

EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES PRIMARIAS Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO DE COLOMBIA

ANGELA MELISSA GUZMÁN GIRALDO

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA

2014

EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES PRIMARIAS Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO DE COLOMBIA

ANGELA MELISSA GUZMÁN GIRALDO
CÓDIGO: 0939628

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

TUTOR:
INÉS MARÍA ULLOA V.

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
ECONOMÍA

2014

RESUMEN

En los últimos años el sector minero-energético y demás combustibles fósiles como el petróleo han ganado peso en las exportaciones colombianas, desplazando a las exportaciones agrícolas en especial al café. Esto ha sido representativo en algunos periodos para el crecimiento económico colombiano, sin embargo, la excesiva salida de commodities puede llevar a una situación de maldición de los recursos naturales. Este trabajo investiga de manera empírica la posible existencia de dicha hipótesis, propuesto por Auty (1993) y reforzado posteriormente con una trayectoria investigativa de Sachs y Warner (1995, 1997, 2005). Se basó en datos de series de tiempo provenientes del Banco de la República y el Banco mundial comprendiendo el periodo de 1970-2012. Se utilizó el método de estimación de “Fully Modified Ordinary Least Squares” (FMOLS) encontrándose que no existe evidencia de la paradoja de la abundancia en Colombia por parte de los productos minero-energéticos, por el contrario el incremento de estas exportaciones mantiene una relación positiva con el PIB per cápita.

.

PALABRAS CLAVE

Crecimiento económico, exportaciones primarias, maldición de los recursos, combustibles fósiles, minería, agricultura, Colombia.

ABSTRACT

In recent years the mining-energy sector and other fossil fuels like a oil have gained weight in Colombian exports, displacing agricultural exports especially the coffee. This has been a representative in some periods for colombian economic growth, however, the excessive output of commodities can lead to a situation curse of natural resources. This paper investigates empirically the possible existence of such a hypothesis, proposed by Auty (1993) and later reinforced with an investigative path of Sachs and Warner (1995, 1997 , 2005). It was based on time series data from the Central Bank and the World Bank on the period comprising 1970-2012. The estimation method used was "Fully Modified Ordinary Least Squares" (FMOLS), it doesn't find evidence of the plenty's paradox in Colombia with mining-energy products, however the increase in these exports maintained a positive relationship with GDP per capita.

KEY WORDS

Economic growth, primary exports, resource curse, fossil fuels, mining, agriculture, Colombia.

“Ni actualmente, ni en tiempos pasados las naciones que han poseído el mejor clima y Suelo han sido las más ricas o más poderosas”.*

**John Stuart Mill (1848): Principios de economía política: con algunas de sus aplicaciones a la filosofía social.*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I.	ESTADO DE ARTE	3
II.	MARCO TEÓRICO	8
	1. HIPÓTESIS DE LA MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	8
	2. HIPÓTESIS DE EXPORT-LED GROWTH.....	8
III.	METODOLOGÍA	9
	1. PRESENTACIÓN DE VARIABLES	10
	2. DESCRIPCIÓN DE FUENTES DE DATOS	11
	3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	11
	a. ANÁLISIS GRÁFICO.....	11
	b. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS.....	13
	4. EL MODELO.....	14
IV.	RESULTADOS	16
V.	CONCLUSIONES.....	18
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
VII.	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: PRESENTACIÓN DE VARIABLES.....	10
TABLA 2: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE VARIABLES RELEVANTES.....	14
TABLA 3: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL RESTO DE VARIABLES.....	23
TABLA 4: REGLA PRÁCTICA DE KLEIN.....	32

INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES.....	12
GRÁFICA 2: COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES AGRÍCOLAS.....	12
GRÁFICA 3: COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES MINERAS.....	12
GRÁFICA 4: EXPORTACIONES AGRÍCOLAS VS PIB PER CÁPITA.....	13
GRÁFICA 5: EXPORTACIONES MINERAS VS PIB PER CÁPITA.....	13
GRÁFICA 6: EXPORTACIONES COMBUSTIBLES FÓSILES VS PIB PER CÁPITA.....	13

INDICE DE SALIDAS

SALIDA 1: ESTIMACIÓN FMOLS.....	16
SALIDA 2: ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN.....	23
SALIDA 3: ANÁLISIS DE CORRELACIÓN.....	26
SALIDA 4: VALORES Y VECTORES PROPIOS.....	29
SALIDA 5: ECUACIÓN AUXILIAR1.....	30
SALIDA 6: ECUACIÓN AUXILIAR2.....	30
SALIDA 7: ECUACIÓN AUXILIAR3.....	31
SALIDA 8: ECUACIÓN AUXILIAR4.....	31
SALIDA 9: ECUACIÓN AUXILIAR5.....	32
SALIDA 10: ECUACIÓN AUXILIAR6.....	32
SALIDA 11: ECUACIÓN AUXILIAR7.....	33
SALIDA 12: DISTRIBUCIÓN DE LOS RESIDUALES.....	34
SALIDA 13: ANÁLISIS DE HETEROCEDASTICIDAD.....	34
SALIDA 14: RAIZ UNITARIA DE LOS RESIDUALES.....	35

INTRODUCCIÓN

La estructura de la economía colombiana se ha centrado principalmente en la producción y exportación de bienes primarios por la relativa abundancia en recursos naturales. Sin embargo, hasta la década de los años veinte, una gran proporción de las exportaciones se concentraba en un solo producto, el café. Entre 1923-25 el café tuvo el mayor porcentaje de las exportaciones, logrando un 80% de las exportaciones totales. En 1930, a pesar de la gran depresión, seguía representando más de la mitad de las exportaciones del país (Junguito, 1991).

En los siguientes años, a pesar de la existencia de fluctuaciones en los ingresos provenientes de las exportaciones de café, debido a las heladas de Brasil, al auge cafetero o al estancamiento por temor a una supuesta “sobreproducción mundial del grano”, se siguió considerando como el principal producto exportador del sector primario, teniendo un gran peso en el crecimiento de la economía colombiana (Junguito, 1991). Mientras tanto, el sector minero-energético, que a falta de recursos financieros y tecnológicos, había dejado la exploración y explotación a cargo exclusivamente de compañías extranjeras, en 1948 pasó a ser manejada por la compañía petrolera Ecopetrol.

En la década de los años setenta, las exportaciones primarias llegaron a representar el 9,81% del PIB. El café representaba el 54% de las exportaciones totales de bienes, mientras que los productos del sector minero-energético sumaban el 6%. En los años ochenta, la participación de las exportaciones primarias como porcentaje del PIB fue de 5,32%. El café participó con el 42% mientras que el petróleo y sus derivados conformaban el 13%. Para los años noventa el petróleo, con una participación del 21%, ya superaba al café que sólo representaba el 18% (Cano, 2012). Un año representativo en esta década fue 1995 donde el PIB tuvo un crecimiento del 5,3% debido al dinamismo del sector minero, en especial del petróleo y la leve recuperación de la cosecha cafetera (Superintendencia de Sociedades, 1995).

En el año 2000 las exportaciones primarias representaban el 6,5% del PIB. El café pesaba el 5,9% mientras que el petróleo y sus derivados pesaban el 35%, aportando entre 15% y 20% de los ingresos fiscales del gobierno, evidenciando de esta forma el inicio de un desplazamiento del sector agrícola por el sector minero-energético en las exportaciones del país. Es así como en el año 2012, de acuerdo con el DANE, el petróleo aportó 97 de cada 100 dólares de aumento de las exportaciones, informando que sin este producto las ventas al exterior sólo

crecerían 0,7% y no el 24% que aumentaron en total. Igualmente, la baja en las exportaciones no petroleras (como el café que representó apenas una cuarta parte de las mineras) y una eventual reducción de la demanda interna podría colocar al país a depender de sus exportaciones minero-energéticas.

Con todo lo anterior, es evidente que las exportaciones del sector primario fueron protagonista en la economía colombiana a través del tiempo, siendo representativo en los últimos años el sector minero-energético. Sin embargo, el periodo de auge de este sector no es perdurable y una concentración exorbitante en esta actividad puede perjudicar el crecimiento económico del país o colocarlo en riesgo de estar en una “paradoja de la abundancia¹”. Los recursos provenientes de esta actividad pueden escasear en cualquier momento imponiendo un límite al periodo expansivo y dada la excesiva salida de commodities el país puede estar perdiendo competitividad en otros sectores, afectando el crecimiento económico en el largo plazo.

Así pues, al observar cómo los productos agrícolas, en especial el café han cedido paso al petróleo y a los demás derivados del sector minero-energético, despierta un gran interés por conocer si esta nueva estructura económica es conveniente para el país o por el contrario se debe realizar una rápida consolidación de las exportaciones no mineras que se encuentran estancadas y evitar futuras secuelas. Por tal motivo el presente trabajo, más que mostrar la contribución de las exportaciones primarias al crecimiento económico, busca presentar evidencia empírica de si estamos en una situación de “maldición de recursos naturales” y las implicaciones que esto traería a la economía colombiana, haciendo principal hincapié en la transición que existió de una economía exportadora agrícola a una enfocada en minería y demás combustibles fósiles.

Este estudio es un aporte a los análisis nacionales que se han realizado sobre el comportamiento de las exportaciones primarias que han caracterizado al país, sirve como base y motivación para futuras investigaciones que estén interesadas en conocer e indagar sobre la constante participación de los bienes primarios en el sector exportador colombiano y el efecto de esta situación en el crecimiento económico. Igualmente invita a los autores atraídos por el tema a probar diferentes métodos de estimación para constatar o refutar los resultados encontrados en el presente trabajo.

¹ O también llamada “maldición de los recursos”, plantea que los países que centran su actividad económica en la explotación de recursos naturales tienen menores tasas de crecimiento en el largo plazo, Auty (1993).

