

DOCUMENTOS DE
TRABAJO SOBRE
**ECONOMÍA
REGIONAL
Y URBANA**

**Convergencia regional en
Colombia en el Siglo XXI**

Por:
Karina Acosta
Jaime Bonet-Morón

Núm. 308
Mayo, 2022



BANCO DE LA REPÚBLICA
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

Convergencia regional en Colombia en el Siglo XXI*

Karina Acosta

Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Banco de la República de Colombia,
kacostor@banrep.gov.co

Jaime Bonet-Morón

Gerente, Banco de la República de Colombia, Cartagena
jbonetmo@banrep.gov.co

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana** es una publicación del Banco de la República en Cartagena. Las opiniones contenidas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Resumen

Los estudios que pretenden responder si las zonas más prósperas de Colombia crecen a menor ritmo que aquellas con mayor rezago relativo han arrojado resultados dispares. Este documento actualiza las estimaciones de la convergencia beta incondicional del PIB per cápita para los primeros años del siglo XXI, donde se han observado importantes cambios estructurales. Adicionalmente, el estudio descompone la convergencia beta por cambios sectoriales y mide su estabilidad ante variaciones del año inicial de comparación. Este análisis se complementó con el estudio de la convergencia de otros indicadores sociales y económicos. Los resultados sugieren una beta creciente, aunque no significativa, indicando una transición de una leve convergencia a un periodo de divergencia. Además, los principales contribuyentes a la convergencia durante mayor parte del período son los sectores de minas y canteras, y el sector público. En contraste, existe evidencia de convergencia de los ingresos fiscales per cápita y una reducción más rápida de la pobreza multidimensional en las zonas con menor pobreza inicial en el último período intercensal.

Palabras clave: convergencia, beta, PIB per cápita, departamentos, Colombia.

Clasificación JEL: O47, R11, R12, C21, C12.

* Los autores agradecen los valiosos comentarios recibidos en la 68 conferencia de la North American Regional Science Council Conference (NARSC) en Denver (Colorado), noviembre 10-13, 2021. De igual forma, fueron valiosos los comentarios y sugerencias de Eduardo Haddad, Luis Armando Galvis, José Antonio Ocampo, María Aguilera y Yuri Reina a una versión preliminar de este documento y la asistencia de Sharith Tovar.

Regional Convergence in Colombia in the twenty-First Century[†]

Karina Acosta

Center for Regional Economic Studies (CEER), Central Bank of Colombia.

Jaime Bonet-Morón

Director, Central Bank of Colombia, Cartagena.

The series **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana** is a publication of Banco de la República in Cartagena. The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit Banco de la República or its Board of Directors.

Abstract

The studies aiming to answer if wealthier areas in Colombia are growing at a slower pace than poorer areas have yielded mixed results. This chapter updates such estimates of unconditional beta convergence of the GDP per capita for the first years of the 21st century, when substantial changes occurred. Furthermore, we decompose the beta by sectorial changes throughout the period while estimating it with a moving starting year. This assessment was supplemented by a convergence analysis of additional social and economic indicators. Our results suggest an increasing, yet non-significant, beta, indicating that Colombia is moving from a subtle convergence to a more frequent period of divergence. Moreover, we find that the primer convergence forces from most of the period are mines and quarrying along with the public sector. In contrast, there is strong evidence of tax revenues per capita convergence and an apparent faster reduction of multidimensional poverty in wealthier areas in the last intercensal period.

Key Words: convergence, beta, GDP per capita, departments, Colombia.

JEL Classification: O47, R11, R12, C21, C12.

[†] The authors are grateful for the valuable comments from the 66th North American Regional Science Council Conference (NARSC), Denver (Colorado), November 10-13, 2021. Similarly, the authors appreciate the comments and suggestions of Eduardo Haddad, Luis Armando Galvis, José Antonio Ocampo, María Aguilera and Yuri Reina on a preliminary versión of this document.

1. Introducción

Una amplia literatura se ha preocupado por saber si los países o áreas subnacionales siguen las tendencias de crecimiento económico global a un ritmo progresivo. Es decir, si las áreas más pobres crecen más rápidamente que las más ricas, convergiendo al mismo equilibrio. El principal motor de esta preocupación es la necesidad de responder si, eventualmente, existiría una igualdad económica geográfica. Gran parte de la literatura internacional sobre estos temas se resume en Islam (2003) y Johnson & Papageorgiou (2020). El discurso predominante sobre la convergencia está liderado por la teoría neoclásica del crecimiento introducida por Solow (1956) y probada formalmente por Barro & Sala-i-Martin (1992).

En Colombia ha existido una rama de estudios de convergencia regional, que, como la investigación entre países, ha cumplido alrededor de 30 años a partir de Cárdenas et al. (1993). Esta literatura ha utilizado diferentes escalas geográficas (regiones, departamentos y municipios) y varios períodos de tiempo, los cuales son mayoritariamente concluyentes acerca de la persistente y desigual distribución espacial de la economía. No obstante, se han obtenido conclusiones ambiguas sobre la convergencia en Colombia, que se asemejan a los resultados internacionales. Existe evidencia de que la heterogeneidad espacial del crecimiento económico se ha traducido en una falta de convergencia histórica del PIB per cápita entre regiones (Galvis-Aponte, 2002; Meisel-Roca & Hahn, 2020). Algunos autores muestran resultados contradictorios. Por ejemplo, Bonet y Meisel (1999) encuentran convergencia entre 1926 y 1960 y divergencia entre 1960 y 1995. Meisel-Roca y Hahn (2020), utilizando un período más extenso (1926 a 2018), ilustran la inexistencia de convergencia entre las regiones colombianas a largo plazo. Estos resultados contrastan con los estudios centrados en periodos más recientes que utilizan departamentos como unidades de análisis, y los cuales muestran una modesta convergencia económica.

Este documento estudia el concepto de convergencia no condicional durante los primeros 20 años del siglo XXI en Colombia. Durante este tiempo se experimentaron cambios notables. El siglo XXI comenzó con la recuperación de la denominada "crisis de fin de

siglo", caracterizado por una caída sustancial del crecimiento económico en 1999 y una pérdida masiva de viviendas en propiedad debido a la falta de regulación parcial del sector financiero colombiano (Caballero y Machado, 2020; Pérez-Reyna, 2017). Mientras que en Colombia se esperaba en 1999 un crecimiento económico real del 2%, este fue del -4,2%. Aunque la mayoría de los autores concluyen que los factores externos fueron los principales impulsores y las características internas, como las fricciones financieras internas, lo agravaron (Pérez-Reyna, 2017). Las dos primeras décadas del siglo concluyen con la llegada del COVID-19 al país en 2020, ahondando en una caída del crecimiento económico al -7,0%, el peor desplome desde la existencia de registros. El 2020 también estuvo acompañado de un importante desequilibrio fiscal, explicado parcialmente por un aumento de los gastos transitorios valorados en alrededor del 2,7% del PIB total (Caballero & Machado, 2020).

Por lo tanto, el período objeto del análisis se delimita dentro de dos crisis significativas en la historia económica reciente del país. Además, está marcado por la transición de la economía colombiana de una dependencia cada vez menor del café a una mayor diversificación de las exportaciones (incluida la industria), y la continuación de una economía con dominio del petróleo y otras actividades mineras iniciada a mediados de los años noventa, dejando atrás su dependencia del café (Ocampo, 2020). Durante casi cien años, el sector cafetero fue uno de los principales motores de la acumulación y el despegue del capital colombiano (De Corso, 2018). Sin embargo, según el análisis histórico de De Corso (2018), este cambio coincidió con otras transformaciones estructurales. Los sectores minero-energético han ganado un importante peso relativo, aumentando la producción y la inversión, principalmente durante la primera década del siglo XXI. Simultáneamente, el peso relativo de las exportaciones de café se redujo rápidamente desde principios de los ochenta. Junto a estos cambios económicos, el gobierno colombiano firmó el acuerdo de paz con la guerrilla de las FARC en 2016, con el objetivo de poner fin a uno de los conflictos internos más duraderos del mundo.

En este marco, este documento pretende entender si existe un patrón de convergencia y sus cambios a lo largo de los primeros años del siglo XXI y si dichos cambios pueden ser explicados por la estructura económica y su ajuste en los distintos departamentos durante un periodo con características muy peculiares en la historia económica de Colombia. Además, explora el papel de la dependencia espacial en la existencia o ausencia de

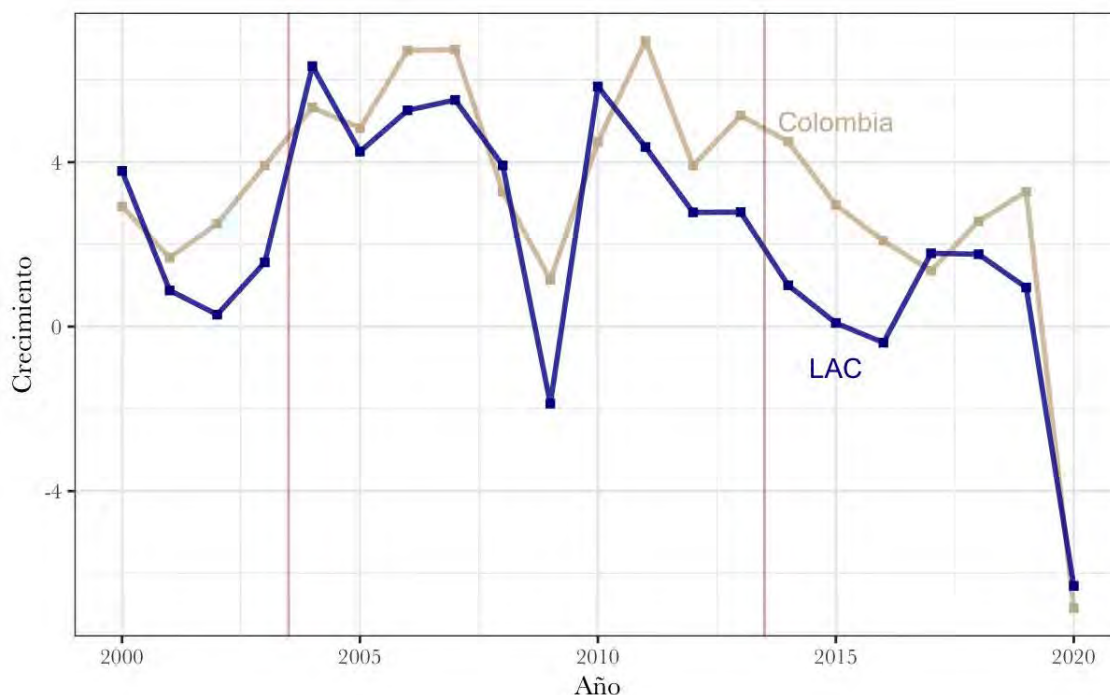
convergencia. Por último, el análisis contrasta los resultados de la convergencia económica con la convergencia de otros indicadores de desarrollo.

El documento está organizado de la siguiente manera. La siguiente sección describe las tendencias generales de la economía colombiana en el siglo XXI. La sección 3 resume la literatura internacional y nacional sobre la convergencia. Las secciones 4 y 5 ilustran la metodología y los datos utilizados, respectivamente. La sección 6 presenta los principales resultados, y la sección 7 concluye.

2. La economía colombiana durante el siglo XXI

El crecimiento económico colombiano entre finales de los noventa y durante el siglo XXI se puede clasificar en tres fases: (1) recuperación (de 1999 a 2003), (2) boom petrolero (de 2004 a 2014), y (3) fin del boom petrolero y crisis COVID (de 2015 a 2020) (Figura 1). El primer período ilustra una pendiente ascendente que se explica por una recuperación de las crisis de finales del siglo XX, acompañada por el estímulo del comercio mundial y un efecto positivo en el precio de los bienes exportadores, como en el resto de América Latina (Cervo, 2016).

