



Universidad
del Valle



Cuadernos de
Administración

Journal of Management
Print ISSN: 0120-4645 / E-ISSN: 2256-5078 / Short name: cuad.adm.
Faculty of Administration Sciences / Universidad del Valle / Cali - Colombia

Efectos de los precios de los commodities minero-energéticos sobre la economía colombiana

Andrés Oviedo-Gómez[✉] Juan Manuel Candelo-Viafara[✉]

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108. <https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

Resumen

La economía colombiana se caracteriza por tener una fuerte dependencia en la exportación de materias primas. Diferentes estudios muestran que los precios de estos productos están dados de manera exógena, lo que origina efectos directos sobre la actividad económica de los países. Por lo tanto, este trabajo evalúa la incidencia de los choques producidos por las variaciones de los precios de los bienes minero-energéticos con mayor peso en las exportaciones colombianas, es decir, el petróleo, el carbón y el níquel. Para observar los efectos que tienen sobre los diferentes agregados económicos, se empleó una base de datos compuesta por 129 variables para el periodo 2001-2016 y se estimó un modelo FAVAR (*Factor Augmented VAR*, por sus siglas en inglés). Los resultados hallados permiten inferir que las fluctuaciones de los precios tienen incidencias significativas sobre variables como la actividad económica, la inversión, la balanza comercial, el tipo de cambio real y la deuda externa.

Palabras clave: Precios de materias primas, Actividad económica, Comercio internacional, Análisis de series cronológicas, Modelos FAVAR, Colombia.

Abstract

The Colombian economy has a strong dependence on the export of commodities. Different studies show that the prices of these products are exogenous, which have originated direct effects on the national economic activity. Therefore, this paper studies the shock effects produced by mining and energy commodity price variations like oil, coal and nickel on Colombian economy. We used 129 variables for 2001-2016 period and estimated a FAVAR model (*Factor Augmented VAR*) to observe commodity price effects on different economic aggregates, the results show that price fluctuations have significant effects on variables such as economic activity, investment, the trade balance, the real exchange rate and external debt.

Keywords: Commodity prices, Economic activity, International trade, Time series analysis, FAVAR model.

1. Introducción

Los países Latinoamericanos se han caracterizado por tener una alta dependencia en la producción de materias primas en sus exportaciones, lo que ha dado lugar a que sus economías se encuentren expuestas a las fluctuaciones generadas por los precios de los *commodities* (Castillo and Salas, 2010). La economía colombiana no es ajena a estas variaciones, de hecho, Jenkins (2011) observó que el incremento de la demanda de bienes básicos por parte de países asiáticos, entre el 2001 y el 2007, generó para Colombia un aumento de sus ingresos en divisas de casi un 10%. Sin embargo, Vargas (2015) explicó que la desaceleración de la demanda de materias primas a mediados del 2008 y la posterior caída del precio del petróleo en el 2014, produjo una reducción del ingreso nacional, que aumentó el déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos y ocasionó una depreciación de la moneda nacional sin precedentes.

Además, para Colombia, las fluctuaciones de los precios de las materias primas son de suma importancia, dado que las exportaciones para el 2015 representaron el 15% del PIB (The World Bank Group, 2016) y que el 80% de ellas fueron productos básicos, donde el petróleo (40%), el carbón (13%) y el níquel (1%)¹ constituyen más de la mitad de las exportaciones nacionales (Consejo Privado de Competitividad, 2014). Por consiguiente, es importante estudiar los efectos generados por los precios de los productos minero-energéticos exportados por Colombia sobre la actividad económica y determinar cuáles son las variables que reciben directamente este impacto.

Dado lo anterior, el objetivo de esta investigación está en evaluar los efectos ocasionados por las variaciones de los precios del petróleo, el carbón y el níquel, sobre las variables macroeconómicas colombianas, principalmente sobre la producción, la inversión, la balanza comercial, el tipo de cambio real y la deuda externa. Además, busca dar un análisis alternativo a la investigación realizada por Oviedo and Sierra (2019). La metodología aplicada en este análisis recibe el nombre de FAVAR (*Factor Augmented VAR*, por sus siglas en inglés), desarrollada por Bernanke, Boivin, and Elias (2005). Los resultados más sobresalientes indican efectos significativos sobre variables como la actividad económica, la inversión, la balanza comercial, el tipo de cambio real y la deuda externa.

El trabajo se encuentra dividido en las siguientes secciones: la sección 2, reseña las referencias literarias; la sección 3, describe la evolución de los precios de los *commodities* exportados y la relación que presentan sobre la economía; la sección 4, presenta información de la metodología empírica aplicada; en la sección 5, se realiza una descripción de los datos y la sección 6, da a conocer los resultados. Finalmente, la sección 7, expone las conclusiones.

¹ La información se obtuvo directamente del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

37 **2. Revisión literaria**

38 Diferentes estudios internacionales y nacionales han mostrado la importancia de
39 las variaciones de los precios de las materias primas sobre los agregados económicos,
40 a partir del uso de los términos de intercambio² (TI) o de los precios del petróleo, tanto
41 en economías desarrolladas como en vía de desarrollo. A nivel internacional, Mendoza
42 (1995) analizó los efectos de las oscilaciones de los términos de intercambio sobre el
43 ciclo de los negocios para países desarrollados y emergentes. Los resultados muestran
44 que las variaciones de los TI explican en un 37% las fluctuaciones del PIB, en países en
45 vía de desarrollo, mientras que lo hacen en un 33%, en países desarrollados. Por otro
46 lado, Fernández, González, and Rodríguez (2015) analizaron la incidencia de los precios
47 de los *commodities* sobre los ciclos económicos de países emergentes y encontraron
48 que un choque positivo genera efectos positivos y significativos sobre el PIB, la
49 inversión y el consumo y un efecto negativo y significativo sobre el índice de tipo de
50 cambio real (ITCR). Mientras que, Spatafora and Warner (1999) determinaron para un
51 conjunto de 18 países exportadores de petróleo, que la incidencia de las variaciones de
52 los TI sobre el PIB, el consumo y la inversión son de un 30%. Sin embargo, Schmitt-
53 Grohé and Uribe (2015) analizaron los efectos de los TI para 38 economías emergentes
54 y hallaron que las variaciones afectan en un 10% a la producción, el consumo y la
55 inversión.

56 Por otro lado, las fluctuaciones de los precios de las materias primas, no solo
57 afectan los precios de los productos industriales (Regnier 2007), sino que generan
58 variaciones en el uso de los factores de producción, principalmente en el trabajo,
59 gracias a la intensidad en el uso de la mano de obra y capital (Hamilton, 1988;
60 Bretschger, 2015; Lee and Ni 2002), lo que influye en la competitividad de los sectores
61 productores de bienes transables en el mercado internacional, por tanto, los choques
62 de los precios de las materias primas pueden generar desempleo involuntario en
63 sectores que tengan pérdida de competitividad debido a la entrada de divisas extrajeras
64 (Hamilton, 1988; Lilien, 1982).

