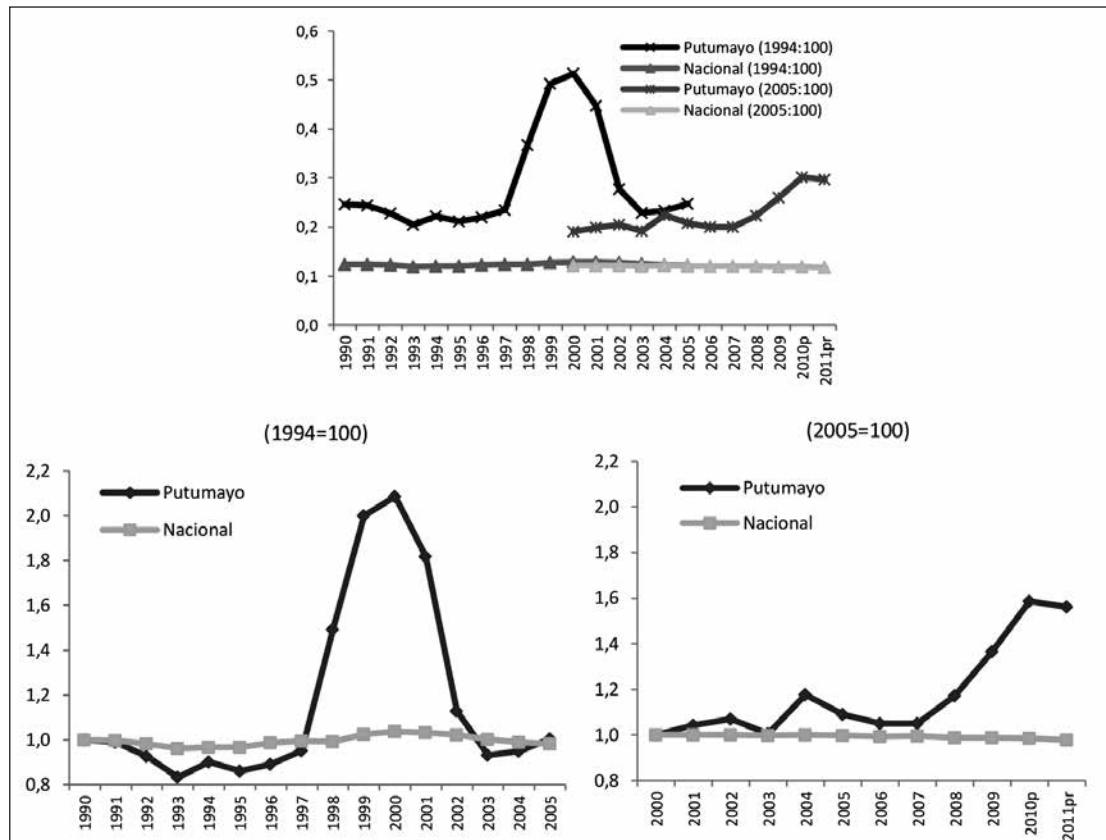


Subyace en lo visto hasta ahora que para completar el efecto de las “tres velocidades” en la composición sectorial del Putumayo se requiere el análisis de un índice de concentración. El índice de Hirschman-Herfindahl (IHH) para el departamento muestra, al igual que el índice de Krugman y el de localización, una importante dispersión exacerbada en el perío-

do 1998-2002 por cuestiones ya comentadas y con una tendencia creciente, sobre todo a partir de 2007, asociada principalmente a la extracción de hidrocarburos y gas. Cuando se observan estas mediciones resulta más patente el hecho de que los factores exógenos son los que determinan la alta concentración sectorial de la actividad económica del Putumayo.

<sup>15</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Ilustración 6.** IHH total y normalizado 1990 y 2000<sup>16</sup>

