

**ECONOMÍA EXTRACTIVA EN LA COSTA CARIBE: UN ANÁLISIS COMPARATIVO
DEL REZAGO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LA GUAJIRA Y EL CESAR**

VALENTINA BOTERO CARDONA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA
SANTIAGO DE CALI

2019

ECONOMÍA EXTRACTIVA EN LA COSTA CARIBE: UN ANÁLISIS COMPARATIVO
DEL REZAGO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LA GUAJIRA Y EL CESAR

Valentina Botero Cardona

Código: 1423556

Trabajo de Grado presentado como Requisito

Parcial para optar al título de Economista

Directora: PhD. Lina María Restrepo Plaza

Profesora del Departamento de Economía

Universidad del Valle

Universidad del Valle

Facultad de Ciencias Sociales y Económicas

Economía

Santiago de Cali

2019

Agradecimientos

Agradezco, especialmente, a la profesora Lina María por abrirme las puertas de su oficina, y por su retroalimentación y disposición constante para conmigo como tesista y amiga. Sus comentarios fueron fundamentales y enriquecedores durante la realización de mi trabajo de grado.

Mi interés por los temas ahondados en el presente trabajo, surge a partir del viaje que realicé a la Costa Caribe en 2017. Observar la cruda realidad económica y social en la periferia, me ha motivado a continuar en el camino de la contribución constante para lograr un mejor país. Agradezco a mi Alma Máter, la Universidad del Valle, y a los profesores que fueron parte sustancial en mi formación como Economista, enseñándome a tener una mirada crítica del entorno social.

Agradezco a mi familia y a mis padres por ser un pilar de ayuda durante mi paso por la universidad. Gracias a mi madre por ser mi mayor apoyo, brindándome su cariño y amor incondicionalmente.

Dedico todo el esfuerzo empeñado en este proceso académico a la memoria de mi hermano Fabián, quien es mi modelo a seguir para salir adelante.

Tabla de contenido

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	5
1. Introducción	5
2. Estado del arte	7
3. Marco de análisis	13
3.1. La tesis de la “Maldición de los Recursos”	13
3.1.1. Supuestos principales.....	13
3.1.2. Modelo teórico	15
4. Metodología.....	16
5. Análisis macroeconómico.....	18
6. Análisis de indicadores de Desarrollo Económico	22
7. Las regalías y su redistribución a las regiones productoras.....	26
8. El costo ambiental del carbón: impacto en salud y medio ambiente de la población ...	28
9. Modelo Empírico	30
9.1. Análisis sobre el Crecimiento Económico.....	30
9.2. Datos de estimación.....	31
9.2.1. Variables dependientes	31
9.2.2. Variables explicativas	32
9.3. Estimaciones y resultados principales: análisis de indicadores sociales	33
10. Conclusiones	38
Referencias.....	39

ECONOMÍA EXTRACTIVA EN LA COSTA CARIBE: UN ANÁLISIS COMPARATIVO DEL REZAGO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LA GUAJIRA Y EL CESAR

Resumen

La abundancia en recursos naturales de los países ha generado un debate en torno a si su existencia constituye mejores tasas de crecimiento económico y niveles de desarrollo para los mismos. La literatura al respecto encuentra relevancia en la calidad de las instituciones para que la abundancia del recurso no se vuelva una “maldición”. El presente documento expone el panorama macroeconómico y social de los mayores departamentos productores de carbón de Colombia, La Guajira y el Cesar, con respecto a los demás departamentos carboníferos. Como ejercicio final, se estima un modelo de datos de panel encontrando principalmente que, cuando el departamento depende de la economía del carbón, éste tiende a tener una menor tasa de crecimiento del PIB real y peores indicadores de desarrollo económico. Asimismo, se encuentra que, el efecto de la interacción vía mejor calidad de las instituciones, no evita la existencia de la “maldición del carbón” para los departamentos carboníferos, con base en la teoría de la “Maldición de los Recursos”.

Palabras clave: *Economía extractiva, economía de enclave, producción carbonífera, calidad institucional, maldición de los recursos, crecimiento económico, desarrollo económico.*

Clasificación JEL: L72, O13, O43, P28.

1. Introducción

La tendencia de la producción de carbón en Colombia y su exportación sostienen una dinámica creciente desde 1990 según datos de la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética¹) y la ANM (Agencia Nacional de Minería). Hoy por hoy, existe un consumo mundial energético por parte de países asiáticos como China con 4'170.639 miles de toneladas cortas de carbón, India con 966.289, Japón con 210.560 y Corea del Sur con 142.671; países de Europa como Alemania con 257.489, Rusia con 230.392 y Polonia con 148.789; y otros países como Estados Unidos con 731.071 y Sudáfrica con 202.034 (*U.S. Energy Information Administration*,

¹ Datos abiertos de producción, regalías, exportaciones e importaciones de carbón en el portal interactivo de la UPME.

s.f.). Lo anterior ha contribuido a que Colombia explote sus yacimientos de carbón y se posicione en el ranking de mayores productores y exportadores del mundo, pues su demanda interna de carbón no es significativa, ubicándose en el puesto 11 de los mayores productores mundiales de carbón con 99.772 miles de toneladas cortas (*U.S. Energy Information Administration*, s.f.).

El auge de la producción de carbón mineral en los departamentos de La Guajira y el Cesar, ha generado una tendencia hacia la existencia de economías de enclave con bajos niveles de diversificación y poco valor agregado. Bonet (2006) señala que la minería es un sector con pocos eslabonamientos, por medio de la estimación de un modelo insumo-producto regional, lo cual imposibilita la creación de valor agregado entre otros sectores económicos. Lo anterior se refleja en incrementos no significativos de las economías de dichas regiones carboníferas como lo encontró Bayona (2016) para el Cesar y donde, tras la llegada de grandes multinacionales como El Cerrejón en La Guajira y *Drummond Ltd.* en el Cesar, no se ha evidenciado cambios relevantes en los indicadores de desarrollo socioeconómicos como PM (Pobreza Monetaria), Coeficiente de Gini, TMI (Tasa de Mortalidad Infantil), y otras dimensiones de la vida de las personas para la satisfacción de sus *'functionings'*, según Sen (1993). Por tanto, se plantea la pregunta de investigación ¿cuál ha sido el rol del auge de la actividad carbonífera sobre el crecimiento económico y algunos indicadores de desarrollo en los departamentos de La Guajira y el Cesar?

Los estudios realizados por Meisel (1992), Gamarra (2005) y Bonet (2007), se basan en analizar histórica y descriptivamente la relación entre las economías de enclave de la costa Caribe y sus indicadores macroeconómicos y sociales, exponiendo la relevancia sobre el bienestar social que ha tenido el auge de la explotación de carbón en el norte del país desde los 80. Los estudios concluyeron que persistían, para entonces, retos en materia de mejoramiento del crecimiento económico de los departamentos productores de carbón y de las condiciones de vida de la población, con base en distintos indicadores como el acceso a educación, salud e infraestructura. Bajo dicho panorama, el objetivo principal del presente trabajo consiste en analizar la relevancia para años recientes de la producción de carbón y regalías recaudadas, vía calidad institucional, sobre el crecimiento económico y algunos indicadores de desarrollo de los departamentos del Cesar y La Guajira. Asimismo, realizar un análisis comparativo entre estos

dos departamentos y los demás productores de carbón del país, pero cuyas economías no dependen de dicha actividad. De este modo, contrastar la hipótesis de la existencia de “Maldición de los Recursos” para el caso del carbón a nivel departamental en Colombia para el período de estudio 2009 – 2015.

El presente documento se compone de una sección introductoria al problema de investigación, luego se presenta la literatura relacionada, el marco de análisis, y una descripción de la metodología y los datos usados. Como cuarto punto, se expone un estudio descriptivo de la estructura macroeconómica de los departamentos de análisis, y de indicadores de pobreza, desigualdad y mortalidad infantil de los mismos. En la sección siguiente, se propone un análisis del recaudo de regalías provenientes del carbón y su incidencia sobre las poblaciones productoras. En el cuarto punto, se aparta un breve análisis de la explotación de carbón y las consecuencias en el medio ambiente y salud de las personas. A continuación, se propone un ejercicio econométrico aplicado para los departamentos productores de carbón en el período 2009 – 2015, con base en las metodologías de estimación usadas por Perry & Olivera (2009) y Libman (2013). Finalmente, se presentan los resultados del ejercicio anterior y las principales conclusiones del presente trabajo investigativo.

2. Estado del arte

Existe una amplia literatura que relaciona la abundancia de recursos naturales en un país y su crecimiento económico. Empero, la relación entre riqueza natural, actividades extractivas y desarrollo económico es compleja, pues no se ha consolidado alguna teoría que explique el verdadero impacto de las economías extractivas sobre el bienestar de la población. Así pues, la literatura se ha dedicado a analizar estudios de casos a través de lo que cuenta la evidencia empírica y los posibles efectos del sector de hidrocarburos y minería sobre el crecimiento y desarrollo económico de poblaciones locales y regionales.

En Sachs & Warner (2001) se contrasta la hipótesis de que los países con gran riqueza en recursos naturales tienden a crecer más lentamente que aquellos con poca abundancia de éstos. Los autores exponen que, el análisis empírico para muchos países ricos en recursos naturales después de la segunda guerra mundial hasta la actualidad, ha demostrado la no existencia de una

correlación positiva entre la riqueza natural y la tasa de crecimiento de la producción doméstica. Los resultados del estudio muestran evidencia de que los países ricos en recursos naturales han tendido a ser economías de precios altos, por lo cual su crecimiento, proveniente de las exportaciones de *commodities*, ha sufrido un detrimento a lo largo del período evaluado (1970 – 1990). Aunque la investigación carece del enfoque de desarrollo económico, sirve para analizar por qué, los departamentos del Cesar y La Guajira con alta riqueza en carbón, gas y otros minerales, develan un amplio rezago económico, lo cual en últimas influye en el bienestar de la sociedad aun en ausencia de corrupción e ineficiencia, como se explica en Meisel (2007).

Brunnschweiler (2008) contrasta la hipótesis de la maldición de los recursos vía efecto de la calidad institucional para ciertos países con riqueza del subsuelo durante el período 1970 – 2000. La autora utiliza la estimación en dólares del capital natural per cápita de los países, encontrando evidencia empírica que desafía la teoría de la maldición de los recursos a través de ambas estimaciones propuestas, mínimos cuadrados ordinarios y mínimos cuadrados en dos etapas. El hallazgo fundamental radica en un efecto positivo de los recursos naturales sobre el crecimiento económico y, asimismo, vía calidad de las instituciones. Los efectos positivos encontrados sobre los niveles de ingreso y crecimiento de éstos proponen una línea diferente de investigación y evidencia empírica de la teoría, para lo cual la autora plantea, en lugar de una menor existencia de la maldición, una bendición de los recursos en los países analizados.

Viloria (1998) estudia el auge carbonífero del Caribe colombiano y sus efectos en el PIB de los departamentos de esta región y en algunos indicadores de desarrollo económico. El autor destaca la evolución positiva del índice NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) en todo el Caribe, la cual fue en promedio de 25 puntos porcentuales. Para La Guajira, hubo una mejoría de su población con NBI, la cual disminuyó en 29 puntos entre 1973 y 1993; aunque dicha variación se ubicó por debajo del promedio nacional. Lo anterior lleva a pensar que sí ha habido efectos positivos del sector minero en La Guajira provenientes de las regalías e impuestos, pero dichos cambios no han sido suficientes para que el departamento se encuentre en condiciones sociales similares a las del promedio nacional u otras regiones del centro del país. A su vez, en el caso del departamento del Cesar, hubo una mejoría de personas con NBI de 23 puntos. Por otro lado, el autor analiza el fenómeno de “pereza fiscal” en La Guajira con base en la serie de recaudamiento por parte del gobierno nacional, en la cual se observa un detrimento de los

ingresos tributarios en 1988 de 12 % a 7,2 % en 1995, constituyendo un 10 %, en promedio, de los ingresos corrientes del departamento para el período analizado (1984 – 1995). Lo anterior pone en evidencia el débil esfuerzo por aumentar el monto de recaudos provenientes de la sobreexplotación de minerales como el carbón en La Guajira. Por tanto, el autor alude a la importancia de romper la relación perversa entre regalías y pereza fiscal, con el fin de alcanzar mejores escenarios para la población en términos sociales y económicos.

Bonet (2007) analiza las implicaciones del cambio estructural observado en la economía del Cesar ante el auge carbonífero y el crecimiento del sector minero, el cual pasó de representar 8 % del PIB departamental en 1990 a 34 % en 2004, sobre el desarrollo económico y social de la población. El autor encuentra que, la tasa de crecimiento del PIB del departamento, registró un comportamiento mayor al de Colombia en los años anteriores y posteriores al período de crisis (1996 – 1999), debido al dinamismo e incremento del sector minero a partir de 1990, y a la reducción de la participación de otros sectores de la economía del departamento como el agropecuario. A su vez, el comportamiento del PIB real per cápita del Cesar pasó de representar el 68 % del promedio nacional en 1990 al 86 % del mismo en 2004. Sin embargo, en materia de desarrollo social no se presenta lo mismo; el autor evidencia un IDH (Índice de Desarrollo Humano) del Cesar menor al de Colombia para la totalidad del período 1990 – 2001. Asimismo, realiza otras comparaciones de bienestar social y encuentra que, el porcentaje de población en el Cesar por debajo de la línea de pobreza, se registró alto en el período 1996 – 2000, para el cual entre mediados de 1996 y 1998, dicha proporción estuvo por encima del dato nacional. El índice NBI para el Cesar en 2005 fue de 44 %, mientras que el de Colombia se registró en 26 %; la Tasa de Analfabetismo para el 2005 se ubicó mayor al total nacional, y el porcentaje de alumnos que en la prueba SABER alcanza el nivel superior para grados quinto y sexto fue mayor para Colombia con respecto al porcentaje del Cesar en el 2005.