65 Por su parte, Latinoamérica se ha caracterizado por una alta dependencia en la
66 producción de materias primas para exportar, tanto que para el 2014, las exportaciones
67 totales de estos productos superaron el 60% en toda la región sur del continente.
68 Medina (2010) identificó que un choque de los precios de los *commodities* produce una
69 incidencia significativa y positiva sobre el consumo del gobierno, que se extiende por 3
70 trimestres sobre las economías de Latinoamérica. Mientras que, Ben-Zeev, Pappa, and
71 Vicondoa (2016), identificaron que los TI generan, aproximadamente, un 25% de las
72 fluctuaciones de la producción de Brasil, México, Chile, Colombia, Ecuador, Argentina
73 y Perú. Igualmente, A nivel de país, Castillo and Salas (2010) para Perú y Peña (2008,

² Oviedo and Sierra (2019) encontraron que los TI presentan una correlación positiva de 0.88 con los precios del petróleo en Colombia.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

74 2015) para Venezuela, encontraron que los incrementos de los precios de las materias
75 primas afectan a variables como el PIB, la tasa de empleo, el consumo y la inversión.

76 A nivel de Colombia, se ha evidenciado varios estudios que muestran los efectos de
77 las variaciones de los precios de los *commodities* y del petróleo sobre variables como la
78 producción, la inversión, el tipo de cambio real o la inflación. Oviedo and Sierra (2019)
79 a partir de un modelo FAVAR, determinaron que las variaciones de los TI generan un
80 aumento sobre la actividad económica y la balanza comercial y una disminución sobre
81 el tipo de cambio real. Sin embargo, observaron que la inversión presentó una variación
82 equivalente del 8% ante una fluctuación positiva de los precios de las materias primas.
83 Por otro lado, y en consonancia con los resultados descritos anteriormente, Hernández
84 (2013) evaluó las fluctuaciones de los TI sobre el PIB y concluyó que un 33% de la
85 variabilidad trimestral del PIB depende de los TI.

86 Por otro lado, y al revisar los efectos de los precios del petróleo en Colombia,
87 González and Hernández (2016) identificaron efectos positivos y significativos en el PIB,
88 en el índice de los TI, en la balanza comercial y en la inversión directa extranjera y una
89 respuesta negativa del ITCR (apreciación real). En concordancia con los resultados
90 anteriores, Gómez (2015) concluye que un choque positivo de los precios del petróleo
91 genera un efecto positivo y significativo sobre el PIB y el IPC, pero observa efectos
92 negativos y significativos sobre la deuda pública externa. A nivel regional, para el
93 departamento del Valle del Cauca, Candelo (2018) observó, a través de un modelo de
94 Vector de Corrección de Errores (VECM) y un modelo VAR, que un aumento de los
95 precios del petróleo ocasionan una desaceleración del PIB regional, lo que deteriora el
96 consumo, debido al alto ingreso de remesas extranjeras en la región. Sería conveniente
97 estudiar, la incidencia de los precios de las materias a nivel local para entender su
98 dinámica económica y comparar la respuesta de los agregados económicos regionales
99 con los agregados económicos globales del país, ante los choques de estas variables
100 exógenas.

101 A pesar de la evidencia encontrada a nivel de estudios empíricos, esta investigación
102 busca dar continuidad al estudio realizado por Oviedo and Sierra (2019), para ampliar
103 los resultados hallados sobre la incidencia que tienen las variaciones de los precios de
104 los *commodities* sobre la actividad económica colombiana, a partir de la discriminación
105 de los precios de los tres bienes minero-energéticos con mayor peso en las
106 exportaciones nacionales.

107

108 **3. Importancia de los precios de los *commodities* sobre la economía**

109 Como se ha observado, la economía colombiana se caracteriza por poseer una
110 fuerte dependencia en la producción de materias primas en sus exportaciones,
111 principalmente en productos pertenecientes al sector minero-energético. Se ha
112 establecido que, para el año 2015, el 40% de las exportaciones fueron de petróleo, 13%
113 de carbón, 7% de café y 1% de níquel, así que es de suma importancia entender la
114 dinámica de los precios de estos productos a lo largo de las últimas décadas, porque los

¿Cómo citar este artículo?

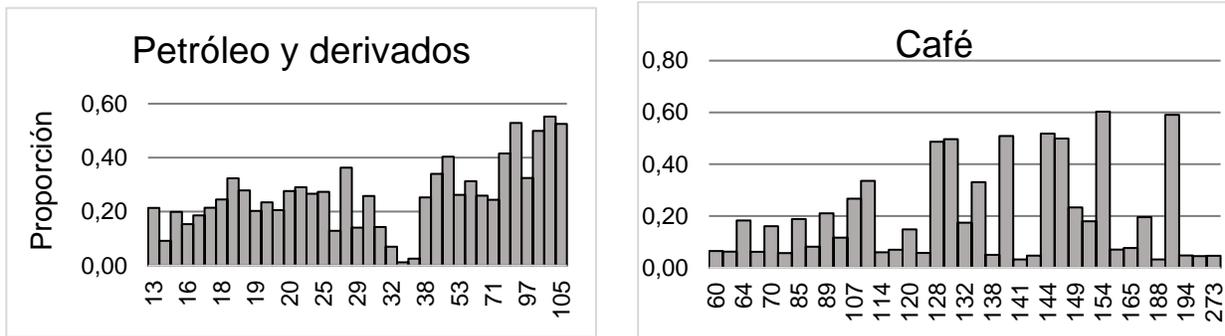
Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

115 efectos más relevantes se captan en economías que concentran sus exportaciones en
 116 bienes minero-energéticos, seguido por exportadores de otras materias primas y bienes
 117 manufacturados, como lo indican Sinnott, Nash, and De la Torre (2010).