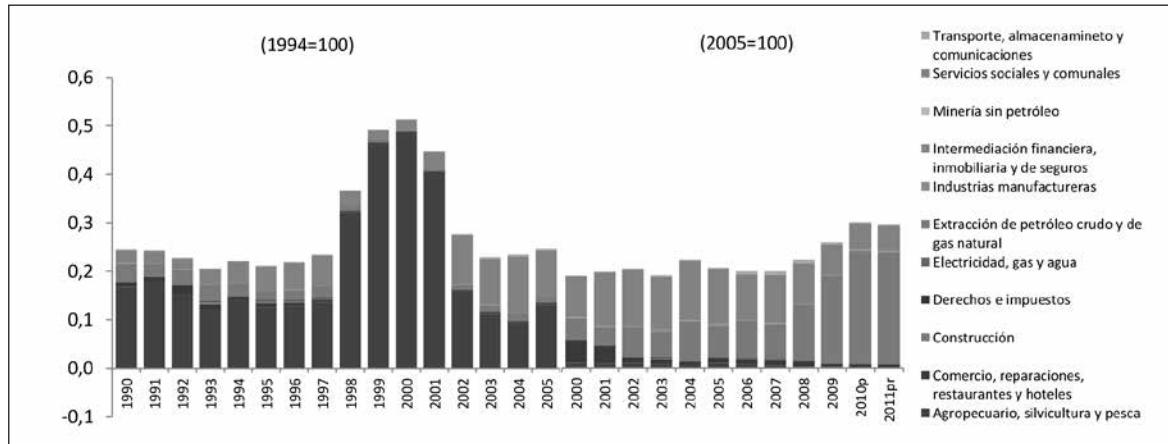


La Ilustración 7 aclara más el fenómeno de recomposición sectorial del departamento, a la vez que el índice presenta una tendencia creciente y con valores superiores a los referentes nacionales, cuando se reparte el total de cada año por rama de actividad económica se nota como el sector primario no minero ha ido perdiendo desde 1990 su primacía en la aportación al producto regional a escalas casi insignificantes (véase la serie 2000-2011). En términos menos retóricos, el sector agropecuario, silvícola y de pesca prácticamente ha desaparecido, o en términos de velocidad de crecimiento parece haberse desacelerado o revertido completamente. Mientras tanto, la explotación de petróleo y gas ha tomado la posta como la actividad más importante de la economía y

mayoritariamente contribuyente al PIB, siendo naturalmente la principal determinante de la concentración sectorial más o menos desde mediados de la década anterior, superando además a sectores no transables como el de comercio, y el servicios sociales y comunales –este último se mantiene en la segunda línea de participación en el IHH-. Nuevamente resulta patente el patrón de “tres velocidades de la economía”.

En suma, tanto las tendencias de localización de hidrocarburos, como las de especialización y concentración en el Putumayo parecen haber tenido puntos de inflexión hacia la alza desde mediados de la década anterior lo que coincide con el crecimiento

<sup>16</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Ilustración 7.** Composición IHH Putumayo por ramas actividad económica<sup>17</sup>

comparativamente superior del sector de hidrocarburos en concomitancia con los ciclos petroleros nacionales que iniciaron con el nuevo modelo de contratación de concesión y con el mejoramiento del orden público. El siguiente apartado busca verificar el efecto de esos dos factores en dicho índices.

## 5.2 Resultados de convergencia

### 5.2.1 Convergencia en especialización

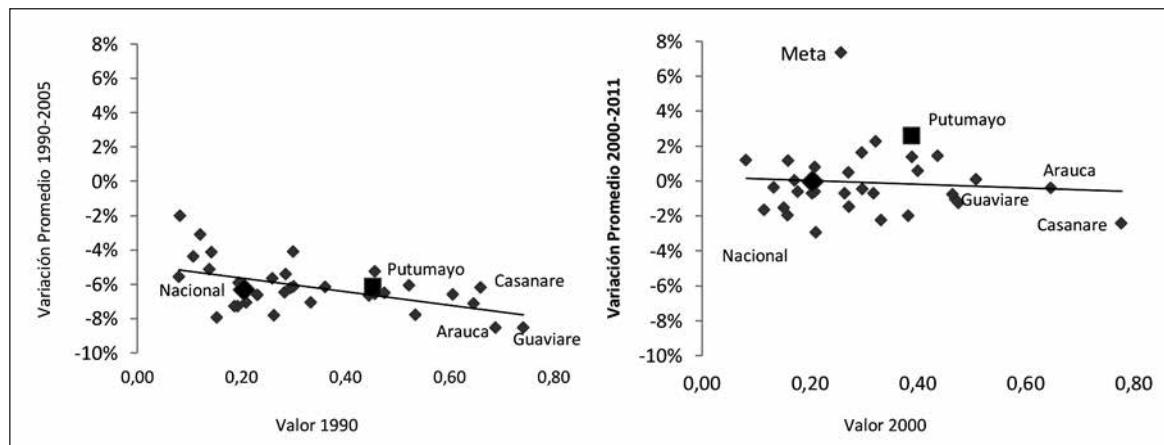
Ahora bien, habiendo identificado descriptivamente dos razones que han influido en la evolución de la especialización del Putumayo es procedente mirar la posición del departamento en dicha transición frente a otras regiones nacionales, con el objetivo de tener un contexto de análisis más amplio a escala espacial. Para ello el método de convergencia departamental resulta útil.

La Ilustración 8 permite detectar dos patrones de convergencia más o menos similares en cuanto a las relaciones subyacentes, en ambos períodos las regiones con un índice de Krugman más alto -y que por supuesto generan mayor dispersión- son las que concentran su producción en sectores basados en las ventajas brindadas por la naturaleza, por ejemplo, Guaviare en agricultura y demás; y Arauca, Casana-

re y, si se quiere, Putumayo en hidrocarburos. En el periodo 90-2005, este último departamento se mantuvo dentro de la masa media de regiones sin un crecimiento desbordante en el índice de Krugman –nótese que la tasa media de crecimiento es cercana a la nacional-. Esta situación cambio substancialmente en la serie 2000-2011 en la que registró la tasa de media de crecimiento más alta en la especialización después del petrolero departamento del Meta.

Por otro lado, los patrones de convergencia, aunque tengan la misma relación corresponden a tasas de crecimiento mucho más grandes para el lapso 2000-2011. Este periodo tuvo una mayor especialización pero con una importante ampliación de la dispersión, lo que en buena parte se debe a lo sucedido en el Putumayo (y Meta) gracias al sector de hidrocarburos. Los resultados de la estimación del modelo descrito por (13) y correspondiente a la Ilustración 8, reiteran lo anterior, para la serie 1990-2005, i.e., que se halló evidencia para no rechazar la hipótesis de convergencia regional del índice de Krugman ( $\hat{\beta} = -0,01343$ ;  $t = -3,944635$ ) siendo el logaritmo del índice de Krugman en 1990 significativo estadísticamente. Sin embargo, para el periodo 2000-2011 este resultado no se repitió pues el logaritmo del índice de Krugman en 2000 ( $\hat{\beta} = -0,000721$ ;  $t = -0,107062$ ) no fue significativo estadísticamente.