I. ESTADO DE ARTE

La preeminencia de los recursos naturales en diversos países ha desatado diferentes estudios sobre su impacto en las economías existiendo división de pensamientos acerca del efecto que presenta la abundante exportación de estos recursos en el crecimiento económico. Mientras algunos autores como Sachs y Warner (1995,2001), Lederman y Maloney (2003), Sala-i-Martin (2003), entre otros, señalan los problemas de una excesiva dependencia hacia el sector primario como el riesgo asociado con “la maldición de los recursos naturales” o la volatilidad de los precios, otros como Donoso y Martín (2009) y Alexeev y Conrad (2009) subrayan que muchos países han aprovechado eficientemente su economía basada en recursos naturales para su crecimiento económico. A raíz de la división de opiniones el presente trabajo busca contrastar empíricamente estas teorías para el caso colombiano, identificando si la recomposición que existió en las exportaciones de nuestro país ha mejorado o no la contribución hacia el crecimiento económico.

Algunos estudios representativos internacionales en su trayectoria investigativa muestran que la dependencia de los recursos naturales no contribuye a la dinámica del crecimiento. Tal es el caso de Sachs y Warner (1995, 2001) quienes plantean en su primer trabajo que las economías con gran tamaño de las exportaciones de recursos naturales registran un crecimiento lento, tomando como referencia un periodo de 20 años (1970-1990). Inicialmente muestran una evidencia empírica a través de un gráfico de dispersión que indica una relación inversa entre las exportaciones primarias y el crecimiento económico. Posteriormente corroboran su tesis con un modelo de tres sectores: sector transable de los recursos naturales, sector manufacturero negociable y el sector no transable. Con él se muestra que una economía, al experimentar un auge de recursos naturales, desplaza al sector manufacturero (tiende a reducirse) y el sector de bienes no transables tiende a expandirse, traduciéndose a un crecimiento económico lento. Estos resultados fueron compatibles con las regresiones donde incluyeron el PIB inicial, la política de apertura, las tasas de inversión, las tasas de acumulación de capital humano, los cambios en los términos de intercambio externos, razones de gasto público, las condiciones de volatilidad del comercio y la eficiencia de las instituciones gubernamentales. En el trabajo del año 2001 los autores adicionalmente utilizaron en sus regresiones variables que involucraban la geografía y el clima, mostrando evidencia de que

estas variables son importantes para explicar la maldición de los recursos naturales en distintos países, que se manifiesta con ciclos de estancamiento presentados por las economías estudiadas durante las décadas analizadas.

En apoyo a la idea anterior, otro estudio que denotó la concentración de las exportaciones como obstáculo para el crecimiento, fue el de Lederman y Maloney (2003) quienes evalúan las relaciones empíricas entre el crecimiento económico y la estructura del comercio. Utilizando variables proxy, de control y diversas técnicas de estimación, exponen a través del Índice de Herfindahl que la abundancia de recursos puede llevar a una especialización excesiva en la producción, lo que conlleva a que las economías sean vulnerables a cambios en los precios internacionales, siendo perjudicial para el crecimiento económico de cada país. Sin embargo, aclaran que no son los recursos naturales *per se* que se correlacionan negativamente con el crecimiento, sino la concentración global en sus exportaciones.

También Sala-i-Martin y Subramanian (2003) realizan un estudio sobre el comercio internacional de los recursos minerales a partir de la experiencia nigeriana y su mal desempeño económico en el largo plazo. Para ello tienen en cuenta el impacto a través de la volatilidad del comercio, sobrevaluación del tipo de cambio real y la calidad institucional. Concluyen que la abundancia de recursos tiene un impacto negativo en las instituciones (por el aumento de corrupción, debilidad del gobierno y la renta) que a la vez afecta al crecimiento económico. Por ello, si las instituciones son débiles, con la concentración de exportaciones estas economías se perjudicarán aún más, llevando a un crecimiento económico lento. De esta forma generalizan el resultado para todas las economías con dependencia en recursos naturales que tienen deterioradas sus instituciones.

Adicionalmente, Perla (2005) evalúa para 36 países si la hipótesis de la “maldición de recursos naturales” está empíricamente fundamentada. Para ello utiliza dos perspectivas teóricas diferentes: la de los precios relativos y la de la nueva economía política. Para el primer modelo considera una regresión lineal con el crecimiento del PIB per cápita como variable dependiente y las variables contracción del sector manufacturero, apreciación del tipo de cambio real, volatilidad de los términos de intercambio, desigualdad de la renta, minerales y el petróleo (como porcentaje de la riqueza) como variables independientes para el periodo 1970-2001. Para el segundo modelo considera el periodo 1970-1989 y la misma variable dependiente, pero como independientes toma el logaritmo del PIB (al inicio del período 1970), exportaciones primarias (como porcentaje del PIB), número de años en los que la economía ha estado abierta, logaritmo de la inversión sobre el PIB, un índice de calidad burocrática, y la volatilidad en los

términos de intercambio. En esta última regresión usa el método de mínimos cuadrados bietápicos para evitar problemas de endogeneidad entre la tasa de crecimiento y la calidad institucional. Con los resultados anteriores afirma que en el enfoque de los precios relativos se ven desequilibrios macroeconómicos directos a través de las rentas inesperadas, pero con el enfoque de economía política se evidencia que los recursos minerales afectan el crecimiento indirectamente a través de su impacto en las instituciones.

Ahora, abarcando aquellos autores que apoyan a las exportaciones en general como impulsoras del crecimiento económico, se encuentra a Donoso y Martín (2009) quienes revisan los principales estudios empíricos que se han llevado a cabo para contrastar la hipótesis de las exportaciones como motor del crecimiento económico. Ellos inician mostrando su hipótesis con modelos de regresión de sección cruzada, con ecuaciones simultáneas y el empleo de funciones de producción, y terminan con las técnicas de cointegración y modelos de corrección del error. Concluyen que existen muchas discrepancias incluso cuando se analizan países de comportamiento económico similar, en iguales períodos temporales y habiéndose empleado las mismas técnicas, mostrando que la hipótesis “export led growth” no se puede generalizar, ya que su cumplimiento depende de la política económica y comercial de cada país.

Igualmente, Frankel (2010) considera que la riqueza en productos primarios, especialmente en las minas no lleva necesariamente a un bajo desarrollo económico, todo depende de cómo enfrente el país dicha abundancia. Por tal motivo tiene en cuenta seis aspectos que podrían ralentizar el crecimiento económico, ellos son las tendencias a largo plazo en los precios mundiales de productos básicos, la volatilidad, el desplazamiento de las manufacturas, la guerra civil, las instituciones deficientes, y la enfermedad holandesa. Teniendo en cuenta los anteriores aspectos, el autor realiza una serie de recomendaciones para que los países ricos en recursos naturales no caigan en la paradoja de la abundancia y por el contrario logren un buen crecimiento económico.

Alexeev y Conrad (2009) se basan en una regresión de corte transversal, tomando una muestra amplia de países, para analizar el efecto de la abundancia de los recursos en el crecimiento económico. Para dicho estudio, tienen en cuenta la calidad de las instituciones, la inversión en capital físico y humano y las medidas de bienestar social como la esperanza de vida, la mortalidad infantil, entre otros, para analizar el efecto que tiene la riqueza de los recursos en dichas variables. Encuentran, al igual que el anterior estudio, que la abundancia de recursos naturales no tiene un efecto inverso en el crecimiento. Por el contrario, afecta positivamente los indicadores de bienestar como las tasas de escolaridad y la

esperanza de vida (exceptuando a aquellas economías en transición), conduciendo de esta manera a una mejora en el crecimiento económico.

Por su parte, Brunnschweiler y Bulte (2008) proponen sustituir las variables relacionadas con el producto y las exportaciones habitualmente utilizadas, que son propensas a problemas de endogeneidad y pueden resultar en estimaciones sesgadas para la medición de la abundancia de recursos, por las rentas de recursos (no renovables) por habitante y el capital natural total, o el patrimonio de recursos minerales, en dólares de EE.UU. por habitante. Con esos parámetros de medición, la relación inversa entre abundancia de recursos y crecimiento económico desaparece, observando que la mayor abundancia de recursos da lugar a mejores instituciones y a un crecimiento más rápido. Al igual Davis (2010) ratifica, como lo dijo en su estudio del 2006, que al tenerse en cuenta los cambios del nivel de producción de recursos en un periodo determinado, existe la maldición de los recursos naturales si la tasa de producción se mide únicamente en los periodos de escasez del recurso. Pero, si se tiene en cuenta los periodos de auge, esta maldición desaparece, existiendo una relación positiva entre la concentración de recursos naturales y el crecimiento económico. Con lo anterior Davis señala que la diferencia de resultados con otros autores, se debe precisamente al periodo en que tomen la muestra.

En cuanto a los estudios realizados en nuestro país, a pesar de existir literatura escasa sobre las influencias de las exportaciones del sector primario en el crecimiento económico colombiano, diversos autores coinciden que la excesiva dependencia de sus exportaciones no contribuye a la economía. Tal es el caso de Sanabria y Robledo (2012) quienes muestran evidencia empírica de la existencia de la “paradoja de la abundancia” en nuestro país asociada con recursos renovables provenientes de la agricultura. Utilizan series de tiempo en un periodo comprendido entre 1970-2010 y un conjunto de variables económicas como la formación bruta de capital, inflación, apertura económica, inversión extranjera directa, exportación de bienes del sector primario, entre otros, para confirmar su tesis.

Adicionalmente, Sánchez (2011) muestra la relación entre recursos naturales y crecimiento económico. Mediante una revisión bibliográfica se aborda el papel que dichos recursos han tenido en el desarrollo de la teoría económica, su inclusión en los modelos de crecimiento, así como las diferentes perspectivas que sustentan la posibilidad o no de mantener altos niveles de crecimiento económico, teniendo en cuenta las limitaciones ambientales. Concluye finalmente que los países que se soportan en los recursos naturales no han experimentado un rápido y sostenible

crecimiento económico, mientras que economías desarrolladas pero limitadas en recursos sí lo han hecho.