118 La Gráfica 1, describe la producción de petróleo, café, carbón y níquel exportados
 119 anualmente como una proporción del total de las exportaciones nacionales, en función
 120 de la evolución de sus precios³, para el periodo 1980-2016. En primer lugar, tras
 121 analizar el comportamiento de la participación y los precios del café y del petróleo, es
 122 factible afirmar que dichas materias primas son las de mayor peso en las exportaciones
 123 nacionales a lo largo de las últimas décadas. De hecho, desde 1970 tras la bonanza
 124 cafetera en Colombia, el café se convirtió en el producto de exportación más
 125 importante, porque representó el 50% de las exportaciones totales (Cano, Vallejo,
 126 Caicedo, Amador, and Tique, 2012). Sin embargo, a mediados del 2000, el petróleo y el
 127 carbón aumentaron su participación en las exportaciones y han sido los bienes más
 128 importantes para Colombia. Como se evidencia, las proporciones de estos dos productos
 129 han tenido un valor constante para los precios más altos alcanzados, mientras que el
 130 café, ha presentado incrementos significativos en su precio, pero la proporción tiende
 131 a ser inferior y muy variable. Por último, se pueden hallar pequeños incrementos en la
 132 proporción del níquel sobre las demás exportaciones, a medida que su precio aumenta.

133 **Gráfica 1.** Producción de café, carbón, petróleo y níquel exportado como proporción
 134 total de las exportaciones en Colombia, en función de su precio para 1980-2016



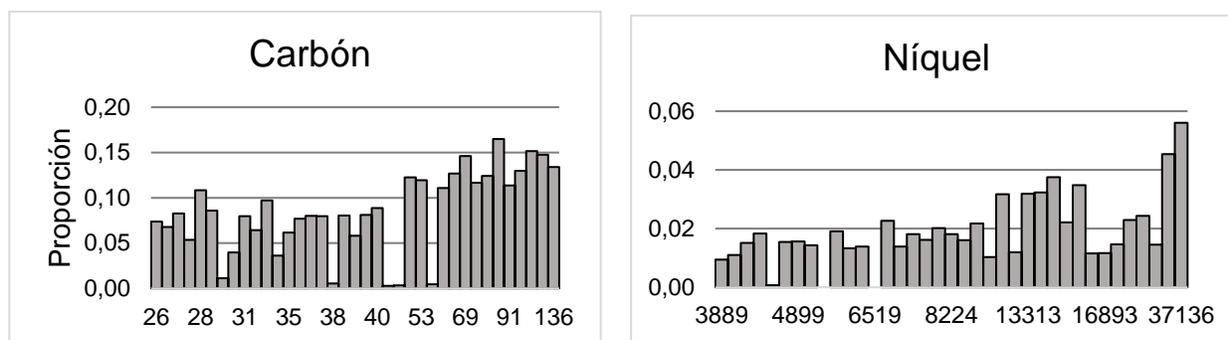
Evolución de los precios (USD)

³ Los precios de los cuatro productos fueron extraídos del FMI.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>



Evolución de los precios (USD)

135 Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco de la República
 136 (2020), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y FMI.

137

138 Con relación a los precios del níquel, muestra un comportamiento similar a los
 139 precios del petróleo. Por un lado, se infiere que la dinámica de estos precios ha sido
 140 creciente a mediados de la década de los 2000, principalmente por el aumento de la
 141 demanda de *commodities* en los países asiáticos y posterior caída a finales del año.

142 De acuerdo con autores como Oviedo and Sierra (2019), Fernández, González, and
 143 Rodríguez (2015), Medina (2010) y Hernández (2013), que han evidenciado las
 144 variaciones de los precios de los *commodities* tanto a nivel individual como a través del
 145 uso de la variable de los TI, se ha observado que éstos choques exógenos generan
 146 efectos en variables internas como: el PIB, la inversión, la balanza comercial, el ITCR,
 147 la inflación y la deuda externa. Por lo tanto, al observar la Tabla 1, se identifican las
 148 correlaciones entre los precios de los *commodities* minero-energéticos y las variables
 149 de interés descritas. Se puede apreciar que todos los precios presentan una relación
 150 positiva con el PIB, la inversión y la balanza comercial y una relación negativa con el
 151 ITCR, la inflación y la deuda externa. Parra (2008) afirma que los choques de los
 152 *commodities* medidos a través de los TI, generan incrementos en la producción y la
 153 inversión debido a la reasignación del capital a su lugar productivo. Mientras que, para
 154 el caso de la balanza comercial, la correlación positiva está determinada porque el
 155 aumento de los precios de estos productos incentiva al incremento de las exportaciones.
 156 Por otro lado, la relación negativa presente con el ITCR concuerda con los resultados
 157 encontrados por Poncela, Senra, and Sierra (2016) quienes infieren que el ingreso
 158 derivado, por ejemplo, del aumento del precio del petróleo genera una entrada de
 159 divisas que ocasiona la apreciación real del peso frente al dólar. Finalmente, Gil (2016)
 160 halló que los choques de los precios de los *commodities* sobre las economías
 161 latinoamericanas no generan efectos significativos sobre la inflación y el crecimiento
 162 económico.

163 Uno de los efectos negativos más comunes que se producen por el aumento de los
 164 precios de los *commodities* sobre las economías exportadoras, es la enfermedad

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

165 holandesa. Este efecto hace referencia a la disminución de la competitividad industrial
 166 no minero-energética, debido a que los productos nacionales se vuelven relativamente
 167 más caros gracias a la devaluación del dólar, producto al fuerte ingreso de divisas. Sin
 168 embargo, Poncela *et al.* (2016) identificaron para Colombia, que las variaciones de los
 169 precios de las materias primas producen una revaluación de la moneda, pero no un
 170 deterioro industrial.

171

Tabla 1. Correlaciones entre los precios de <i>commodities</i> y las variables de interés						
Variabes	PIB	Inversión	Balanza comercial	ITCR	Inflación	Deuda externa
P. del petróleo	0.62	0.64	0.81	-0.88	-0.66	-0.45
P. del carbón	0.52	0.54	0.72	-0.82	-0.49	-0.44
P. del níquel	0.7	0.71	0.85	-0.86	-0.71	-0.43
Fuente: elaboración propia.						

172

173 **4. Metodología**

174 A continuación, se presenta una descripción de la metodología empírica aplicada
 175 para identificar los efectos de los choques de los precios de los tres *commodities* con
 176 mayor peso en las exportaciones nacionales.

177 **Modelos FAVAR**

178 El modelo FAVAR se puede escribir como el modelo VAR descrito por la ecuación
 179 [1]:

$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + v_t \quad [1]$$

180 donde el vector Y_t , de $M \times 1$ dimensiones, está constituido por el conjunto de variables
 181 económicas observables: precios del petróleo, precios del carbón, precios del níquel,
 182 producción, inversión, balanza comercial, tipo de cambio, consumo e inflación, para un
 183 $t = 1, 2, \dots, T$ periodos. Sin embargo, los modelos VAR excluyen información adicional que
 184 es relevante para interpretar la dinámica de las series que constituyen al vector. Por lo
 185 tanto, se requiere del uso del vector F_t , de $K \times 1$ factores no observables, que resume la
 186 información que no puede ser descrita por el vector Y_t . De manera adicional, $\Phi(L)$
 187 representa la matriz del polinomio de rezagos finito de orden d , y v_t es un término de
 188 error con media cero y con una matriz de covarianzas Q .