<sup>17</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Ilustración 8.** Convergencia índice de Krugman departamentos Colombia<sup>18</sup>

Continuando con el periodo 2000-2011, para estimar (13') la Tabla 4, reporta los resultados de la estimación (ii) según la cual es altamente probable que el logaritmo del índice de Krugman en 2000 sea significativo estadísticamente en la explicación de la media regional de dicho índice, con esto no se puede rechazar la hipótesis de convergencia condicional en la especialización de los departamentos de Colombia. Este modelo incluyó tanto la variable de calidad de las instituciones como la disponibilidad de hidrocarburos, ambas variables significativas estadísticamente.

Con relación a la primera cuyo signo es negativo, indica que los departamentos con una peor situación fiscal son aquellos en los cuales la especialización productiva es más rápida, en el caso del Putumayo la variación media del índice de Krugman fue de 2,29% -la tercera más alta después de Caquetá (2,37%) y Meta (8,45%)- y fue el segundo peor calificado en desempeño fiscal –solo fue superado por Choco-, esto coincide, aunque se requerirían más pruebas técnicas para cotejarlo, con los argumentos de Acemoglu, Johnson y Robinson (2001) en el sentido de que unas instituciones más débiles propician modelos de producción de extracción de recursos naturales que, para nuestro caso de estudio se manifiestan en una especialización mas acelerada

basada, en la presencia de hidrocarburos. Esta explicación se refuerza con el signo positivo y significativo estadísticamente del parámetro estimado para la disponibilidad de los hidrocarburos –en todas las estimaciones-, mostrando que esta condición exacerbaba la especialización y como en el caso del Putumayo puede ser, como ya lo vimos, fuente de reconfiguración productiva y de una “triple velocidad” de la economía.

En cuanto a la variable que mide la violencia no fue significativa, por lo que no hay evidencia suficiente para afirmar que este factor fuera determinante en la especialización departamental en el periodo de referencia.

Por otro lado, y dado que no hubo evidencia de beta convergencia absoluta se plantearon alternativamente modelos sin incluir como regresor al logaritmo del indice de Krugman en el 2000 (modelos iv a vii), pero si incluyendo variables como la media del crecimiento del PIB y la población, siguiendo lo planteado por Rapún et al. (2004). Las estimaciones revelan que población y violencia no son significativas, pero que tanto producción de hidrocarburos como crecimiento del PIB si lo son, en ambos casos con valores positivos, lo que mostraría como las economías con mayor dinamismo económico pueden

<sup>18</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Tabla 4.** Estimación por mínimos cuadrados ordinarios: hipótesis de convergencia índice de Krugman<sup>19</sup>

<b>Variable dependiente: Tasa de variación promedio departamental del índice de Krugman 2000-2011</b>							
<b>Variables/Modelo</b>	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
- Constante	-0,002 (-0,2)**	0,366 (2,303)	0,247 (1,33)**	-0,021 (-3,911)	-0,026 (-4,733)	-0,024 (-4,034)	-0,024 (-3,640)
- Promedio variación del PIB 2000-2011				0,502 (4,293)	0,555 (4,958)	0,547 (4,907)	0,548 (4,821)
- Promedio participación de hidrocarburos en el PIB 2000-2011		0,046 (2,113)	0,044 (1,985)*		0,033 (2,308)	0,036 (2,48)	0,036 (2,383)
- Promedio variación de los eventos violentos por cada 100.000 habitantes 2000-2010			-0,006 (-0,2)**			-0,020 (-1,1)**	-0,020 (-1,1)**
- Población 2011							-1,3E-10 (-0,08)**
- Logaritmo del Índice de Krugman 2000	-0,0007 (-0,1)**	-0,016 (-1,88)*	-0,016 (-1,76)*				
- Promedio participación sector primario no minero en el PIB 2000-2011			0,028 (0,49)**				
- Logaritmo del promedio del índice de desempeño fiscal 2005-2011		-0,094 (-2,364)	-0,067 (-1,5)**				
- Área en kms <sup>2</sup>			2,1E-07 (1,77)*				
Número de departamentos	33	33	33	33	33	33	33
R2	0,0004	0,198	0,294	0,49	0,49	0,47	0,37
R2 ajustado	-0,032	0,115	0,131	0,42	0,44	0,43	0,35
Variable dependiente: Tasa de variación promedio departamental del índice de Krugman 2005-2011							
Variables/Modelo							(viii)
- Constante							-0,020 (-2,961)
- Promedio variación del PIB 2000-2011							0,496 (3,732)
- Promedio participación de hidrocarburos en el PIB 2005-2011							0,037 (2,061)
- Promedio variación de los eventos violentos por cada 100.000 habitantes 2005-2010							-0,030 (-1,836)
- Población 2011							5,6E-10 (0,30)**
Número de departamentos							33
R2							0,403
R2 ajustado							0,318

<sup>19</sup> Fuente: Cálculos propios a partir de datos de la investigación. \* Significativa al 10%, \*\* No significativa, estadísticos-t en paréntesis.

tener una mayor especialización productiva, en este caso un ejercicio interesante para subsiguientes investigaciones es estimar la causalidad de la relación entre estas variables dado que es muy posible que la especialización sea la que cause el crecimiento económico.