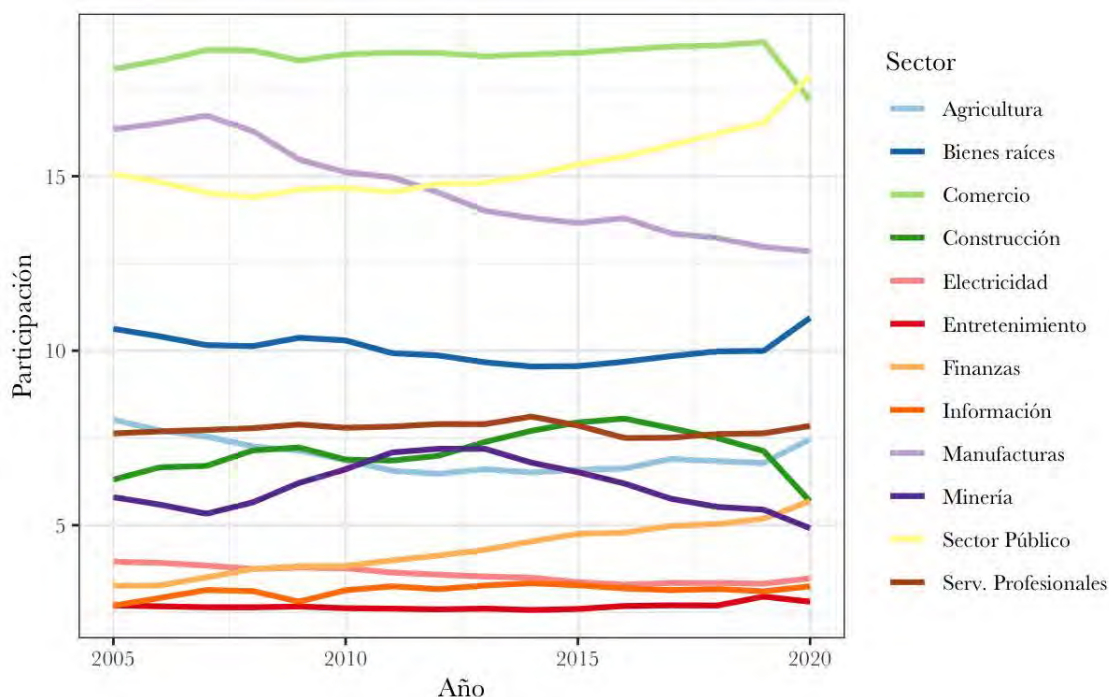
Gráfico 1. Tasas de crecimiento económico de Colombia y de los países latinoamericanos, 2000 - 2020



Fuente: Banco Mundial. Nota: Las líneas delimitan las hipotéticas fases de la economía definidas en el texto.

La segunda fase presenta los mayores crecimientos económicos alineados con el boom petrolero. Este periodo de altos crecimientos se encuentra interrumpido por una U, la cual refleja la rápida contracción y recuperación de la crisis financiera mundial. El Gráfico 1 muestra que la reducción del crecimiento económico de Colombia no fue tan pronunciada como la observada en el promedio de países latinoamericanos. Por último, en la última fase y en la etapa final de la segunda fase, tras la rápida recuperación de esta crisis, el crecimiento económico sigue un descenso gradual hasta la colosal caída en el año 2020. Estos cambios son impulsados principalmente por las variaciones en los precios del crudo y concluyen con el impacto negativo de la pandemia. En general, se podría concluir que el crecimiento económico de Colombia se ajusta en cierta medida al comportamiento de las economías de sus contrapartes en la región, posiblemente debido a la dependencia de estas economías del comportamiento del mercado internacional de materias primas. No obstante, se observa un desempeño ligeramente mejor que las tendencias regionales, especialmente desde 2011.

Gráfico 2. Dinámica de la participación porcentual de los distintos sectores en la composición económica colombiana, 2005 - 2020



Fuente: Cuentas Nacionales, DANE. Nota: Serv. Profesionales incluye los servicios profesionales, técnicos, científicos y administrativos.

La estructura de la economía colombiana ha cambiado en los últimos veinte años. El Gráfico 2 muestra la participación de los distintos sectores en el valor agregado entre 2005 y 2020. Hay tres observaciones que están reconfigurando la economía en los últimos años. En primer lugar, hay un aparente intercambio de participaciones entre la industria manufacturera y el sector público. Mientras que la industria manufacturera ha disminuido continuamente, la participación del sector público ha aumentado constantemente durante el mismo periodo. A pesar de la disminución de la participación de la industria manufacturera, este sector tiene un crecimiento constante durante los primeros dieciséis años del siglo XXI. En general, la disminución de la participación de la industria puede justificarse principalmente por una desaceleración de la demanda de bienes industriales o su desintegración vertical, que se alinea con las tendencias mundiales (Carranza-Romero et al., 2018).

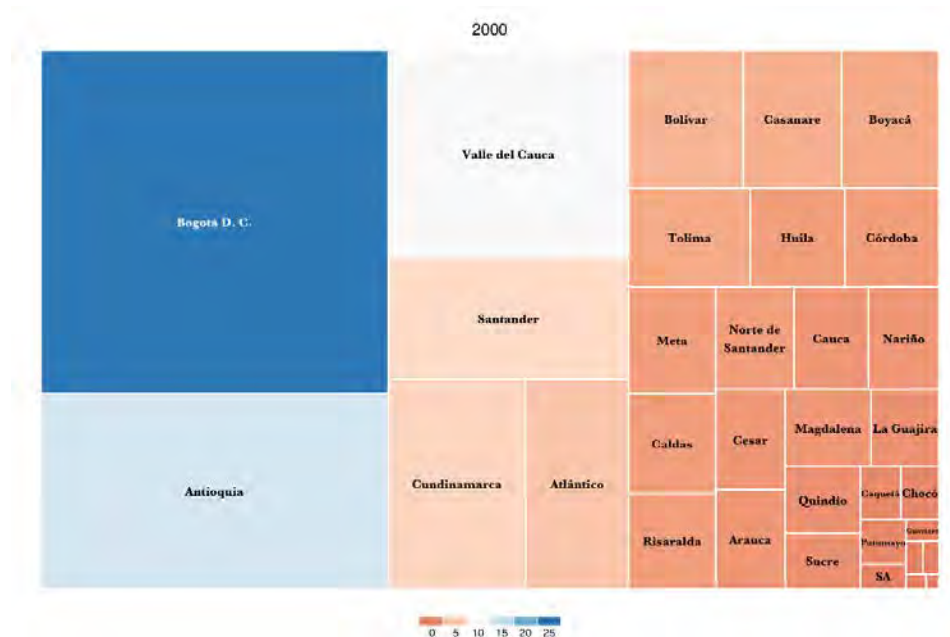
También se destaca del Gráfico 2 el rápido cambio en los últimos años de los aportes de múltiples sectores, incluyendo el sector público, que se convirtió en el primer contribuyente al valor agregado de la economía colombiana en 2020. La creciente participación del sector público se explica con hallazgos de Marín-Llanes et al. (2018), quienes indican que hubo una variación crítica después de 2008 en las inversiones del Presupuesto General de la Nación (PGN), destinadas principalmente a la inclusión social e impulsadas por la bonanza de los hidrocarburos entre 2008 y 2016. Adicionalmente, es notoria la tendencia al alza constante de la participación del sector financiero, mientras que el sector minero y construcción disminuyen su importancia relativa durante la última etapa.

Geográficamente, las contribuciones de las diferentes áreas administrativas al PIB total de Colombia no han tenido importantes variaciones (Gráfico 3). El principal ajuste entre 2000 y 2020 fue un aumento considerable de la participación del Meta en el PIB real total entre 2011 y 2013. Este cambio coincide con un choque positivo de los precios del petróleo que puede estar explicándolo, debido a la dependencia de este departamento de la minería y la explotación de canteras. En efecto, la participación de la minería en el PIB del Meta ha aumentado de alrededor del 10% a principios de la década del 2000 a cerca del 30% en los últimos años. Además, Meta ha aumentado su participación en el valor agregado total de la minería y las canteras de cerca del 9% durante los primeros años del

siglo a aproximadamente 35% en los últimos años, según los datos sectoriales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

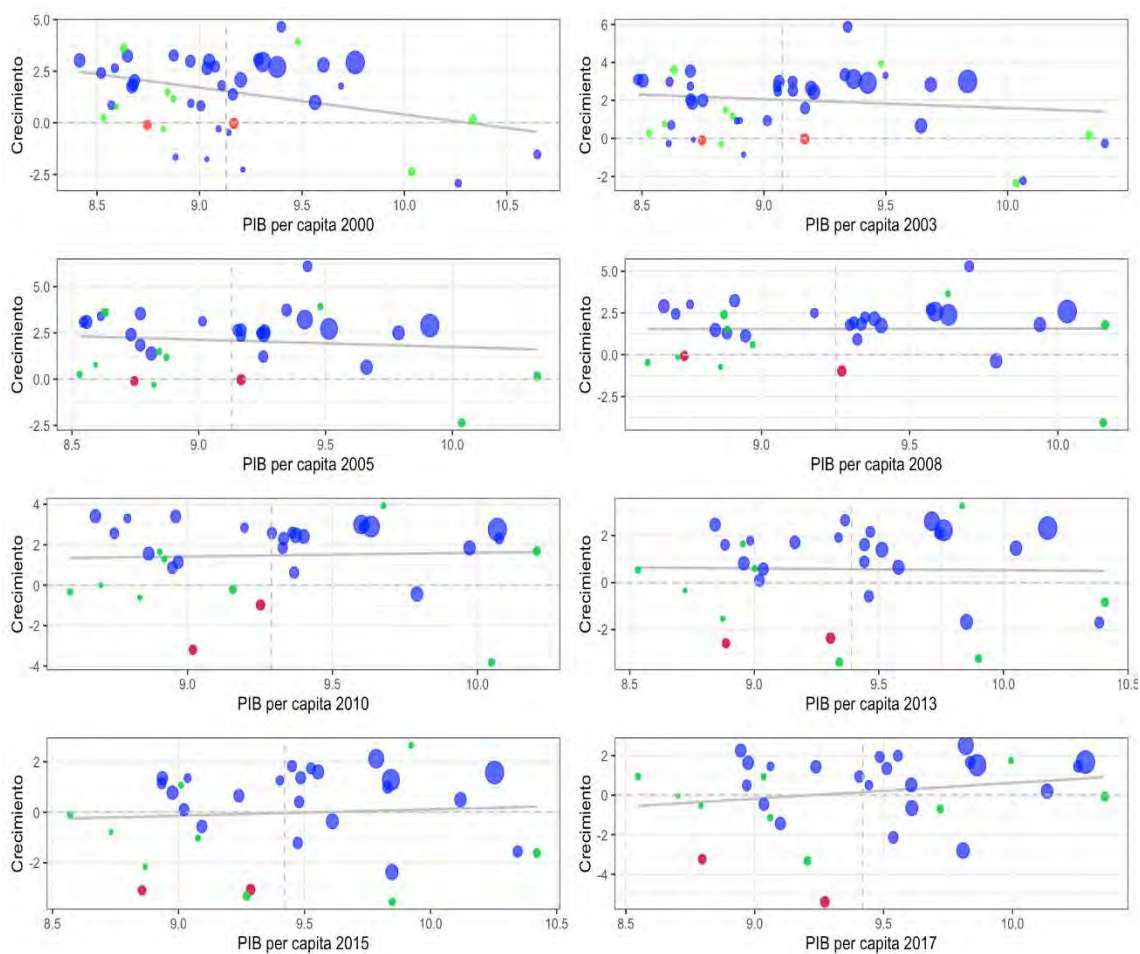
Las dos entidades territoriales con el cambio positivo más significativo fueron Meta y Bogotá, respectivamente, aumentando 1,5 p.p. y 1,4 p.p. En contraste, las áreas con un menor cambio en la participación fueron Nuevos Departamentos y Tolima. Los datos también son concluyentes acerca de la invariabilidad de los tres primeros contribuyentes al PIB nacional, a saber, Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca. En el año 2000, estos departamentos contribuían con el 49%, y en el 2020 hubo un aumento al 51,1%.³

Gráfico 3. Participación de los departamentos y Bogotá en el PIB real nacional, 2000 y 2020



³ Colombia es un país unitario compuesto por tres niveles de gobierno: nación, 33 departamentos y 1.100 municipios. También existen algunos distritos que son territorios con características mixtas de departamentos y municipios.

Gráfico 4. Crecimiento económico (2019/año variante) vs PIB per cápita inicial



Nota: Las burbujas verdes representan los departamentos del Amazonas y las islas de San Andrés y Providencia, también llamados Nuevos Departamentos porque fueron creados por la Constitución Política de 1991. Los puntos rojos identifican a La Guajira y Chocó, y los puntos azules representan a los 22 departamentos restantes. El tamaño de las burbujas muestra el tamaño relativo de la población de cada departamento. La línea vertical punteada representa la mediana del PIB per cápita de cada año, y la línea recta gris es la línea de tendencia ajustada para todos los valores.

Adicionalmente, dos departamentos comenzaron a quedar rezagados con respecto al resto de los departamentos, excluyendo los departamentos amazónicos. Los dos puntos rojos, correspondientes a La Guajira y Chocó, se alejan de los patrones observados en el resto del país. A principios de la década de 2000, estos dos departamentos tenían tasas de crecimiento similares a las del resto del país. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del período comenzaron a tener de manera persistente tasas de crecimiento cercanas a cero o negativas, ubicándolos en el cuadrante inferior izquierdo. Además, el Gráfico 4 muestra que el mayor PIB per cápita se concentra sistemáticamente en los departamentos más grandes, según el tamaño de la población.

3. Literatura internacional y nacional

Uno de los trabajos pioneros publicados por Barro y Sala-i-Martin (1992) alcanzó más de ocho mil citas según la biblioteca digital Jstor. El artículo de Mankiw et al. (1992) ha alcanzado más de 20 mil citas⁴. Este hecho revela el papel influyente y el interés en el tema de la convergencia. A pesar de las numerosas críticas sobre las especificaciones de prueba y la sensibilidad al período explorado, entre otros, la prueba de hipótesis propuesta por Barro & Sala-i-Martin (1992) sigue siendo el paradigma empírico predominante para medir la convergencia en diferentes aspectos. Pese a su complejidad, Islam (2003) y Johnson & Papageorgiou (2020) sintetizaron la literatura estudiada sobre convergencia. Estas revisiones concluyen que, aunque no hay un camino directo para entender y estimar la convergencia ya que puede evaluarse de múltiples formas, "[...] entender la convergencia nos acercaría a comprender el proceso de crecimiento económico, un esfuerzo verdaderamente humilde" (Johnson & Papageorgiou, 2020). Además, según Islam (2003), un examen más detallado de los resultados revela algunas similitudes en un conjunto engañoso de conclusiones y metodologías diferentes.