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

189 Para la estimación de los factores no observables se aplican los modelos dinámicos
 190 factoriales propuestos por Geweke (1976) y aplicados de manera extensiva por Stock
 191 and Watson (2002, 2005, 2011). Los modelos dinámicos factoriales se pueden escribir
 192 de manera estática por la ecuación [2]:

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{\Lambda}\mathbf{F}_t + \mathbf{e}_t \quad [2]$$

193 donde \mathbf{X}_t es un vector de $N \times 1$ dimensiones, que contiene un conjunto grande de
 194 información. Dicho vector está en función de la suma de dos componentes no
 195 observables: un componente común a todas las variables, \mathbf{F}_t , y un componente
 196 idiosincrático, \mathbf{e}_t^4 , propio de cada variable. Mientras que, $\mathbf{\Lambda}$ es una matriz compuesta
 197 por las cargas de los factores, de dimensión $N \times K$ y el término $\mathbf{\Lambda}\mathbf{F}_t$ se define como los
 198 componentes comunes de \mathbf{X}_t .

199 El método de estimación del modelo FAVAR aplicado en la investigación, consiste
 200 en hallar los factores del conjunto de información \mathbf{X}_t mediante componentes principales,
 201 y posteriormente incluir los factores estimados ($\hat{\mathbf{F}}_t$) en el modelo VAR (ecuación [1]).
 202 Para hallar el número de factores que harán parte del vector $\hat{\mathbf{F}}_t$ y que se incluyen en la
 203 segunda parte de la estimación, se usarán los criterios de información planteados por
 204 Bai and Ng (2002).

205 5. Datos

206 La base de datos aplicada a esta investigación fue construida por Oviedo and Sierra
 207 (2019)⁵ y se divide en dos partes: la primera parte contiene las series de interés como
 208 lo son los precios de los bienes minero-energéticos (petróleo, carbón y níquel), el
 209 producto, la inversión, la balanza comercial, el tipo de cambio y la deuda externa. La
 210 segunda parte, está compuesta por 129 series que representan diferentes sectores de
 211 la economía colombiana. Los sectores se describen como: actividad económica (23)⁶,
 212 sector externo (23), tipo de cambio real (5), precios (31), agregados monetarios (16),
 213 empleo total nacional (6), sector público no financiero (7), flujos de inversión extranjera
 214 en Colombia (12) y tasas de interés (6). La elección del periodo estuvo determinada
 215 porque incluye el auge de los precios de las materias primas presentado en el 2002 y
 216 su posterior desaceleración en 2008.

⁴ \mathbf{e}_t de dimensión $N \times 1$, se caracteriza por tener media cero y distribuirse normal.

⁵ Para obtener más información sobre la base de datos utilizada, se sugiere revisar a Oviedo & Sierra (2019).

⁶ En paréntesis se denota la cantidad de variables por categoría.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

217 Las series fueron revisadas una a una con el fin eliminar los datos atípicos, a través
 218 del programa TRAMO⁷ (Gómez and Maravall, 2001) y se transformaron a variables
 219 *dummy*. Por otro lado, se buscó que la matriz de variables X_t , fuera estacionaria.

220

221 **6. Resultados empíricos y discusión**

222 A continuación, se presentan los resultados a partir de la estimación del modelo
 223 FAVAR descrito por la ecuación [1] y propuesto por Bernanke *et al.* (2005). Sin
 224 embargo, y previo a los resultados del modelo, se da a conocer la estimación de los
 225 factores por medio de la metodología desarrollada por Bai and Ng (2002).

226

227 ***Estimación de número de factores***

228 De acuerdo con los criterios de información de Bai and Ng (2002), se halla que los
 229 dos primeros sugirieron el uso de cuatro factores y el tercero nueve. La Tabla 2,
 230 describes los resultados de las tres funciones de penalización IC_1 , IC_2 , IC_3 .

231

Tabla 2. Número de factores estimados					
Muestra	Periodo	No. Obs.	IC_1	IC_2	IC_3
Completa	2001Q1-2016Q1	61	4	4	9
Fuente: Elaboración propios.					

232

233 Se selecciona el primer componente principal que describe cerca del 18% de la
 234 proporción de varianza como se muestra en la Tabla 3 y se denomina tipo de cambio
 235 real, debido al peso que tiene sobre las series⁸⁸. El segundo factor explica cerca del
 236 16% de la varianza y se nombra agregados monetarios, mientras que el tercer factor,
 237 que explica cerca del 13% de la varianza, se nombra precios y el cuarto factor, que
 238 describe cerca de un 10%, se nombra actividad económica. Es indiscutible que los
 239 primeros cuatro factores describen casi un 57% de la varianza total y a partir del quinto

⁷ TRAMO está disponible en el siguiente enlace del Banco de España:

http://www.bde.es/bde/es/secciones/servicios/Profesionales/Programas_estadi/Programas_estad_d9fa7f3710fd821.html

⁸ Los nombres de los factores fueron dados a partir de los valores de la correlación (fuerte-alta) que presentaron con cada una de las variables utilizadas.

¿Cómo citar este artículo?

240 factor, el aporte de cada uno es más reducido, cerca al 5%, lo que confirma la
 241 escogencia de cuatro factores.

242

Tabla 3. Factores hallados por el Análisis por Componentes Principales					
No del factor	Valor	Diferencia	Proporción	Valor acumulativo	Proporción acumulativa
1	18.117920	2.40323	0.1342	18.11792	0.1342
2	15.714690	2.41727	0.1164	33.83262	0.2506
3	13.297420	3.52985	0.0985	47.13004	0.3491
4	9.767571	3.08406	0.0724	56.89761	0.4215
5	6.683512	0.945658	0.0495	63.58112	0.4710
6	5.737855	0.587268	0.0425	69.31898	0.5135

Fuente: elaboración propia.