Finalmente el modelo (viii) buscó explicar la especialización en el periodo 2005-2011 (como ya se comentó este es el período siguiente a los cambios en las reglas del negocio petrolero), las estimaciones indican signos y explicaciones similares para el crecimiento del PIB y la producción de hidrocarburos, de la misma manera, no hay significancia de la población, sin embargo, a diferencia de las estimaciones anteriores, en este ejercicio la variable de violencia si es explicativa de la dinámica de la especialización y el signo negativo del coeficiente estimado que la acompaña indica que, por ejemplo (y como es el caso del Putumayo) una mejoría en la situación de orden público hace que la especialización aumente, lo apreciable de este ejercicio –aunque no se haya intentado probar convergencia condicional– es que cubre un periodo de tiempo en el cual el marco institucional para las empresas petroleras cambio positivamente. Visto de otra forma la situación de orden público si influyó sobre especialización regional media pero en un periodo con un marco institucional que favoreció el crecimiento del sector petrolero.

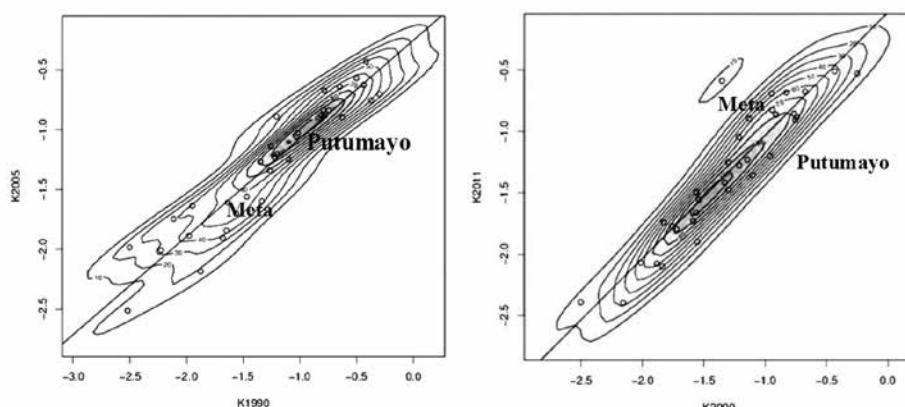
Finalmente, la visión complementaria de este fenómeno la suministra la estimación del KDE para el índice de Krugman, obsérvese que para las dos muestras la dinámica de convergencia es de persistencia, de hecho más fuerte para el periodo 90-2005 (la correlación fue de 0,944) que en el lapso 2000-2011 (0,925). Conviene resaltar el hecho de que el departamento del Putumayo presentó una mayor movilidad dentro de la distribución lo cual es consistente con las hipótesis de esta investigación, en cuanto a aceleración en la restructuración sectorial.

### 5.1.2 Convergencia en concentración

Con respecto a la convergencia por departamentos colombianos, la estimación del parámetro beta para el logaritmo del IHH en 1990 generó evidencia de que es altamente probable que esta variable sea significativa estadísticamente en la explicación de la evolución regional de dicho índice entre 1990 y 2005 ( $\hat{\beta} = -0,01698$ ;  $t = -3,278520$ ). Pauta que se replica para el logaritmo IHH de 2000 ( $\hat{\beta} = -0,020033$ ;  $t = -2,148042$ ) como regresor del promedio de variación para el periodo 2000-2011. Estas derivaciones permiten no rechazar la hipótesis de convergencia absoluta del índice de concentración sectorial.

Nótese, viendo la Ilustración 10, que en ambos casos uno de los departamentos que presenta mayor ten-

**Ilustración 9.** KDE logaritmo índice de Krugman departamentos Colombia<sup>20</sup>



<sup>20</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

dencia a la concentración es el Putumayo alejándose del grupo en el que se agrupan la mayoría de los departamentos, lo que revela un apresurado patrón de recomposición sectorial.