Johnson & Papageorgiou (2020) agruparon los enfoques para medir la convergencia en cuatro categorías: (1) modelos lineales que siguen el enfoque clásico. Dentro de estos encontramos algunas aportaciones de la literatura de Ciencia Regional, donde se propone la inclusión de la dependencia espacial para evitar el sesgo (Le Gallo et al., 2003; Rey & Le Gallo, 2009); (2) los modelos no lineales, que intentan explorar la posibilidad de divergencia de grupos o convergencia de clubes. Este grupo incluye también la llamada metodología de Quah y otros modelos distributivos no paramétricos; (3) los modelos de series temporales, un grupo que ha aumentado su visibilidad en la investigación reciente y, como su nombre indica, se mantiene en los modelos de series temporales; y (4) la renta de distribución individual cruzada, la cual se ha centrado en la renta de los individuos más que en los valores agregados por países.

El concepto de convergencia es primordialmente teórico y, por ello, Johnson & Papageorgiou (2020) concluyen que las peculiaridades y las etapas de desarrollo de los países definirán parcialmente el estado de convergencia de cada uno de ellos. Asimismo,

⁴ Información recuperada de google en octubre de 2021.

estos autores proponen que la centralidad de la discusión debería apartarse de la búsqueda de pruebas sobre la convergencia o la divergencia y centrarse, en cambio, en los mecanismos que impulsan la dinámica del crecimiento. Nosotros añadimos a tal conclusión que se trata de entender la dinámica del crecimiento económico per cápita, para todas las áreas y de forma sostenible e inclusiva.

La literatura colombiana ha hecho contribuciones sustanciales para encontrar evidencia de convergencia o divergencia desde 1993. Esta literatura es resumida por Galvis-Aponte et al. (2017). Como revelan estos autores y la vasta literatura en convergencia en Colombia, no existe un consenso dentro del país sobre la estimación de la convergencia. No obstante, los resultados son sensibles al período elegido, como se muestra en este estudio. Aunque esta investigación es importante, las pruebas empíricas no son suficientes para concluir si las unidades administrativas colombianas acabarán convergiendo en el largo plazo. Suponiendo la existencia de un equilibrio teórico, la falta de concordancia de las conclusiones, incluso utilizando la misma metodología, es una prueba de la inestabilidad de la relación entre el crecimiento del PIB per cápita y las condiciones económicas iniciales. Los resultados, especialmente los procedentes de los métodos beta y Quah, nos ayudan a responder a la pregunta que sugiere su especificación: dado un período de análisis, ¿hay evidencia de que las economías más pequeñas crecen a un ritmo más rápido o no? También argumentamos que encontrar patrones detrás de las estimaciones de convergencia y su estructura proporciona elementos de juicio para orientar los mejores mecanismos de fomento de desarrollo en las zonas rezagadas, como sugirieron Johnson & Papageorgiou (2020).

Tabla 1. Resumen sobre la literatura en convergencia en Colombia

Estudio					
PIB	Periodo	Número dptos	Tipo convergencia	Conclusión	
Cardenas, Ponton, Jaramillo (1993)	1950-1989		25 beta sigma	Convergencia Historical reduction trend	
Birchenall y Murcia (1997)	1960-1990		25 quah	Divergencia	
Rocha and Vivas (1998)	1980-1994		20 Canova-Marcet quah-type	Neutral Divergencia	
Soto (1998)	1960-1995		25 beta	Divergencia	
Bonet and Meisel (1999)	1926-1995		25 beta and sigma	Convergencia 1926-1960 Divergencia 1960-1995	
Ardila (2004)	1985-1996		25 quah	Divergencia	
Barón y Meisel (2003)	1990-2000		24 beta and sigma	Neutral	
Acevedo (2003)	1980-2000		24 beta	Convergencia 1980-90 Divergencia 1990-00	
Bonet y Meisel (2006)	1975-2000		sigma 25 quah sigma	Convergencia durante recesiones y divergencia durante expansiones Convergencia (sin Bogotá) Convergencia (incondicional)	
Franco y Raymond (2009)	1975-2005		24 beta and sigma	Divergencia y club de convergencia	
Galvis y Meisel (2013)	1990-2011		33 beta sigma	Convergencia 2001-2011 Tendencia histórica negativa	
Royuela y García (2015)	1975-2005		28 beta sigma	Convergencia Divergencia	
Galvis y Hanh (2016)	1993-2012	Municipios	beta	Neutral	
Galvis, Galvis y Hanh (2017)	1995-2015		33 beta, sigma and Quah	Divergencia	
Hanh y Meisel (2018)	1926-2018	Regiones	beta sigma time series	Convergencia No concluyente con tendencia positiva en los últimos 50 años No concluyente	
Indicadores sociales					
				Indicador	Conclusion
Aguirre (2005)	1985-1990		beta and Quah	Esperanza de vida Analfabetismo	Convergencia Divergencia
Branisa y Cardoso (2009)	1973-2005		beta quah-type	Mortalidad infantil Analfabetismo	Convergencia Convergencia
Leon y Rios (2013)	1990-2010			Supervivencia infantil y esperanza de vida IDH	Neutral Convergencia
Santos y Mendez (2020)	2010-2018		beta sigma	Esperanza de vida Matriculación escolar Ingresos	Convergencia Convergencia
Murillo y Gaviria (2008)	1993-2005		beta	Homicidios y lesiones personales	Convergencia
Royuela y García (2015)	1975-2005		beta, sigma and stochastic kernel	Capital humano Salud, educación y crimen	Convergencia Principalment Convergencia

Adicionalmente, la evidencia sobre la convergencia también ha motivado las discusiones sobre los recientes discursos sobre el crecimiento económico sostenible, estos intentan responder si los acuerdos sobre el crecimiento económico se trasladan a los indicadores de desarrollo humano. La literatura en Colombia muestra un acuerdo mayor sobre los patrones de convergencia de los indicadores de desarrollo (Tabla 1). Utilizando la esperanza de vida, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), la matrícula escolar y otros indicadores del desarrollo social, la mayor parte de esta literatura indica que las áreas rezagadas avanzan más rápido en la reducción de las brechas en esos indicadores.

De acuerdo con la revisión de la literatura colombiana, la mayoría de los estudios sobre convergencia se han restringido a una muestra de 24 departamentos, incluyendo el distrito especial de Bogotá. Los nuevos departamentos fueron tratados como una sola área administrativa debido a las limitaciones de los datos. Además, en la literatura revisada, no encontramos evidencia de la descomposición de la convergencia beta por sectores para entender su dinámica. En este contexto, pretendemos contribuir a la discusión sobre los motores de la convergencia o divergencia en las áreas colombianas en los últimos veinte

años. Esperamos que esta indagación dote a la economía colombiana de instrumentos adicionales para promover un crecimiento económico más equitativo en el espacio. Asimismo, el análisis complementario con indicadores sociales de convergencia añadirá una comprensión marginal de la dinámica del desarrollo humano, en contraste con otros indicadores económicos.

4. Estimación de la convergencia y su descomposición

Este documento emplea los enfoques estándar de convergencia beta absoluta y sigma. Estas metodologías se tomaron como referencia debido a la literatura existente. Además, el método beta es ampliamente reconocido en la literatura de convergencia y un punto de partida primordial en el análisis de convergencia. En su forma más simple, la convergencia beta nos ayuda a responder a una de las preguntas centrales de este estudio: ¿el producto per cápita de las áreas más pobres de Colombia crece más rápido que el de las más ricas para varios períodos?

El concepto básico de convergencia inspirado en Solow (1956), conocido como convergencia beta, se define por una forma logarítmica lineal del crecimiento neoclásico dado por:

$$\frac{1}{T-s} \ln \left(\frac{y_{(i,T)}}{y_{(i,T-s)}} \right) = \alpha + \beta \ln(y_{(i,T-t)}) + \varepsilon \quad (1)$$

Donde $y_{(i,T)}$ y $y_{(i,T-t)}$ definen un vector de PIB per cápita en un área i y un año T determinados y el PIB per cápita rezagada en el año $T-t$, para cualquier $t > 0$. β representa el parámetro de interés, que indica convergencia si su test estadístico resultante es mayor que cero y divergencia si es menor que 0. ε es un término de error. La prueba explícita descrita por Barro y Sala-i-Martin (1992) se define como:

$$\frac{1}{T-t} \ln \left(\frac{y_{(i,T)}}{y_{(i,T-s)}} \right) = \alpha - \left(\frac{1-e^{-B(T-t)}}{T-t} \right) \ln(y_{(i,T-t)}) + \varepsilon \quad (2)$$

A diferencia de β , B estima la velocidad de convergencia. Los resultados descritos en la siguiente sección presentan los resultados de β , porque la interpretación se lee más claramente y debido al análisis de descomposición. Nótese que los resultados son

sensibles a la selección del año inicial y año final para las estimaciones. Patel et al. (2021) ha señalado la dependencia del análisis de convergencia a la variación del periodo de análisis en una comparación entre países. Su trabajo empírico aporta pruebas de dicha dependencia, pero también de la existencia de tendencias del coeficiente beta a medida que varía el momento del punto de partida. Nuestro análisis seleccionó el año 2019 como punto final y empleó diferentes años iniciales que van del 2000 al 2018.

4.1. Descomposición

La convergencia beta puede ser descompuesta por la contribución sectorial. La descomposición sigue la propuesta inicial de Maddison (1952) que ha sido utilizada en la descomposición de la convergencia en diferentes aplicaciones como Wong (2006), McMillan et al. (2014), Rodrik et al. (2019), y recientemente por Dieppe & Matsuoka (2021). La literatura se ha concentrado en la descomposición de un tipo de convergencia de la productividad, definida principalmente como la razón entre el PIB y la fuerza de trabajo. Nos apartamos de la literatura anterior utilizando una versión modificada de la propuesta de Maddison (1952), quien postula que la convergencia puede dividirse en tres componentes:

$$\frac{\Delta y}{y} = \sum_{s=1}^S \frac{Y_s^0}{Y_0} \Delta y_s + \sum_{s=1}^S \frac{y_s^0}{y_0} \Delta p_s + \sum_{s=1}^S \frac{y_s^0}{y_0} \Delta y_s \Delta p_s \quad (3)$$

El lado derecho de la ecuación 3 define, respectivamente, el efecto crecimiento total por sector (cambios para cada sector, manteniendo fija la estructura económica), el efecto desplazamiento (el efecto convergencia debido a la variación de las participaciones sectoriales) y el efecto de interacción (el efecto combinado del cambio del crecimiento y de la estructura económica o participaciones sectoriales). Δy_s son los cambios de los productos sectoriales s , Δp_s denota los cambios en la participación sectorial⁵, Y_0 es el PIB agregado en el momento 0 y Y_s^0 la producción agregada del sector s en el momento $t=0$, y_s^0 es el PIB per cápita de cada sector s , y y_0 es el PIB total per cápita.

⁵ En la literatura estándar que descompone la productividad entendida como la tasa PIB/trabajadores, el primer componente describe cambios en la productividad laboral y el segundo componente está representado por cambios en la participación laboral. Debido a la ausencia de participación sectorial laboral a lo largo del tiempo/departamento, utilizamos este enfoque alternativo, que también puede aproximar el cambio total del PIB per cápita. La agregación de los componentes estimados de la descomposición recupera de cerca las estimaciones beta agregadas en nuestro caso.

Para estimar la descomposición beta correspondiente a cada componente, se requiere un paso más. Esta tarea se completa realizando una regresión de cada componente de la ecuación (3) sobre el PIB per cápita de cada año de partida ($\ln y_s$) (por ejemplo, el efecto crecimiento del sector financiero). En nuestro caso, dado que hacemos el ejercicio de cambiar el tiempo inicial a comparar, este análisis se realiza para cada año. Los componentes pueden estimarse por sectores o de forma agregada. Una vez estimados los tres componentes, su agregación debe asemejarse a la beta obtenida de la regresión de la beta clásica definida anteriormente, de la siguiente manera:

$$\beta = \sum_{s=1}^S \beta_{total\ growth} + \beta_{shift} + \beta_{interaction} \quad (4)$$

Donde (4) se debe aproximar al β obtenido en (1).