Kunanayagam, McMahon, Sheldon, Strongman, & Weber-Fahr (2000) explican los riesgos y oportunidades de la minería para los pobres. En cuanto a impactos positivos, la minería aumenta la entrada de divisas e ingresos fiscales para los gobiernos, los cuales, al redistribuirse efectivamente, ayudarían a financiar programas sociales y aumentar el desarrollo local por medio de la reducción de la pobreza. Los impactos negativos para las poblaciones vulnerables por parte de la minería a pequeña y gran escala van desde daños ambientales como la contaminación del

agua, la auditiva y problemas en la salud de las comunidades locales aledañas a la actividad extractiva con poca capacidad de traslado a otro lugar de vivienda o medios para disminuir los impactos negativos. Por otro lado, explican que, cuando una economía depende del sector minero, existe una mayor probabilidad, con respecto a economías más diversificadas, de generarse problemas de mala administración y un mayor costo relativo de corrupción cuando se trata de recursos no renovables. Los autores también señalan que, bajo condiciones de minería a gran escala en zonas poco desarrolladas, los pobres tienen un mayor riesgo de absorber los costos de la explotación cuando su acceso a las oportunidades económicas generadas por la minería es débil, generándose círculos de pobreza.

Gamarra (2005) analiza históricamente los ciclos económicos del Cesar desde el detrimento de la producción de algodón, cuya actividad económica era la más importante hasta 1990 luego de la caída de sus precios y el desmejoramiento de los demás sectores económicos. A partir de la segunda mitad de la década de los 90, el autor encuentra que las exportaciones de carbón afectaron positivamente las cuentas económicas del departamento, pero, a su vez, se evidenció una disminución de indicadores de bienestar social, tales como el IDH, la línea de pobreza, el índice de NBI y la ampliación de la brecha en materia de dichas medidas de desarrollo social a partir de 1996.

Meisel (2007) realiza un análisis histórico de la geografía, características climatológicas, ubicación de la población y cambios de la estructura económica de La Guajira. El autor expone la hipótesis de que el departamento ha recibido en los últimos años millones de dólares producto de la explotación de carbón, y que dichos recursos no se han redistribuido de forma efectiva, ya sea por la corrupción o ineficiencia administrativa. Así pues, explica que La Guajira es uno de los departamentos con los peores indicadores sociales del país, debido a que su rezago económico era tan grande a comienzos de la bonanza minera que, aunque las regalías del carbón y del gas no se hubiesen desviado por corrupción e/o ineficiencia, La Guajira continuaría siendo uno de los departamentos más pobres del país y con los peores indicadores de desarrollo (Meisel, 2007, p.53). El autor estima para el 2005 que, a cada habitante de La Guajira, le correspondía \$4'413.540 producto de la explotación de minas de gas y carbón. Por otro lado, se calcula el IDB (Ingreso Departamental Bruto) per cápita para el 2005 de \$3'301.708 y se llega a que, en un escenario de no corrupción e ineficiencia, los intereses provenientes de las regalías resultan en un

incremento del IDB per cápita de 13,4 %. El autor concluye que, dicha estimación por encima del IDB observado, no es suficiente para que La Guajira deje de ser uno de los departamentos con mayor rezago económico y social del país.

Perry & Olivera (2009) analizan el impacto de la minería y el petróleo sobre el crecimiento económico local y regional, diferenciando los municipios y departamentos que se ven beneficiados por recursos de regalías y los que no reciben los mismos. El estudio busca contrastar la teoría de maldición de los recursos a través del efecto de variables de desempeño fiscal e institucional y su interacción con la producción de carbón y petróleo, sobre la tasa de crecimiento del PIB departamental en el período 1990 – 2008. Los autores encuentran un efecto negativo de la explotación de petróleo sobre el crecimiento del PIB, a comparación de un efecto positivo hallado de la producción carbonífera sobre la tasa de crecimiento del PIB. El resultado anterior, según los autores, probablemente se explica con que la minería de carbón cuenta con mayores eslabonamientos hacia atrás, trabajo no calificado y semicualificado, en contraste a la producción de hidrocarburos cuyos encadenamientos suelen ser reducidos y, a su vez, cuenta con trabajadores especialmente no calificados y en menor proporción. Adicional a lo anterior, los autores encuentran que, a medida que la calidad de las instituciones mejora, el efecto de las regalías provenientes de la minería o los hidrocarburos, se vuelve positivo sobre la variable de crecimiento de las economías departamentales.

Libman (2013) estudia el fenómeno político de la democratización en ciertas regiones de Rusia para el período 2000 – 2006 sobre el crecimiento del PIB. El autor encuentra que la economía de las regiones rusas analizadas se ven más beneficiadas cuando el sistema político no es democrático y la calidad de las instituciones es buena. En un primer momento, encuentra que, ante un incremento de la extracción de gas y petróleo, aumenta la tasa de crecimiento promedio del PIB regional, debido, probablemente, al auge en los precios de hidrocarburos durante el período de análisis. Seguido a esto, cuando la interacción se da entre producción y calidad de la burocracia, el efecto sobre el crecimiento es positivo. Adicional al análisis de crecimiento, el autor realiza el ejercicio con las mismas variables regresoras, pero ahora las dependientes son indicadores sociales de las regiones como el nivel de pobreza, tasa de mortalidad infantil, coeficiente de Gini, IDH, índice de calidad de vida; etc. El hallazgo principal es el mismo para

las nuevas variables endógenas: el desarrollo económico de las regiones rusas analizadas, mejora cuando sus sistemas no son democráticos (autócratas) y existe buena calidad de las burocracias.

Bayona (2016) analiza los efectos de la producción de carbón sobre el crecimiento económico del Cesar y La Guajira, arguyendo a que no son suficientes para contrarrestar el rezago económico de estos departamentos, los cuales basan el total del valor de sus exportaciones en dicha actividad extractiva. Asimismo, destaca un estancamiento económico debido, posiblemente, a la alta especialización en la producción de carbón térmico sin transformación o creación de eslabonamientos que potencialicen otros sectores de la economía; y a la volatilidad en los precios internacionales del carbón. La autora concluye que, ante la caída de los precios de los *commodities* en años recientes, y puesto que existe una alta dependencia de las exportaciones de carbón térmico por parte de estos departamentos, el crecimiento y desarrollo económico de los mismos se ha visto contrarrestado.

González (2011) expone la no concordancia entre las políticas mineras encaminadas a un crecimiento y desarrollo económico sostenido, con las actividades reales en regiones como La Guajira y el Cesar. El autor sugiere que, sin bien es cierto que la reducción de la pobreza podría venir de la mano de la innovación y diversificación productiva, el Cesar y La Guajira incorporan poco valor agregado a sus exportaciones de carbón, contando con una débil diversificación de su canasta de bienes destinada al consumo nacional o extranjero (Bayona, 2016). Así pues, González (2011) propone los siguientes interrogantes:

“¿A dónde van a parar las ganancias de la minería? ¿Se justifica minimizar la renta minera que va al Estado con los argumentos de competitividad y aumento de la inversión y de las exportaciones? ¿Se superan los obstáculos que la minería de enclave le pone al desarrollo? ¿Se aporta al desarrollo humano sostenible? ¿Qué ganan en definitiva las comunidades y las regiones?” (González, 2011, p.12).

Así pues, la contribución del presente estudio radica en un análisis nuevo, no propuesto aún en la literatura para el caso en concreto del carbón en Colombia, con base en las metodologías usadas por Perry & Olivera (2009) y Libman (2013).

3. Marco de análisis

3.1. La tesis de la “Maldición de los Recursos”

Richard M. Auty (1993) plantea por primera vez la tesis de la “Maldición de los Recursos” en *“Sustaining Development in Mineral Economies: The resource curse thesis”*. El autor expone, a través de los estudios de caso de economías emergentes como Perú, Bolivia, Chile, Jamaica, Zambia y Papúa Nueva Guinea, cómo en un principio los recursos naturales representan beneficios para las naciones, pero, a la larga, el desarrollo sostenible de éstas se ve afectado negativamente hasta convertirse dicha abundancia de recursos naturales en una maldición.

Auty (2007) expone que la evidencia empírica a partir de los años 1960 muestra una relación inversa entre la riqueza de los recursos naturales y la situación económica de los países de ingresos bajos, donde la ausencia de una buena administración y gestión de los recursos naturales por parte del Estado se ve reflejada de forma negativa en la eficiencia de la renta generada por la abundancia de recursos naturales, para así incrementar el bienestar social. Por tanto, el concepto de “Maldición de los Recursos”, plantea que los países con riqueza relativa en recursos naturales tienen tasas de crecimiento inferiores de sus economías en comparación a aquellos con menos recursos naturales, cuyo desarrollo económico se verá afectado dependiendo de la calidad del Estado.

Mehlum, Moene & Torvik (2006) desarrollan el planteamiento teórico acuñado por Auty (1993), de que la calidad de las instituciones juega un rol decisivo para la presencia de “maldición de los recursos” en los países con abundancia de recursos naturales. Los autores exponen la primera etapa del efecto de la riqueza en recursos naturales y la calidad institucional sobre el crecimiento económico:

3.1.1. Supuestos principales²

- La cantidad total de empresarios se denota como $N = n_P + n_G$, donde n_P son productores y n_G capturadores (*grabbers*). Los *grabbers* buscan capturar la mayor

² Ver el desarrollo gráfico completo de las ecuaciones del modelo en Mehlum, Moene & Torvik (2006). Los supuestos principales y las diferentes soluciones se exponen en el presente trabajo.

cantidad posible de ingresos provenientes de la especialización de recursos naturales R ; dicha cantidad depende de la calidad de las instituciones del país.

- La calidad institucional se denota por el parámetro λ y refleja el grado de acumulación de rentas de cada productor con respecto a los *grabbers*. Si $\lambda = 0$, el sistema se vuelve completamente favorable para el acaparamiento, y los *grabbers* obtienen la totalidad de las rentas de los recursos, llevándose cada uno la fracción $\frac{R}{N_G}$. Ante un aumento de λ , existe un mejor escenario para los productores. Si $\lambda = 1$, no existe ganancias producto del acaparamiento para los *grabbers*, y tanto capturadores como productores, obtienen la proporción $\frac{R}{N}$ proveniente de los recursos naturales. Por tanto, $\frac{1}{\lambda}$ denota la ganancia relativa derivada de la especialización en actividades de acaparamiento. En los países con un λ pequeño, la ganancia relativa es mayor y la apropiación de rentas y la producción compiten entre sí. A medida que λ se hace grande, la ganancia de recursos de la especialización producto de la apropiación disminuyen y los empresarios preferirán ser productores a *grabbers*.

- Los beneficios π_G para cada *grabber* constituyen el factor s veces $\frac{R}{N}$

$$\pi_G = s \frac{R}{N} \quad (1)$$

- La participación de cada productor en la renta del recurso está dada por $\lambda s \frac{R}{N}$. El factor s disminuye en λ , ya que cada *grabber* obtiene menos ganancias a medida que la calidad institucional mejora para los productores. A su vez, hay un efecto positivo en s debido a una menor competencia entre los *grabbers*. Por lo tanto, el factor s es una función creciente de la fracción de productores dada como $\alpha = \frac{n_P}{N}$, y una función decreciente del parámetro λ .

- La suma de rentas de recursos acumulados para cada grupo de empresarios no excede la unidad. Por lo tanto, se plantea la siguiente restricción

$$(1 - \alpha)s + \alpha\lambda s \leq 1 \quad (2)$$

- Compartir las rentas de los recursos no implica desperdicio directo. Cuando no se desperdician rentas en la distribución, la condición (2) debe cumplirse con igualdad; de este modo

$$s = s(\alpha, \lambda) \equiv \frac{1}{(1-\alpha) + \lambda\alpha} \quad (3)$$

- El beneficio de los productores está dado por las ganancias de la producción π y la proporción de las rentas del recurso $\lambda s \frac{R}{N}$. Por tanto

$$\pi_P = \pi + \lambda s(\alpha, \lambda) \frac{R}{N} \quad (4)$$

(a) Equilibrio de la producción: todos los empresarios son productores, $\pi_P > \pi_G$ y $\alpha = 1$.

(b) Equilibrio del acaparamiento: algunos empresarios son productores y otros son *grabbers*. Los beneficios se igualan $\pi_P = \pi_G$ y $\alpha \in (0,1)$.

Proposición 1 del modelo: cuando la calidad institucional es alta, $\lambda \geq \lambda^*$, la economía se ubica en el equilibrio de la producción. Cuando la calidad institucional es baja, $\lambda < \lambda^*$, la economía se encuentra en el equilibrio del acaparamiento.

Proposición 2 del modelo: mayores recursos naturales constituyen una bendición en el equilibrio de la producción, una fracción de R alta proporciona un aumento del ingreso nacional. Mayores recursos naturales constituyen una maldición en el equilibrio del acaparamiento, una fracción de R alta genera una disminución del ingreso nacional.

Proposición 3 del modelo: en el equilibrio del acaparamiento, una mejor calidad institucional para los productores genera mayores beneficios tanto en el acaparamiento como en la producción. En el equilibrio de la producción, un aumento adicional de la calidad institucional no genera cambios sobre el ingreso total.

Proposición 4 del modelo: en el equilibrio de los *grabbers*, un mayor número de empresarios N eleva el número de productores n_P , disminuye el número de acaparadores n_G y genera mayores ganancias en ambas actividades.

3.1.2. Modelo teórico

Supongamos dos regiones, A y B , con igual calidad institucional ($\lambda_A = \lambda_B$) y con un mismo nivel de ingreso inicial. La región A es pobre en recursos naturales y tiene una cantidad alta de productores (n_P); la región B es rica en recursos naturales y tiene una proporción pequeña de productores. La región rica en recursos naturales termina en un nivel de ingresos más bajo con respecto a la región pobre en recursos. Lo anterior surge debido a que la región A , pobre en recursos naturales, termina en el equilibrio de la producción, en el cual los beneficios de los

productores superan al de los capturadores ($\pi_P > \pi_G$); mientras que la región *B*, rica en recursos, termina en el equilibrio de los *grabbers*. En consecuencia, durante el período de transición, el crecimiento económico es menor en regiones ricas en recursos naturales.