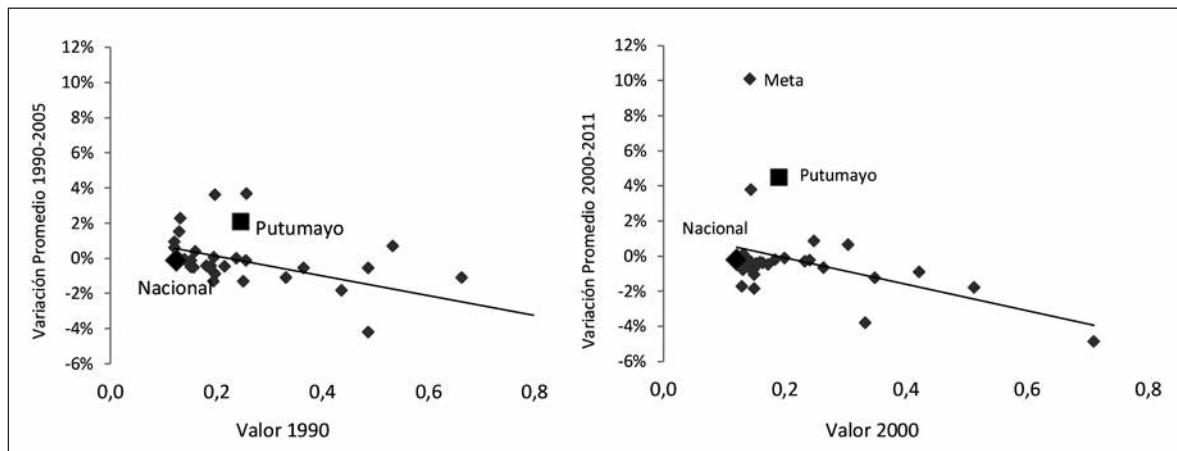
La Tabla 5, muestra además que para el periodo 2000-2011 hay evidencia para no rechazar la hipótesis de convergencia condicional regional del IHH, siendo también siempre significativo y positivo el efecto de la producción de petróleo sobre la concentración, esto coincide con las estimaciones para el índice de especialización, y con los resultados de concentración para el Putumayo. Igualmente, no fue significativa la variable de violencia, pero si la de desempeño fiscal, y con signo negativo en el parámetro estimado, lo que *ceteris paribus* mostraría -al igual que en la especialización- que hay una relación inversa entre mejores finanzas públicas (mejores instituciones) y concentración sectorial.

Otras variables incluidas como la extensión territorial y producción primaria no minera solo resultaron significativas estadísticamente cuando se incluyeron juntas en las estimaciones (modelo xiv), en el primer caso el signo positivo puede deberse a que un departamento más grande puede tener economías de escala en la producción de bienes tierra-intensivos y con ello una mayor concentración, y en el segundo caso, dado que el signo es negativo, indicaría que

el crecimiento de la producción agropecuaria, a diferencia de la de hidrocarburos, genera como lo comentó (Murshed, 2004), rentas que tienen una mayor difusión en la economía. Dicho de otra manera, la producción agrícola genera bienes finales e intermedios para otros sectores lo cual en vez de incrementar la concentración puede hacer que disminuya, lo contrario a lo sucedido en el Putumayo, en el que la casi total desaparición del sector desde 2005 estuvo acompañada de un mayor IHH.

Por otra parte, las estimaciones que buscan explicar la variación media del IHH para 2005-2011 revelaron, en primer lugar, que es altamente probable que exista convergencia condicional regional de la concentración sectorial. Un segundo hallazgo importante es que el promedio del IHH entre 2000 y 2004 resultó tanto significativo estadísticamente como positivo, esto muestra que la media departamental de la concentración previa a 2005 tuvo un efecto dinamizador sobre la concentración en el resto de la década. Esto coincide con el caso del Putumayo, que –como ya se mostró- tuvo una tendencia creciente en su IHH sobre todo desde mitad de la década. De hecho, y lo que es congruente con las estimaciones del modelo (xv) es que entre los 11 departamentos que tuvieron un aumento medio del IHH desde 2005 a 2011 (el Putumayo fue el segundo) 9 tuvieron un promedio

**Ilustración 10.** Convergencia IHH departamentos Colombia<sup>21</sup>



<sup>21</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

**Tabla 5.** Estimación por mínimos cuadrados ordinarios: Hipótesis de convergencia IHH<sup>22</sup>

Variable dependiente: Tasa de variación promedio departamental del IHH 2000-2011						
Variables /Modelo	(ix)	(x)	(xi)	(xii)	(xiii)	(xiv)
- Constante	-0,034 (-2,187)	-0,055 (-2,913)	-0,053 (-2,800)	-0,053 (-2,667)	0,418 (-2,298)	0,32 (-1,741)*
- Logaritmo del IHH_2000	-0,02 (-2,148)	-0,03 (-2,858)	-0,034 (-3,091)	-0,034 (-3,016)	-0,052 (-4,190)	-0,057 (-4,658)
- Promedio participación de hidrocarburos en el PIB 2000-2011		0,047 (1,83)*	0,051 (1,963)*	0,051 (1,929)*	0,077 -2,956	0,08 (-3,187)
- Promedio participación sector primario no minero en el PIB 2000-2011			-0,086 (-1,147)**	-0,086 (-1,12)**	-0,119 (-1,676)**	-0,141 (-2,024)*
- Promedio variación de los eventos violentos por cada 100.000 habitantes 2000-2010				-0,003 (-0,109)**	0,018 (0,703)**	0,016 (-0,611)**
- Logaritmo del promedio del índice de desempeño fiscal 2005-2011					-0,119 (-2,593)	-0,099 (-2,186)
- Área en kms2						2,40E-07
						(-1,745)*
Número de departamentos	33	33	33	33	33	33
R2	0,13	0,217	0,251	0,252	0,401	0,464
R2 ajustado	0,101	0,165	0,174	0,145	0,29	0,34
Variable dependiente: Tasa de variación promedio departamental del IHH 2005-2011						
Variables /Modelo						(xv)
- Constante						-0,045
						(-1,924)*
- Logaritmo del IHH_2005						-0,023
						(-1,746)*
- Promedio del IHH 2000-2004						0,568
						(-2,987)
- Promedio participación de hidrocarburos en el PIB 2005-2011						0,093
						(-3,164)
- Promedio variación de los eventos violentos por cada 100.000 habitantes 2005-2010						-0,006
						(-0,267)**
Número de departamentos						33
R2						0,393
R2 ajustado						0,307

<sup>22</sup> Fuente: Cálculos propios a partir de datos de la investigación. \* Significativa al 10%. \*\* No significativa, estadísticos-t en paréntesis.

menor en el periodo 2000-2004, es decir, aumentaron su concentración. Además en 6 de esos departamentos hubo producción de hidrocarburos, lo cual permite ver el efecto positivo del cambio en las reglas del negocio petrolero sobre la concentración media sectorial de las regiones.