243

244 ***Funciones Impulso Respuesta (FIR)***

245 A continuación, se presentan las estimaciones de las FIR⁹⁹ a partir de la
 246 metodología FAVAR, que se describió a través de la ecuación [1]. El modelo se
 247 caracteriza por contener en el vector, Y_t , las variables observables: precios del petróleo
 248 [OP_t], precios del carbón [CP_t], precios del níquel [NP_t], la inversión [I_t], la balanza
 249 comercial [BC_t], la deuda externa [DE_t], la tasa de desempleo [TD_t] y el consumo del
 250 gobierno [C_t]. Mientras que el vector \hat{F}_t , está compuesto por dos de los cuatro factores
 251 estimados: el factor ITCR - f_{1t} y el factor actividad económica - f_{4t} . Oviedo and Sierra
 252 (2019) observaron que los agregados monetarios y los precios no presentan respuestas
 253 significativas ante los choques positivos de los precios de los bienes exportados, por tal
 254 razón los factores de agregados monetarios y precios fueron excluidos de la estimación
 255 del modelo. Además, se observó que para los factores f_{1t} y f_{4t} , y a una longitud temporal
 256 de dos rezagos, los supuestos sobre los residuales son robustos y consistentes (ver
 257 Anexo). Por lo tanto, las FIR generalizadas fueron estimadas bajo el supuesto de
 258 normalidad de los errores condicionales. A partir de lo descrito, la ecuación [1] se
 259 reescribe como:

⁹ Se estiman las Funciones Impulso Respuesta generalizadas y acumuladas, para un intervalo de confianza del 95% y un periodo de 10 trimestres.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

$$\begin{bmatrix} \widehat{F}_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + v_t \quad [3]$$

260

$$Y_t' = [PP_t, PCar_t, PN_t, I_t, BC_t, DE_t, TD_t, C_t]$$

261

$$\widehat{F}_t' = [f_{1t}, f_{4t}]$$

262 **Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre la actividad**
 263 **económica**

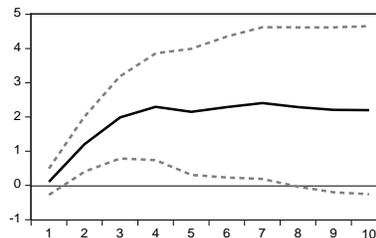
264 La Gráfica 2, muestra la respuesta del factor actividad económica ante un choque
 265 positivo de los precios del petróleo, el carbón y el níquel. Se aprecia, que los tres bienes
 266 minero-energéticos generan efectos positivos y significativos sobre la variable
 267 estudiada, pero la duración difiere. Los precios del petróleo producen un crecimiento
 268 económico que se extiende por cuatro periodos, mientras que los precios del carbón
 269 ocasionan una mejora económica observable un trimestre posterior al choque, con
 270 duración de tres trimestres. Por último, los precios del níquel incrementan la actividad
 271 económica por seis trimestres, pero los efectos se generan un periodo después. Oviedo
 272 and Sierra (2019) identificaron que un choque positivo de los TI, ocasionan una mejora
 273 en la producción que se extiende por cuatro trimestres. El incremento de los precios de
 274 estos productos eleva la entrada de divisas extranjeras al país, lo que aumenta los
 275 ingresos del sector exportador e incentiva a la producción. Por otro lado, Parra (2008)
 276 explica que la producción aumenta gracias a una mejora de los ingresos del sector
 277 exportador.

278 **Gráfica 2. Respuesta de la actividad económica ante un choque positivo de los**
 279 **precios del petróleo, el carbón y el níquel**

Respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de los PP Respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de los PCar



Respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de los PN



280

281

Fuente: elaboración propia.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

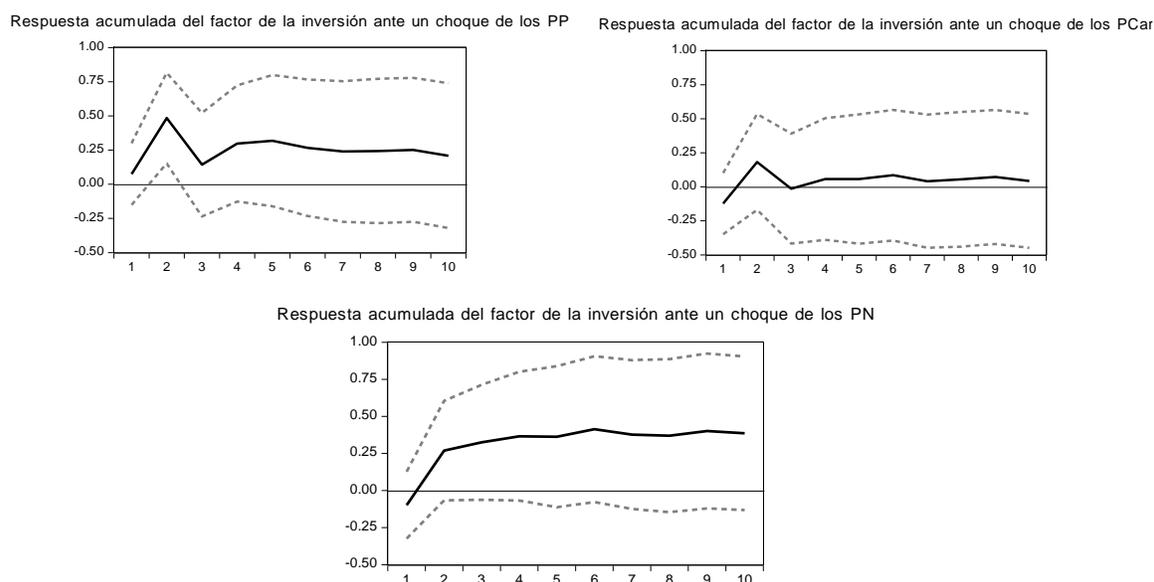
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

282 **Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre la inversión**

283 Oviedo and Sierra (2019) indicaron que la variación positiva de la inversión se
 284 produce de manera indirecta a través de las fluctuaciones de la balanza comercial, que
 285 ocasiona incrementos en los ingresos y estos, a su vez, sobre la inversión. La Gráfica 3,
 286 demuestra que la inversión responde de manera positiva y significativa antes los
 287 incrementos del precio del petróleo, sin embargo, las innovaciones de los precios del
 288 carbón y el níquel generan respuestas no significativas, porque la extracción de estos
 289 minerales no es intensiva en capital.

290 La respuesta se extiende por un trimestre y se da un periodo posterior al choque.
 291 El incremento de los ingresos del sector exportador genera incentivos de solicitar
 292 créditos, tras observar el aumento del precio del bien minero-energético, lo que se
 293 traduce en un aumento en la inversión.

294 **Gráfica 3. Respuesta de la inversión ante un choque positivo de los precios del**
 295 **petróleo, el carbón y el níquel.**



Fuente: elaboración propia.