Supongamos ahora que la región *B* tiene una mejor calidad de sus instituciones (λ) con respecto a las de la región *A*. Ahora, la región *B* es más inmune al acaparamiento de *R*, puede tolerar la abundancia de sus recursos naturales y termina en el equilibrio de la producción, salvándose de la maldición de los recursos, y superando a la región *A* con menor calidad institucional. De este modo, el crecimiento económico de una región se plantea en función, no sólo de su riqueza en recursos naturales, sino también, de la calidad de sus instituciones.

La teoría de “Maldición de los Recursos” también pretende analizar el efecto de la riqueza en recursos naturales sobre el desarrollo económico. Se propone el ejercicio con variables sociales e indicadores de desarrollo, como solución alternativa a los posibles problemas que implica el estudio del crecimiento económico vía calidad institucional, tales como la causalidad reversa. Aunque el planteamiento teórico no se ha desarrollado como para el caso de la variable crecimiento económico por Mehlum, Moene & Torvik (2006), Auty (2007) plantea que, la siguiente etapa del efecto de la riqueza en recursos naturales ahora caerá sobre el desarrollo económico de la población. Por tanto, el desarrollo socioeconómico de un país se plantea en función de su riqueza en recursos naturales, la calidad institucional y la redistribución de la renta o ingresos fiscales provenientes de dicha riqueza en recursos. Las variables alternativas por analizar son el nivel de pobreza (visión monetaria y de otras dimensiones), mortalidad infantil, coeficiente de Gini, IDH, índices de desarrollo económico, índices de calidad de vida, inversión de capital fijo; etc., de determinada unidad de análisis (países, regiones, departamentos, ciudades, comunidades)³.

4. Metodología

La metodología del presente trabajo está dividida en dos secciones. En un primer momento, se pretende estudiar variables económicas y sociales de La Guajira y el Cesar, a través de un análisis comparativo entre estas dos regiones y los demás departamentos carboníferos de

³ Ver en Libman (2013) la contrastación de la teoría de “Maldición de los Recursos” para el caso de Rusia con variables dependientes alternativas.

Colombia. Las variables de estudio son las series disponibles de producción y exportación de carbón, PIB carbonífero real, PIB agregado y según sectores a precios de 2005, y tasa de crecimiento del PIB real. Asimismo, variables de desarrollo como PM, coeficiente de desigualdad Gini, TMI, IPM (Índice de Pobreza Multidimensional), IGPR (Índice de Gestión de Proyectos de Regalías), y el indicador de calidad del aire medido por la variable PM_{10} (material particulado). Las fuentes de los datos se exponen en sus respectivos gráficos.

Como segundo punto metodológico, se propone un análisis econométrico de datos panel para 10 departamentos productores de carbón, durante el período 2009 – 2015, siguiendo las metodologías usadas por Perry & Olivera (2009) y Libman (2013). Los efectos sobre las variables sociales a nivel departamental se estiman a través del siguiente modelo tipo panel de efectos fijos⁴:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 Instituciones_{i,t} + \beta_3 Instituciones_{i,t} * X_{i,t} + \beta_4 Z_{i,t} + \alpha_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Donde Y_{it} es la variable dependiente para cada estimación, en este caso, **PM**, **GINI**, **TMI** e **IPM**⁵. β_0 es la constante de estimación. $X_{i,t}$ corresponde a la variable de producción de carbón en las regresiones (1) y (3) presentadas en las tablas de salida, o logaritmo de las regalías reales para cada departamento productor en las regresiones (2) y (4). $Instituciones_{i,t}$ es el vector de variables de calidad institucional como *IDI* (Índice de Desempeño Integral) e *IDF* (Índice de Desempeño Fiscal). β_3 , como se propone en la literatura, es el coeficiente de interacción entre las variables de calidad institucional y la producción de carbón o regalías del carbón, con el fin de estudiar el efecto de las variables producción de carbón o regalías vía calidad institucional. $Z_{i,t}$ constituye una serie de variables idiosincráticas utilizadas como controles para disminuir el problema de variables omitidas en la especificación del modelo, tales como cobertura en educación y salud. α_i es un vector de variables dicotómicas para cada departamento, y corresponde a un valor fijo, diferente para cada departamento, pero constante a lo largo del período de análisis, tal y como se establece en una ecuación panel de efectos fijos. $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error del modelo.

⁴ Ver la metodología usada para los efectos departamentales en Perry & Olivera (2009).

⁵ Se ejecutó la transformación $Log-odds = (\log (VARIABLE/ (1-VARIABLE)))$ como lo propone Libman (2013), para las variables Pobreza Monetaria e Índice de Pobreza Multidimensional, las cuales toman valores entre 0 y 100.

Finalmente, se propone la estimación de la ecuación (1), en algunos casos con constante y en otros sin constante de estimación, añadiendo al modelo una variable *dummy* para los departamentos productores, a través de una regresión con errores estándar corregidos por autocorrelación y heterocedasticidad (*Prais – Winsten*)⁶, luego de encontrar problemas de errores correlacionados y heterocedásticos.

5. Análisis macroeconómico

El carbón es el mineral de mayor producción en el país, donde los departamentos de La Guajira y el Cesar produjeron el 91,6 % del total de la producción de carbón en Colombia para el 2013 (UPME, 2014). Estos departamentos cuentan con características sociales y económicas similares que van desde su ubicación geográfica, superficie, demografía y participación de la producción de carbón en el sector extractivo de los mismos. Las similitudes demográficas entre los dos departamentos se evidencian con base en proyecciones del DANE, en las cuales la población para el 2016 en La Guajira y el Cesar, se ubicó en 985.498 y 1'041.203 habitantes, respectivamente. A su vez, comparten una cantidad de territorio parecida, pues la superficie del Cesar es de 22.905 km² y la de La Guajira es de 20.848 km². Dichos factores permitirán llevar a cabo un estudio comparativo en materia macroeconómica y de bienestar social entre estas dos zonas homogéneas y los demás departamentos carboníferos⁷.

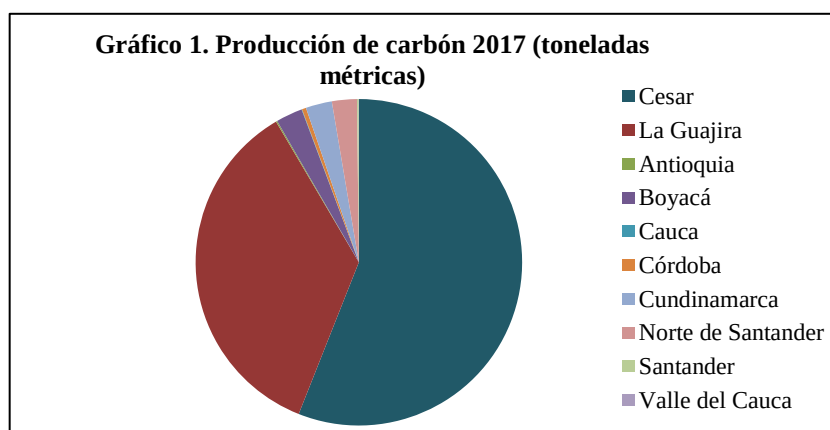
Como se observa en el Gráfico 1, para el 2017, Colombia produjo 90,5 millones de toneladas de carbón. El Cesar contribuyó con 50,7 millones, seguido por La Guajira con 32,1 millones y, otros departamentos carboníferos como Antioquia, Boyacá, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca que, en su conjunto, produjeron un total de 9,6 millones de toneladas de dicho mineral (ANM, 2018). Así pues, existe una amplia diferencia relativa de la producción total de carbón entre La Guajira y el Cesar, y los demás departamentos

⁶ La estimación de los efectos fijos mediante MCO (comando *xtreg* en *Stata*) se recomienda más para muestras pequeñas de datos panel cuando $N > T$; y la estimación tipo *Prais – Winsten* (comando *xtpcse*) constituye una estimación alternativa cuando no se asume que los errores siguen un proceso independiente e idénticamente distribuido (i.i.d.). El ejercicio se realiza debido a que los indicadores de desarrollo como PM, IPM y TMI no distribuyen normal.

⁷ En el presente trabajo se hablará de otros o demás departamentos carboníferos o productores, aludiendo a los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca. No se tuvo en cuenta el departamento del Casanare, ya que es el mayor productor de petróleo del país y su producción de carbón es ínfima. Se tuvo en cuenta los departamentos de Santander, Boyacá, Antioquia, Cauca, y Cundinamarca, a su vez, productores de petróleo, pero cuyas economías no dependen de la minería o producción de hidrocarburos. Sin embargo, Norte de Santander sí tiene una mayor representatividad del petróleo en su economía; y Córdoba de la minería, por lo cual es importante tener esto en cuenta durante el análisis.

carboníferos del país con respecto a los otros sectores de la economía, pues, según los datos más actuales de las cuentas departamentales presentados por el DANE, para el 2016 la explotación de minas y canteras en La Guajira constituyó el 50,54 % de su PIB real, del cual, la principal actividad fue la extracción de carbón, carbón lignítico y turba con un 96,26 % del total del PIB real minero energético. Le siguió el sector servicios con un 32,59 %, el secundario con un 8,62 % y el agropecuario apenas con un 3,86 % del PIB real total departamental.

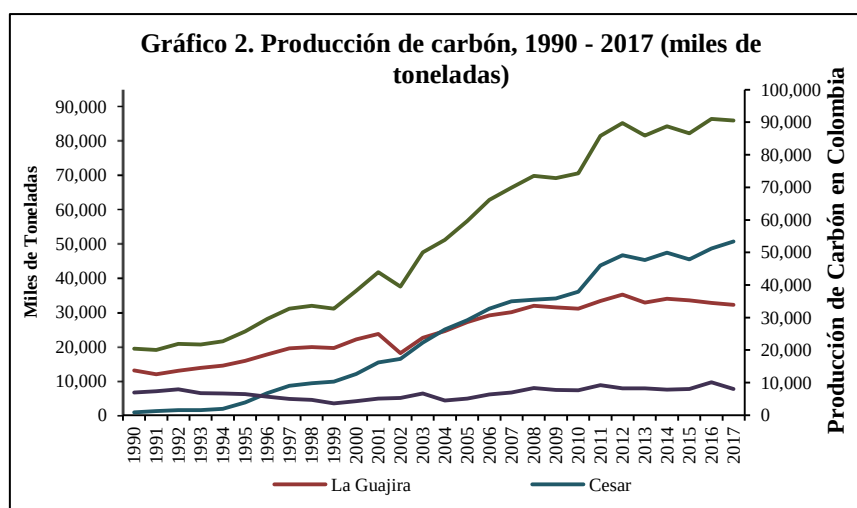
Para ese mismo año, la explotación de minas y canteras en el Cesar fue de 43,3 % como proporción de su PIB real total, y la extracción de carbón, carbón lignítico y turba constituyó el 91,53 % del PIB minero y, cabe resaltar que a partir del siglo presente, el Cesar fue tomando ventaja en la producción y exportación con la aparición de nuevas reservas carboníferas, convirtiéndose hasta hoy en el mayor extractor de carbón del país a través de multinacionales como la *Drummond Ltda*, *Glencore Coalcorp*, *Norcarbón S.A.*, *Goldman Sachs* y la *Vale* (UPME, ANM, s.f.). Le siguió el sector terciario con 34,97 %, el secundario con 9,74 % y el agropecuario con 8,22 % como porcentaje del PIB real del departamento. Por otro lado, el PIB minero agregado para los demás departamentos carboníferos fue de 2,69 % como porcentaje del PIB real agregado para dichos departamentos en 2016; y sólo el 0,27 % de éste se constituyó por la extracción de carbón, carbón lignítico y turba. El sector servicios fue el de mayor importancia con 44,02 %, el secundario con 24,54 % y el agropecuario con 7,6 % como proporción del PIB real agregado del resto de departamentos carboníferos (DANE, 2018).



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la ANM, (2018).

De este modo, según el Gráfico 2, y con base en la participación sectorial registrada para los demás departamentos carboníferos, el Cesar y La Guajira en el 2016, puede plantearse que

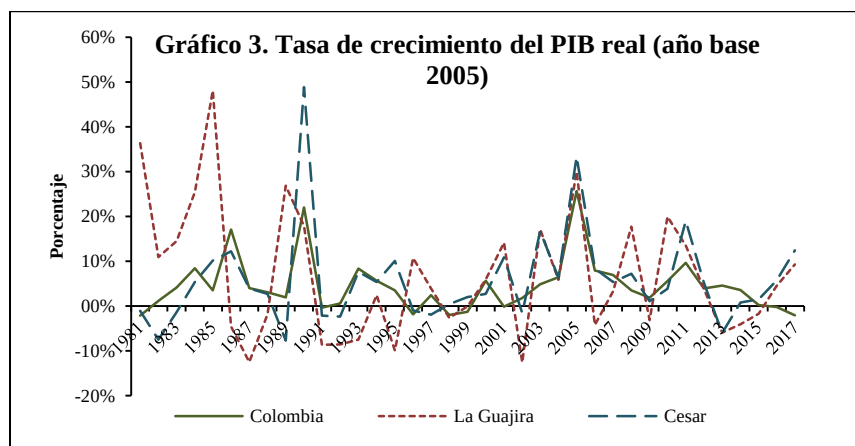
estas dos últimas regiones han profundizaron su economía en la actividad de la extracción de carbón, muy por encima de otros sectores económicos, según los datos recientes. Asimismo, durante casi tres décadas, el país pasó de extraer 20,5 millones de toneladas de carbón a producir 90,5 millones de toneladas. En la década de los 90, La Guajira producía la mayor proporción de carbón en Colombia, donde se encuentra El Cerrejón, una de las minas a cielo abierto más grandes del mundo. Por otro lado, a partir de la década de los 90, el Cesar presenta un crecimiento constante en su producción, sobrepasando la de La Guajira a partir de 2002 (UPME, s.f.). Los demás departamentos carboníferos del país evidencian una producción no mayor a 10 millones de toneladas durante todo el período analizado, como se observa en el Gráfico 2. A su vez, se presenta un posible punto de cambio estructural en el año 2002 a causa de la tendencia alcista del precio FOB del carbón térmico tras los altos incrementos del precio del petróleo, ubicándose el precio internacional del carbón en 35 US\$/t en el 2004 a 96,77 US\$/t en el 2011, dado el crecimiento de la demanda mundial (UPME, 2012, p.64).