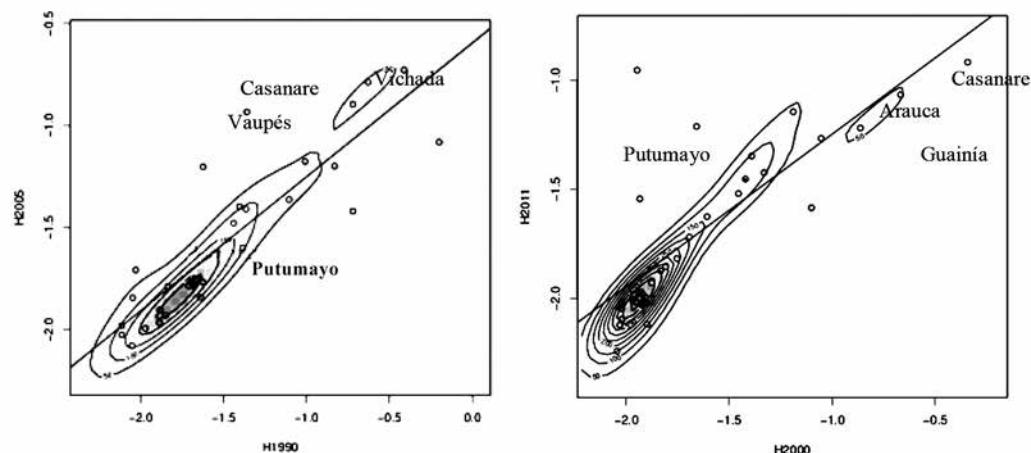
A la par, otro argumento robusto en torno a este fenómeno aglomerativo la proporciona la estimación de los KDE's. Al comparar las dos series de IHH sectorial se nota la movilidad de aquellos departamentos cuyo sector líder depende de ventajas naturales, incluyendo por supuesto al Putumayo cuya dinámica de movilidad fue más pronunciada para el lapso 2000-2011, presentando un mayor distanciamiento con relación a la masa probabilística principal de departamentos. Aunque el patrón de persistencia del IHH es identificable, la correlación del KDE difiere entre series (0,87 para 1990-2005 y 0,795 para 2000-2011) lo que muestra una pequeña reducción en la persistencia –con tendencia a la convergencia- en la cual hay una relativa aportación desde la movilidad del Putumayo que como hemos visto es incentivada por el sector petrolero, pero que no es permitida plenamente por los departamentos de Arauca, Casanare y Guainía, entre otros, ubicados a la derecha de la masa probabilística más importante.

## 6. Conclusiones

El no tan reciente patrón de “tres velocidades” de la economía del Putumayo –con un sector de hidrocarburos acelerado y una reversión casi completa del sector primario no minero- se presentó por factores externos al mercado que permitieron una mayor explotación de los recursos petroleros. Entre estos destacan la estabilización en la regulación del negocio y la mejoría en la situación de seguridad doméstica, en ambos casos desde 2004 a escala nacional y 2005 para el departamento. Situación muy opuesta a la vista en la década de los noventas, en la que el sector predominante era el primario no minero a niveles exacerbados por el conflicto armado y las –consecuentes- menores inversiones en el sector de hidrocarburos.

En esta investigación que partió destacando las desventajas económicas de este fenómeno tradicional en este departamento desde hace varios siglos –aunque con otras actividades económicas-, realizó dos ejercicios complementarios: Primero se calcularon índices de localización, especialización y concentración sectorial a fin de buscar tendencias en su comportamiento y relacionarlas con los ya mencionados factores externos. Segundo, –dadas las insuficiencias

**Ilustración 11.** KDE logaritmo IHH departamentos Colombia<sup>23</sup>



<sup>23</sup> Fuente: Cálculos propios con base en Cuentas Departamentales DANE.

de información de series de tiempo para el departamento- se hicieron de análisis de convergencia – clásico y por clubes- con datos de corte transversal departamental a fin de determinar el efecto de esos factores sobre las dinámicas regionales de la especialización y concentración sectorial, siempre haciendo énfasis en la situación del Putumayo con respecto a los demás departamentos. Debe anotarse que este tipo de estimaciones aplicadas a datos en Colombia, siguiendo el ejercicio de Rapún et al. (2004) para la Unión Europea, es una novedad.

El resultado principal del primer ejercicio es que parece haber una relación –al menos tendencial- entre los cambios en las reglas institucionales del negocio petrolero en conjunto con la mejoría en el orden público desde 2004 y 2005, y el comportamiento tanto del índice de localización de hidrocarburos, como de los de especialización (Krugman) y la concentración (IHH) en el Putumayo, esto a la par con una gran destorcida del sector agropecuario de la región. Esto implicó una acelerada reestructuración sectorial sucedida en tan solo unos 10 años desde el 2000.