Complementando los dos estudios anteriores (Morales, 2011) analiza la existencia de la maldición de recursos naturales en diversos países del mundo, explorando si son todos los recursos primarios los que causan esta paradoja o se le atribuye solamente a algunos. Para ello utiliza datos panel con una muestra de 152 países y un periodo de 38 años (1962-2000). Inicialmente, estima un modelo dinámico con el crecimiento del PIB real per cápita, medido con una diferencia logarítmica entre dos periodos. Toma como variables independiente las exportaciones primarias ponderadas por el PIB y un vector correspondiente a otros determinantes del crecimiento. De esta forma encuentra la existencia de una maldición de recursos a nivel agregado. Posteriormente realiza otras estimaciones construyendo un indicador de abundancia de recursos naturales para cada producto primario: los recursos agrícolas, los pecuarios-pesqueros, los forestales y los mineros (los halla dividiendo las exportaciones del recurso en cuestión entre el PIB real por trabajador). De estas regresiones encuentra que existe correlación positiva con la abundancia de recursos forestales y correlación negativa entre la abundancia de los recursos agrícolas, pecuarios-pesquero y minero, pero sólo esta última es estadísticamente significativa. Concluye así que son los recursos mineros los causantes de la maldición.

La anterior revisión de literatura muestra una controversia de ideas de los autores internacionales y una concordancia de los autores nacionales. De esta forma está claro que es posible reflexionar y aproximar el problema desde otras perspectivas; evaluar diversos aspectos que se deben tener en cuenta antes de concluir si existe la “paradoja de la abundancia” dentro de una economía. Por ejemplo incluir algunas variables claves que se relacionan tanto con la concentración de recursos como con el impacto en el crecimiento económico y tener en cuenta no sólo los primeros periodos o periodos de auge, sino ambos para evitar caer en un sesgo muestral.

Es así como el presente estudio, más que tener en cuenta los principales aspectos metodológicos de cada literatura, es un aporte empírico a las investigaciones internacionales y un complemento a las nacionales, pues existen pocos análisis sobre el tema en nuestro país. Por tanto, después de realizar un recorrido por los hechos estilizados de la importancia de los bienes primarios o comodities a la economía colombiana, se pretende determinar la contribución que tienen los diferentes sectores exportadores al crecimiento del país, analizando la existencia o inexistencia de la paradoja de la abundancia en Colombia por parte del sector

minero-energético y las implicaciones futuras que esto traería a la economía del país.

II. MARCO TEÓRICO

Diversos estudios han tratado de encontrar evidencia del efecto de las exportaciones al crecimiento económico como se nombró en el apartado anterior. Existen dos enfoques teóricos principales que buscan determinar el papel de las exportaciones.

1. Hipótesis de la maldición de los recursos naturales:

Esta primera teoría también es conocida como “la hipótesis de la paradoja de la abundancia”. Fue expuesta inicialmente por Auty (1993), quien a raíz de comparar el crecimiento económico de los países abundantes en recursos naturales con aquellos que poseen recursos escasos, comprobó que los primeros tienen un crecimiento por debajo de los segundos a pesar de tener ventajas comparativas y una gran riqueza natural. Posteriormente, este pensamiento fue reforzado de forma empírica por Sachs y Warner (1995), quienes en su trayectoria investigativa encuentran una relación estadísticamente significativa entre las exportaciones de los recursos primarios y un bajo crecimiento de la economía. Toman como variable dependiente el logaritmo del PIB sobre la población económicamente activa del periodo que analizan: $\text{Log}(GDP/PEA_{1970-1990})$. Como variable independiente principal en representación del capital natural toman las exportaciones primarias (SXP) y la proporción de la producción minera en el PNB (SNR), acompañados de diferentes variables para constatar la teoría y estabilizar los residuales, llegando a la misma conclusión. En su último estudio (2005) revelan que también las variables geográficas, del clima y la calidad institucional influyen aunque de forma leve en que un país caiga o no en la maldición de los recursos naturales.

2. Hipótesis de Export-Led Growth:

Esta segunda teoría es conocida como la hipótesis de crecimiento económico basado en el incremento de las exportaciones (ELGH por sus siglas en inglés). Según la ELGH, una política de promoción de exportaciones genera un mayor

efecto en el desempeño económico de un país. Por tal motivo un país debe promover las exportaciones para acelerar el crecimiento económico. (Alonso y Patiño, 2005).

Esta hipótesis se soporta en cuatro principales argumentos teóricos. El primero es el de Helpman y Krugman (1985), quienes dicen que las exportaciones permiten la explotación de economías a escala en pequeñas economías abiertas. El segundo es de McKinnon (1964) quien afirma que las exportaciones permiten incrementar los niveles de importaciones de bienes de capital y de bienes intermedios. El tercero es de Grossman y Helpman (1991) quienes argumentan que el incremento en las exportaciones promueve la transferencia de nuevas tecnologías en el largo plazo. Por último se encuentra Balassa (1978) quien dice que el incremento en la competencia generado a raíz de las exportaciones causa una mayor eficiencia. A raíz de estos argumentos, a favor de una estrategia basada en las exportaciones como estímulo al crecimiento, se compone la ELGH.

Con base en las teorías pasadas, este trabajo se enfoca empíricamente con el fin de determinar si Colombia se encuentra en una paradoja de la abundancia, o por el contrario, la dependencia en las exportaciones minero-energéticas de Colombia estimula el crecimiento del país.

III. METODOLOGÍA

Objetivo General: Analizar la contribución de las exportaciones primarias al crecimiento económico del país, en especial las del sector minero-energético, que incluye al petrolero.

Objetivos específicos:

- Examinar la evolución del peso de las exportaciones de recursos naturales en la actividad económica colombiana
- Mostrar la transición en las exportaciones de una economía cafetera hacia una basada en la minería y demás combustibles fósiles.
- Determinar la posible existencia de una maldición de recursos naturales en Colombia

Para cumplir los objetivos planteados, se aplicará un análisis econométrico de series de tiempo correspondiente al periodo 1970-2012, utilizando el método de

estimación Fully Modified Ordinary Least Squares” (FMOLS) y variables con datos anuales en precios constantes del 2005 que se consideran relevantes para el estudio. Además, se trabajará con el software estadístico Eviews que permite la practicidad de manejo de datos, la muestra de gráficos, pruebas de hipótesis, correlaciones, y demás test econométricos para el análisis efectivo de la información.

Para una mejor interpretación, el sector minero-energético estará dividido en dos sectores: el minero y el de combustibles fósiles

1. PRESENTACIÓN DE VARIABLES

Se usan las variables en logaritmo a precios constantes del 2005, utilizando 42 datos por cada una pertenecientes a:

Tabla 1: Presentación de variables

NOMBRE	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
PIB per cápita	LPIBPC	Tomada como variable dependiente Se trabajará en términos reales y per cápita
Exportaciones mineras	LEXPmine	Tomada como variable independiente, conformadas por el oro no monetario, las esmeraldas y el ferroníquel.
Exportaciones de combustibles fósiles	LEXPcombu	Tomada como variable independiente, conformada por el petróleo y el carbón
Exportaciones agrícolas	LEXPagrcola	Tomada como variable independiente, conformada por banano, flores, café y otros.
Exportaciones industriales	LEXPindus	Tomada como variable independiente, conformada por alimentos, bebidas, tabaco, hilados, tejidos, confecciones, etc.
Formación bruta de capital	LNFBK	Tomada como variable independiente, en representación de la capacidad productiva de las industrias.
IPC	LIPC	Tomada como variable independiente, representa

		el índice de precios al consumidor (% anual) utilizada como indicador de estabilización económica.
Ahorro ajustado	LAHORROAJ	Tomada como variable independiente, utilizada por el Banco Mundial como representación del ahorro ajustado al agotamiento de minerales.
Dicotómica	DCOMBU	Tomada como variable independiente, es una variable ficticia que toma el valor de 1 cuando son más representativas las exportaciones de combustibles fósiles y cero en otro caso.

Fuente: Elaboración propia, datos Banco Mundial y Banco de la República

2. DESCRIPCIÓN DE FUENTES DE DATOS

Para este estudio se tomaron datos provenientes de diversas fuentes como:

-Banco de la República: El Banco Central colombiano a través de sus series estadísticas permite obtener información de la balanza de pagos, balanza comercial y otros indicadores económicos propios para este trabajo.

-Banco Mundial: Presenta un índice de datos de libre acceso que facilita la obtención de información para Colombia, con fuentes y métodos que aparecen en su propia publicación “The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium”.

3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

3.1 Análisis gráfico

A continuación se mostrará una descripción gráfica de las principales variables independientes y su relación con la tasa de crecimiento del PIB per cápita:

Gráfico 1: Comportamiento de las exportaciones de combustibles fósiles

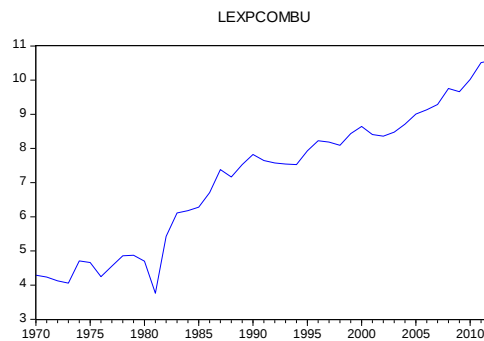


Gráfico 2: Comportamiento de las exportaciones agrícolas (LEXPAGRCOLA)

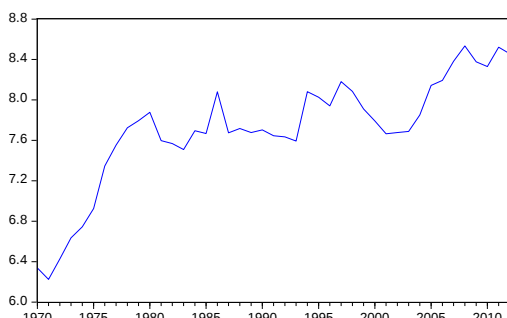
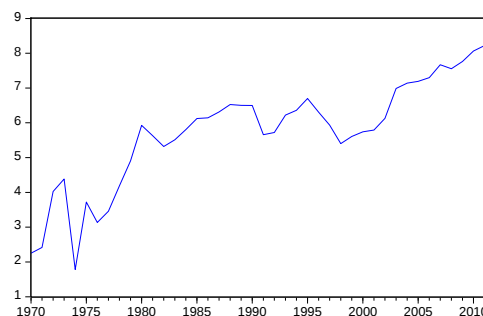


Gráfico 3: Comportamiento de las exportaciones mineras (LEXPmine)



Fuente: Elaboración propia, datos Banco de la República

Las anteriores gráficas muestran el comportamiento de los ingresos recibidos por las exportaciones del sector agrícola, minero y combustibles fósiles. Se percibe que el sector agrícola tuvo un periodo de alza hasta los años 80 donde empezó a decaer, época en que el sector de combustibles fósiles (petróleo y carbón) empezó a ganar peso. El sector minero (ferroníquel, esmeralda y demás productos nombrados en el apartado anterior) por su parte, ya estaba en alza desde el año 1977.