296

297

298 **Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre el tipo de cambio**
 299 **real**

300 La Gráfica 4, permite observar que el ITCR presenta una respuesta negativa y
 301 significativa, con una duración aproximada de tres trimestres a partir del choque. El
 302 efecto que se genera está relacionado con el alto flujo de divisas extranjeras que
 303 ingresan, lo que aprecia la moneda nacional. Oviedo and Sierra (2019) explican que el
 304 incremento de los precios de los bienes exportados crea una apreciación de la moneda

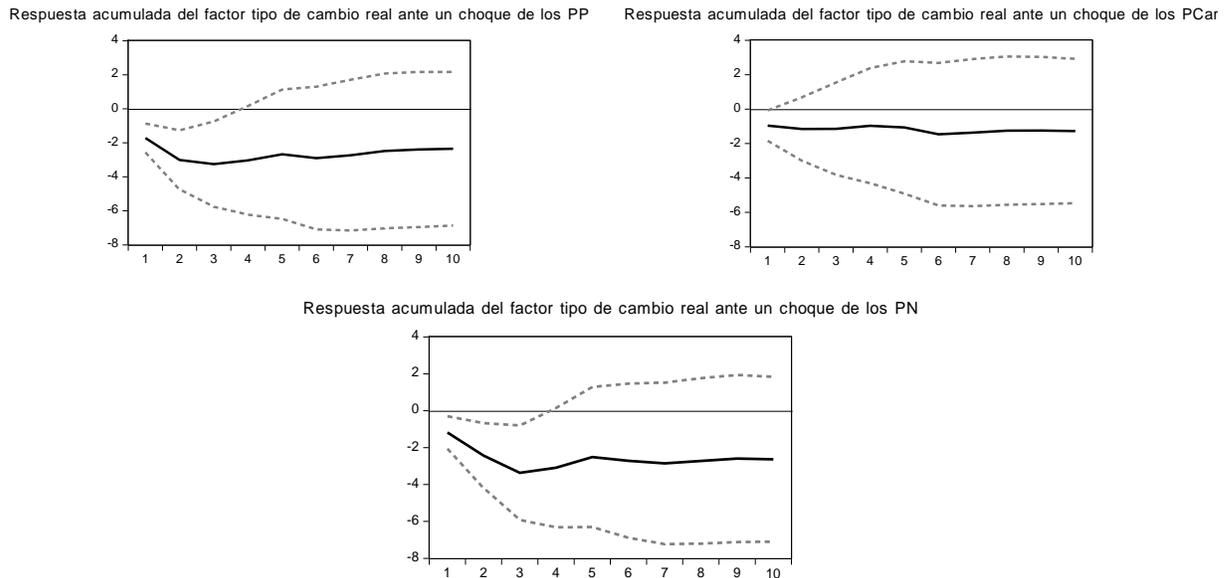
¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

305 colombiana en el corto plazo y el efecto que recibe el sector beneficiado por el auge,
 306 está en función de su exposición a los mercados externos y de la composición de sus
 307 insumos, tanto nacional como importados.

308 **Gráfica 4. Respuesta del tipo de cambio ante un choque positivo de los precios**
 309 **del petróleo, el carbón y el níquel**



310 Fuente: elaboración propia.

311

312 **Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre balanza**
 313 **comercial**

314 La balanza comercial reacciona de manera significativa y positiva antes los
 315 incrementos de los precios de los tres bienes minero-energéticos, con una duración que
 316 se extiende por más de tres trimestres, como se puede apreciar en la Gráfica 5. El
 317 aumento de los precios de los productos exportados incrementa la producción nacional
 318 de bienes exportados, es decir que existe un alza en las exportaciones.

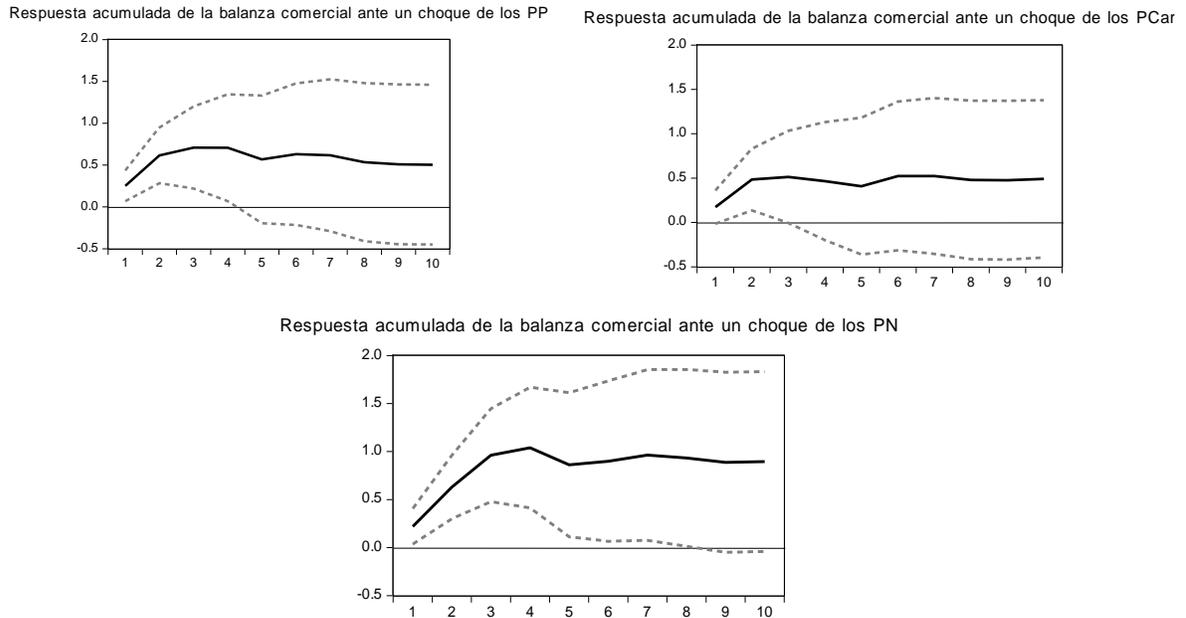
319

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

320
321

Gráfica 5. Respuesta de la balanza comercial ante un choque positivo de los precios del petróleo, el carbón y el níquel



322

Fuente: elaboración propia.

323

324 *Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre deuda externa*

325 La Gráfica 6, muestra que la deuda externa reacciona de manera significativa y
 326 negativa ante los choques positivos de los precios de petróleo, el carbón y el níquel. La
 327 respuesta se extiende aproximadamente por tres trimestres al primer momento de
 328 presentarse la innovación. Lo anterior, se puede explicar a partir de la relación
 329 existente entre la deuda externa y la balanza comercial, debido a que el aumento de las
 330 exportaciones reduce el déficit de la balanza comercial, lo que disminuye el
 331 endeudamiento intencional. También es factible deducir, que, tras la depreciación de la
 332 moneda internacional, las empresas privadas y el sector público, disminuyen el monto
 333 de sus deudas extranjeras.