En cuanto al segundo tipo de ejercicios, al probar las hipótesis de significancia tanto en la especialización como en la concentración departamental de la mejoría en el orden público (vía mediciones de violencia) y de la estabilización contractual para las firmas petroleras (en el año 2004), los resultados fueron disímiles:

- La violencia medida como eventos violentos per cápita no fue significativa en ninguno de los modelos que querían explicar la variación media departamental de la especialización o de la concentración sectorial. Solo cuando la variable dependiente fue la especialización entre 2005 y 2011, esta variable fue significativa y con signo negativo del parámetro estimado, lo que leído de una forma alternativa muestra que la situación de orden público si es determinante de la especialización regional media, pero en un contexto normativo con mejores incentivos para la producción de hidrocarburos. Es pertinente, comentar que este ejercicio no probó la hipótesis de convergencia condicional regional – ni siquiera se halló evidencia de con-

vergencia absoluta- aunque si fueron positivos y significativos regresores como la producción de hidrocarburos y el crecimiento medio del PIB. Ejercicios similares, para el periodo 2000-2011 tuvieron resultados similares dejando planteada para otras investigaciones la cuestión acerca de la dirección de la causalidad entre el crecimiento del PIB y la especialización.

- Tanto para modelos que buscaban explicar la transición en la especialización como en la concentración media regional del 2000 al 2011, fue significativa y positiva la producción de petróleo (medida de las ventajas naturales). Este resultado combinado con el de algunos modelos en los que se incluyó la calidad de las instituciones públicas (medida con el índice de desempeño fiscal de Planeación Nacional) y resultó negativa y significativa, concuerda con lo propuesto por Acemoglu, Johnson & Robinson (2005), en el sentido de que instituciones menos buenas en compañía de una buena dotación de recursos naturales propician el sostenimiento de “estados extractivos” con bajo desarrollo económico, como lo patentiza el Putumayo desde hace varios siglos, muestra de una economía de “tres velocidades”
- Se halló evidencia para no rechazar tanto la hipótesis de convergencia absoluta como la de convergencia condicional en la concentración media de los departamentos. Solo cuando la inclusión de la extensión territorial y la producción primaria no minera se hizo en un solo modelo, estas variables resultaron significativas, por lo menos para el periodo 2000-2011. Los signos de los parámetros estimados fueron positivo y negativo, respectivamente, indicando que más tierra disponible puede generar economías de escala que incentivan la concentración, pero que más producción agropecuaria la desincentiva al tener efectos y difusión de rentas sobre una mayor cantidad de sectores.
- Para el modelo cuya variable determinante era el crecimiento medio de la concentración entre 2005 y 2011, el hallazgo más importante fue que la concentración de los cuatro años anteriores fue

significativa y positiva resultando explicativa de la concentración durante el periodo post cambio en la normatividad de los contratos petroleros, esto implica –y pasó así en el Putumayo- que la concentración creció al de un lapso a otro, o que hubo un cambio en el tiempo atribuible a dichos replanteamientos en el negocio petrolero. Hipótesis planteada por esta investigación.

- Las estimaciones de los KDE's tanto para los índices de especialización como para los concentración entre los periodos 90-2005 y 2000-2011 indican patrones de persistencia en mayor o menor medida. Sin embargo, uno de los departamentos que mostró un mayor grado de movilidad en la distribución de ambos índices fue el Putumayo, lo cual refuerza los argumentos de reestructuración sectorial planteados por esta investigación, y resulta consistente con el incremento de la producción petrolera.

En suma, la investigación muestra que el lapso 2000-2011 el Putumayo experimentó una rápida restructuración sectorial –vía especialización y concentración- incentivada por el aumento en la producción de hidrocarburos –desde 2005- y acompañada de una reducción importantísima en la actividad agropecuaria, i.e., un patrón de triple velocidad de la economía. Esta investigación planteó como determinantes de esta situación a la mejoría en las condiciones de orden público y a cambios institucionales en el negocio petrolero aplicado nacionalmente desde 2004. Dada la poca disponibilidad de series de tiempo, se usaron los métodos de convergencia clásica y por clubes para acercarse a una explicación de dicho planteamiento a escala regional, pero siempre referenciando el caso del Putumayo. Aunque la evidencia muestra que la situación de orden público no es determinante de las transiciones sectoriales, salvo un caso especial, si se pudo hallar que cuando los ejercicios se hacían para el periodo bajo nueva normatividad del negocio petrolero los resultados cambiaron mostrando que si hubo un cambio en los patrones de especialización y concentración. Otros hallazgos importantes, permiten no rechazar la evidencia de convergencia absoluta y condicional de la concentración sectorial departamental, mientras que las estimaciones de convergencia por clubes –vía

KDE's- demuestran persistencia departamental tanto en especialización como en concentración con una visible movilidad del Putumayo en la distribución de probabilidad. En última el Putumayo continúa presentando un patrón de “estado extractivo”