En los años siguientes, las exportaciones agrícolas presentan un comportamiento muy volátil. Sin embargo, desde el año 2000 presentan una leve recuperación. Por el contrario, las exportaciones mineras y de combustibles fósiles han estado en constante alza (especialmente el último sector).

En las siguientes gráficas (4,5 y 6) se observa una relación positiva entre las exportaciones del sector agrícola, minero y de combustibles fósiles en relación con el PIB per cápita, lo que llevaría a pensar que por parte de estos sectores no existe una maldición de recursos. Además se puede detallar que las observaciones se encuentran muy cerca de su tendencia, en especial las del último sector (exportaciones de combustibles fósiles), mostrando una relación

directa con el PIB per cápita. Sin embargo, para la validez de estas afirmaciones de los gráficos se hace necesario un análisis econométrico más detallado.

Gráfico 4: Exportaciones agrícolas vs PIB per cápita

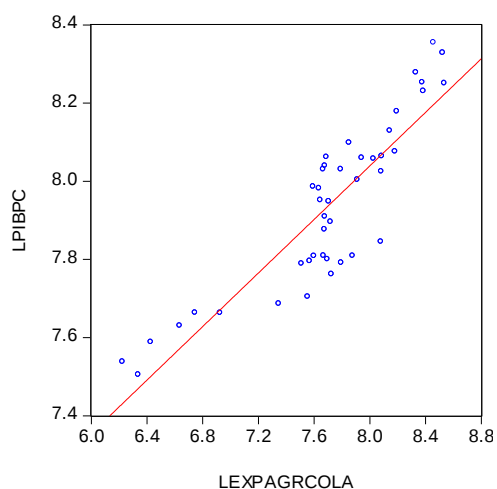


Gráfico 5: Exportaciones mineras vs PIB per cápita

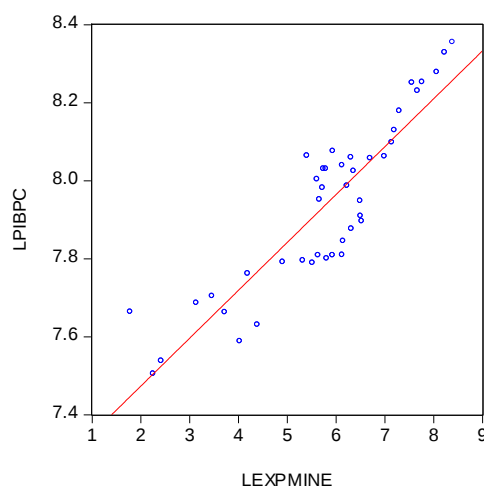
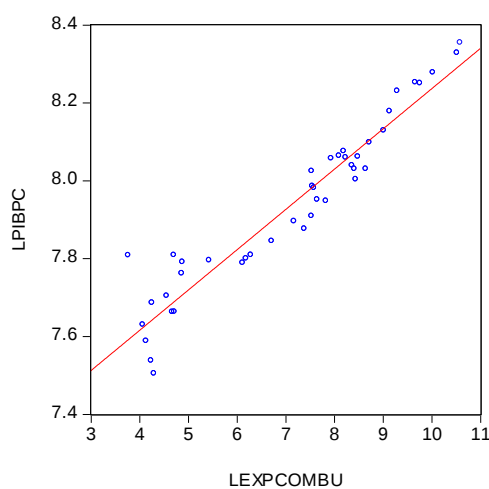


Gráfico 6: Exportaciones de combustibles fósiles vs PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia, datos Banco de la República y Banco Mundial.

3.2 Estadísticas descriptivas

En este apartado se presenta un acercamiento descriptivo del comportamiento y diferencias entre las variables:

Tabla 2: Estadísticas descriptivas de variables relevantes

	LEXP COMBU	LEXP MINE	LEXP AGRCOLA
Mean	7.102509	5.776796	7.702128
Median	7.544332	5.932725	7.704035
Maximum	10.57904	8.384777	8.534402
Minimum	3.7612	1.780867	6.224558
Std. Dev.	2.005907	1.583802	0.560394
Skewness	-0.176431	-0.728911	-1.025201
Kurtosis	1.833314	3.165685	3.820281
Sum	305.4079	248.4022	331.1915
Sum Sq. Dev.	168.9938	105.3541	13.18975
Observations	42	42	42

Fuente: Elaboración propia, datos Banco de la República y Banco Mundial.

Como se puede observar en la tabla 2, aunque el máximo de ingresos proveniente de exportaciones es por parte de los combustibles fósiles (39302.36602 millones² de dólares) en promedio se obtiene más ingresos derivados de las exportaciones agrícolas (2213.05236 millones³ de dólares en comparación con 1215.011 millones⁴) y en el periodo seleccionado han aportado los mayores ingresos en comparación a las otras dos exportaciones. También estas exportaciones poseen menor grado de dispersión con respecto a la media, pues su desviación estándar es de 0,560394.

En referencia a las exportaciones mineras, estas han aportado los más bajos ingresos en relación a las demás exportaciones presentadas. Sin embargo los máximos han estado muy cerca de los obtenidos por el sector agrícola.

4. El modelo

Teniendo en cuenta la revisión de literatura detallada en las secciones anteriores, se identificaron los principales aspectos que tuvieron en cuenta diversos autores

² Resultado de $e^{10.57904}$

³ Resultado de $e^{7.702128}$

⁴ Resultado de $e^{7.102509}$

en la especificación de los modelos usados para mejorar la validación empírica de la hipótesis. Sin embargo, para determinar la contribución de los bienes primarios al crecimiento económico, el presente trabajo se basa en la teoría de Sachs y Warner (1995) quienes consideran las exportaciones primarias como representantes del capital natural y de la abundancia de los recursos naturales. Para este análisis se tomarán las exportaciones agrícolas, mineras y de combustibles fósiles como capital natural, puesto que son las que representan al sector primario. De la misma manera se incluyen otras variables que afectan al crecimiento económico y son pertinentes para el análisis.

De esta forma el modelo a estimar, que recoge lo planteado anteriormente es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{LPIBPC}_t = & \text{LEXPMINE}_t + \text{LEXPCOMBU}_t + \text{LAGRCOLA}_t + \text{LEXPINDUS}_t + \text{LNFBK}_t \\ & + \text{LIPC}_t + \text{LAHORROAJ}_t + \text{DCOMBU} + U_t \end{aligned}$$

Como se describió en el apartado anterior, las cuatro primeras variables corresponden a los sectores de exportaciones nacionales, siendo las tres primeras representantes de las exportaciones primarias. Se espera que si existe maldición en los recursos naturales por parte de los commodities de combustibles fósiles y/o mineros, que son los sectores principales para el trabajo, exista una relación negativa de ellos con el PIB per cápita. De la misma forma se espera que la variable latente *DCOMBU* refleje que si el sector de combustibles fósiles es el más representativos en las exportaciones colombianas se presenta un efecto negativo en el crecimiento económico.

Como se planteó anteriormente, se estimó el modelo con datos de series de tiempo pertenecientes al periodo 1970-2012. Para evitar la estimación de relaciones espúreas se realiza la prueba de cointegración de Johansen, con la cual se busca verificar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables (ver anexos salida 2). De acuerdo con estos resultados se estima un modelo lineal con la metodología propuesta por Phillips y Hansen (1990): “Fully Modified Ordinary Least Squares” (FMOLS) o “Mínimos Cuadrados Ordinarios Completamente Modificados” (MCO-CM) para lograr una estimación con mayor robustez y corregir los problemas de endogeneidad, además de la posible existencia de variables con raíces unitarias (no estacionarias).

En esta metodología se espera al igual que con los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) que cumplan con los supuestos del modelo clásico de regresión lineal, tanto en sus propiedades numéricas (Linealidad en los parámetros, exogeneidad estricta, no heterocedasticidad, no correlación serial, valor promedio esperado de la perturbación igual a cero, el tamaño de la muestra debe ser mayor a los

parámetros a estimar, varianza positiva y en lo posible constante, modelo econométrico correctamente especificado, no multicolinealidad perfecta y distribución normal en los residuales) así como en sus propiedades estadísticas (estimadores lineales, insesgados y eficientes). Sin embargo, a diferencia de los MCO este método de estimación corrige los efectos de endogeneidad en los regresores ante la existencia de una relación de cointegración siendo los estimadores (β) de esta metodología super consistentes.