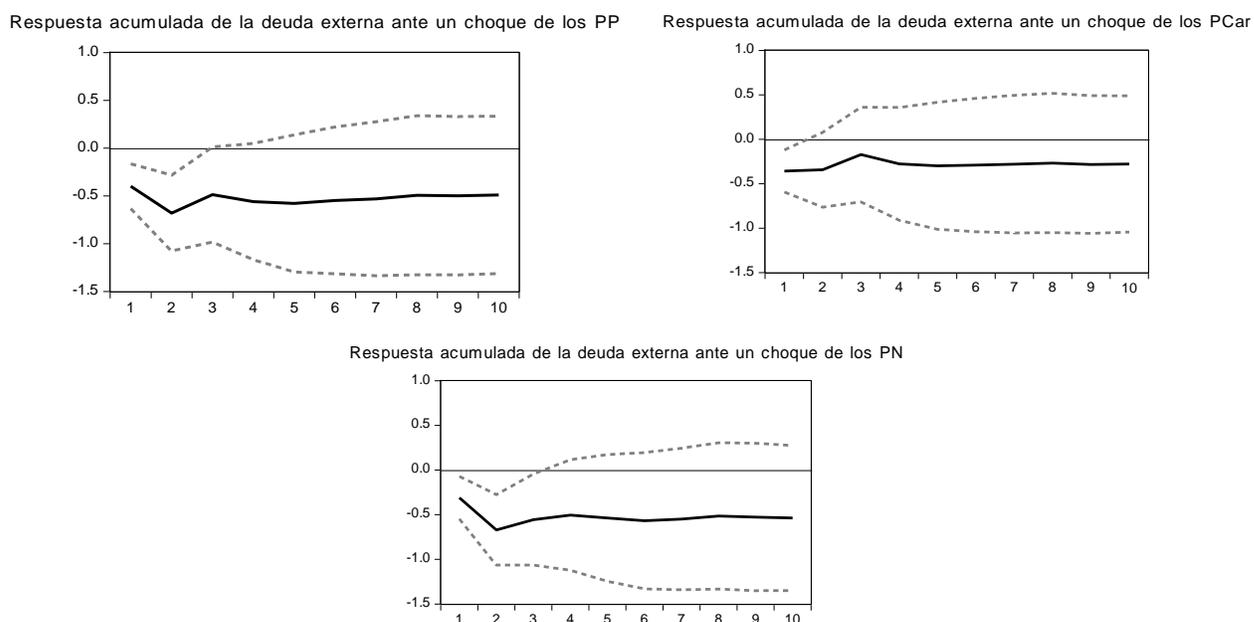
334

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

335 **Gráfica 6. Respuesta de la deuda externa ante un choque positivo de los**
 336 **precios del petróleo, el carbón y el níquel**



Fuente: elaboración propia.

337

338

339 ***Impacto de los precios del petróleo, el carbón y el níquel sobre la tasa de***
 340 ***desempleo y el consumo del gobierno***

341 La Gráfica 7, evidencia que los choques ocasionados por los precios de bienes-
 342 minero energéticos no generan efectos significativos sobre la tasa de desempleo y el
 343 consumo del gobierno. En primer lugar, la economía colombiana al tener una fuerte
 344 dependencia en la producción de petróleo recibe altos ingresos a través de las alzas del
 345 precio, pero estos no representan mejoras en el desarrollo social y, principalmente, no
 346 son generadores de empleo dado la ineficiencia en el gasto. Borge, Parmer, and Torvik
 347 (2015) explican que el incremento de los ingresos por la explotación de recursos
 348 naturales está asociada a una ineficiencia en el gasto y en el desempleo y, además, se
 349 aprecia un bajo nivel de crecimiento económico a pesar de alto nivel de ingresos fiscales
 350 que genera el sector minero-energético. Por su parte, Villar, Castro, Forero, Ramírez,
 351 and Reina (2014) describen, a partir de la construcción de una matriz de insumo
 352 producto, que los encadenamientos productivos del sector petróleo son poco
 353 significativos y son visibles, exclusivamente, en el mismo sector extractor, lo que
 354 demuestra la poca incidencia en la creación de empleo de este sector, por medio del
 355 consumo intermedio en otros sectores.

356 En segundo lugar, la respuesta del consumo de gobierno tiende a ser positiva, pero
 357 su impacto es no significativo estadísticamente, porque la tendencia del gobierno es de

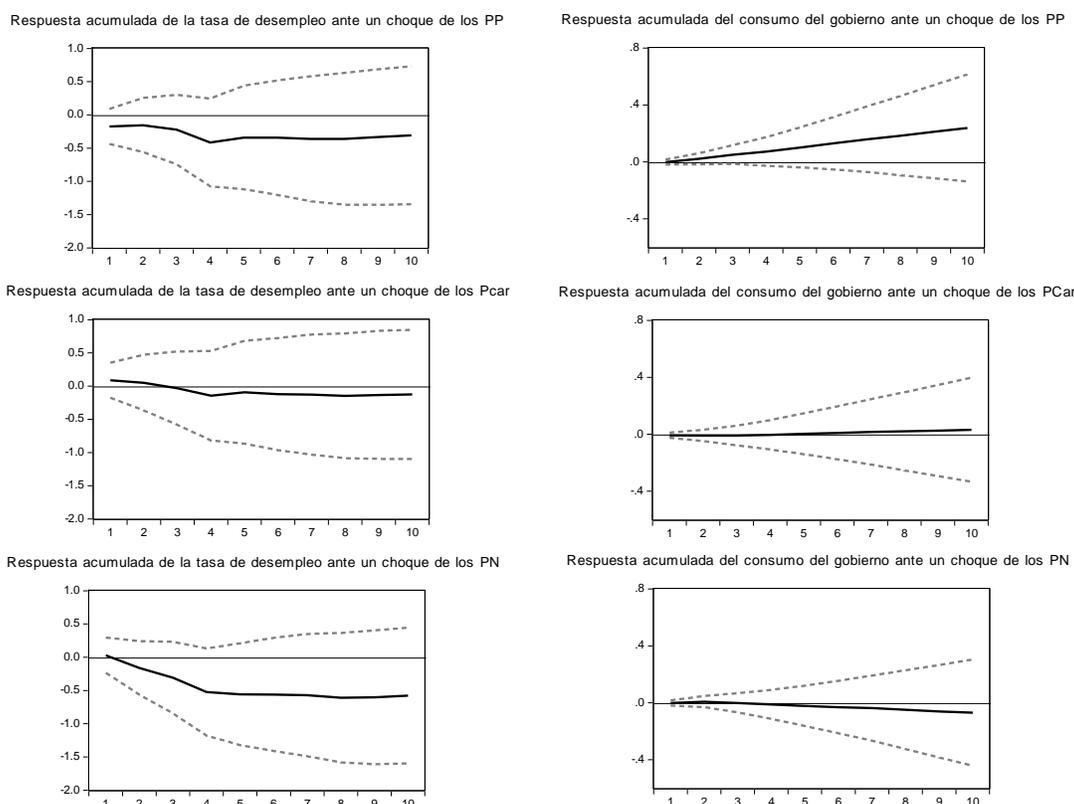
¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

358 ahorrar parte de los ingresos en momentos cíclicos donde el precio del petróleo alcanza
 359 altos niveles, para que en periodos posteriores se genere el efecto de gasto o desahorro
 360 (Perilla, 2010).