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la UPME y la ANM.

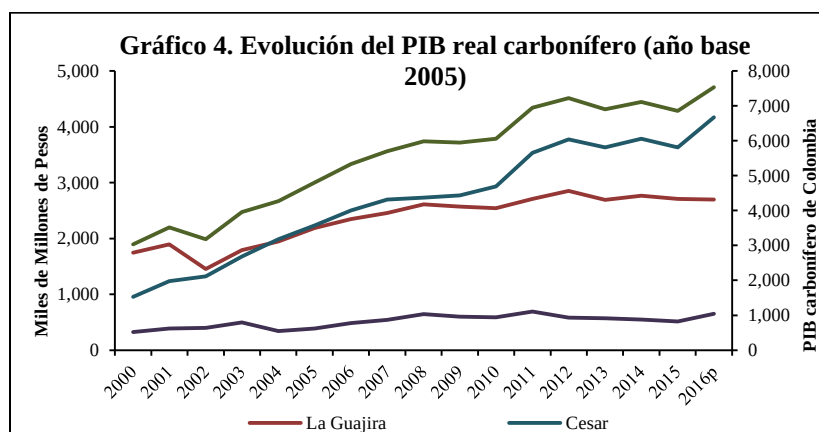
El crecimiento de las economías del Cesar y La Guajira ha evidenciado picos más altos, en ciertos años, con respecto a las tasas que refleja la economía colombiana durante las últimas tres décadas, como se observa en el Gráfico 3. La tasa de crecimiento para La Guajira en 1985 fue del 48 %, y responde al auge carbonífero que experimentaba el departamento en la década de los 80. Para la década de los 90, el Cesar tuvo su mayor crecimiento económico con una tasa del 49 %, dado los hallazgos de sus reservas de carbón luego de ser un departamento por excelencia

productor de algodón. En los siguientes años, la demanda mundial de carbón se estabilizó, y con ello se presenta una disminución en los precios FOB y en la producción del mineral; observándose, a veces, tasas de crecimiento negativo para La Guajira y moderado para el Cesar.



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE (2018).

Como se observa en el Gráfico 4, el Cesar muestra una fuerte tendencia de crecimiento de sus ingresos reales provenientes de la producción del carbón, mientras que los de La Guajira se estabilizaron a partir de 2008, evidenciándose una brecha económica del sector minero entre estas dos regiones carboníferas y donde el Cesar toma cada vez más partido, mientras que los demás sectores de su economía, como el agropecuario, industrial, comercial y de construcción, se han mantenido estáticos en términos relativos. Lo anterior se genera como consecuencia del aumento de proyectos de exportación de carbón en el departamento, respondiendo a incrementos en los precios FOB y convirtiéndolo en el mayor productor del país (UPME, 2012, p.49).

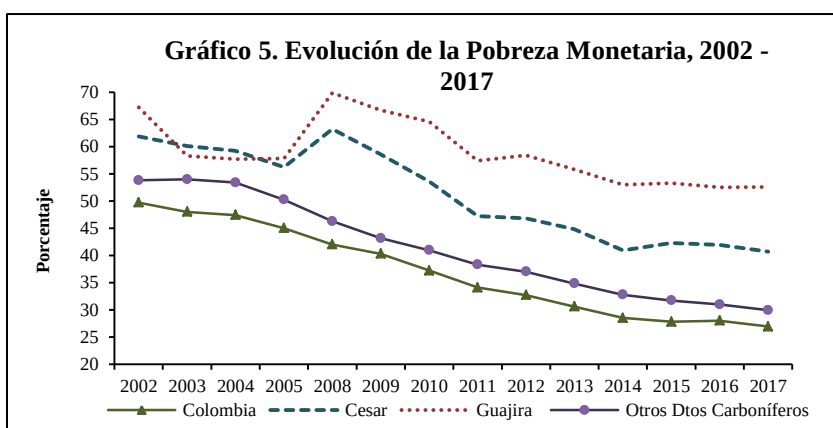


Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE (2018).

Por otro lado, los ingresos del carbón en los otros departamentos productores del país muestran un comportamiento constante durante las dos últimas décadas, cuyas economías cuentan con una mayor diversificación sectorial como se analizará a continuación.

6. Análisis de indicadores de Desarrollo Económico

Según la clasificación de Sen (1981), existen dos formas de medir la pobreza de la población de un territorio, y en Colombia tradicionalmente se ha adoptado la forma indirecta de analizar la capacidad adquisitiva de las personas para acceder a una canasta básica de bienes y servicios considerados mínimos vitales; esta medida se conoce como pobreza monetaria general. Como se observa en el Gráfico 5, a lo largo del período 2002 - 2017, se presenta una tendencia de mejora para esta medida en el caso de Colombia y los demás departamentos carboníferos. Aunque para los casos de La Guajira y el Cesar se ha dado un decrecimiento de la medida, se encuentra que, La Guajira registró una proporción de personas pobres por ingreso por encima del Cesar, Colombia y los demás departamentos carboníferos. Se evidencia, pues, una brecha mayor del indicador entre La Guajira y Colombia; y, a su vez, una brecha menor en contraste con los otros departamentos carboníferos. Lo anterior sucede simultáneamente para el Cesar, pero con una proporción menor de personas en pobreza monetaria.

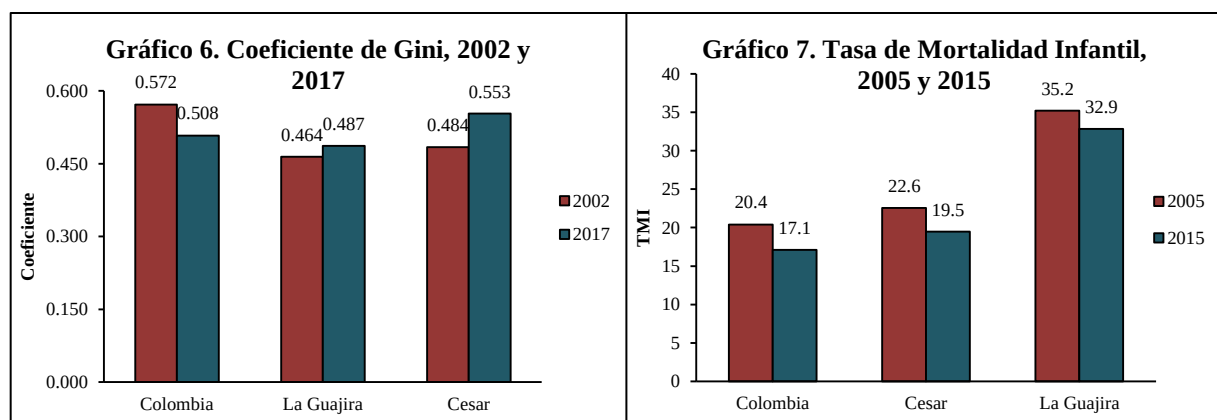


Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE (2018).

La medida de desigualdad por ingresos coeficiente de Gini, (0 si la sociedad es muy igualitaria, 1 si es muy desigual) registró un cambio positivo para el total del período en el caso de Colombia, la cual pasó de 0,572 a 0,508. Por otro lado, para La Guajira y el Cesar, la

situación no fue positiva pues este indicador de desigualdad económica aumentó en ambas regiones para todo el período. Para La Guajira el incremento fue de 0,023 y el Cesar registró un aumento de 0,069. Así pues, en términos relativos, la región principal productora de carbón se volvió más desigual desde el comienzo del siglo hasta la actualidad, con respecto a la situación nacional como se observa en el Gráfico 6.

La Tasa de Mortalidad Infantil, evidencia una tendencia decreciente durante los últimos años para las diferentes unidades de análisis. El Gráfico 7 muestra la situación inicial y final del período analizado de la TMI para Colombia, Cesar y La Guajira. Este último muestra el panorama más alto de la TMI con 32,9 en 2015. Colombia y los otros departamentos carboníferos, a excepción de Córdoba y Cauca, en términos de dicho indicador se encuentran por debajo del Cesar y La Guajira para el 2015 (DANE, 2018). A su vez, Boyacá tuvo la mayor reducción del indicador con 4,6 puntos porcentuales. Cundinamarca, por otro lado, mostró la menor reducción con 2 puntos porcentuales; sin embargo, es uno de los departamentos de análisis con un nivel bajo, en términos relativos, de TMI para el 2015. La Guajira presentó una de las menores reducciones del indicador, ubicándose por debajo del dato nacional, siendo el departamento con mayor TMI para 2005 y 2015. La reducción para el Cesar se ubicó, a su vez, por debajo de la de Colombia, Boyacá, Cauca, Córdoba y Santander (DANE, 2018).



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE (2017). **Fuente:** Elaboración propia. Datos tomados del DANE (2018).

Paralelo al panorama relativo de mortalidad infantil en La Guajira y el Cesar para el período analizado, en un extenso informe publicado por la Contraloría General de la República (2016), el ente de control presenta hallazgos con vigencia 2014 – 2015, aludiendo a irregularidades realizadas por entidades territoriales como la Gobernación de La Guajira, y los

municipios de Riohacha, Maicao, Dibulla, Uribia, Manaure y San Juan del Cesar, con respecto a la administración de recursos del SGR (Sistema General de Regalías) y SGP (Sistema General de Participaciones) direccionados a la ejecución de proyectos sociales como el PAE (Plan de Alimentación Escolar), programa nacional dirigido a niñas, niños y adolescentes con el fin de disminuir la deserción escolar a través de un suministro alimentario a su población objetivo (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

Uno de los hallazgos más importantes para el caso de La Guajira, es que la información registrada para el 2015 en el SIMAT (Sistema Integrado de Matrículas) por parte de la Entidad Territorial, carece de claridad con respecto a la cantidad de estudiantes que debían haberse beneficiado por el programa PAE. A su vez, la Contraloría realizó visitas de control a las IE (Instituciones Educativas) de La Guajira, encontrando que, en la mayoría de las IE, no se entregó la totalidad de raciones informadas por éstas en el SIMAT; otras IE no fueron visitadas, ya que se desconocía su reporte con respecto a la totalidad de estudiantes beneficiados por el programa. En algunos casos, como en el municipio de Dibulla, pedían un aporte de 100 pesos diarios para recibir la ración que, en principio, debía ser entregada gratuitamente a los estudiantes (CGR, 2016, p.138).

El informe también presenta un hallazgo importante para el caso de Uribia, el cual se obtuvo con base en evidencias de 2014. El municipio realizó convenios con operadores, en los cuales, se infló el valor de las raciones a suministrar ocasionando una pérdida de recursos públicos de \$451,2 millones (CGR, 2016, p.144). La situación anterior sucedió también en Uribia para el 2015, donde la pérdida fiscal alcanzó los \$534 millones (CGR, 2016, p.154).

El informe presenta 26 hallazgos para el departamento del Cesar con vigencia de 2015, en los cuales se encontró irregularidades en entidades territoriales como Chiriguaná, El Copey, La Jagua de Ibírico (mayor municipio productor del departamento), y Becerril (segundo mayor productor del departamento). Los hechos más importantes y sistemáticos para todos los casos se centraron en las raciones entregadas según las IE del departamento y las que, efectivamente, verificó la CGR; encontrándose una cantidad inflada de raciones contratadas con respecto al número veraz de raciones entregadas. El caso más extremo es el municipio Becerril con 1600

almuerzos y 843 desayunos contratados, pero solamente 422 almuerzos suministrados (CGR, 2016, p.554).

De forma complementaria a la visión indirecta de pobreza por ingresos, se encuentra una noción integral de pobreza que analiza el número de privaciones con base en cinco dimensiones básicas de bienestar desarrollado por el OPHI (*Oxford Poverty & Human Development Initiative*), y que el DNP (Departamento Nacional de Planeación) adaptó para Colombia con base en la metodología de *Alkire y Foster*⁸, con el fin de que el DANE, según los datos tomados de la ECV (Encuesta de Calidad de Vida), se encargara de calcular el indicador (DANE, 2018, p.2).

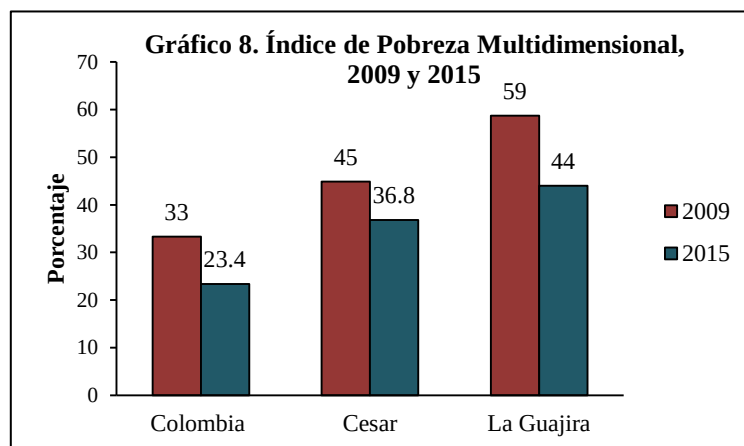
En el Gráfico 8 se observa que, para el 2009 en La Guajira, el 58,7 % de los hogares era pobre multidimensional luego de tener al menos el 33 % de las privaciones que estudia el indicador. Para orientaciones de política pública, resulta interesante analizar cuáles son las privaciones con mayor peso; por ejemplo, en 2009 para los hogares de La Guajira, el empleo informal fue de 90,14 %, siendo la mayor privación de la población para dicho año. Luego el bajo logro educativo y el rezago escolar con 71,24 % y 56,71 %, respectivamente; sin acceso a fuente de agua mejorada 39,99 % e inadecuada eliminación de excretas 51,54 % (DNP, 2017). El IPM para el Cesar y La Guajira, se ubicó por encima del nacional y la mayoría de los demás departamentos productores a excepción de los casos de Córdoba y Cauca (DNP, 2017).