4.2. Dependencia espacial

La potencial importancia de la dependencia espacial ha sido reconocida en la literatura reciente sobre convergencia (Andreano et al., 2017; Cartone et al., 2021; Postiglione et al., 2013). Es probable que la falta de inclusión de la dependencia espacial genere problemas asociados a deficiencias de especificación de los modelos debido a los efectos indirectos relacionado con la proximidad (LeSage y Pace, 2009; Rey y Le Gallo, 2009). El modelo más conocido utilizado en este contexto es el modelo espacial auto-regresivo (SAR, por sus siglas en inglés). Los modelos SAR siguen la siguiente especificación:

$$\frac{1}{T-s} \ln \left(\frac{y_{(i,T)}}{y_{(i,T-s)}} \right) = \alpha + \rho W \frac{1}{T-s} \ln \left(\frac{y_{(i,T)}}{y_{(i,T-s)}} \right) + \beta \ln(y_{(i,T-t)}) + \varepsilon \quad (5)$$

La principal diferencia entre (1) y (5) es el componente de dependencia espacial descrito por el segundo término del lado derecho de (5), el cual representa el efecto espacial asociado (ρ) y la dependencia de los vecinos (W). La matriz de vecinos utilizada en esta aplicación utiliza una matriz de contigüidad de tipo reina, es decir se definen como vecinas a aquellas entidades territoriales que comparten un lado o un vértice.

Para ser precisos y seleccionar el modelo más apropiado, rezago de la variable dependiente o de los errores, estimamos pruebas que sugieran la selección correcta. Los pasos recomendados para seleccionar el modelo espacial más apropiado sugieren lo siguiente (Anselin, 2005): ejecutar la regresión MCO pertinente, estimar el diagnóstico del multiplicador de Lagrange (LM) para el modelo de rezagos espaciales del error y de la variable dependiente. Si ninguno de ellos es significativo, sugiere que la dependencia espacial es irrelevante. Si uno de ellos es significativo, sugiere el modelo del tipo correspondiente. Si ambos son significativos, el marco teórico del modelo definiría el modelo más apropiado.

Los resultados obtenidos sugieren los modelos SAR para un año específico, dado que para el año en el que encontramos evidencia de dependencia espacial, las pruebas LM del error y el rezago, así como sus formas robustas, son significativas, en cuyo caso seguimos la forma estándar utilizada en la literatura descrita por (5). Además, San Andrés y Providencia fueron excluidos de la muestra para estimar los modelos espaciales debido a su condición de isla.

5. Datos

La principal fuente de datos utilizada en el análisis de convergencia es el PIB real con año base 2015, el PIB real por sectores y la población de Colombia disponible en el DANE (n.d.). Los datos se desagregan por departamento para todo el período de análisis (2000 a 2020)⁶. Sin embargo, de los 33 departamentos que componen Colombia, los denominados nuevos departamentos (9) no cuentan con información completa entre 2000 y 2004 utilizando la última base (2015). Para completar esta información, tomamos la participación de cada departamento faltante dentro del total de nuevos departamentos en los datos disponibles para el año 2005, y aplicamos dichas proporciones al PIB reportado para los nuevos departamentos entre 2000 y 2004.

La información sectorial está disponible en dos tipos de agregación. El conjunto de datos utilizado está compuesto por ocho actividades sectoriales: (I) Agricultura: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, (II) Minería: explotación de minas y canteras, (III)

⁶ Dada su importancia en la economía colombiana, el distrito especial de Bogotá es considerado como un departamento.

Industrias manufactureras, (IV) Construcción, (V) Electricidad, gas y agua, (VI) Minorista: comercio, transporte, reparación y alojamiento, (VII) Financiero: actividades financieras, inmobiliarias, comerciales y de comunicación, (VIII) Público: administración pública, educación, sanidad; actividades artísticas y entretenimiento; actividades de los hogares individuales. Debido a la falta de información de 2000 a 2004 para los nuevos departamentos, pronosticamos hacia atrás las tendencias de cada uno de estos sectores, dado que presentan un patrón suave en los datos observados.

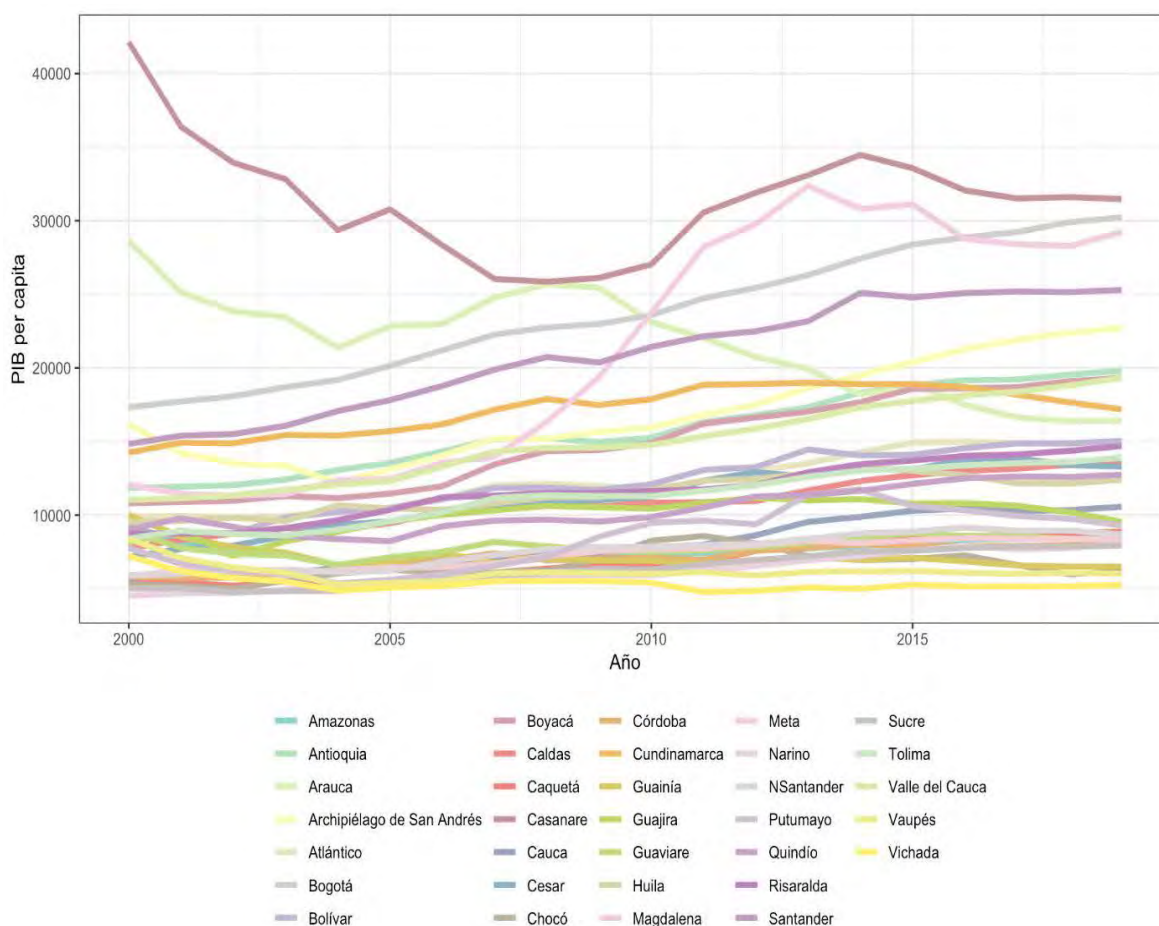
Adicionalmente, como ejercicio complementario, estimamos la convergencia beta de otros indicadores para validar los resultados de la convergencia del PIB per cápita. Los indicadores adicionales utilizados son: (1) el ingreso per cápita reportado por la Encuesta Integrada de Hogares (Gran Encuesta Integrada de Hogares) que tiene información para 24 departamentos (excluye nuevos departamentos) entre 2011 y 2020, (2) la recaudación del impuesto a la renta, como una medida del desempeño del ingreso de cada departamento. Esta información está disponible en TerriData (Departamento Nacional de Planeación (DNP, n.d)), (3) el índice de pobreza multidimensional (IPM) también obtenido de TerriData, disponible para los últimos dos períodos del censo por departamento: 2005 y 2018, y (4) el índice de desarrollo humano (IDH) disponible en el Global Data Lab (Institute for Management Research, n.d).

En el análisis se utilizaron los valores reales con base 2015 de los ingresos tributarios e ingresos de los hogares. Para convertir los correspondientes valores nominales a valores reales, se estimó el deflactor del PIB de cada departamento-año utilizando el deflactor indirecto obtenido de la serie de PIB reportado que produce el DANE con base 2015: Y_i nominal / Y_i real, donde Y_i es el PIB de cada departamento.

El Gráfico 5 resume la evolución del PIB per cápita de todos los departamentos de Colombia entre 2000 y 2019. Es evidente que Colombia ha experimentado algunos cambios estructurales en el PIB per cápita en los últimos años. Los departamentos muestran una tendencia positiva de su PIB per cápita, con excepción de Casanare y Arauca, los departamentos con las variaciones más altas. Cabe resaltar que el PIB per cápita al comienzo del período tenía una menor dispersión interdepartamental, comparado con años más recientes. Esto implica que, como muestra la convergencia sigma (Apéndice 1), las diferencias entre departamentos en Colombia están aumentando, donde

algunos departamentos están creciendo a un ritmo constante y más rápido que otros. Bogotá y Risaralda, que se encuentran entre los departamentos con mayores ingresos, fueron los únicos con un aumento anual no negativo durante todo el período, junto con Santander, que solo experimentó una leve disminución entre 2008 y 2009.

Gráfico 5. Evolución del PIB per cápita por departamento



Nota: estimaciones propias basadas en la contabilidad nacional.

Además de la expansión de la dispersión observada en los datos, ha habido algunos cambios en el ranking de los departamentos por ingresos per cápita. En el año 2000, las entidades territoriales con mayor PIB per cápita en orden descendente fueron: Casanare, Arauca, Bogotá, Santander, Cundinamarca, Meta, Antioquia, Valle del Cauca, Boyacá y Atlántico. En orden ascendente los ingresos más bajos correspondieron a: Vichada, Nariño, Sucre, Chocó, Caquetá, Amazonas, Cauca, Guainía, Córdoba y Magdalena. En 2019, el orden fue: Casanare, Bogotá, Meta, Santander, San Andrés, Antioquia, Valle del Cauca, Boyacá, Cundinamarca y Arauca. Por su parte, los de menores ingresos fueron,

en su orden: Vichada, Vaupés, Chocó, Guainía, Sucre, Nariño, Córdoba, Magdalena, Guaviare y Amazonas. Si bien se perciben algunos cambios, el ranking es concluyente sobre la concentración geográfica de los departamentos con menores ingresos per cápita en ambos años, los cuales se ubicaron principalmente en regiones periféricas: Amazonas, Pacífico y la Costa Caribe. Además, uno de los mayores avances en el período se observa en San Andrés y Providencia.

El resumen de las fuentes de datos adicionales utilizadas en este estudio se compila en la Tabla 2. Note que todas las variables consideradas han tenido cambios positivos. El PIB real per cápita promedio, los ingresos fiscales per cápita, el ingreso per cápita y el IDH han aumentado durante los años observados. Los avances más significativos se concentran en los ingresos tributarios per cápita, los cuales se cuadruplicaron en 2019, en comparación con su promedio en 2000. Asimismo, se han registrado avances importantes en la reducción de la pobreza multidimensional, la cual disminuyó de un promedio de 60% en 2005 a 37% en 2018.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos de las Principales Variables

Variable	2000		2005		2011		2018		2019	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Población	1186063	1413084							1496839	1745354
PIB pc real	10644,9	7328,78							13990,6	7250,82
Ingresos tributarios pc	101090	71407							454470	202419
IPM			60,3	16,3			37,2	18,3		
IDH	0,662	0,037							0,744	0,037
Ingreso pc					416959	140915			429408	163926

Nota: [1] cálculos propios basados en múltiples fuentes de datos. [2] IPM: Índice de Pobreza Multidimensional, [3] IDH: Índice de Desarrollo Humano, [4] Ingreso HH pc: Ingreso per cápita del hogar, [5] Desviación estándar.