Analizando la parte teórica de este método, se parte de un sistema cointegrado:

$$y_t = \alpha_t + \beta_t + u_t$$

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde el vector de errores $\xi_t = (u_t, \varepsilon_t)$ es estacionario con una matriz de covarianza asintótica para cada serie temporal de Ω_t . Para conservar la notación simple se propone que el estimador completamente modificado para x_t sea un regresor único. Se define la matriz de largo plazo Ω_t como:

$$\Omega_t = \begin{bmatrix} \Omega_{11t} & \Omega_{21t} \\ \Omega_{21t} & \Omega_{22t} \end{bmatrix}$$

Donde Ω_{11t} , Ω_{22t} y Ω_{21t} son las matrices de las varianzas de largo plazo de los errores u_t y ε_t y la matriz de covarianza de los residuales u_t y ε_t , respectivamente

Si el proceso ξ_t satisface un teorema del límite central multifuncional, de manera que para cada t: $\frac{1}{\sqrt{T}} \sum_{t=1}^{[Tr]} \varepsilon_t \rightarrow B_t(\Omega_t)$

Se definen las matrices triangulares

$$L_{11t} = (\Omega_{11t} - \Omega_{21t}^2 / \Omega_{22t})^{1/2}, L_{12t} = 0, L_{21t} = \Omega_{21t} / \Omega_{22t}^{1/2}, L_{22t} = \Omega_{22t}^{1/2}$$

Y el estimador completamente modificado finalmente puede calcularse como:

$$\hat{\beta}_{FM} = \left(\sum_{t=1}^N \hat{L}_{22t}^{-2} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^N \hat{L}_{11t}^{-1} \hat{L}_{11t}^{-1} \left(\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 y_t^* - T \hat{y}_t \right)$$

Con

$$y_{1t}^* = (y_{1t} - \bar{y}) - \frac{\hat{L}_{21t}}{\hat{L}_{22t}} \Delta x_{1t} + \frac{\hat{L}_{11t} - \hat{L}_{22t}}{\hat{L}_{22t}} \beta (x_t - \bar{x})$$

Finalmente, para el modelo estimado se presentan las respectivas pruebas econométricas post estimación, como correlación, multicolinealidad y heterocedasticidad (ver anexos salidas 3-15) para darle validación empírica a los resultados.

IV. RESULTADOS

Con base en la metodología planteada en la sección anterior, a continuación se mostrará el resultado obtenido en la estimación:

Dependent Variable: LPIBPC
 Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
 Sample (adjusted): 1971 2011
 Included observations: 41 after adjustments
 Cointegrating equation deterministics: C
 Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West
 fixed bandwidth
 = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPMINE	0.021324	0.007507	2.840679	0.0078
LEXPCOMBU	0.026880	0.006065	4.431744	0.0001
LEXPAGRCOLA	0.061395	0.016176	3.795369	0.0006
LEXPBINDUS	0.072470	0.010210	7.097883	0.0000
LNFBK	0.157105	0.031045	5.060485	0.0000
LIPC	-0.028651	0.008129	-3.524427	0.0013
LAHORROAJ	-0.013106	0.005038	-2.601309	0.0139
DCOMBU	0.016903	0.015623	1.081885	0.2874
C	6.449086	0.121271	53.17934	0.0000
R-squared	0.991488	Mean dependent var	7.937723	
Adjusted R-squared	0.989360	S.D. dependent var	0.201189	
S.E. of regression	0.020753	Sum squared resid	0.013782	
Durbin-Watson stat	1.098420	Long-run variance	0.000532	

SALIDA 1: Estimación FMLOS

Teniendo en cuenta la siguiente prueba de hipótesis de significancia individual:

Ho: $\beta_i=0$

Ha: $\beta_i \neq 0$

Se rechaza la hipótesis nula de las variables *LEXP*MINE, *LEXP*COMBU, *LAGR*COLA, *LEXP*INDUS, *LNFBK*, *LIPC* y *LAHORROAJ* a un nivel de significancia del 5%. Por tanto los coeficientes estimados son estadísticamente significativos. Además, el modelo posee un coeficiente de determinación ajustado alto (0.98936), lo que podría llevar a pensar que existe una buena bondad de ajuste en el modelo.

En definitiva, el modelo estimado fue:

$$\begin{aligned} LPIBPC_t = & 6.449086 + 0.021324LEXP\text{MINE}_t + 0.026880LEXP\text{COMBU}_t \\ & + 0.061395LAGR\text{COLA}_t + 0.072470LEXP\text{INDUS}_t + 0.157105LNFBK_t \\ & - 0.028651LIPC_t - 0.013106LAHORROAJ_t + 0.016903DCOMBU + \hat{U}_t \end{aligned}$$

En referencia a los sectores exportadores, el modelo indica que:

-Ante un aumento porcentual en las exportaciones mineras (oro no monetario, las esmeraldas y el ferroníquel), el PIB per cápita aumenta en 0.021324%, manteniendo lo demás constante.

-Ante un incremento porcentual en las exportaciones de combustibles fósiles (petróleo y carbón), el PIB per cápita aumenta en 0.026880%, manteniendo lo demás constante.

- Ante un cambio porcentual en las exportaciones agrícolas (café, banano, flores y otros), el PIB per cápita aumenta en 0.061395%, manteniendo lo demás constante.

-Ante un aumento porcentual en las exportaciones industriales (alimentos, bebidas, tabaco, hilados, tejidos, confecciones, etc) el PIB per cápita aumenta en 0.07247%, manteniendo lo demás constante.

Sobre estos resultados se puede decir que la variable con mayor peso (en términos de valor de coeficiente) es el de las exportaciones industriales. Este resultado respalda los estudios que han mostrado el comportamiento de dicha actividad económica para el crecimiento de un país. En los países desarrollados, las exportaciones se han focalizado en los bienes industriales, que se toman como principal fuente de ingresos y de generación de empleo (Lapitz, 2003). Sin embargo, en el caso de Colombia aquí estudiado, no se debe dejar de lado que existe una buena representatividad en los demás sectores exportadores.

Por otro lado, y como objetivo central del trabajo, se detecta que a pesar de que en las últimas décadas nuestro país ha centrado su actividad económica en las exportaciones minero-energéticas, no existe una maldición de los recursos naturales por parte de estos sectores (combustibles fósiles y mineros), puesto que su participación en la economía no afecta de forma negativa al producto. Además el coeficiente que acompaña a la variable latente DCOMBU, que toma el valor de uno cuando los exportaciones de combustibles fósiles son las más representativas, cero en otro caso, no fue significativo. Esto indica que al exportarse más commodities de combustibles fósiles (petróleo y carbón) no tiene una diferencia significativa en el producto (ni positiva ni negativa) en referencia a los demás bienes exportadores de otro sector.

En referencia a las demás variables también se considera consistente el resultado. Se denota que un aumento porcentual en la formación bruta de capital (capacidad productiva de las industrias, activos fijos de la economía, más variaciones en el nivel de los inventarios) aumenta el PIB per cápita en 0.157105%, manteniendo lo demás constante. Igualmente, ante incrementos porcentuales en la inflación (LIPC), el producto per cápita disminuye en 0.028651% con lo demás constante. De la misma manera, si cambia porcentualmente el ahorro ajustado (LAHORROAJ), considerado como una medida para estabilizar el ingreso proveniente del auge temporal de estas commodities, el PIB per cápita disminuye en 0.013106%, con lo demás constante.

Finalmente el coeficiente de intercepto denota que ante la ausencia de estos sectores y de las demás variables, el logaritmo del PIB per cápita toma un valor de 6.449086.

Para la validación empírica de los resultados anteriores, se realizaron las respectivas pruebas pos-estimación, en donde se determinó, a través del índice y número de condición, que no existe multicolinealidad fuerte, constatándolo finalmente con la regla práctica de Klein (ver anexos tabla 4). Además se encontró que los residuales presentan una distribución normal (ver salida 12). Por otro lado, se corroboró la no existencia de correlación serial, a través del test LM de Breusch-Godfrey, para ello se utilizó la estimación mediante MCO⁵ (salida 3).

V. CONCLUSIONES

⁵ Es pertinente recordar que los residuales de FM-OLS son súper consistentes en el sentido de que la tasa de convergencia es superior a la del estimador MCO (Phillips and Hansen, 1990). Por lo tanto, si los residuales están bien comportados en MCO es viable inferir para el método de estimación utilizado.

Este trabajo investiga la posible existencia de la hipótesis de la maldición de los recursos naturales propuesto por Auty (1993) y reforzado posteriormente con una trayectoria investigativa de Sachs y Warner (1995, 1997, 2005). Se basó en datos de series de tiempo provenientes del Banco de la República y el Banco Mundial utilizando el método de estimación de “Fully Modified Ordinary Least Squares” (FMOLS).

De acuerdo al resultado del conjunto de variables económicas utilizadas no se presenta evidencia que respalde la hipótesis de la paradoja de la abundancia en Colombia por parte de los productos minero-energéticos. Por el contrario, el incremento de las exportaciones proveniente de estos sectores (combustibles fósiles y minero) mantiene una relación positiva con respecto a la variación del PIB per cápita (expresado por el signo estimado). Sin embargo, esto no significa que estemos exentos de caer en ella, pues la maldición es un riesgo asociado a la excesiva exportación de estas commodities, y se debe tener un comportamiento moderado con ellas, para que se logre consolidar esta bonanza en una prosperidad persistente y no termine en desolación económica.

Los resultados de los demás coeficientes estimados también estuvieron acordes con la teoría, mostrando que el sector industrial es un motor importante del crecimiento económico, por lo cual no es recomendable que la economía colombiana se oriente solamente al sector primario. Por el contrario, si estas exportaciones industriales se encuentran estancadas, es importante tener una rápida consolidación de ellas y evitar pérdidas de competitividad en un futuro. También se evidenció que la formación bruta de capital afecta de forma positiva al PIB per cápita y que el ahorro ajustado estabiliza el incremento de la riqueza nacional.