En 2015, el IPM del Cesar y La Guajira, se ubicó por encima del nacional y el resto de los departamentos carboníferos. Prevalcieron para el caso de La Guajira las privaciones como el bajo logro educativo con 60,68 %, el rezago escolar con 50,02 %, el empleo informal con 85,61 %, sin acceso a fuente de agua mejorada 40,71 % aumentando 0,72 puntos porcentuales entre 2009 y 2015; e inadecuada eliminación de excretas con 43,86 % (DNP, 2017).

La mayor reducción del IPM se presentó para Córdoba con 27,9 puntos porcentuales, la menor se dio para Boyacá con 6,8 puntos porcentuales, y el segundo menor descenso del indicador se dio para el Cesar con 8,1 puntos porcentuales, siendo éste el segundo departamento

⁸ Las dimensiones del indicador consisten en: 1. Condiciones educativas del hogar (bajo logro educativo y analfabetismo); 2. Condiciones de la niñez y juventud (inasistencia escolar, rezago escolar, barreras de acceso a servicios para el cuidado de la primera infancia y trabajo infantil); 3. Trabajo (desempleo de larga duración y empleo informal); 4. Salud (sin aseguramiento en salud y barreras de acceso a servicio de salud); y 5. Acceso a servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda (sin acceso a fuente de agua mejorada, inadecuada eliminación de excretas, pisos inadecuados, paredes exteriores inadecuadas y hacinamiento crítico) (DNP, 2017, p.11, p.12).

de análisis con mayor IPM después de La Guajira en 2015, la cual contó con una reducción de 14,7 puntos porcentuales para la totalidad del período de análisis (DNP, 2017). La pobreza medida por ingresos no presentó una alta variabilidad para el período analizado, la mayor reducción se presentó en Córdoba con 15,2 puntos porcentuales, y la menor en Norte de Santander con 7,5 puntos porcentuales. El Cesar redujo su pobreza monetaria 16,3 puntos porcentuales, y La Guajira 13,4 puntos porcentuales (DANE, 2018).



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DNP (2017).

En 2015, La Guajira fue el departamento con mayor porcentaje de hogares en pobreza crítica (pobreza según ambas medidas) con 31,9 % en comparación a los demás departamentos carboníferos de análisis y, a su vez, el segundo con mayor pobreza crítica en contraste a los 32 departamentos del país. El Cesar se ubicó en el segundo puesto con 23,9 % de hogares en pobreza crítica en comparación a los demás departamentos productores (DNP, 2017).

7. Las regalías y su redistribución a las regiones productoras

El carbón, al ser un mineral y recurso natural no renovable explotado en territorio nacional por distintas firmas extranjeras, genera recaudos por concepto de regalías o contraprestaciones al Estado. Las regalías dependen directamente de la cantidad de carbón explotado, el precio FOB o precio base de liquidación establecido por el Ministerio de Minas y Energía, y el porcentaje de regalía para cada mineral determinado en la ley 141 de 1994 (Monroy, 2017).

En la Tabla 1, se observa las regalías provenientes del carbón recaudadas en el Cesar, La Guajira y los demás departamentos que, a su vez, producen carbón. Los datos muestran una clara diferencia de montos recaudados para el período 2009 – 2017 entre los mayores productores, La Guajira y Cesar, y los demás departamentos, desagregadamente, que producen carbón pero no dependen de esta actividad.

Tabla 1.

Recaudo de Regalías del carbón en Miles de Millones de Pesos, año base 2005

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cesar	342.5	298.6	329.5	787.1	645.8	534.9	610.6	554.1	667.4
Guajira	394.1	194.0	312.2	386.5	295.8	286.4	316.7	246.4	337.8
Antioquia	1.8	0.4	1.5	1.7	0.9	1.0	0.6	0.6	0.3
Boyacá	5.6	5.6	7.8	10.9	9.8	5.6	7.2	8.8	11.9
Cauca	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Córdoba	0.8	0.8	1.1	0.7	0.3	0.7	0.0	3.5	1.1
Cundinamarca	5.5	5.2	7.7	10.3	1.2	9.2	7.4	7.8	12.1
Norte de Santander	6.5	3.8	5.1	7.6	5.2	6.0	5.7	5.6	8.3
Santander	0.4	0.3	0.6	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4	0.7
Valle del Cauca	0.6	0.4	0.9	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
Total Otros Dptos Carboníferos	21.4	16.5	24.9	31.9	18.1	22.8	21.6	27.0	34.6

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la UPME.

La redistribución de las regalías a partir de la implementación del SGR se direccionó para los proyectos aprobados tal como lo establece la nueva regulación. Para el año 2015, se encontró que, la mayoría de los proyectos aprobados en los municipios de sexta categoría a los cuales irían destinados los recursos de regalías, se ubicaron en Antioquia (349 proyectos), Santander (256 proyectos), Córdoba (235 proyectos) Tolima (214 proyectos), y Boyacá (207 proyectos). Por el contrario, en los municipios de la misma categoría pero que hacen parte de la periferia del territorio del país, se aprobó un número reducido de proyectos, como lo es el caso de municipios pequeños de La Guajira con 90 proyectos aprobados (Botero, Hofman, Hernández & Pico, 2015, p.45). A su vez, los autores plantean que no existe una relación directa entre el número de proyectos aprobados y la capacidad administrativa de los entes territoriales medida bajo criterios como “la disponibilidad de recursos humanos, tecnológicos, la adopción de acciones, métodos, procedimientos y mecanismos de prevención, control y evaluación, para el mejoramiento

continuo de la gestión en la entidad territorial”; pues encontraron que para el período 2007 – 2010, antes de la vigencia del SGR, los departamentos con proyectos aprobados reportaron bajos niveles del indicador en cuestión, y niveles más altos cuando no se había aprobado al menos un proyecto. Lo anterior se evidencia en 2007 para los casos del Cesar con un proyecto aprobado y un indicador de capacidad administrativa de 52,86. Para el 2008 el departamento no aprobó proyectos aumentando su indicador de capacidad administrativa a 63.98 y en La Guajira tampoco se aprobó proyectos y su indicador fue de 66,82. (Botero *et al*, 2015, p.49, p.50).

Para el año 2016, el Centro de Pensamiento para el Desarrollo Guajira 360°, presentó el resultado total del IGPR (Índice de Gestión de Proyectos de Regalías) para algunos departamentos productores, el Cesar y La Guajira. Se ubicó en el primer lugar Huila con un índice de 60,35, seguido el Meta con 60,28, Boyacá con 58,78, Antioquia con 58.59, Arauca con 57.45, Tolima con 55,25, Cesar con 54,93, Putumayo con 54,13, Casanare con 53.7, y en el último lugar se encontró La Guajira con un IGPR de 49,4 (Restrepo, Arismendi, Romero & Gálvez, 2018, p.46).

El recaudo de regalías del carbón por parte del Estado constituye montos significativos para La Guajira y el Cesar en comparación a otros departamentos productores de dicho mineral como se muestra en la Tabla 1. Lo anterior supondría ubicar a La Guajira y el Cesar como los principales departamentos beneficiados por proyectos aprobados y financiados con recursos del SGR provenientes de la explotación de carbón. No obstante, Restrepo *et al* (2018), encuentran niveles menores del IGPR para los municipios productores con respecto a los no productores del departamento de La Guajira; y no significativos, en términos relativos, para los del Cesar, debido probablemente a que, al tratarse de montos mayores en comparación a los demás departamentos productores, la administración de éstos puede tornarse más compleja (p.50).

8. El costo ambiental del carbón: impacto en salud y medio ambiente de la población

Rivera (2011) establece que los “*stakeholders*” o grupos de interés urgentes, para el caso de la multinacional El Cerrejón, constituyen las autoridades locales de la tribu indígena Wayúu, la cual sería la principal comunidad aledaña afectada medioambientalmente por la explotación de carbón en los municipios productores como Albania, Barrancas y Hatonuevo.

Según un estudio realizado en 2016 sobre la caracterización química del material particulado en la atmósfera de La Guajira, se encuentra que el principal componente contaminante encontrado a lo largo del área de influencia minera es el PM_{10} ⁹ con un promedio anual de 35,6 $\mu g/m^3$, debido a la resuspensión de partículas en el aire producto de las actividades de exploración, explosión y transporte del mineral (Doria & Fagundo, 2016).

En la Tabla 2 se muestra las mediciones llevadas a cabo por el SISAIRE (Sistema de Información sobre Calidad de Aire) por medio de las estaciones ubicadas en los principales municipios productores de carbón.

Tabla 2.

Medición promedio de PM_{10} en principales municipios productores de carbón, 2015

Estación	PM_{10}
La Jagua Vía	66,61 $\mu g/m^3$
Becerril	49,05 $\mu g/m^3$
Albania	44,44 $\mu g/m^3$
Barrancas	39,72 $\mu g/m^3$

1. Valor fijo promedio anual de PM_{10} según la OMS para la protección de la salud humana: 20 $\mu g/m^3$.

2. Valor fijo promedio anual de PM_{10} según la normativa europea para la protección de la salud humana: 33 $\mu g/m^3$.

3. Nivel máximo permisible anual de PM_{10} según Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: 50 $\mu g/m^3$.

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del SISAIRE.

En la actualidad, La Jagua de Ibérico es el principal municipio productor de carbón en todo el territorio nacional y se encuentra ubicado en el Cesar; allí opera la multinacional estadounidense *Coal Company*. Le sigue Albania y Barrancas en La Guajira y, finalmente, Becerril en el Cesar (ANM, 2018). Los datos muestran que, para todos los casos, la cantidad del contaminante PM_{10} sobrepasa los valores límites establecidos por la norma europea y la OMS para la protección de la salud humana. El dato de La Jagua Vía muestra que la cantidad de PM_{10} incluso excede el valor establecido por el gobierno nacional a través de la Resolución 610 de 2010.

Si bien, aunque El Cerrejón exponga una alta RSE (Responsabilidad Social Empresarial) a través de sus informes como lo estudia Rivera (2011), Fierro (2012) arguye que la actividad de la multinacional puede llamarse “irresponsabilidad social empresarial” al “tener un efectivo

⁹ Según la OMS, el PM_{10} es el indicador representativo de contaminación del aire que afecta a más personas en contraste a los demás contaminantes. Son partículas de tamaño menor a 10 $\mu g/m^3$ cuya composición es de sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro de sodio, hollín, polvos minerales y agua.

contingente de publicistas y relacionistas públicos que han ocultado la gran cantidad de pasivos ambientales y sociales que se han configurado o se están configurando en este proyecto de gran minería de carbón a cielo abierto”. El autor plantea que los costos sociales “incluyen el desplazamiento forzado de comunidades indígenas Wayúu, la problemática social por deficiencias en salud pública, en seguridad laboral, los impactos ambientales irreversibles sobre la biodiversidad y el ciclo hidrológico y la irresponsabilidad social empresarial” (Fierro, 2012, p.85).

9. Modelo Empírico

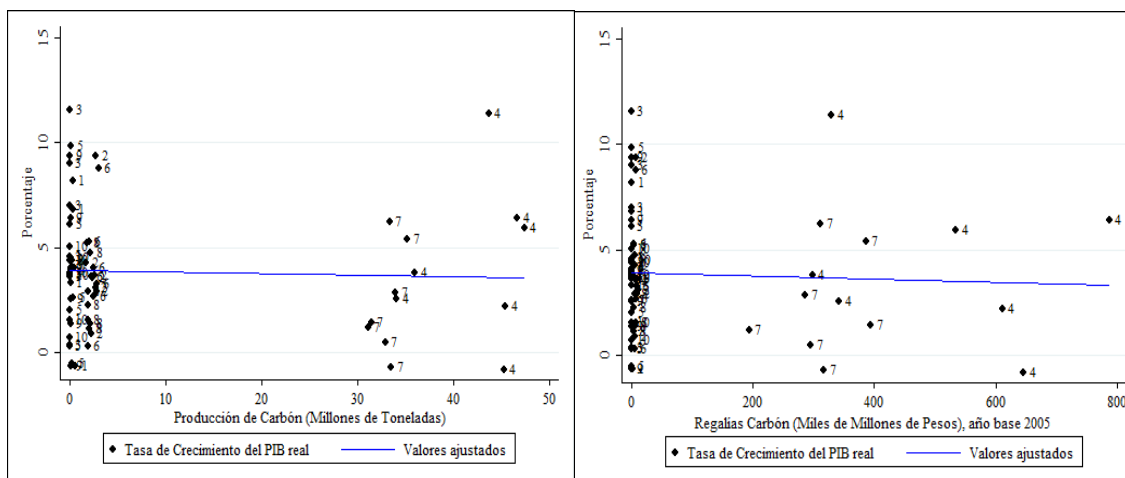
9.1. Análisis sobre el Crecimiento Económico¹⁰

El Gráfico 9 representa la tasa de crecimiento del PIB real departamental contra las regalías provenientes del carbón y la producción de carbón, respectivamente. La línea de valores ajustados sugiere que los mayores departamentos generadores de regalías y carbón (el Cesar 4 y La Guajira 7), tienden a crecer ligeramente menos rápido con respecto a los otros departamentos carboníferos.

En el Gráfico 10 se representa respectivamente el IDI y el IDF contra el PIB per cápita real departamental. A partir de la línea de valores ajustados se observa que, los departamentos de menor producción de carbón con niveles similares de PIB per cápita, tienden a tener índices de calidad institucional mayores en contraste a los de mayor producción, como se observa para el IDI en La Guajira y el Cesar, y para el IDF en La Guajira.