6. Resultados

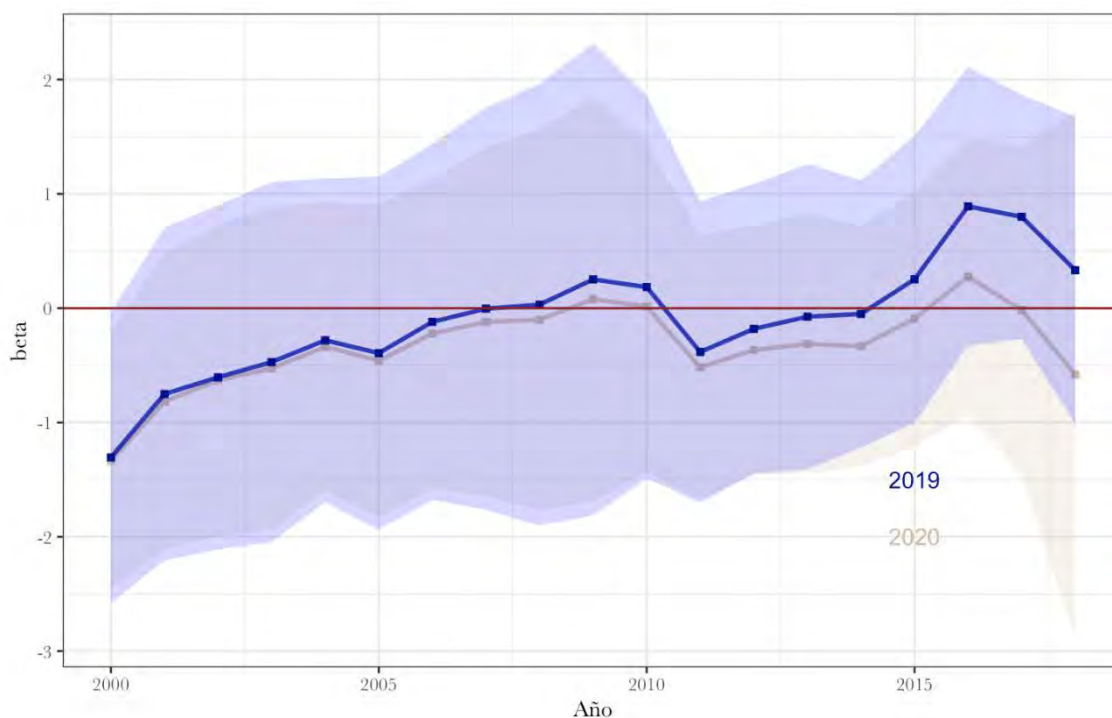
6.1. Tiempo convergencia-beta

El Gráfico 6 presenta el β incondicional y su correspondiente intervalo de confianza. Como se mencionó anteriormente, este parámetro se estimó variando el año inicial entre 2000 a 2018 y utilizando dos últimos años disponibles de referencia con año de comparación final (2019 y 2020). La mayor parte de nuestro análisis se concentrará en

los resultados asociados con el año 2019, debido a los cambios críticos producidos por la pandemia de COVID-19 en 2020. Los resultados de este año también se estimaron para medir el efecto de esta crisis en las tendencias de convergencia.

La prueba de convergencia, que compara la hipótesis nula $\beta = 0$ versus $\beta \neq 0$, es concluyente sobre la inexistencia de significancia estadística sobre convergencia o divergencia en el caso colombiano, salvo en el rango entre el primer punto de partida (2000 y 2019). Como se muestra en el Gráfico 6, el intervalo de confianza del 95% cubre la línea horizontal (cero) a medida que varía el año de referencia inicial. Además, dado que beta muestra un valor negativo en 2000, se puede afirmar que existe evidencia estadística de convergencia en este año. No obstante, el Gráfico 6 también es persuasivo acerca de otros dos hechos. Cuando se fija el año 2019 como punto de referencia final, se evidencia una tendencia positiva de la beta estimada a medida que el año de inicio se acerca a 2019. Este resultado indica que existe alguna evidencia de que el país se encuentra en una transición de convergencia lenta a una divergencia si la tendencia positiva de beta se mantiene por periodos de tiempo más largos. Por ejemplo, aunque beta no es significativa, a partir de 2009, 2010 y 2014, las estimaciones tienen una transición de valores negativos a positivos.

Gráfico 6. Beta-convergencia de 2000 a 2018 (Año de referencia: 2019 y 2020)



Nota: estimaciones propias basadas en el PIB per cápita. Las bandas corresponden al intervalo de confianza del 95% resultante de errores estándar robustos.

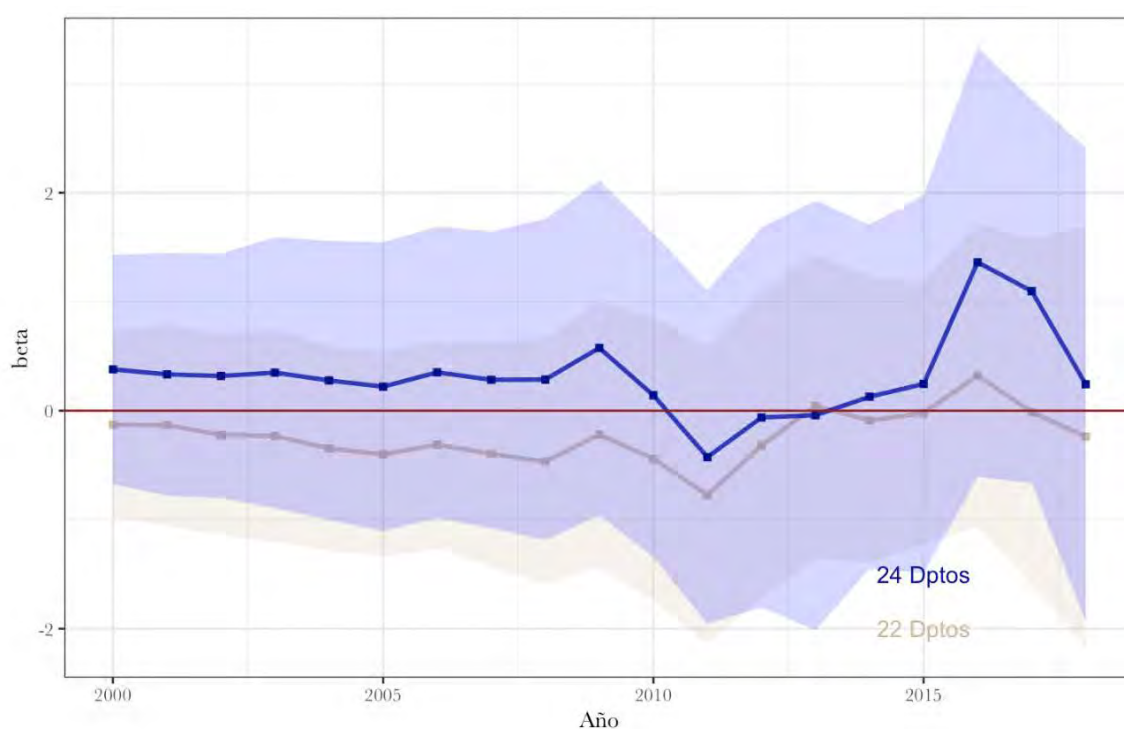
Cuando el año de referencia final cambia de 2019 a 2020 hay un ligero movimiento descendente de la línea en los últimos años, lo que muestra que la crisis de 2020 podría tener un efecto pro-convergencia en Colombia. Este resultado es consistente con lo encontrado por Acevedo (2003), ya que este autor muestra evidencia de convergencia (o comportamiento similar del crecimiento económico) durante las recesiones y lo contrario durante las expansiones en Colombia.

Hasta hace poco, la mayoría de los estudios de convergencia en Colombia se limitaban a veinticuatro departamentos debido a la restricción de disponibilidad de datos desagregados para Nuevos Departamentos. La mayoría de esos estudios han concluido sobre la existencia de convergencia beta entre ellos. Para comparar esos resultados, replicamos el ejercicio que se muestra en el Gráfico 6 para veinticuatro departamentos (excluyendo Nuevos Departamentos) y para 22 departamentos (excluyendo La Guajira, Chocó y Nuevos Departamentos) en el Gráfico 7. La muestra final con 22 y 24 departamentos concentra una alta proporción de la población colombiana. Según las

proyecciones del DANE, estos 22 y 24 departamentos concentran el 93,9% y el 96,9% de la población total en 2020, respectivamente.

Los resultados presentados en el Gráfico 7 evidencian que, aunque estadísticamente no es significativo durante el período analizado, la tendencia beta indica patrones diferentes a los del Gráfico 6 (todos los departamentos). Los veinticuatro departamentos restringidos mostraron una divergencia lenta hasta 2010. Sin embargo, como se sugiere en el análisis exploratorio inicial del Gráfico 4, La Guajira y Chocó tienen diferencias sustanciales con respecto al resto de los veintidós departamentos. Esto se refleja en el movimiento descendente de la línea de convergencia cuando se excluyen Chocó y La Guajira. Los resultados indican una continua reducción de beta hasta 2011, donde esta se mantiene negativo durante la mayor parte del período analizado. Además, se nota una tendencia al alza hacia la divergencia a partir de 2010, independientemente de la inclusión o exclusión de Chocó y La Guajira.

Gráfico 7. Convergencia beta de 2000 a 2018 (Año de referencia: 2019) para 24 y 22 departamentos.



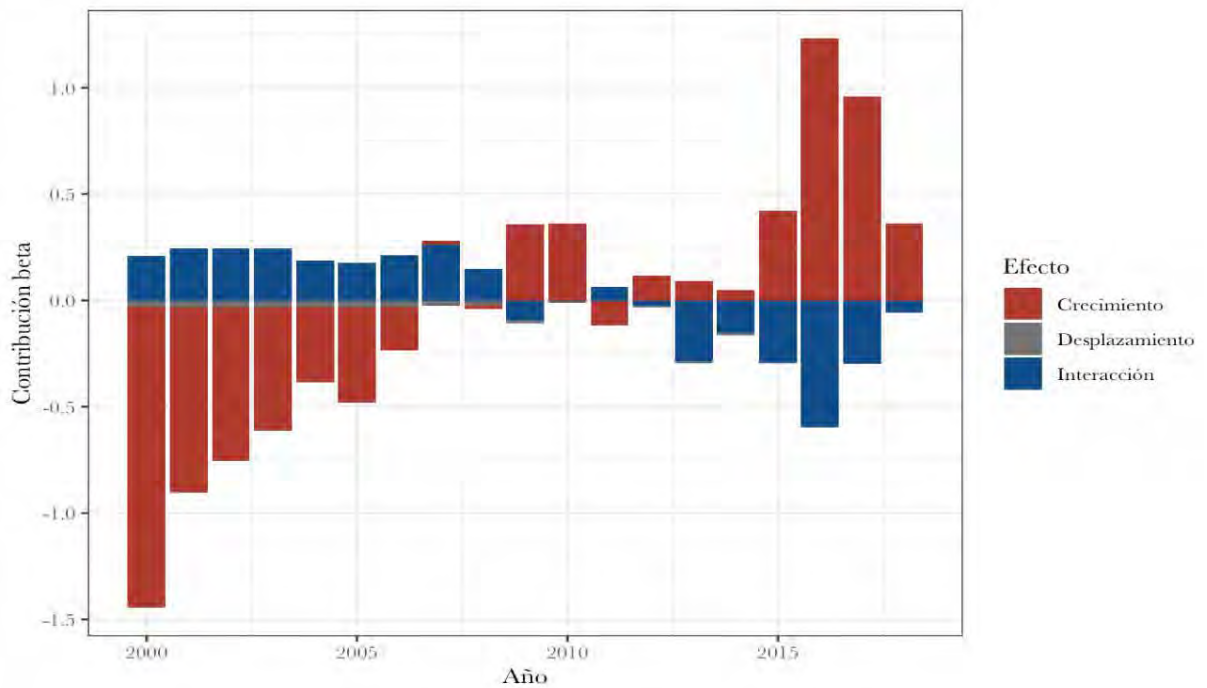
Nota: estimaciones propias basadas en el PIB per cápita. Las bandas corresponden al intervalo de confianza del 95% resultante de errores estándar robustos.

6.2. Descomposición de la convergencia Beta

La convergencia del crecimiento es relevante, pero también su naturaleza. Incluso en ausencia de una convergencia estadísticamente significativa, la comprensión de la descomposición proporciona herramientas adicionales que pueden contribuir a reorientar las políticas destinadas a tener una distribución del ingreso per cápita más equitativa en el espacio.

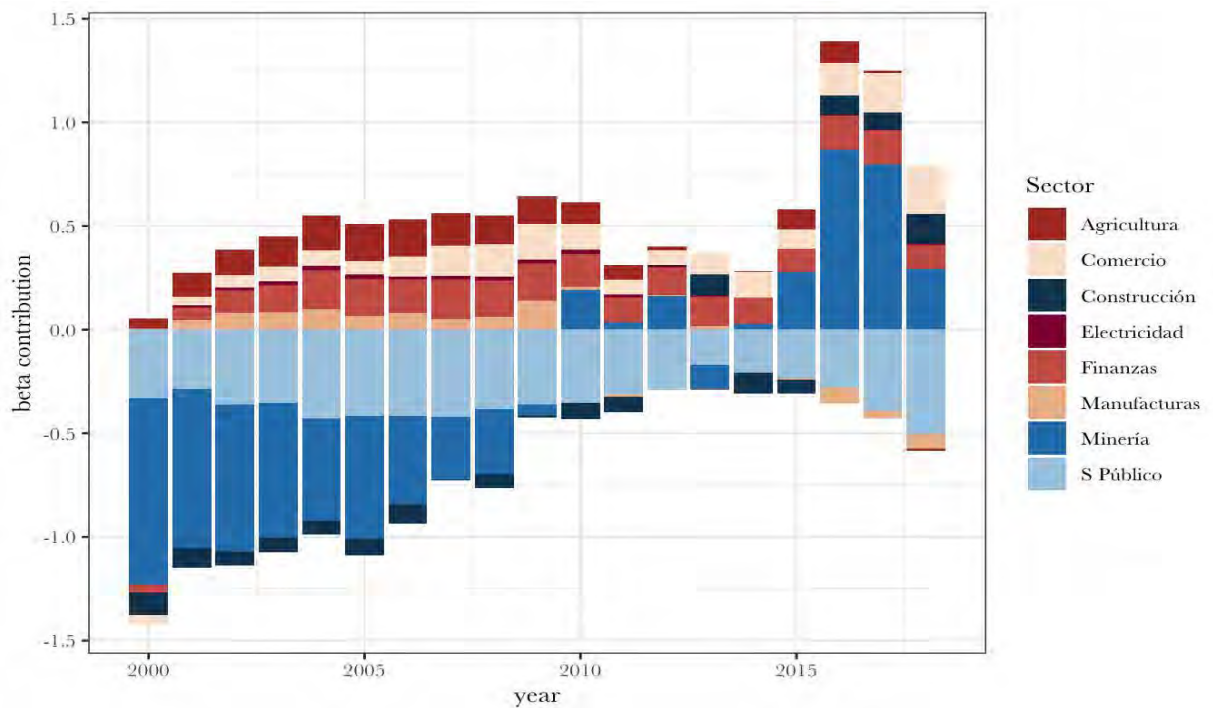
La Gráfico 8 presenta la descomposición beta para diferentes años de inicio y según sus componentes. Es concluyente que la tendencia a la convergencia hasta 2009 en Colombia fue explicada principalmente por el efecto de crecimiento total por sector (ET), también conocido como efecto intra-sectorial. El crecimiento sectorial fue uno de los principales motores de la débil convergencia observada durante ese período. Sin embargo, los últimos años (desde 2015) muestran que el efecto total se ha convertido en el principal impulsor de la divergencia. Una lectura de estos resultados debe ser cautelosa porque los períodos más cortos de crecimiento son altamente susceptibles a los choques temporales y, por lo tanto, no se deben interpretar como estados estables, necesarios para obtener conclusiones sobre convergencia.