Como el principal objetivo del trabajo era determinar la existencia o no de la maldición de recursos naturales, queda para futuras investigaciones las propuestas para la elaboración y seguimiento de políticas económicas que logren consolidar la concentrada extracción de las commodities. Además es importante involucrar otros parámetros que puedan afectar el crecimiento, como las variables geográficas y la calidad institucional, entre otros; o considerar modelos con variables cuadráticas con el fin de determinar el punto óptimo o nivel crítico a partir del cual las exportaciones primarias podrían afectar de forma negativa al crecimiento económico del país.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- (ANH), A. N. (2009). *Petróleo y futuro*. Bogotá, Colombia: Copyright.
- Alexeev , M., & Conrad, R. (2009). *The Natural resources and economic transition*. school ef public policy: duke sanford .
- Alonso, J.C & Patiño, C.I. (2007). “¿Crecer para Exportar o Exportar para Crecer? El Caso del Valle del Cauca”, *Ensayos sobre Economía Regional*, No. 46, Banco de la República, Cali.
- Álzate, M. S. (2011). *¿CONDICIONAN LOS RECURSOS NATURALES?* Medellín: volumen 14, N° 29, edición especial, p. 117-128 • ISSN 0120-6346.
- Arango, M. (1982). *El café en Colombia 1930-1958*. Bogotá: Valencia editores.
- Auty, R. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The resource curse thesis*. Routledge, Taylor and Francis Group.
- Balassa, B. (1978): “*Exports and Economic Growth: Further Evidence*”. *Journal of Development Economics*. Vol 5, No 2, pp 181-189
- Brunnschweiler, C. (2008). *The resource curse revisited and revised: A tale of paradoxes*. Journal of Environmental Economics and Management.
- Cano, et al. (2012). *El mercado mundial del café y su impacto en Colombia*. Bogotá: Borradores de economía.
- CEDE. (2005). *Evaluación económica de la producción de un barril de petróleo y un millón de pies cúbicos de gas*. Bogotá, Colombia: universidad delos andes, Copyright © ANH.
- Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. (2005). *Evaluación económica de la producción de un barril de petróleo y un millón de pies cúbicos de gas*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- CIMCO, C. I. (2006). *Sector minero y petróleo en Colombia*. Bogotá.
- Clavijo, S. (19 de Febrero de 2013). Exportaciones de petróleo han hecho perder competitividad al mercado: Anif. ("Radio", Entrevistador)
- Davis, G. (2010), Trade in mineral resources, Staff working paper ERSD, No. 2010-01
- Donoso Vicente, M. V. (2009). *Exportaciones y crecimiento económico*. Working Papers, WP05/09.
- Echavarría, J. J. (1999). Crecimiento colombiano y el choque de los años 30. En J. J. Echavarría, *Crisis e industrialización, las lecciones de los 30* (pág. 5). Editores-Fedesarrollo-Banco de la República.

- Edward L., et al. (2004). *Do institutions cause growth?* The Netherlands: Journal of Economic Growth.
- FEDESARROLLO, F. (1996). *Petróleo y sector exportador*. Bogotá: Analdex.
- Frankel, J. (2010). *The Natural Resource Curse*:. HARVARD: Faculty Research Working Paper Series.
- GRECO. (1999). *El crecimiento económico*. Bogotá: Borradores de economía (Banco de la república).
- GRECO. (2002). *El crecimiento económico colombiano en el siglo XX*. Bogotá: Banco de la República, fondo de cultura económica.
- Greene, W. H. (1999). *Análisis Económico*. Madrid: Prentice Hall.
- Grossman, G.M. and Helpman, E. (1991): "Innovation and Growth in the Global Economy". Cambridge, MA: MIT Press.
- Helpman, E. and Krugman, P. (1985): "*Market Structure and Foreign Trade*". Cambridge, MA: MIT Press.
- Junguito Roberto, P. D. (1991). *Producción de café en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Lapitz, R. (2003). La importancia de las exportaciones manufactureras en el comercio latinoamericano. *Rebelion-economía, Desarrollo, Economía, Ecología y Equidad América Latina*, Globalización América Latina.
- Lederman Daniel, M. W. ((2003)). *Trade Structure and Growth*. Latin America and the Caribbean Region: Office of the Chief Economist, Regional Studies Program, POLICY RESEARCH WORKING PAPER.
- Lopez, et al. (2012). *La economía petrolera en Colombia*. Bogotá: Borradores de economía.
- Mata, H. (2004). *Nociones Elementales de Cointegración*. Bogotá: Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES) de la Universidad de los Andes (ULA).
- McKinnon, R. (1964): "*Foreign Exchange Constraint in Economic Development and Efficient Aid Allocation*". *Economic Journal*. Vol 74, pp 388-409
- Morales, C. A. (2011). *Variedades de recursos naturales*. Universidad de los Andes y Banco Interamericano de Desarrollo.: Revista Desarrollo y Sociedad.

- Parra, F. M. (1994). *Exportaciones y crecimiento económico en Colombia*. República de Colombia : Departamento Nacional de Planeación, Unidad de Análisis Macroeconómico .
- Paul Collier, B. G. (2008). *Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse*. University of Oxford: Department of Economics.
- Perla, C. (2005). *¿Cuál es el destino de los países abundantes en recursos naturales*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Phillips, P. y Hansen, B. (1990). *Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I(1) Processes*, Review of Economic Studies, Vol. 57, pp. 99 – 125.
- Puyana, A. (2000). *Colombia: economía política. De las perspectivas petroleras* . Santafé de Bogotá: Tercer Mundo S.A.
- Report, W. t. (2010). *Trade in Natural Resources* . OMC.
- Roberts, D. (19 de diciembre de 2000).
Exportaciones_Petroleras_Excederan_US*3000mn . *Petróleo y gas*.
- Sachs Jeffrey D. & Warner. A. (1995). *Natural resource abundance and economic growth* . Cambridge, MA 02138, USA: NBERWORKING PAPER SERIES.
- Sachs Jeffrey D. & Warner. A. (1997). *Natural resource abundance and economic growth* . Cambridge, MA Center for International Development, Harvard Institute, NBERWORKING PAPER SERIES.
- Sachs Jeffrey D. & Warner. A. (2001). *The curse of natural resources*. Cambridge, MA 02138, USA: Center for International Development, Harvard University, 79 JFK Street.
- Sala-i-Martin (2003), *Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria* en Columbia University
- Sanabria A. & Robledo J. (2012). *Recursos Naturales y Crecimiento Económico en Colombia*. Universidad Católica de Colombia.
- Sánchez, Marcela (2011) *¿Condicionan los recursos naturales?*. Medellín: volumen 14, N° 29, edición especial, p. 117-128 • ISSN 0120-6346.
- Superintendencia de sociedades. (1995). *Análisis del sector Agroindustrial*. Santafé de Bogotá: ISBN 958-959-87-6-5.
- Torrado, C. A. (2011). *Variedades de recursos naturales*. Revista Desarrollo y Sociedad.
- Weil, D. N. (2006). *Crecimiento económico*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

VII. ANEXOS

Tabla 3: Estadísticas descriptivas del resto de variables

	LNFBK	LIPC	LAHORROAJ
Mean	2.967692	2.645451	17.7046
Median	2.952447	2.959938	17.93353
Maximum	3.250326	3.517898	21.60122
Minimum	2.555686	0.823394	13.3093
Std. Dev.	0.138565	0.711739	2.388628
Skewness	-	-	-0.335441
	0.366113	0.845401	
Kurtosis	3.745672	2.504949	2.331315
Jarque-Bera	1.911315	5.431798	1.570138
Probability	0.384559	0.066145	0.456088
Sum	124.6431	111.1089	743.5931
Sum Sq. Dev.	0.787212	20.76946	233.9272
Observations	42	42	42

Fuente: Elaboración propia, datos Banco de la República y Banco mundial.

Análisis de cointegración

Para un análisis efectivo de los datos se requieren de series que se muevan conjuntamente a lo largo del tiempo, es decir, tengan una relación a largo plazo o de equilibrio hacia el cual converge el sistema económico, en otras palabras, que estén cointegradas y así evitar relaciones espúreas (Mata, 2004).

El método de S. Johansen permite determinar el número de vectores de cointegración mediante la prueba de Traza (Trace test) y la prueba de máximo valor propio (Maximum Eigenvalue test).

El primer recuadro de la salida muestra el estadístico TRAZA, donde la primera columna indica el número de relaciones de cointegración. La segunda columna muestra el rango ordenado de los eigenvalues de la matriz. La tercera muestra el estadístico de la Traza y el cuarto muestra los valores críticos al 5% y la última muestra la probabilidad asociada al estadístico

El software estadístico en el cual se trabajó (Eviews) plantea la hipótesis nula (H_0) como NONE (ninguna) tomando en cuenta las siguientes pruebas de hipótesis:

$H_0: r=1$ no existen vectores de cointegración

$H_a: r=1$ Existe un vector de cointegración

Según la salida que se presenta a continuación, se rechaza la hipótesis nula de no cointegración en favor de una relación de cointegración al nivel de significancia del 5%.

Como existe un segundo vector de cointegración, la hipótesis nula (H_0) como AT MOST 1 (cuando más una) plantea lo siguiente:

$H_0: r \leq 1$ Cuando más existe un vector de cointegración

$H_a: r=2$ Existe más de un vector de cointegración

Según la salida que se presenta a continuación, se rechaza la hipótesis nula concluyendo que existe más de un vector de cointegración.

De la misma manera, se sigue la secuencia para AT MOST 2 encontrándose que existen más de dos vectores de cointegración, sin embargo para AT MOST 3 ya no se rechaza la hipótesis nula (la probabilidad es mayor al 5%), por lo tanto se concluye que existen 3 vectores de cointegración.

El segundo recuadro de la salida muestra la prueba del máximo Eigenvalue donde la hipótesis nula en NONE es que el rango de cointegración es igual a $r=0$ en contra de la hipótesis alternativa de que el rango de cointegración es igual a $r+1$. Y la hipótesis nula en AT MOST 1 es que el rango de cointegración es $r \leq 1$ frente a que el rango de cointegración es $r+2$.