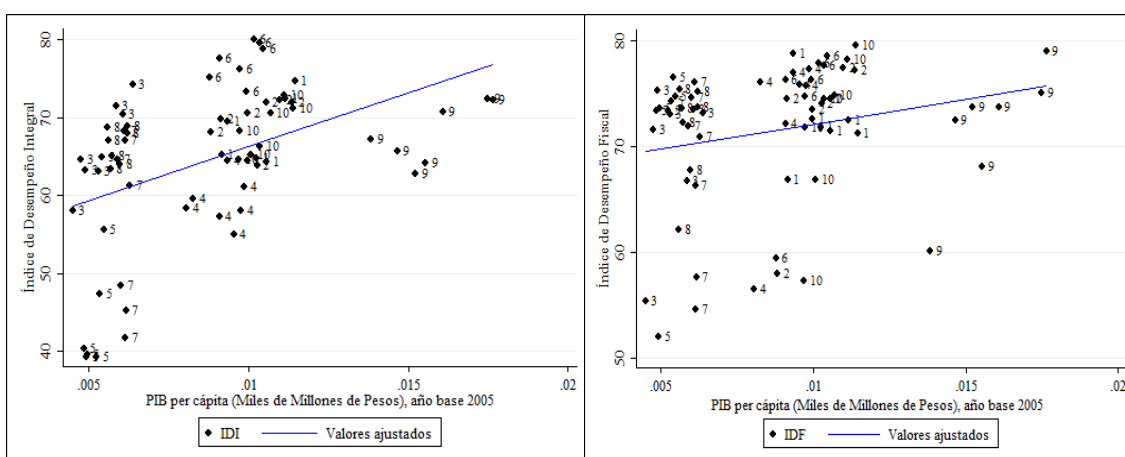
¹⁰ Para estimar el modelo propuesto teniendo como dependiente la tasa de crecimiento del PIB real departamental, es fundamental corregir el problema de causalidad reversa entre instituciones y crecimiento por medio de la instrumentalización de las variables de calidad institucional, utilizando el porcentaje de población indígena o de colonos en la época colonial, ver Acemoglu & Robinson (2006). Sin embargo, no fue posible obtener el dato por departamento para llevar a cabo la instrumentalización, y por tanto se propone este análisis gráfico con base en Perry & Olivera, 2009, p.16, p.24.

Gráfico 9. Crecimiento, regalías y producción de carbón



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE y la UPME, 2009 – 2015

Gráfico 10. Calidad institucional y PIB per cápita real



Fuente: Elaboración propia. Datos tomados del DANE y DNP, 2009 – 2015.

9.2. Datos de estimación

9.2.1. Variables dependientes

PM: calculada y definida por el DANE como la proporción de personas en pobreza monetaria por departamento. Serie 2009 – 2015. Se ejecutó la transformación *Log-odds* debido a la naturaleza de la variable y siguiendo el ejercicio propuesto por Libman (2013).

GINI: calculada y definida por el DANE como la medición del grado de desigualdad en la distribución del ingreso por departamento. Serie 2009 – 2015.

TMI: definida y construida por el DANE como las defunciones de menores de un año por cada mil nacidos vivos a nivel departamental. Serie 2009 – 2015.

IPM: se utiliza el IPM ajustado por departamento, calculado por el DNP a través de variables *proxy* de la GEIH (Gran Encuesta Integrada de Hogares), ya que la ECV no tiene representatividad departamental y, por tanto, el DANE no publica una medida oficial del IPM por departamentos (DNP, 2017, p.2). Serie 2009 – 2015. Se ejecutó la transformación *Log-odds* como en el caso de la PM.

9.2.2. Variables explicativas

Y Carbón (*Producción de carbón en toneladas*): datos publicados por la UPME para cada departamento productor. Serie 2009 – 2015.

LogReg (*Log de Regalías reales en Miles de Millones de Pesos*): datos publicados por la UPME para cada departamento productor. Serie 2009 – 2015 deflactada por la autora a precios de 2005.

IDI: Índice de Desempeño Integral, calculado y definido por el DNP como una medida de gestión pública y toma de decisiones en el uso de los recursos públicos. No mide hechos de corrupción. Serie 2009 – 2015.

IDF: Índice de Desempeño Fiscal, calculado y definido por el DNP como una medida de seguimiento de los ingresos, gastos y sostenibilidad financiera de los departamentos. No mide hechos de corrupción. Serie 2009 – 2015.

Dummy (*dicotómica productores*): variable construida por la autora, la cual toma el valor de 1 para los departamentos con mayor producción de carbón, La Guajira y el Cesar, y 0 para los otros departamentos carboníferos de Colombia, cuyas economías no dependen del carbón.

CE (*Cobertura en Educación*): variable de control en el modelo, calculada para los departamentos por el Ministerio de Educación Nacional. Serie 2009 – 2015.

CS1 (Cobertura en Salud RC): variable de control en el modelo, calculada y definida para los departamentos por el Ministerio de Salud, como la proporción de personas que tienen acceso al régimen contributivo de salud. Serie 2009 – 2015.

CS2 (Cobertura en Salud RS): variable de control en el modelo, calculada y definida para los departamentos por el Ministerio de Salud, como la proporción de personas que tienen acceso al régimen subsidiado de salud. Serie 2009 – 2015.

9.3. Estimaciones y resultados principales: análisis de indicadores sociales

El ejercicio econométrico del presente trabajo, para el caso del carbón en Colombia, se lleva a cabo con base en Perry & Olivera (2009) y Libman (2013), en los cuales a través de datos panel, de forma general, se estima la variable de crecimiento económico u otras variables de desarrollo contra la producción del recurso natural o regalías provenientes del recurso, variables de calidad institucional, variables de interacción entre la producción del recurso natural y calidad institucional; y variables de control correspondientes a salud y educación. Se propone la adición de una variable dicotómica que toma el valor de 1 si se trata de los mayores productores de carbón y 0 de lo contrario. En las regresiones (1) y (2) se estiman los efectos fijos, y en las (3) y (4) se corrige autocorrelación y heterocedasticidad a través de la estimación de los errores estándar corregidos (*Prais – Winstein*).

A partir del marco de análisis del presente trabajo, la presencia directa de “Maldición de los Recursos” se analizará a través de las variables de interacción entre Índice de Desempeño Fiscal y producción de carbón (*Producción de carbón*IDF*) o regalías provenientes del carbón (*Regalías*IDF*), e Índice de Desempeño Integral y producción de carbón (*Producción de carbón*IDI*) o regalías provenientes del carbón (*Regalías*IDI*). Se espera, entonces, que para que no se dé la maldición del recurso, el efecto sobre la variable dependiente de análisis debe ser negativo (disminución de la pobreza monetaria, desigualdad, mortalidad infantil y pobreza multidimensional).

Tabla 3.Producción de carbón, regalías e instituciones, 2009–2015, variable dependiente: PM con transformación *Log-odds*.

	(1) Efectos Fijos	(2) Efectos Fijos	(3) <i>Prais-Winsten</i>	(4) <i>Prais-Winsten</i>
Y Carbón	-6.00e-08** (2.02e-08)		-6.33e-08*** (1.49e-08)	
LogReg		-.0456718 (.0734076)		-.0915946 (.0916418)
IDI	-.0174898*** (.0050357)	-.0175807*** (.0051336)	-.0111061*** (.0041132)	-.0113119*** (.0040409)
IDF	-.0048096** (.0017989)	-.0047712** (.0019436)	-.0072347* (.0038186)	-.0065978* (.0035525)
Y Carbón*IDI	1.04e-10 (1.70e-10)		-6.41e-11 (1.80e-10)	
Y Carbón>IDF	1.87e-10 (1.89e-10)		3.17e-10* (1.65e-10)	
LogReg*IDI		.0012913 (.0011002)		-.0001214 (.0014885)
LogReg>IDF		-.0008825 (.0016043)		.0011034 (.0011436)
<i>Dummy</i>			1.501155*** (.2992035)	.0035763 (.1900217)
CE	-.0195973** (.0072179)	-.0246984** (.0077555)	-.0041518 (.0035442)	-.0056441 (.0039211)
CS1	.0020508 (.0015013)	.0028429 (.0020558)	-.0113908*** (.0034019)	-.0109664*** (.003389)
CS2	.0100237* (.0046866)	.0056755 (.0057919)	.0234319*** (.0024925)	.0227124*** (.002505)
Constante	1.383253** (.464383)	1.487411** (.4716421)		
R ²			0.8932	0.8553
R ² (<i>within</i>)	0.8019	0.7438		
Observaciones: 70				

Nota: errores estándar corregidos (*Prais-Winsten*) entre paréntesis en estimaciones (3) y (4). *** Nivel de significación estadística al 1 %, ** nivel de significación estadística al 5 % y * nivel de significación estadística al 10 %.

Se observa en los resultados de las regresiones para la variable dependiente **PM** que, ante un aumento marginal de la *producción de carbón*, el indicador de pobreza monetaria disminuye. Asimismo, a medida que existe una mejor *calidad institucional* (*IDF* e *IDI*), el indicador disminuye. Se observa un nivel de significación estadística al 10 % para la variable de interacción *Producción de carbón*IDF* y un efecto positivo sobre la variable regresada de análisis; es decir que, un aumento en el margen de la producción de carbón departamental vía *IDI*, ocasiona un incremento de la proporción de personas en pobreza monetaria. Cuando entra en el análisis la variable *dummy*, se observa que, si el departamento es un productor de carbón significativo (La Guajira y Cesar), el efecto sobre el indicador analizado en la Tabla 3 es positivo.

Tabla 4.

Producción de carbón, regalías e instituciones, 2009–2015, variable dependiente: GINI.

	(1) Efectos Fijos	(2) Efectos Fijos	(3) <i>Prais-Winsten</i>	(4) <i>Prais-Winsten</i>
Y Carbón	-6.83e-09 (4.59e-09)		-8.66e-09*** (2.30e-09)	
LogReg		-.0100879 (.0138954)		-.0206367 (.0126561)
IDI	-.0018101* (.000936)	-.0017739** (.0007051)	-.0011358** (.0005536)	-.0014788*** (.0005384)
IDF	-.0001807 (.0001778)	-.000204 (.0002278)	-.0006371 (.0004216)	-.0008597** (.0004168)
Y Carbón*IDI	1.96e-11 (2.78e-11)		-7.85e-12 (2.93e-11)	
Y Carbón>IDF	2.20e-11 (4.13e-11)		4.69e-11** (2.32e-11)	
LogReg*IDI		.0001795 (.0001233)		.0000487 (.0001923)
LogReg>IDF		-.0000482 (.0002465)		.0001868 (.0001453)
<i>Dummy</i>			.2210524*** (.0485379)	.0417996* (.0230755)
CE	-.0016214*** (.0004862)	-.0020771*** (.0006296)	.0004456 (.0003873)	.000442 (.0004158)
CS1	.0001827 (.0002012)	.0002527 (.0001691)	-.0006088 (.0004022)	-.0009767** (.0004426)
CS2	-.000457 (.0004394)	-.0008494 (.0006114)	.0001146 (.0004289)	-.0004305 (.0004529)
Constante	.7585565*** (.0522251)	.7632475*** (.0483318)	.6380269 *** (.0603638)	.7139851 *** (.0596949)
R ²			0.9463	0.9338
R ² (<i>within</i>)	0.6093	0.5339		
Observaciones: 70				

Nota: errores estándar corregidos (*Prais-Winsten*) entre paréntesis en estimaciones (3) y (4). *** Nivel de significación estadística al 1 %, ** nivel de significación estadística al 5 % y * nivel de significación estadística al 10 %.

Con respecto a la variable dependiente **GINI**, se observa una significación estadística al 1 % y un efecto negativo de la variable *producción de carbón*, *IDI* e *IDF* al 5 %. A su vez, la variable de interacción *Producción de carbón*IDF* con un efecto positivo en el margen sobre la desigualdad y una significación estadística del 5 %. La variable dicotómica a su vez expone un efecto positivo sobre la desigualdad con una significación del 1 %; es decir, si el departamento depende del carbón, éste se encuentra en un escenario peor de desigualdad.

Tabla 5.

Producción de carbón, regalías e instituciones, 2009–2015, variable dependiente: TMI.

	(1) Efectos Fijos	(2) Efectos Fijos	(3) <i>Prais-Winsten</i>	(4) <i>Prais-Winsten</i>
Y Carbón	-2.00e-07* (9.95e-08)		-5.08e-07** (2.22e-07)	
LogReg		-.616105* (.2831823)		-.9817681 (1.224975)
IDI	-.0310041 (.0205631)	-.03783* (.0170452)	-.0889898*** (.0304502)	-.1491999*** (.0296981)
IDF	-.0346475** (.0107308)	-.0354718*** (.0075423)	.0060622 (.0206288)	-.012625 (.0251236)
Y Carbón*IDI	2.02e-10 (5.13e-10)		-6.03e-10 (2.82e-09)	
Y Carbón*IDF	1.34e-09 (8.28e-10)		9.25e-10 (2.04e-09)	
LogReg*IDI		.003529 (.0032155)		.0087541 (.0187097)
LogReg*IDF		.0032287 (.0041265)		-.0018259 (.0139942)
<i>Dummy</i>			22.24303*** (5.591156)	9.060927*** (2.057447)
CE	-.0340811 (.0415662)	-.040641 (.0366747)	-.0871695*** (.0265557)	-.081848*** (.0278376)
CS1	-.0114643 (.0143776)	-.0101876 (.0153347)	-.0879045*** (.023903)	-.1566873*** (.0428893)
CS2	.0280044 (.0265485)	.0219471 (.0221418)	.0695864*** (.0256964)	-.0146258 (.0378071)
Constante	23.47687 *** (1.70811)	23.9432*** (1.57667)	25.06689*** (3.249047)	36.72587*** (4.507294)
R ²			0.9132	0.8697
R ² (<i>within</i>)	0.6749	0.6641		
Observaciones: 70				

Nota: errores estándar corregidos (*Prais-Winsten*) entre paréntesis en estimaciones (3) y (4). *** Nivel de significación estadística al 1 %, ** nivel de significación estadística al 5 % y * nivel de significación estadística al 10 %.