Gráfico 8. Descomposición sectorial: efecto de crecimiento total, efecto inter y efecto de desplazamiento



Nota: [1] ET: efecto de crecimiento total por sector, [2] desplazamiento: efecto de cambio de la participación sectorial, y [3] interacción: efecto interacción entre [1] y [2].

Gráfico 9. Descomposición sectorial del efecto de crecimiento total (ET)



Una mayor desagregación de la descomposición ET proporciona información adicional sobre la contribución por sectores (Gráfico 9). Hay un claro cambio de patrones de la

importancia relativa de cada sector en el coeficiente beta. Además, con base en estos resultados, el período de análisis podría dividirse en dos etapas, antes y después de 2010. Antes de 2010, la convergencia fue impulsada principalmente por la minería, el sector público y la construcción. Este escenario tuvo un ajuste significativo en los últimos años cuando la minería se convirtió en el mayor contribuyente positivo sobre beta. A estos resultados aplican las precauciones ya mencionadas, particularmente evitar definir a estos resultados como contribuciones a la divergencia, dado que las comparaciones se hacen en un corto periodo de tiempo. También es evidente que el papel del sector público en la convergencia ha sido estable e importante. Por el contrario, a lo largo del siglo XXI también se ha observado que los servicios financieros/inmobiliarios y el comercio/transporte han incrementado su contribución a la divergencia en Colombia. En general, podemos afirmar que el efecto de convergencia en Colombia ha sido altamente dependiente de los sectores público y minero en los últimos años; tal dependencia podría ser perjudicial para un camino estable de convergencia en el largo plazo, dada la alta dependencia del mercado minero a los precios internacionales.

Los datos muestran que la producción minera se ha concentrado altamente principalmente en siete departamentos (Meta, Casanare, Cesar, Antioquia, Santander, Arauca y Boyacá), que representaron alrededor del 83% de la producción total de este sector en 2020. La concentración fue aún más evidente entre los departamentos Meta, Casanare y Cesar. Estas áreas agruparon alrededor del 62% del producto bruto minero nacional. Este escenario es totalmente diferente al observado a principios de siglo, cuando los departamentos con mayor participación eran Casanare, Arauca y La Guajira. Una inspección más cercana de los datos indica que algunas de las áreas rezagadas que solían tener un rango relativamente importante en la producción minera de Colombia, a saber, Chocó y La Guajira, están disminuyendo progresivamente su participación. Esta característica ha sido marcada en Chocó desde 2010, la contribución de este departamento a la producción minera nacional disminuyó de 4,6% en 2010 a 1,2% en 2020. En La Guajira, la caída comenzó en 2007, y su participación cayó de 11,4% en 2007 a 3,5% en 2020.

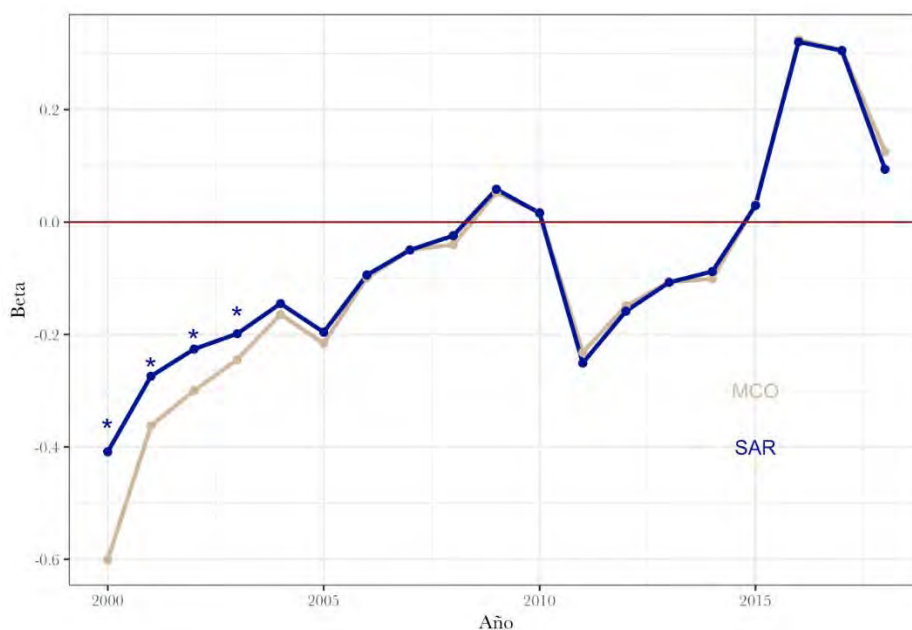
En general, los principales resultados de esta sección establecen que Colombia estaría primariamente divergiendo durante la mayor parte del siglo en ausencia de la minería y el sector público. Dado que esa dependencia de la minería ha cambiado en los últimos

años, los resultados sugieren un plan de acción de la dependencia sectorial de varias economías de los departamentos que están rezagados y son altamente dependientes de productos básicos inestables, y de los gastos del sector público.

6.3. Dependencia espacial

Si bien existe una fuerte argumentación y evidencia a favor de la interacción espacial para entender la convergencia (Lesage & Fischer, 2008), los resultados que encontramos para Colombia en el período analizado sugieren que dicha dependencia ha perdido importancia en el crecimiento económico de los departamentos colombianos. De acuerdo con nuestros resultados, donde probamos la hipótesis de dependencia espacial variando el año de inicio, dicha dependencia espacial solo es aplicable entre 2000 y 2003. Cuando el año de referencia inicial cambia de 2003 a 2004, las pruebas de dependencia espacial permanecen insignificantes para el período restante.

Gráfico 10. Estimaciones beta basadas en SAR versus no-espacial



Fuente: estimaciones propias. Nota: Las estrellas indican pruebas LM significativas de relevancia espacial.

El modelo de crecimiento económico simple de la ecuación 1 y el modelo de dependencia espacial de la Ecuación 4 se estimaron para todo el período. Como muestra la prueba, es evidente que los vecinos geográficos no afectan significativamente a la beta después de 2003. En el Gráfico 10 también se observa que la ausencia de dependencia espacial

sobreestima la tasa de convergencia entre 2000 y 2003. En otras palabras, los efectos de la dependencia espacial contribuyen a la divergencia, especialmente durante ese periodo.

Nuestra hipótesis es que dos potenciales factores podrían estar explicando estos resultados. Primero, aunque la conectividad colombiana (medida a través del transporte) aún se encuentra atrasada en comparación con otros países, la red vial ha mostrado importantes avances en las últimas dos décadas. Según Ramírez-Giraldo et al. (2021), un fuerte aumento en la red vial per cápita comenzó alrededor de 2005. Estos autores afirman que la demanda apremiante de un transporte de carga más rápido y de bajo costo, que no fue satisfecha por el transporte fluvial y ferroviario a principios del siglo XX, generó una importante reasignación de inversiones en transporte hacia inversiones en carreteras. Argumentamos que a medida que avanzaba esta expansión de la infraestructura se relajaron ciertas restricciones espaciales para que los departamentos pudieran expandir sus redes económicas a más mercados, reduciendo, en consecuencia, la dependencia espacial del crecimiento de los vecinos físicos.

En segundo lugar, también consideramos que el sector minero, principal actividad impulsora de la convergencia durante el período, está principalmente orientada a las ventas al exterior. En la misma línea que el argumento relacionado con la red vial, la producción interna es más sensible a la accesibilidad del mercado internacional y menos a los vecinos físicos. Una evidencia de la creciente dependencia de las economías internacionales es la aceleración de las exportaciones e importaciones desde 2004 debido al auge de las exportaciones de petróleo y carbón. Si bien las exportaciones disminuyeron entre 2014 y 2015, no han alcanzado los valores observados a principios de siglo en la última década (Gráfico 11). Se destaca que las exportaciones e importaciones en 2014, cuando se alcanzó un pico, representaron casi seis veces los valores observados entre 2000 y 2003. Esta observación indica el cambio significativo en la integración de los mercados colombianos a los mercados internacionales, lo que lleva a una menor dependencia de las economías locales.

Gráfico 11. Exportaciones e Importaciones Colombia 2000 a 2021 vs Precio del crudo



Fuente: Banco de la República.

6.4. Convergencia en otros indicadores

Para complementar el análisis de la convergencia beta del PIB per cápita, estimamos la convergencia de otros cuatro indicadores: los ingresos fiscales, el índice de pobreza multidimensional (IPM), el índice de desarrollo humano (IDH) y la renta per cápita declarada por los hogares. Este último sólo está disponible para veinticuatro departamentos entre 2011 y 2020. Este ejercicio arroja luz sobre si el comportamiento de los indicadores macroeconómicos también se observa y se traslada potencialmente a otros indicadores.

Paradójicamente, si bien el PIB per cápita no muestra una tendencia de convergencia beta en los últimos 20 años, ha ocurrido lo contrario con los recaudos fiscales per cápita de las unidades administrativas municipales agregadas a nivel departamental (Gráfico 12). La beta de los ingresos fiscales subnacionales per cápita ha sido negativa. Ante variaciones del año de inicio a lo largo del análisis, la convergencia y su significancia estadística se mantuvo estable hasta 2017. Estos resultados son positivos, dado que los gobiernos locales juegan un papel importante en la redistribución del ingreso en la sociedad a través

de impuestos y transferencias (Joumard et al., 2012). Además, este hallazgo está alineado con la descomposición beta que observamos, donde el sector público tiene un efecto presión positivo sobre la convergencia a lo largo del siglo XXI.

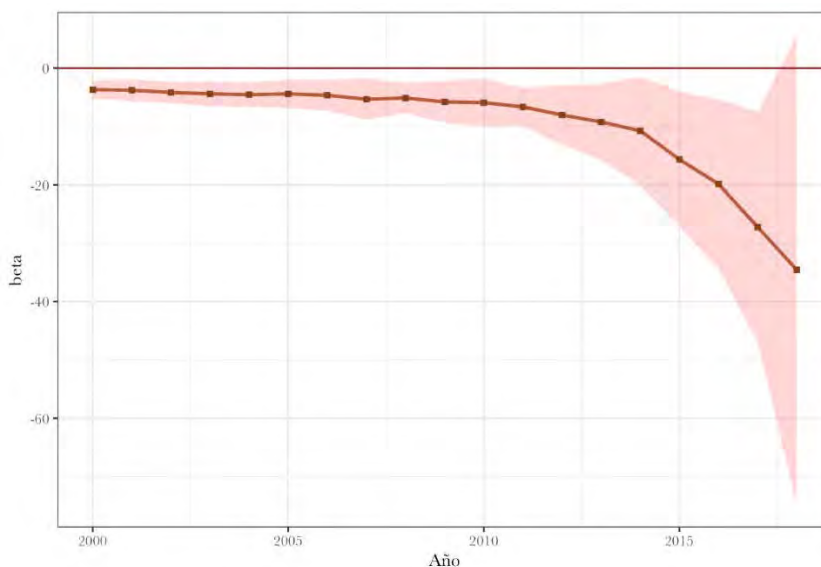
Por el contrario, la comparación de los dos puntos observados del IPM (2005 y 2018) indica que los avances en el frente social no tienen el mismo resultado. De hecho, se estima una beta positiva y significativa, lo que denota que los departamentos que han tenido los mayores avances en términos de la reducción de la pobreza multidimensional entre 2005 y 2018 eran también los que tenían tasas de pobreza relativamente bajas en 2005. Por otra parte, el IDH, que tiene un período más extenso de datos disponibles, indica una convergencia significativa hasta 2008. Después de 2008, la beta del IDH no arroja evidencia de convergencia ni divergencia. Por lo tanto, es pertinente preguntarse por la calidad del gasto público. Una potencial explicación del aparentemente contradictorio resultado, donde hay evidencia de convergencia de ingresos por impuestos y divergencia del IPM es que las inversiones sociales pueden tener un retorno de mediano o largo plazo. En otras palabras, incluso en escenarios de gastos públicos sociales eficientes, el comportamiento de este no necesariamente se ve reflejado en los indicadores sociales. Según el Presupuesto General de la Nación (PGN) 2019, efectivamente, las regiones más pobres fueron las más beneficiadas por los aumentos en la asignación presupuestaria. La mayor parte de dicha rúbrica estaría dirigida a la inclusión social a través, principalmente, de múltiples programas como Primera Infancia, Jóvenes en Acción, Obras para la prosperidad, entre otros (DNP, 2020).