Por tanto, el máximo Eigenvalue nos indica que existen 2 ecuaciones de cointegración puesto que se rechaza ambas hipótesis nulas

Date: 01/29/14 Time: 19:21

Sample (adjusted): 1972 2011

Included observations: 40 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LPIBPC LEXPCOMBU LEXPMINE LEXPAGRCOLA LEXPBINDUS LNFBK LIPC LAHORROAJ

DCOMBU

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.940086	323.5189	197.3709	0.0000
At most 1 *	0.852688	210.9253	159.5297	0.0000
At most 2 *	0.631510	134.3172	125.6154	0.0132
At most 3	0.571448	94.38350	95.75366	0.0619
At most 4	0.433985	60.48979	69.81889	0.2206
At most 5	0.312692	37.72443	47.85613	0.3142
At most 6	0.298990	22.72552	29.79707	0.2598
At most 7	0.157325	8.516218	15.49471	0.4120
At most 8	0.040872	1.669238	3.841466	0.1964

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.940086	112.5936	58.43354	0.0000
At most 1 *	0.852688	76.60804	52.36261	0.0000
At most 2	0.631510	39.93372	46.23142	0.2020
At most 3	0.571448	33.89371	40.07757	0.2106
At most 4	0.433985	22.76537	33.87687	0.5484
At most 5	0.312692	14.99891	27.58434	0.7483
At most 6	0.298990	14.20930	21.13162	0.3481
At most 7	0.157325	6.846980	14.26460	0.5074
At most 8	0.040872	1.669238	3.841466	0.1964

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Salida 2: Análisis de cointegración

En conclusión, la salida anterior prueba la existencia de múltiples vectores de cointegración entre las variables, mediante la prueba de la Traza y del Eigenvalue máximo.

PRUEBAS POS-ESTIMACIÓN:**CORRELACIÓN:****TEST LM:**

Con dos rezagos:

No hay correlación al 1%:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.021483	Prob. F(2,31)	0.0633
Obs*R-squared	6.851627	Prob. Chi-Square(2)	0.0325

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 02/01/14 Time: 10:40

Sample: 1970 2011

Included observations: 42

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.005855	0.013230	0.442528	0.6612
LEXPBINDUS	-0.004578	0.007862	-0.582308	0.5646
LEXP COMBU	0.000506	0.004705	0.107543	0.9151
LEXP MINE	-0.003521	0.006058	-0.581270	0.5653
LNFBK	0.000824	0.024447	0.033700	0.9733
LIPC	0.000341	0.006385	0.053471	0.9577
LAHORROAJ	0.003224	0.004259	0.757077	0.4547
DCOMBU	0.003992	0.012651	0.315579	0.7544
C	-0.056362	0.100281	-0.562037	0.5781
RESID(-1)	0.433720	0.193843	2.237479	0.0326
RESID(-2)	0.105766	0.200510	0.527486	0.6016
R-squared	0.163134	Mean dependent var	-5.08E-16	
Adjusted R-squared	-0.106823	S.D. dependent var	0.017608	
S.E. of regression	0.018525	Akaike info criterion	-4.919282	
Sum squared resid	0.010638	Schwarz criterion	-4.464178	
Log likelihood	114.3049	Hannan-Quinn criter.	-4.752468	
F-statistic	0.604297	Durbin-Watson stat	1.984785	
Prob(F-statistic)	0.797999			

Con 3 rezagos:

No hay correlación al 1% ni 5%:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.994004	Prob. F(3,30)	0.1361
Obs*R-squared	6.982504	Prob. Chi-Square(3)	0.0725

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 02/01/14 Time: 10:48

Sample: 1970 2011

Included observations: 42

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.004959	0.013688	0.362302	0.7197
LEXPBINDUS	-0.003941	0.008201	-0.480511	0.6344
LEXP COMBU	0.000642	0.004791	0.133954	0.8943
LEXP MINE	-0.004044	0.006342	-0.637707	0.5285
LNFBK	0.001595	0.024912	0.064039	0.9494
LIPC	0.000471	0.006490	0.072598	0.9426
LAHORROAJ	0.003345	0.004336	0.771439	0.4465
DCOMBU	0.002835	0.013293	0.213305	0.8325
C	-0.056516	0.101750	-0.555440	0.5827
RESID(-1)	0.432788	0.196700	2.200245	0.0356
RESID(-2)	0.120173	0.207944	0.577908	0.5676
RESID(-3)	-0.072589	0.216779	-0.334850	0.7401
R-squared	0.166250	Mean dependent var	-5.08E-16	
Adjusted R-squared	-0.139458	S.D. dependent var	0.017608	
S.E. of regression	0.018796	Akaike info criterion	-4.875393	
Sum squared resid	0.010599	Schwarz criterion	-4.378916	
Log likelihood	114.3833	Hannan-Quinn criter.	-4.693415	
F-statistic	0.543819	Durbin-Watson stat	2.000297	
Prob(F-statistic)	0.857259			

Salida 3: Análisis de correlación

MULTICOLINEALIDAD⁶:

Una forma de detectar la fuerza de la multicolinealidad es a través de los valores y vectores propios de la matriz de variables explicativas, mediante ellos se conforma el índice y número de condiciones que indican que tan grande es la relación lineal entre el conjunto de variables explicativas:

$$IC = \sqrt{\frac{MAX VR PROPIO}{MIN VR PROPIO}} = \text{índice de condiciones}$$

$$K = \frac{MAX VR PROPIO}{MIN VR PROPIO} = \text{número de condiciones}$$

Principal Components Analysis

Sample (adjusted): 1970 2011

⁶ GUJARATI. N. DEMETRIS, econometría, 2003, Delegación Cuauhtémoc, México, D.f. Pág 327-371

Included observations: 42 after adjustments
 Balanced sample (listwise missing value deletion)
 Computed using: Ordinary correlations
 Extracting 7 of 7 possible components

Eigenvalues: (Sum = 7, Average = 1)

Number	Value	Difference	Proportion	Cumulative Value	Cumulative Proportion
1	4.884678	3.982316	0.6978	4.884678	0.6978
2	0.902362	0.150050	0.1289	5.787039	0.8267
3	0.752312	0.553290	0.1075	6.539351	0.9342
4	0.199022	0.048329	0.0284	6.738373	0.9626
5	0.150693	0.087254	0.0215	6.889066	0.9842
6	0.063439	0.015944	0.0091	6.952505	0.9932
7	0.047495	---	0.0068	7.000000	1.0000

Eigenvectors (loadings):

Variable	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7
LEXPAGRCOLA	0.404151	0.021817	0.376025	0.176172	-0.740721	-0.252739	0.226295
LEXPBINDUS	0.428620	-0.135766	0.110017	0.488470	0.073666	0.422071	-0.602973
LEXP COMBU	0.424513	-0.156231	-0.077809	0.397854	0.539767	-0.317286	0.488895
LEXP MINE	0.424102	0.007750	0.188444	-0.566380	0.223595	-0.477155	-0.431402
LNFBK	0.168490	0.972180	-0.084173	0.096524	0.086577	0.049942	0.009246
LIPC	-0.278181	0.086666	0.892418	0.049758	0.309530	0.104821	0.097070
LAHORROAJ	0.432550	-0.063079	0.037963	-0.489380	0.035468	0.645097	0.388047

Salida 4: Valores y vectores propios

Reemplazando los valores propios en las ecuaciones:

$$IC = \sqrt{\frac{4.884878}{0.047495}} = 10.1415$$

$$K = \frac{4.884878}{0.047495} = 102.8504$$

Al hallar el número de condiciones en la muestra, este fue de 102.8504 y el índice de condiciones (raíz cuadrada de k) fue de 10.1415 lo que indica según la regla práctica que existe multicolinealidad moderada, puesto que el índice de condición es cercano a diez ($IC \approx 10$) y el número de condición a cien ($k \approx 100$). Otra forma para detectar el grado de la multicolinealidad es mediante la regla práctica de Klein, donde se utilizan ecuaciones auxiliares que permiten comparar los coeficientes de determinación con el del modelo original.

Dependent Variable: LEXPAGRCOLA
 Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
 Sample (adjusted): 1971 2011
 Included observations: 41 after adjustments
 Cointegrating equation deterministics: C
 Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
 = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPBINDUS	0.363116	0.097156	3.737455	0.0007
LEXP COMBU	-0.065179	0.065873	-0.989469	0.3296
LEXP MINE	0.099622	0.080824	1.232586	0.2264
LNFBK	0.364882	0.338659	1.077432	0.2891
LIPC	0.151751	0.086966	1.744953	0.0903
LAHORROAJ	0.036337	0.054772	0.663427	0.5117
DCOMBU	-0.163330	0.170555	-0.957640	0.3452
C	2.849592	1.176355	2.422391	0.0211
R-squared	0.797208	Mean dependent var		7.717046
Adjusted R-squared	0.754192	S.D. dependent var		0.518414
S.E. of regression	0.257025	Sum squared resid		2.180034
Durbin-Watson stat	0.775628	Long-run variance		0.064180

Salida 5: Ecuación auxiliar 1

Dependent Variable: LEXPBINDUS
 Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
 Sample (adjusted): 1971 2011
 Included observations: 41 after adjustments
 Cointegrating equation deterministics: C
 Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
 = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.811053	0.237158	3.419889	0.0017
LEXP COMBU	0.323130	0.086461	3.737294	0.0007
LEXP MINE	-0.037377	0.126396	-0.295713	0.7693
LNFBK	0.310682	0.520634	0.596737	0.5548
LIPC	0.105809	0.137119	0.771660	0.4458
LAHORROAJ	0.045432	0.083832	0.541945	0.5915
DCOMBU	0.756831	0.241782	3.130225	0.0036
C	-3.229441	1.945454	-1.659994	0.1064
R-squared	0.910284	Mean dependent var		7.430027
Adjusted R-squared	0.891254	S.D. dependent var		1.345000
S.E. of regression	0.443536	Sum squared resid		6.491909
Durbin-Watson stat	0.655052	Long-run variance		0.152349

Salida 6: Ecuación auxiliar 2

Dependent Variable: LEXPCOMBU

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Date: 01/23/14 Time: 00:38

Sample (adjusted): 1971 2011

Included observations: 41 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	-0.410730	0.536137	-0.766090	0.4491
LEXPBINDUS	0.703363	0.288286	2.439808	0.0202
LEXPmine	0.465563	0.237686	1.958730	0.0586
LNFBK	0.160794	1.040449	0.154543	0.8781
LIPC	-0.138768	0.269589	-0.514739	0.6102
LAHORROAJ	0.026470	0.168828	0.156786	0.8764
DCOMBU	0.822962	0.511239	1.609739	0.1170
C	1.440639	4.042713	0.356354	0.7238
R-squared	0.890832	Mean dependent var		7.086302
Adjusted R-squared	0.867675	S.D. dependent var		1.929956
S.E. of regression	0.702050	Sum squared resid		16.26485
Durbin-Watson stat	0.786574	Long-run variance		0.597708