Para la **TMI** se genera el mismo efecto de la *producción de carbón* y el *IDI* al 5 % y 1 % de significación, respectivamente. Sin embargo, no se evidencia algún efecto de las variables de interacción de análisis, por lo cual no es posible contrastar la teoría a través de esta variable dependiente. Asimismo, la variable *dummy* presenta un efecto positivo y significativo al 1 %.

Tabla 6.Producción de carbón, regalías e instituciones, 2009–2015, variable dependiente: IPM con transformación *Log-odds*.

	(1) Efectos Fijos	(2) Efectos Fijos	(3) <i>Prais-Winsten</i>	(4) <i>Prais-Winsten</i>
Y Carbón	-5.94e-08*** (1.25e-08)		-6.95e-08*** (1.33e-08)	
LogReg		-.2123832* (.1011442)		-.1442901* (.0785339)
IDI	-.0233189*** (.0042307)	-.0241924*** (.0045116)	-.0165885*** (.0038522)	-.0151431*** (.0039211)
IDF	-.0045709* (.0023424)	-.0049076** (.002128)	-.002596 (.0036517)	-.002208 (.0033593)
Y Carbón*IDI	3.37e-10** (1.27e-10)		9.50e-11 (1.75e-10)	
Y Carbón>IDF	2.32e-10** (7.11e-11)		2.72e-10* (1.55e-10)	
LogReg*IDI		.0023466** (.0007515)		.0007735 (.0012925)
LogReg>IDF		.0003093 (.000619)		.0009801 (.0009641)
<i>Dummy</i>			1.588141*** (.2785511)	.1773745 (.193821)
CE	-.0310555*** (.0076214)	-.0327707*** (.0080061)	-.0180945*** (.0030255)	-.0188632*** (.0034897)
CS1	.0095301*** (.0023656)	.0099315*** (.0023619)	.0064219* (.0037667)	.0048076 (.003411)
CS2	.0007264 (.0052932)	-.0011823 (.0055209)	.0174109*** (.002425)	.0156697*** (.0026591)
Constante	2.055071*** (.5057893)	2.159866*** (.4890982)		
R ²			0.9169	0.8639
R ² (<i>within</i>)	0.7710	0.7675		
Observaciones: 70				

Nota: errores estándar corregidos (*Prais-Winsten*) entre paréntesis en estimaciones (3) y (4). *** Nivel de significación estadística al 1 %, ** nivel de significación estadística al 5 % y * nivel de significación estadística al 10 %.

Se observa para el **IPM** el mismo efecto inicial encontrado para las variables dependientes de análisis anteriores. El efecto de interacción de *Producción de carbón*IDF*, de igual modo, es positivo y significativo al 10 %. Se encuentra un efecto positivo de la interacción *Regalías*IDI*

con una significación del 5 %. La dicotómica presenta, a su vez, un efecto positivo y significativo al 1 %.

A partir de los hallazgos anteriores, para las variables **PM**, **GINI** e **IPM** se evidencia una maldición del recurso directa vía interacción entre producción o regalías y calidad institucional, con base en las variables explicativas analizadas en los resultados de estimación.

10. Conclusiones

El análisis descriptivo macroeconómico ubica a los mayores productores de carbón del país, para los años recientes, en una situación peor con respecto a otros departamentos productores de carbón. Desde una perspectiva sectorial, se evidencia que, las regiones de La Guajira y el Cesar son por excelencia carboníferas, mientras que los otros departamentos carboníferos del país evidencian una mayor diversificación productiva de sus economías, a través de una mayor participación de sectores como el terciario y secundario.

Desde la mirada social, persisten todavía retos en materia de pobreza, desigualdad económica, mortalidad infantil, distribución eficiente de regalías, riesgo de corrupción, y calidad del aire y salud de las personas a partir de los análisis presentados en los acápite de indicadores sociales y medio ambiente, y como lo plantean Meisel (1992), Gamarra (2005) y Bonet (2007). Si bien, aunque la profundización del sector de minas y canteras en La Guajira y el Cesar no ha generado cambios relevantes en materia de desarrollo económico y social sobre estas dos regiones *per se*, se esperaría, vía buenas prácticas de redistribución de las rentas provenientes del carbón e instituciones de calidad, que dicho escenario mejorase.

El ejercicio econométrico se expone en el presente trabajo como una propuesta para llevar a cabo la contrastación de la hipótesis de la existencia de “maldición de los recursos” en La Guajira y el Cesar, ya que no se encuentra literatura que aborde el problema con el uso de alguna metodología robusta para el caso del carbón en Colombia. El análisis puede mejorarse con una disponibilidad de datos y muestra mayor para diferentes indicadores de desarrollo y medidas de calidad institucional alternativas y completas; y constituye un reto para la realización de trabajos futuros sobre el efecto de la explotación de recursos no renovables, como el petróleo o carbón, para el caso colombiano, sobre el crecimiento y desarrollo económico.

Asimismo, el análisis puede perfeccionarse al explorar los efectos locales de la producción de carbón sobre municipios o comunidades productoras, por medio de un estudio de campo que lograra una valoración económica y social del costo ambiental de la producción de carbón y su incidencia en las condiciones de vida de las personas principalmente afectas por la explotación del recurso en cuestión.

Referencias

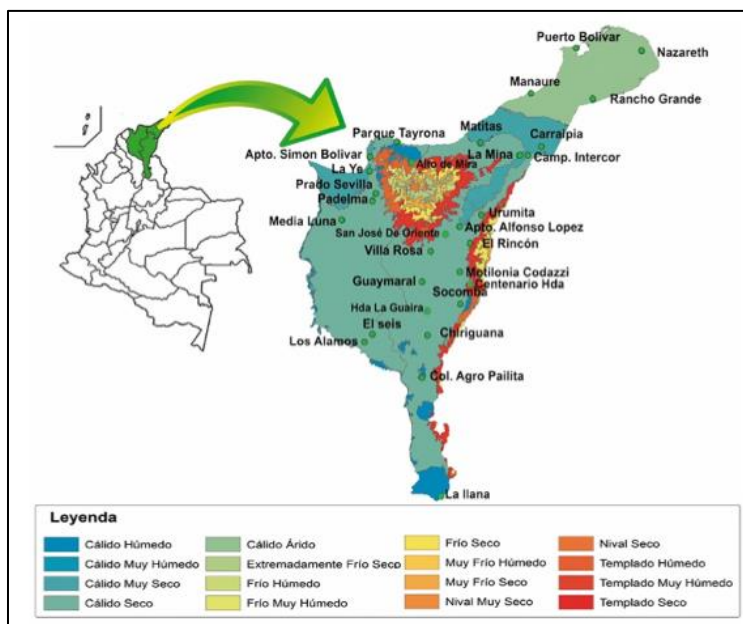
- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2006). De facto political power and institutional persistence. *American Economic Association Papers and Proceedings*, 325-330.
- Agencia Nacional de Minería. (15 de Noviembre de 2018). *Producción Nacional de Carbón 2012 a 2017*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2018, de ANM: <https://www.anm.gov.co/?q=content/producci%C3%B3n-nacional-de-carbon-2012-2017-2>
- Agencia Nacional de Minería. (s.f.). *Producción de Minas y Canteras 2014*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2018, de ANM: <https://www.anm.gov.co/?q=Produccion-minas-canteras-2014>
- Auty, R. M. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. London: Routledge.
- Auty, R. M. (2007). Natural resources, capital accumulation and the resource curse. *Ecological Economics*, Vol 61, 627-634.
- Bayona Velásquez, E. M. (2016). Producción de carbón y crecimiento económico en la región minera del caribe colombiano. *Revista de Economía del Caribe*, Vol. 17, 1-38.
- Bonet, J. (2006). *La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia*. Cartagena de Indias : Banco de la República.
- Bonet, J. (2007). *Minería y desarrollo económico en el Cesar*. Cartagena de Indias: Banco de la República.
- Botero Ospina, M. E., Hofman Quintero, J. M., Hernández Chitiva, D. E., & Pico Guzmán, M. J. (2015). *Regalías y desequilibrios territoriales en Colombia: una brecha que no se cierra*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Brunnschweiler, C. N. (2008). Cursing the Blessings? Natural Resource Abundance, Institutions, and Economic Growth. *World Development*, 399-419 .
- Contraloría General de la República. (2016). *Actuación Especial Programa de Alimentación Escolar PAE*. Bogotá: CGR-CDSS .
- DANE. (22 de Marzo de 2017). *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2016: Distribución del ingreso 2016 (coeficiente de Gini)*. Recuperado el 1 de Noviembre de

- 2018, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2016>
- DANE. (15 de Febrero de 2018). *Cuentas departamentales: PIB por ramas de actividad, año base 2005* . Recuperado el 1 de Noviembre de 2018, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- DANE. (1 de Junio de 2018). *Estadísticas vitales nacimientos y defunciones*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2018, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística : <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones>
- DANE. (2018). *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística .
- DANE. (22 de Marzo de 2018). *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2017*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2018, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017>
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia: necesidad de políticas públicas diferenciadas*. Bogotá: Panorámica Regional.
- Doria Argumedo, C. J., & Fagundo Castillo, J. R. (2016). Caracterización química de material particulado PM10 en la atmósfera de La Guajira Colombia. *Revista Colombiana de Química*, 19-29.
- Fierro Morales, J. (2012). *Políticas Mineras en Colombia*. Bogotá: Instituto Latinoamericano para una Sociedad y un Derecho Alternativos ILSA.
- Gamarra Vergara, J. (2005). *La economía del Cesar después del algodón*. Cartagena de Indias: Banco de la República.
- González Posso, C. (2011). *Renta Minera, Petróleo y Comunidades*. Colombia: Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz.
- Kunanayagam, R., McMahon, G., Sheldon, C., Strongman, J., & Weber-Fahr, M. (2000). *La minería y la reducción de la pobreza*. Washington: Banco Mundial.
- Libman, A. (2013). Natural resources and sub-national economic performance: Does sub-national democracy matter? *Energy Economics*, 82-99.
- Mehlum, H., Moene, K., & Torvik, R. (2006). Institutions and the Resource Curse. *The Economic Journal* , 1-20.
- Meisel Roca, A. (1992). *Economía regional y pobreza: el caso del Caribe colombiano, 1950-1990*. Barranquilla: Univesidad del Norte.

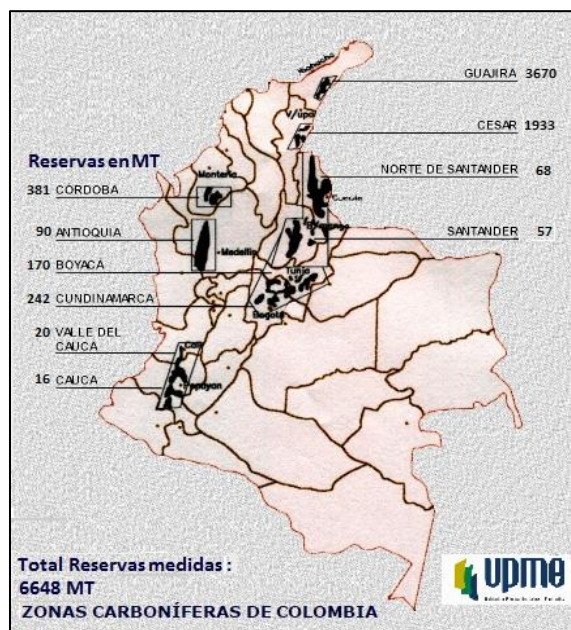
- [illegible]

ANEXOS

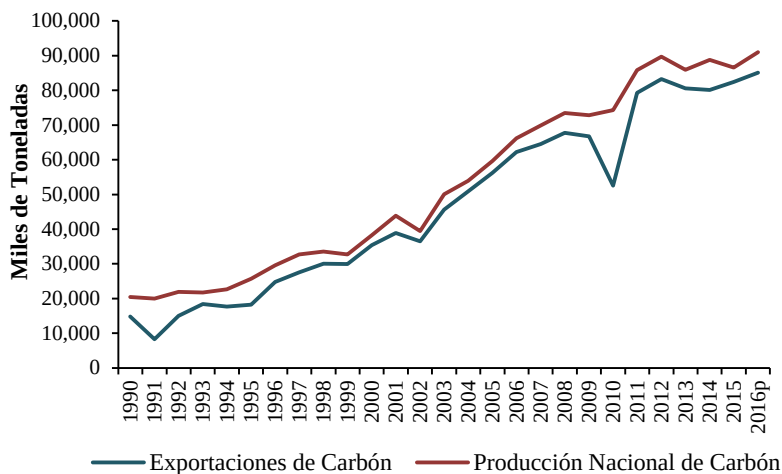
Anexo 1. Localización geográfica de los departamentos de La Guajira, Cesar y Magdalena



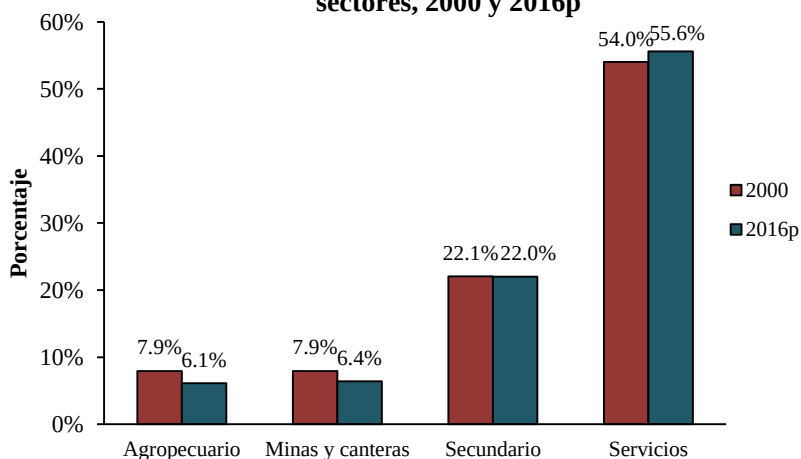
Anexo 2. Zonas carboníferas de Colombia



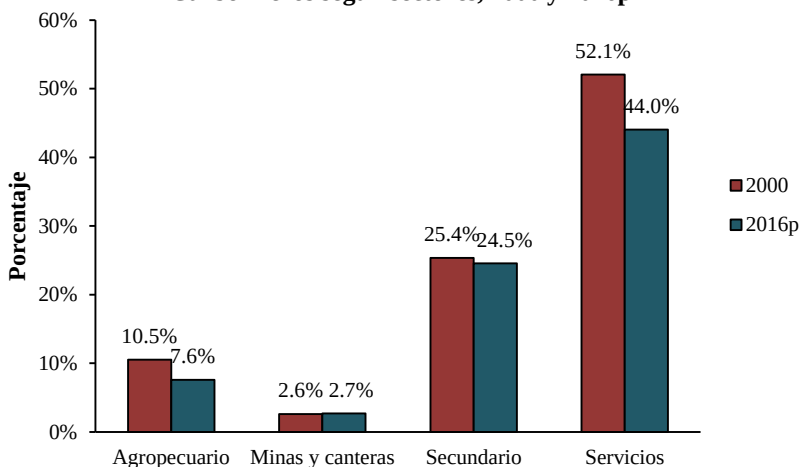
Anexo 3. Evolución de las exportaciones de carbón con respecto a su producción nacional (miles de toneladas)