Aunque las asignaciones a la inclusión social son una pieza fundamental para tender un puente entre los resultados del crecimiento económico, los ingresos de los gobiernos locales y los indicadores sociales, también es posible que una calidad ineficiente e inadecuada de los gastos desvincule esa relación o incluso provoque el efecto contrario si los recursos se concentran en la parte incorrecta de la población. Para ello son necesarias investigaciones adicionales sobre la calidad del gasto regional y el posible impedimento que puede ensombrecer la relación entre los indicadores macroeconómicos y el bienestar social. En un análisis del gasto público en Colombia, Espitia et al. (2019) resume sucintamente este problema afirmando que: “En contra de los análisis convencionales de corto plazo, para lograr los propósitos mencionados se requiere un mayor gasto público, que se asigne y ejecute de una manera eficiente y equitativa que evite las prácticas

corruptas”. Dados los patrones que percibimos en los datos, la divergencia del IPM, la convergencia de los ingresos fiscales (que se mantienen cuando restringimos los datos al periodo del IPM), podemos afirmar que podría haber un desequilibrio entre gastos y necesidades.

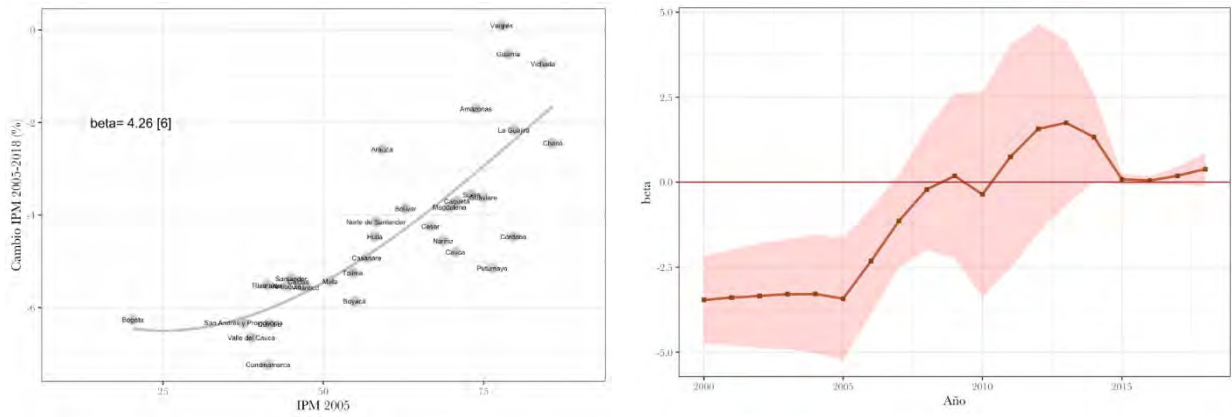
Por último, los patrones de convergencia del ingreso per cápita reportado por los hogares parecen seguir la trayectoria del PIB per cápita, como se muestra en el Gráfico 14. Sin embargo, la beta asociada al ingreso per cápita declarada por los hogares fue menor que la observada en el PIB hasta 2014. Podemos concluir que la renta de los hogares está ligeramente asociada a los resultados macroeconómicos de la economía, como se esperaba. No obstante, esta relación no es estable y es menos evidente a corto plazo. Además, la convergencia de la renta de los hogares es más sensible a los cambios en el tiempo que el PIB per cápita.

Gráfico 12. Convergencia beta - Ingresos tributarios municipales per cápita



Fuente: estimaciones propias.

Gráfico 13. Convergencia Beta - IPM (izquierda) y IDH (derecha)



Fuente: estimaciones propias.

Gráfico 14. Convergencia beta para 24 Departamentos - PIB per cápita versus Ingreso de los Hogares per cápita



Fuente: estimaciones propias.

7. Reflexiones finales

Los primeros veinte años del siglo XXI de la economía colombiana están marcados por dos crisis importantes: la crisis de fin de siglo en 1999 y la crisis del coronavirus en 2020. Esta última ha sido la recesión económica más sustancial desde la década de 1960. A finales de los noventa el crecimiento económico fue de -4,2 y en 2020 de -7, caídas que

también estuvieron acompañadas por la crisis internacional de 2008. Durante este período la economía ha experimentado variaciones significativas: La industria manufacturera y la minería y la explotación de canteras han perdido participación, mientras que el sector público, las finanzas y el comercio han adquirido una mayor contribución. Otro cambio significativo fue el aumento de la participación en la construcción, el cual disminuyó en 2015.

Las tendencias generales de la convergencia beta incondicional entre 2000 y 2020 revela resultados mixtos. Aunque las representaciones estáticas de la convergencia beta concluirían que ha habido una ligera convergencia entre 2000 y 2007 (usando 2019 como periodo de referencia final), cuando se ven en su conjunto, las betas, aunque no son significativas, muestran una tendencia al alza a medida que varía el año inicial, lo que indica que hay una tendencia a la divergencia en Colombia. Estos resultados son compatibles con la convergencia sigma del PIB per cápita. Las tendencias también advierten sobre una potencial transición a un estado de divergencia entre los departamentos de Colombia que podría deteriorar aún más las ya observadas diferencias en la distribución de la riqueza.

Estos hallazgos sugieren que tener un análisis consistente y exhaustivo de la convergencia beta es relevante para entender su evolución a lo largo del tiempo. Adicionalmente, los resultados muestran que el análisis beta no deberían limitarse a análisis estáticos, porque dichos análisis pueden ignorar cambios importantes a lo largo del tiempo. De hecho, algunos de los estudios más recientes relacionados con la convergencia están moviéndose de una beta estática a un análisis beta dinámico (Patel et al., 2021, Kremer et al., 2021).

Los resultados de la descomposición de beta por sectores indican que durante la mayor parte del período la minería y el sector público eran los principales impulsores de la convergencia en Colombia. En otras palabras, si estos sectores se excluyen del PIB, las economías regionales colombianas serían principalmente divergentes. Estos resultados sugieren la necesidad del impulso de eficiencia en los sectores de los departamentos de menores ingresos y la dinamización de los sectores productivos de las zonas rezagadas, áreas para las cuales el crecimiento económico depende en gran medida de las transferencias públicas.

Adicionalmente, nuestras estimaciones espaciales sugieren que la dependencia de vecinos geográficos en el crecimiento económico departamental ha perdido predominio en el mercado interno. El crecimiento de las economías depende menos del desempeño de sus vecinos geográficos, lo cual es más evidente desde 2003. Nosotros hipotetizamos que estos resultados pueden estar explicados porque la economía está cada vez más integrada a mercados internacionales y por los avances en la conectividad del transporte interno. Además, dado que algunas de las áreas menos desarrolladas son altamente dependientes de economías de enclave basadas en materias primas mineras y petroleras, y por lo tanto de las exportaciones, su dependencia de los vecinos locales pierde importancia.

En nuestra opinión, esto puede ser una oportunidad y un riesgo para los departamentos más pobres. Si se concentran más esfuerzos en aquellas áreas con un menor desempeño económico, estos departamentos podrían beneficiarse de una mayor integración de la economía colombiana a los mercados internacionales y una mayor interconectividad vial. De lo contrario, pueden convertirse en economías insulares, ya que es posible que no puedan aprovechar la prosperidad de sus vecinos debido a la dependencia cada vez más reducida.

Por último, los resultados se concentraron en otros indicadores que reflejan algunas diferencias comparadas con el PIB per cápita. Si bien los ingresos tributarios per cápita están aumentando y convergiendo, que son objetivamente la principal fuente de inversiones sociales, algunos períodos no muestran evidencia de ello en los indicadores sociales. Entre los dos años para los que se tiene información del índice de pobreza multidimensional por departamentos, las mayores reducciones se dieron en los departamentos más prósperos. Además, el IDH muestra inicialmente un patrón convergente, pero cada vez menor.

Los hallazgos de esta investigación permiten comprender la relevancia del tiempo y la necesidad de ir más allá del concepto de convergencia y avanzar hacia particularidades que puedan explicarlo. Asimismo, los resultados sugieren la necesidad de un estudio más profundo de las características propias de aquellas áreas que no están embarcadas en las tendencias de crecimiento nacionales. En particular, destacamos la relevancia de comprender el crecimiento a partir de la composición misma de la economía y dependencia de mercados locales o internacionales.

Referencias

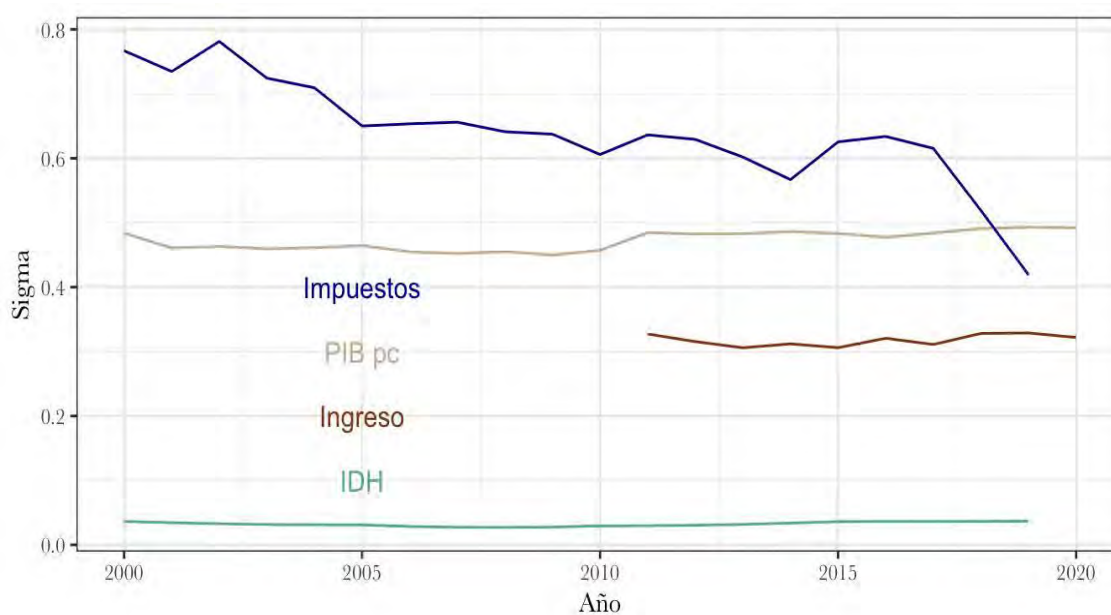
- Acevedo, S. (2003). Convergencia y crecimiento económico en Colombia 1980-2000. *Ecos de Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 7(17), 51–78.
- Aguirre Tobón, K. (2005). Convergencia en indicadores sociales en Colombia. Una aproximación desde los enfoques tradicional y no paramétrico. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 56, 147–176. <https://doi.org/10.13043/dys.56.5>
- Andreano, M. S., Benedetti, R., & Postiglione, P. (2017). Spatial regimes in regional European growth: An iterated spatially weighted regression approach. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 51(6), 2665–2684.
- Anselin, L. (2005). *Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook*. Spatial Analysis Laboratory. Department of Geography. Urbana, IL: University of Illinois. <http://www.csiss.org/clearinghouse/GeoDa/geodaworkbook.pdf>
- Ardila-Rueda, L. (2004). Gasto público y convergencia regional en Colombia. *Revista Ensayos Sobre Política Económica; Vol. 22. No. 45. Junio, 2004. Pág.: 222-268*. <https://doi.org/10.32468/Espe.4506>
- Barón, J. D., & Meisel, A. (2003). La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990. *Coyuntura Económica*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/935>
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223–251.
- Birchenall, J., & Murcia, G. (1997). Convergencia regional: Una revisión del caso colombiano. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 40, 273–308.
- Bonet, J., & Meisel, A. (1999). *La convergencia regional en Colombia: Una visión de largo plazo 1926-1995*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2125>
- Bonet, J., & Meisel, A. (2006). *Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975—2000*. 76, 39.
- Branisa, B., & Cardozo, A. (2009). Regional Growth Convergence in Colombia Using Social Indicators. In *Ibero America Institute for Econ. Research (IAI) Discussion Papers* (No. 195; Ibero America Institute for Econ. Research (IAI) Discussion Papers). Ibero-America Institute for Economic Research. <https://ideas.repec.org/p/got/iaidps/195.html>
- Caballero, C., & Machado, G. (2020). *De la crisis de “fin de siglo” a la del “coronavirus”*. *La economía colombiana en el siglo XXI*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4057>
- Cárdenas, M., Pontón, A., & Trujillo, J. P. (1993). *Convergencia y migraciones interdepartamentales en Colombia: 1950 - 1983*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2270>
- Carranza-Romero, J. E., Arias-Rodríguez, F., Bejarano-Rojas, J. A., Casas, C., González-Ramírez, A., Moreno-Burbano, S. A., & Vélez-Velásquez, J. S. (2018). La industria colombiana en el siglo XXI. In *Ensayos Sobre Política Económica*