Salida 7: Ecuación auxiliar 3

Dependent Variable: LEXPmine

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Sample (adjusted): 1971 2011

Included observations: 41 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.388759	0.251688	1.544604	0.1320
LEXPBINDUS	-0.032235	0.161246	-0.199911	0.8428
LEXPcombu	0.229058	0.090940	2.518781	0.0168
LNFBK	0.506167	0.488118	1.036976	0.3073
LIPC	0.128681	0.128331	1.002727	0.3233
LAHORROAJ	0.463529	0.059772	7.754938	0.0000
DCOMBU	-0.464931	0.244533	-1.901303	0.0660
C	-8.487396	1.663269	-5.102841	0.0000
R-squared	0.883735	Mean dependent var		5.799174
Adjusted R-squared	0.859073	S.D. dependent var		1.467164
S.E. of regression	0.550778	Sum squared resid		10.01075
Durbin-Watson stat	2.142329	Long-run variance		0.134018

Salida 8: Ecuación auxiliar 4

Dependent Variable: LNFBK

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Date: 01/23/14 Time: 17:24

Sample (adjusted): 1971 2011

Included observations: 41 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.078093	0.093237	0.837568	0.4083
LEXPBINDUS	0.028067	0.058721	0.477982	0.6358
LEXPCOMBU	0.004770	0.035195	0.135535	0.8930
LEXPmine	0.028222	0.043155	0.653964	0.5177
LIPC	-0.099737	0.045853	-2.175151	0.0369
LAHORROAJ	-0.019199	0.029076	-0.660291	0.5137
DCOMBU	-0.188842	0.084603	-2.232100	0.0325
C	2.652539	0.532500	4.981295	0.0000
R-squared	0.251299	Mean dependent var		2.966601
Adjusted R-squared	0.092483	S.D. dependent var		0.140104
S.E. of regression	0.133468	Sum squared resid		0.587854
Durbin-Watson stat	1.148137	Long-run variance		0.017918

Salida 9: Ecuación auxiliar 5

Dependent Variable: LIPC

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Date: 01/23/14 Time: 17:28

Sample (adjusted): 1971 2011

Included observations: 41 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LEXPAGRCOLA	0.547225	0.357839	1.529250	0.1357
LEXPBINDUS	0.311494	0.231138	1.347655	0.1869
LEXPCOMBU	-0.203346	0.136292	-1.491987	0.1452
LEXPmine	0.251198	0.169570	1.481377	0.1480
LNFBK	-1.822108	0.685299	-2.658851	0.0120
LAHORROAJ	-0.286434	0.108529	-2.639243	0.0126
DCOMBU	-1.061240	0.331830	-3.198149	0.0030
C	7.086719	2.589006	2.737235	0.0099
R-squared	0.533269	Mean dependent var		2.662833
Adjusted R-squared	0.434266	S.D. dependent var		0.711498
S.E. of regression	0.535155	Sum squared resid		9.450908
Durbin-Watson stat	1.194700	Long-run variance		0.274424

Salida 10: Ecuación auxiliar 6

Dependent Variable: LAHORROAJ

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Date: 01/23/14 Time: 17:29

Sample (adjusted): 1971 2011

Included observations: 41 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIPC	-0.629918	0.234165	-2.690061	0.0111
LEXPAGRCOLA	0.554151	0.486265	1.139607	0.2627
LEXPBINDUS	0.326765	0.304900	1.071713	0.2916
LEXP COMBU	-0.127246	0.184158	-0.690965	0.4944
LEXP MINE	1.054325	0.170409	6.187036	0.0000
LNFBK	-1.215050	0.937619	-1.295888	0.2040
DCOMBU	-0.022791	0.474434	-0.048039	0.9620
C	11.18318	3.395233	3.293787	0.0024
R-squared	0.898510	Mean dependent var		17.80574
Adjusted R-squared	0.876982	S.D. dependent var		2.325474
S.E. of regression	0.815634	Sum squared resid		21.95355
Durbin-Watson stat	1.618875	Long-run variance		0.490707

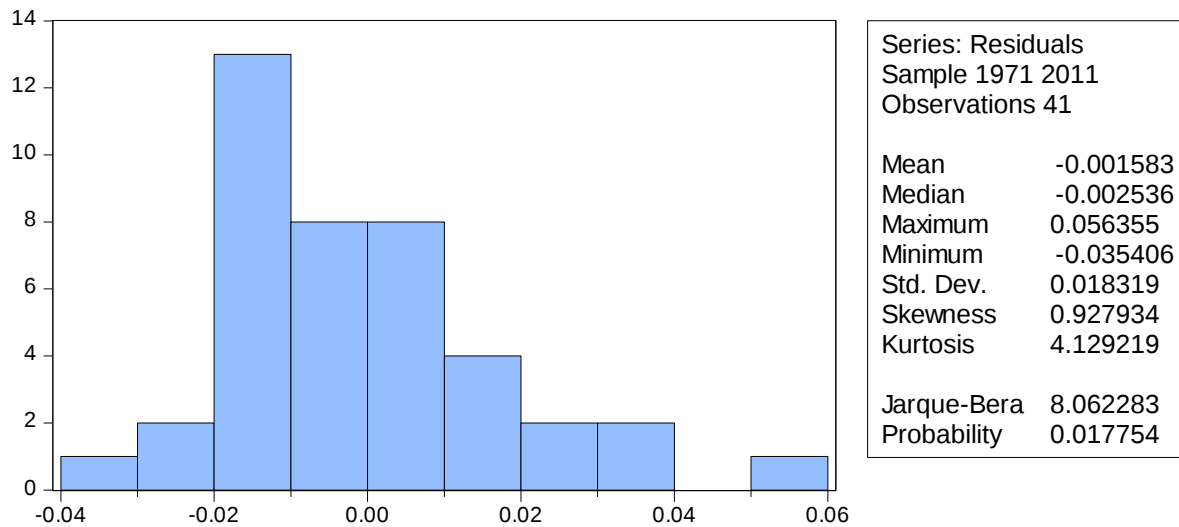
Salida 11: Ecuación auxiliar 7

Con la información de las salidas anteriores se construye la matriz de Klein. Ubicando el coeficiente de determinación del modelo inicial en la primera columna y los de las ecuaciones auxiliares en la segunda, se puede determinar mediante esta regla práctica que no existe multicolinealidad fuerte, puesto que ningún coeficiente de las ecuaciones auxiliares supera al de la ecuación inicial:

KLEIN		
	C1	C2
R1	0.991488	0.797208
R2	0.991488	0.910284
R3	0.991488	0.890832
R4	0.991488	0.883735
R5	0.991488	0.251299
R6	0.991488	0.533269
R7	0.991488	0.89851

Tabla 4: Regla práctica de Klein

DISTRIBUCIÓN DE LOS RESIDUALES:



Salida 12: Distribución de los residuales

Se percibe que a un nivel de significancia del uno por ciento ($\alpha=1\%$), los residuales presentan una distribución normal.

HETEROCEDASTICIDAD:

No presenta heterocedasticidad a ningún nivel de significancia

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.639478	Prob. F(8,33)	0.7389
Obs*R-squared	5.637152	Prob. Chi-Square(8)	0.6878
Scaled explained SS	4.913233	Prob. Chi-Square(8)	0.7668

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 02/01/14 Time: 11:16

Sample: 1970 2011

Included observations: 42

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002254	0.002804	0.803762	0.4273
LEXPAGRCOLA	-0.000231	0.000374	-0.617139	0.5414
LEXPBINDUS	0.000189	0.000218	0.870466	0.3903
LEXP COMBU	2.05E-05	0.000135	0.151380	0.8806
LEXP MINE	-8.42E-05	0.000169	-0.497516	0.6221
LNFBK	-0.000679	0.000704	-0.963845	0.3421
LIPC	-0.000176	0.000184	-0.956499	0.3458
LAHORROAJ	8.62E-05	0.000116	0.744922	0.4616
DCOMBU	-0.000652	0.000360	-1.808366	0.0797

R-squared	0.134218	Mean dependent var	0.000303
Adjusted R-squared	-0.075669	S.D. dependent var	0.000515
S.E. of regression	0.000534	Akaike info criterion	-12.04540
Sum squared resid	9.41E-06	Schwarz criterion	-11.67305
Log likelihood	261.9535	Hannan-Quinn criter.	-11.90892
F-statistic	0.639478	Durbin-Watson stat	1.984586
Prob(F-statistic)	0.738917		

Salida 13: Análisis de heterocedasticidad

Raíz unitaria de los residuales del modelo:

Teniendo en cuenta las siguientes pruebas de hipótesis:

Ho: La serie es no estacionaria: Tiene una raíz unitaria

Ha: La serie es estacionaria

Se percibe que se obtiene un p-valor menor a 0.05 en los resultados de la prueba de Dickey Fuller lo que indica la presencia de estacionariedad en los resultados del modelo, llegando a la conclusión de que las variables cointegran y no se obtienen resultados espurios

Null Hypothesis: RESIDUALES has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.093167	0.0027
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(RESIDUALES)
Method: Least Squares
Date: 04/02/14 Time: 00:32
Sample (adjusted): 1972 2011
Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESIDUALES(-1)	-0.610614	0.149179	-4.093167	0.0002
C	-0.001456	0.002653	-0.549058	0.5862
R-squared	0.305987	Mean dependent var	-1.31E-05	
Adjusted R-squared	0.287723	S.D. dependent var	0.019702	

S.E. of regression	0.016627	Akaike info criterion	-5.306814
Sum squared resid	0.010506	Schwarz criterion	-5.222370
Log likelihood	108.1363	Hannan-Quinn criter.	-5.276282
F-statistic	16.75401	Durbin-Watson stat	1.829068
Prob(F-statistic)	0.000214		

Salida 14: Raíz unitaria de los residuales..