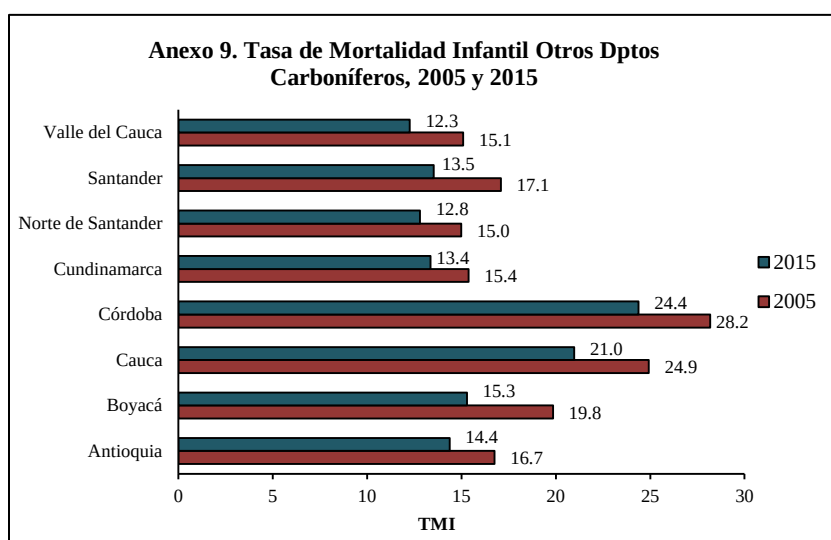
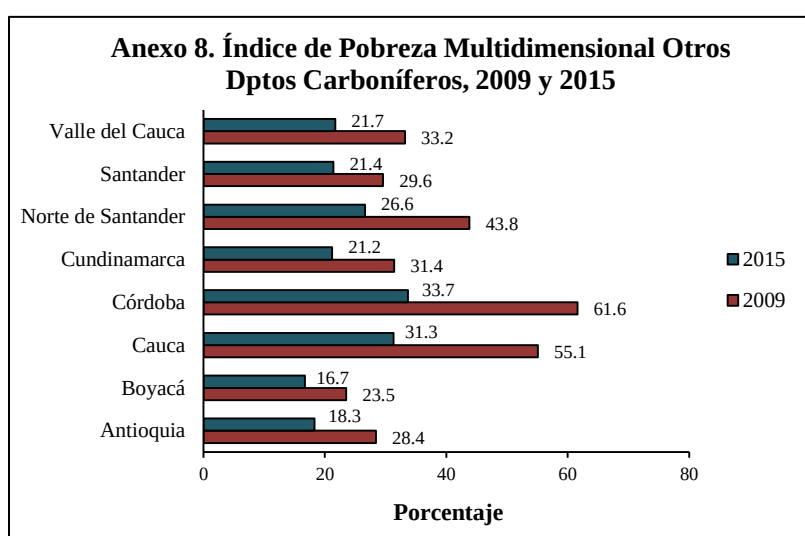
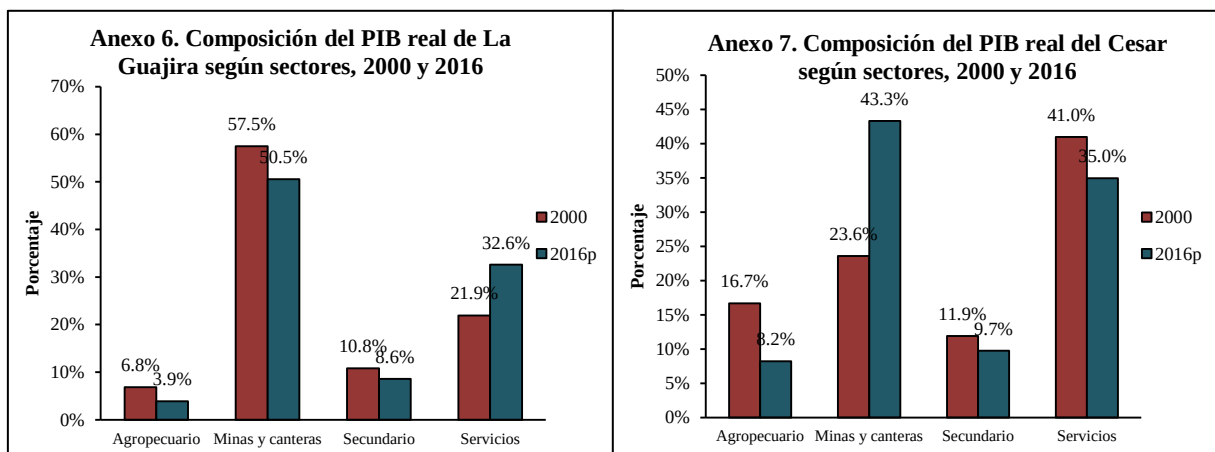


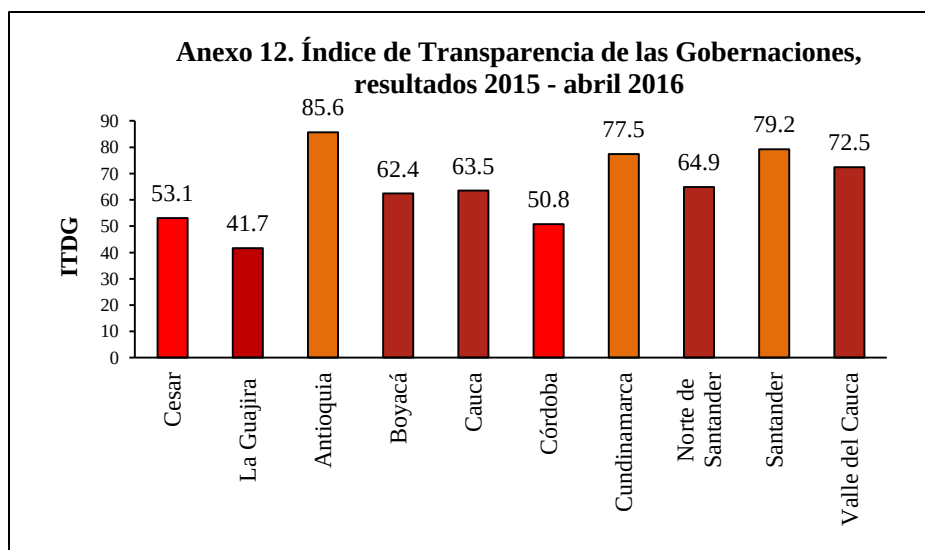
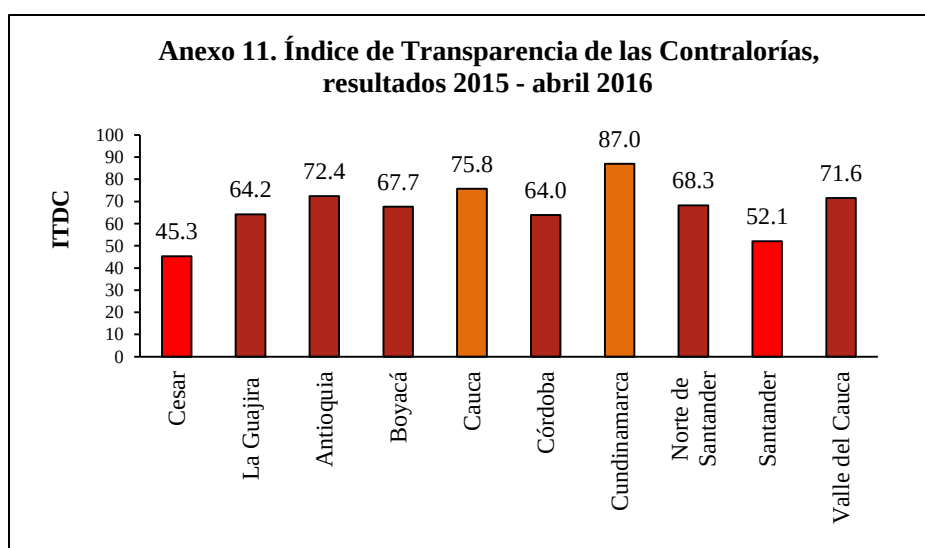
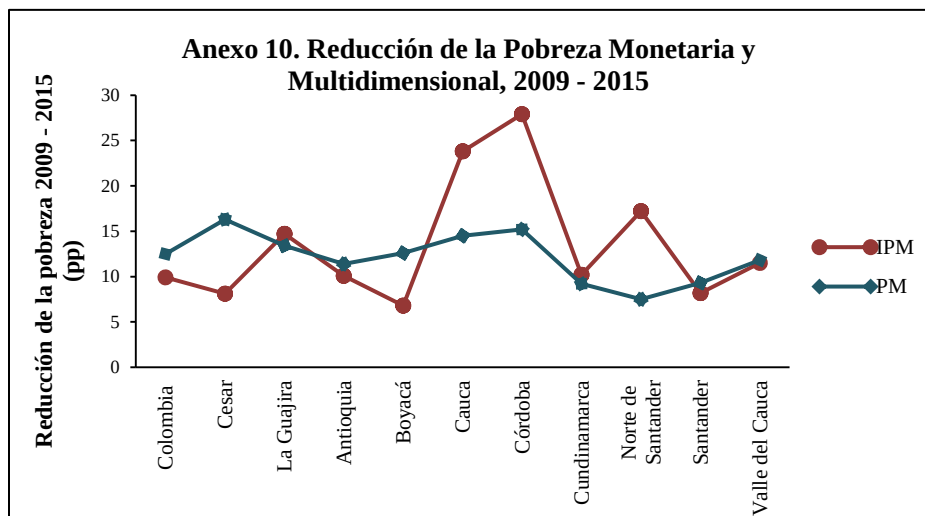
Anexo 4. Composición del PIB real de Colombia según sectores, 2000 y 2016p



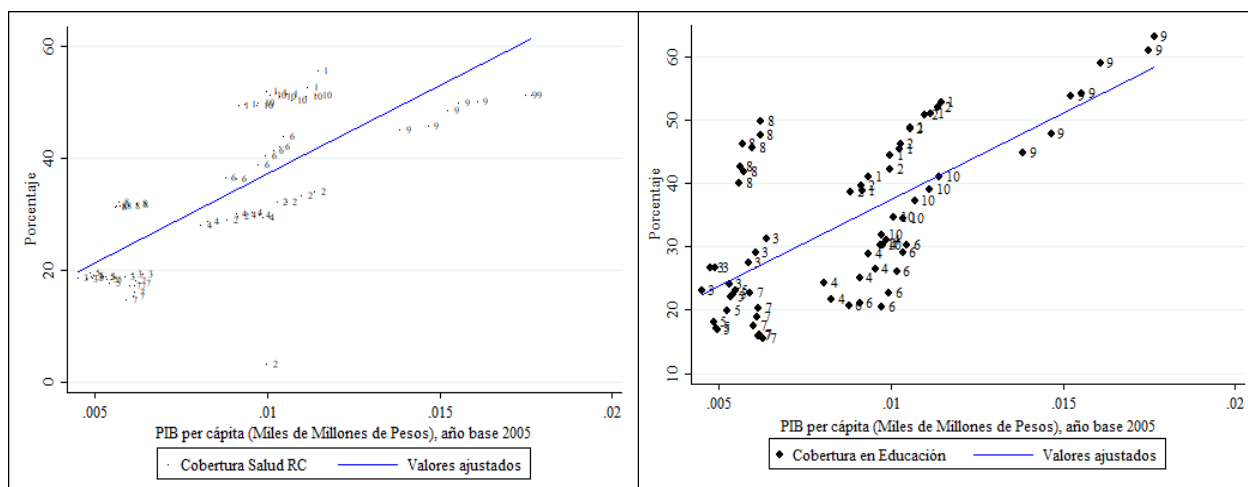
Anexo 5. Composición del PIB real de Otros Dptos Carboníferos según sectores, 2000 y 2016p







Anexo 13. Cobertura en Salud y Educación, y PIB per cápita real



Anexo 14. Resumen de variables

Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PM	70	40.18714	15.19209	16.9	66.7
GINI	70	0.5178571	0.0367231	0.438	0.613
TMI	70	18.32357	6.111704	12.14581	33.15798
IPM	70	34.74451	12.50071	16.7304	61.55668
Y Carbón (toneladas)	70	8344011	1.51E+07	0	4.74E+07
LogReg	70	1.120768	2.95051	-6.111149	6.668309
IDI	70	64.66086	9.72779	39.30337	80.07174
IDF	70	71.53188	6.625292	51.97941	79.47896
Y Carbón*IDI	70	4.95E+08	8.88E+08	0	2.92E+09
Y Carbón*IDF	70	5.93E+08	1.09E+09	0	3.59E+09
LogReg*IDI	70	66.70776	181.8972	-394.8695	417.0589
LogReg*IDF	70	78.63387	211.6178	-437.4359	505.6396
Dummy	70	0.2	0.4028881	0	1