- (Ensayos Sobre Política Económica No. 87; Issue 87). Ensayos Sobre Política Económica. <https://doi.org/10.32468/espe.87>
- Cartone, A., Postiglione, P., & Hewings, G. (2021). Does economic convergence hold? A spatial quantile analysis on European regions. *Economic Modelling*, 95(C), 408–417.
- Cervo, A. (2016). Austral: Brazilian Journal of Strategy & International Relations. *AUSTRAL: Brazilian Journal of Strategy & International Relations*, 5(9).
- DANE, D. T. de M. y P. E. – D. (n.d.). *Cuentas Nacionales*. www.dane.gov.co
- De Corso, G. (2018). *Crecimiento económico colombiano de 1888 a 2013: Una nueva serie del producto interno bruto**. <https://www.redalyc.org/journal/419/41962664010/html/>
- Dieppe, A., & Matsuoka, H. (2021). *Sectoral Decomposition of Convergence in Labor Productivity: A Re-Examination from a New Dataset*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9767>
- DNP. (n.d.). *Terridata: DNP*. Retrieved November 16, 2021, from <https://terridata.dnp.gov.co/>
- Editorial La República, E. L. R. (2021). *El petróleo será lo que reactivará la economía*. Diario La República. <https://www.larepublica.co/opinion/editorial/el-petroleo-sera-lo-que-reactivara-la-economia-3137855>
- Espitia, J., Ferrari, C., González, J. I., Hernández, I., Reyes, L. C., Romero, A., Tassara, C., Varela, D., Villabona, J., & Zafra, G. (2019). El gasto público en Colombia. Reflexiones y propuestas. *Revista de Economía Institucional*, 21(40), 291–326. <https://doi.org/10.18601/01245996.v21n40.11>
- Franco, L., & Raymond, J.-L. (2011). Convergencia económica regional: El caso de los Departamentos colombianos. *Ecos de Economía*, 28.
- Galvis, L. A., & Meisel, A. (2012). Convergencia y trampas espaciales de pobreza en Colombia: Evidencia reciente. In *Documentos de trabajo sobre Economía Regional y Urbana* (No. 177; Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana). Banco de la República de Colombia. <https://ideas.repec.org/p/bdr/region/177.html>
- Galvis-Aponte, L. A. (2002). Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia: 1988-1993. *Revista de Economía del Rosario*, 5(1). <https://doi.org/10.32468/dtseru.29>
- Galvis-Aponte, L. A., Hahn, Lucas, & Galvis-Larios, W. (2017). Una revisión de los estudios de convergencia regional en Colombia. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana ; No. 264*. <https://doi.org/10.32468/dtseru.264>
- Galvis-Aponte, L. A., & Hahn, L. (2016). Crecimiento municipal en Colombia: El papel de las externalidades espaciales, el capital humano y el capital físico. *Sociedad y Economía*, 31. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-63572016000200007
- Institute for Management Research. (n.d.). *Global Data Lab—Innovative Instruments for Turning Data into Knowledge*. Retrieved November 16, 2021, from <https://globaldatalab.org/>

- Islam, N. (2003). What have We Learnt from the Convergence Debate? *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 309–362. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00197>
- Johnson, P., & Papageorgiou, C. (2020). What Remains of Cross-Country Convergence? *Journal of Economic Literature*, 58(1), 129–175. <https://doi.org/10.1257/jel.20181207>
- Joumard, I., Pisu, M., & Bloch, D. (2012). Tackling income inequality. The role of taxes and transfers. *OECD Journal: Economic Studies*, 2012–1, 55–90. https://doi.org/10.1787/eco_surveys-col-2013-4-en
- Kremer, M., Willis, J., & You, Y. (2021). Converging to Convergence. *NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. Working Paper*, 29484, 49.
- Le Gallo, J., Ertur, C., & Baumont, C. (2003). *A Spatial Econometric Analysis of Convergence Across European Regions, 1980–1995* (pp. 99–129). https://doi.org/10.1007/978-3-662-07136-6_4
- León Nieto, D., & Hernández, H. R. (2013). Convergencia regional en el índice de desarrollo humano en Colombia. *Equidad y Desarrollo*, 1(20), 105–141. <https://doi.org/10.19052/ed.2230>
- Lesage, J. P., & Fischer, M. M. (2008). Spatial Growth Regressions: Model Specification, Estimation and Interpretation. *Spatial Economic Analysis*, 3(3), 275–304. <https://doi.org/10.1080/17421770802353758>
- LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics* (Chapman and Hall/CRC). <https://www.routledge.com/Introduction-to-Spatial-Econometrics/LeSage-Pace/p/book/9781420064247>
- Maddison, A. (1952). Productivity in an Expanding Economy. *The Economic Journal*, 62(247), 584–594. <https://doi.org/10.2307/2226901>
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437.
- Marín-Llanes, L., Bonet-Morón, J., & Pérez-Valbuena, G. J. (2018). ¿Cuál es la dimensión y en que se gastó la reciente bonanza en Colombia? In *Documentos de trabajo sobre Economía Regional y Urbana* (No. 273; Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana). Banco de la Republica de Colombia. <https://ideas.repec.org/p/bdr/region/273.html>
- McMillan, M., Rodrik, D., & Verduzco-Gallo, Í. (2014). Globalization, Structural Change, and Productivity Growth, with an Update on Africa. *World Development*, 63, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.012>
- Meisel-Roca, A. E., & Hahn, L. (2020). Regional Economic Inequality in Colombia, 1926–2018. In *Time and Space Latin American Regional Development in Historical Perspective* (Time and Space Latin American Regional Development in Historical Perspective No.). Time and Space Latin American Regional Development in Historical Perspective. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-47553-6>
- Murillo, M., & Gaviria, M. A. (2008). Convergencia en Capital Humano en Colombia: Un Análisis para el Período 1993 - 2005. *Revista Gestión y Región*, 6, 91–126.

- Ocampo, J. A. (2020). Los Ciclos Internacionales y su impacto sobre la Economía Colombiana. In X. Cadena (Ed.), *Fedesarrollo: 50 años de influencia en política pública*. Fedesarrollo.
- Patel, D., Sandefur, J., & Subramanian, A. (2021). The new era of unconditional convergence. *Journal of Development Economics*, 152, 102687. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102687>
- Perez-Reyna, D. (2017). Historia del Banco de la República: Crisis de 1999. En capítulo 10 (pp. 437–463). Banco de la República de Colombia
- Postiglione, P., Andreano, M. S., & Benedetti, R. (2013). Using Constrained Optimization for the Identification of Convergence Clubs. *Computational Economics*, 42(2), 151–174. <https://doi.org/10.1007/s10614-012-9325-z>
- Ramirez-Giraldo, M., Collazos-Gaitán, M. M., García-García, J., De-Castro, L. W. H., Melo-Becerra, L. A., Montenegro-Trujillo, A., Montes-Uribe, E., Lancheros-Ramírez, P., Toro-Córdoba, J., & Zárate-Solano, H. M. (2021). La inversión en infraestructura de transporte y la economía colombiana. *Revista ESPE - Ensayos Sobre Política Económica*, 99, 1–134.
- Rey, S. J., & Le Gallo, J. (2009). *Spatial Analysis of Economic Convergence* (pp. 1251–1290) [Palgrave Macmillan Books]. Palgrave Macmillan. https://econpapers.repec.org/bookchap/palpalchp/978-0-230-24440-5_5f27.htm
- Rocha, R. R., & Vivas, A. V. (1998). Crecimiento regional en Colombia: ¿Persiste la desigualdad? *Revista de Economía del Rosario*, 1(1), 67–108.
- Rodrik, D., Diao, X., & McMillan, M. (2019). *The Palgrave Handbook of Development Economics*. Palgrave Macmillan.
- Royuela, V., & García Cruz, G. (2015). Economic and Social Convergence in Colombia. *Regional Studies*, 49, 219–239. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1369677>
- Santos-Marquez, F., & Mendez, C. (2021). Regional convergence, spatial scale, and spatial dependence: Evidence from homicides and personal injuries in Colombia 2010–2018. *Regional Science Policy & Practice*, 13(4), 1162–1184. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12356>
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Soto, J. (1998). “Crecimiento y convergencia departamental. Una aproximación de panel al caso colombiano. -1995. Universidad de los Andes.
- Wong, W.-K. (2006). OECD convergence: A sectoral decomposition exercise. *Economics Letters*, 93(2), 210–214. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.05.004>

Apéndice 1. Convergencia sigma por indicador. 2000 - 2020



Fuente: estimaciones propias.

Apéndice 2. Estimaciones Beta del PIB per cápita (todos los departamentos), 2000 - 2018

Año	Beta	Error rob.	P-val
2000	-1,305	0,625	0,045
2001	-0,751	0,713	0,3
2002	-0,604	0,738	0,419
2003	-0,471	0,772	0,546
2004	-0,281	0,694	0,689
2005	-0,393	0,757	0,607
2006	-0,120	0,763	0,877
2007	-0,004	0,862	0,996
2008	0,031	0,947	0,974
2009	0,252	1,013	0,805
2010	0,184	0,821	0,824
2011	-0,383	0,647	0,558
2012	-0,181	0,621	0,773
2013	-0,074	0,656	0,91
2014	-0,051	0,573	0,93
2015	0,253	0,615	0,684
2016	0,891	0,598	0,146
2017	0,800	0,524	0,137
2018	0,332	0,659	0,618

Fuente: estimaciones propias.

Apéndice 3. Descomposición de la convergencia beta por sectores económicos, 2000

- 2018

Año	Agricultura	Minería	Manuf.	Construc.	Electricidad	Comercio	Finanzas	S. Publico	Resto	Desplazam.	Inter	Beta
2000	0,046	-0,902	0,005	-0,108	0,002	-0,045	-0,037	-0,331	-0,044	-0,031	0,207	-1,238
2001	0,114	-0,765	0,046	-0,096	0,011	0,042	0,060	-0,287	0,002	-0,032	0,244	-0,660
2002	0,121	-0,708	0,081	-0,069	0,016	0,060	0,107	-0,361	0,031	-0,033	0,245	-0,510
2003	0,143	-0,652	0,083	-0,069	0,020	0,071	0,132	-0,352	0,044	-0,033	0,243	-0,369
2004	0,167	-0,492	0,099	-0,066	0,022	0,077	0,185	-0,429	0,082	-0,030	0,188	-0,198
2005	0,177	-0,594	0,064	-0,080	0,019	0,066	0,182	-0,416	0,133	-0,032	0,177	-0,305
2006	0,178	-0,427	0,078	-0,091	0,018	0,096	0,162	-0,416	0,196	-0,029	0,211	-0,025
2007	0,158	-0,304	0,049	-0,002	0,019	0,147	0,190	-0,421	0,180	-0,026	0,261	0,252
2008	0,137	-0,314	0,062	-0,067	0,019	0,156	0,175	-0,384	0,198	-0,023	0,150	0,110
2009	0,133	-0,054	0,141	-0,012	0,018	0,173	0,178	-0,359	0,141	-0,015	-0,092	0,252
2010	0,105	0,191	0,015	-0,082	0,022	0,125	0,157	-0,351	0,179	-0,008	-0,003	0,349
2011	0,074	0,036	-0,011	-0,077	0,013	0,070	0,120	-0,311	-0,028	-0,004	0,064	-0,054
2012	0,019	0,161	0,004	0,005	0,006	0,068	0,138	-0,291	0,005	-0,006	-0,028	0,082
2013	-0,003	-0,115	0,015	0,101	0,007	0,101	0,144	-0,170	0,011	-0,009	-0,287	-0,204
2014	0,007	0,027	0,000	-0,101	0,001	0,121	0,127	-0,207	0,073	-0,009	-0,155	-0,116
2015	0,097	0,277	-0,008	-0,067	0,000	0,093	0,115	-0,234	0,149	-0,006	-0,291	0,123
2016	0,105	0,867	-0,079	0,091	0,006	0,155	0,165	-0,277	0,197	-0,004	-0,596	0,631
2017	0,012	0,798	-0,037	0,081	0,004	0,190	0,164	-0,390	0,136	-0,002	-0,297	0,659
2018	-0,012	0,292	-0,072	0,142	0,007	0,231	0,117	-0,502	0,158	-0,001	-0,057	0,303

Fuente: estimaciones propias. Nota: La columna beta debe aproximarse a la suma de todos los valores de las columnas restantes con base en Ecuación (4).

Nota: los colores resaltados corresponden a su nivel de significancia: 1% 5% 10% y coinciden con sus errores estándar robustos.