## 7. Referencias

- Acemoglu, D., Johnson, S. & Robinson, J. (2005). The colonial origins of comparative development: an empirical investigation. En: *The American Economic Review*, 91(5).
- Ardila, L. (2004). Gasto público y convergencia regional en Colombia. En: *Ensayos Sobre Política Económica*, 45: 222-268.
- Barro, R. & Lee, J. (1994). Sources of economic growth (with commentary). En: *Caregie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40: 1-57.
- Bond, S. & Malik, A. (2008). Natural resources, export structure and investment. En: CSAE WPS/2008-20, University of Oxford, Department of Economics.
- Bosco, M. (2005). Patterns of specialization and concentration in a polarized country: the case of italian regions. En: *ISLA Working Papers N° 22*, ISLA, Istituto di Studi Latino-Americaniani e dei Paesi in transizione, Università Commerciale “Luigi Bocconi”. Milano, Italy.
- Burbano, E. (2014). Geografía económica de la región del Bajo Putumayo. En: *Revista Economía & Región*, Universidad Tecnológica de Bolívar, 8(1): 165-205.
- Durlauf, S., Johnson, P. & Temple, J. (2005). Growth econometrics. En: Aghion, P. & Durlauf, S. (eds.). En: *Handbook of Economic Growth*, North-Holland, Elsevier, Amsterdam.
- Echeverry, J., Masmela, G. & García, A. (2011). Por qué es necesaria la creación de un Sistema General de Regalías. En: *Notas Fiscales*, Ministerio de Hacienda y Crédito Público N° 2.
- Easterly, W., Kremer, M., Pritchett, L. & Summers, L. (1993). Good policy or good luck? Country growth performance and temporary shocks. En: *Journal of Monetary Economics*, 32: 459-483.
- Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A. (2000). *The spatial economy: cities, regions and international trade*. MIT Press.
- Furió, E. & Alonso, M. (2008). Concentración económica: algunas consideraciones sobre su naturaleza y medida. En: *Revista Boletín Económico de ICE*, Información Comercial Española, 2947: 41-54.
- Furió, E. & Alonso, M. (2009). Concentración y heterogeneidad en la industria hotelera. En: HAL Working Papers.
- Gordo, E., Gil, M. & Pérez, M. (2003). Los efectos de la integración económica sobre la especialización y distribución geográfica de la actividad industrial en los países de la UE. En: Documento Ocasional N° 0303, Banco de España, Servicios de Estudios.
- Ismail, K. (2010). The structural manifestation of the ‘Dutch Disease’: the case of oil exporting countries. En: *Working Paper 10/103*, International Monetary Fund, Washington, DC.
- James, A. & Aadland, D. (2010). The curse of natural resources: an empirical investigation of U.S. counties. En: *Resource and Energy Economics*, 33(2): 440 - 453.
- Jaramillo, J. & Parra, J. (2012). Evolución de la concentración y especialización industrial en Colombia, 1975-2005. En: *Ensayos de Economía 009809*, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

- Jaumandreu, J. & Mato, G. (1985). Concentración industrial en España. 1973-1981. En: Documento de trabajo 8504, Fundación Empresa Pública.
- Krugman, P. (1992). Geografía y comercio. Barcelona: Antoni Bosch.
- López, E., Montes, E., Garavito, A. & Collazos, M. (2012). La economía petrolera en Colombia (Parte I) marco legal - contractual y sus principales efectos sobre la actividad económica del país. En: *Borradores de Economía N° 692*, Banco de la República de Colombia.
- Murshed, S. (2004). When does natural resource abundance lead to a resource curse? En: EEP Discussion Paper 04-01. International Institute for Environment and Development, London.
- OECD (2013). Economic survey of Colombia". En: OECD Publishing, Paris.
- Quah, D. (1993). Empirical cross-section dynamics in economic growth. En: European Economic Review, Elsevier, 37(2-3): 426-434.
- Quah, D. (1996). Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics. En: The Economic Journal, 106(437).
- Quah, D. (1997). Empirics for growth and convergence: stratification, polarization, and convergence clubs. En: Journal of Economic Growth, 2(1): 27-60.
- Rapún, M., Ezcurra, R., Gil, C. & Pascual, P. (2004). Distribución espacial de la actividad económica: especialización y desigualdad en las regiones de la Unión Europea. En: Departamento de Economía, Universidad Pública de Navarra.
- Sachs, J. & Warner, A. (1995). Natural resource abundance and economic growth. En: NBER Working Paper N° 5398, Cambridge, Massachusetts.
- Sachs, J. & Warner, A. (1999). The big push, natural resource booms and growth. En: Journal of Development Economics, 59: 43-76.
- Sachs, J. & Warner, A. (2001). The curse of natural resources. En: European Economic Review, 45: 827-838.
- Sala-i-Martin, X. (2006). The world distribution of income: falling poverty and convergence, period. En: Quarterly Journal of Economics, 121(2): 351-397.
- Tipurić, D. & Pejić, M. (2009). Changes in industrial concentration in the croatian economy (1995-2006). En: EFZG Working Papers Series 0903, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb
- Useche, M. & Fernández, Y. (2008). Concentración de mercado en el sector de telecomunicaciones en Venezuela. En: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nueva Granada, XVI (1): 119-129.
- Zafra, M. & Ríos, C. (2013). Dinámica de la estructura económica formal en el Putumayo 2002-2012. Trabajo de grado, Economía, Universidad de San Buenaventura Cali.