361

362 **Gráfica 7 Respuesta de la tasa de desempleo y el consumo de gobierno ante**
 363 **un choque positivo de los precios del petróleo, el carbón y el níquel**



364

365

Fuente: elaboración propia.

366

367 **Descomposición de varianza**

368 La Tabla 4, muestra la descomposición de varianza¹⁰ donde se identifica el
 369 porcentaje de variación que generan las fluctuaciones de los precios de las tres materias
 370 primas estudiadas sobre los agregados económicos, para un horizonte finito de 20
 371 periodos. La actividad económica presentó una variación entre un 1.9% y un 7.6% por
 372 las fluctuaciones de los precios de los *commodities*. Por otro lado, la inversión presenta

¹⁰ Se utiliza el método de ortogonalización de Cholesky para ortogonalizar los residuos del FAVAR.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

373 variaciones entre un 4.0% y un 10%, mientras que el tipo de cambio muestra
374 oscilaciones entre un 1.4% y un 7.9%. Por su parte, la balanza comercial varía entre el
375 1.8% y el 6.9%, la deuda externa entre un 12.5% y un 14.3%, la tasa de desempleo entre
376 un 3.1% y un 6% y el consumo del gobierno entre un 1.1% y un 4.6%.

377 La mayor parte de las fluctuaciones de los agregados económicos observados, están
378 dadas por el comportamiento de los precios del petróleo, debido a su gran peso en las
379 exportaciones nacionales. Las variables con mayor oscilación son la actividad
380 económica, la inversión, el tipo de cambio real, la balanza comercial y la deuda
381 externa. Oviedo y Sierra (2019) hallaron que la inversión era la variable que recibía, en
382 mayor cuantía, el choque, porque la mejora de los precios de bienes exportados mejora
383 la rentabilidad marginal del sector exportador. También, se observa que la deuda
384 externa presenta una disminución significativa por cada aumento de los precios de estos
385 productos, dando lugar a una mejora en los beneficios en los sectores endeudados.

386

387 **6. Conflicto de intereses**

388 Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

389

390 **7. Fuente de financiamiento**

391 La investigación se llevó a cabo utilizando los recursos de los investigadores.

392

393 **8. References**

394 Bai, J., & Ng, S. (2002). Determining the number of factors in approximate factor models.
395 *Econometrica*, 70(1), 191-221. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00273>

396 Banco de la República. (2020). *Exportaciones*. Bogotá, Colombia: Banco de la República.
397 Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/exportaciones>

398 Ben-Zeev, N., Pappa, E., & Vicondoa, A. (2016). Emerging Economies Business Cycles: The Role
399 of the Terms of Trade Revisited. *Ben-Gurion University of the Negev*, (1610).
400 <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.07.008>

401 Bernanke, B. S., Boivin, J., & Elias, P. (2005). Measuring the effects of monetary policy: a
402 factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) approach. *The Quarterly Journal of*
403 *Economics*, 120(1), 387-422. <https://doi.org/10.1162/0033553053327452>

404 Bretschger, L. (2015). Energy prices, growth, and the channels in between: Theory and
405 evidence. *Resource and Energy Economics*, 39, 29-52.
406 <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2014.11.002>

407 Borge, L. E., Parmer, P., & Torvik, R. (2015). Local natural resource curse? *Journal of Public*
408 *Economics*, 131, 101-114. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2015.09.002>

409 Candelo, J. M. (2018). Impactos indirectos de la tasa de cambio y los precios del petróleo en una
410 economía no petrolera: aproximaciones VECM y VAR para el Valle del Cauca, Colombia.

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on
Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

Versión evaluada

- 411 *Finanzas y Política Económica*, 10(2), 403-436.
412 <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2018.10.2.9>
- 413 Cano, G., Vallejo, C., Caicedo, E., Amador, J., y Tique, E. (2012). El mercado mundial del café y
414 su impacto en Colombia. *Banco de la República*, (710), 1-57. Recuperado de
415 https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_710.pdf
- 416 Castillo, P., y Salas, J. (2010). *Los términos de intercambio como impulsores de fluctuaciones*
417 *económicas en economías en desarrollo: Estudio empírico*. México DF, México: Centro de
418 Estudios Monetarios Latinoamericanos. Recuperado de
419 <https://www.cemla.org/PDF/premiobc/pub-lib-premio2010.pdf>
- 420 Consejo Privado de la Competitividad (2014). *Informe nacional de competitividad 2014-2015*.
421 Bogotá, Colombia: Consejo Privado de Competitividad. Recuperado de
422 <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2014-2015/>
- 423 Fernández, A., González, A., & Rodríguez, D. (2015). Sharing a Ride on the Commodities Roller
424 Coaster: Common Factors in Business Cycles of Emerging Economies. *Banco de la República*,
425 (915). Retrieved from
426 https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_915.pdf
- 427 Geweke, J. (1976). The dynamic factor analysis of economic time series models. *University of*
428 *Wisconsin*, 22(1), 37-54.
- 429 Gil, G. M. (2016). *Impacto de los precios de los commodities en las economías suramericanas*
430 *entre el 2000 y 2015*. Medellín, Colombia. Universidad EAFIT. Recuperado de
431 [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11267/GinaMaria_GilCastro_2016.pdf?](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11267/GinaMaria_GilCastro_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
432 [sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11267/GinaMaria_GilCastro_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- 433 Gómez, C. (2015). *Más allá de un boom de recursos naturales: efectos de los choques petroleros*
434 *en la economía colombiana*. Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/col/000089/012565.html>
- 435 Gómez, V., & Maravall, A. (2001). *Seasonal adjustment and signal extraction in economic time*
436 *series* (N° 9809, pp. 202-246). España: Banco de España - Servicio de Estudios. Recuperado
437 de
438 <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerriadas/DocumentosTrabajo/98/Fic/dt9809e.pdf>
439
- 440 González, S., y Hernández, E. (2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el
441 crecimiento económico colombiano. *Lecturas de Economía*, 84, 103-141.
442 <https://dx.doi.org/10.17533/udea.le.n84a04>
- 443 Hamilton, J. D. (1988). A neoclassical model of unemployment and the business cycle. *Journal of*
444 *political Economy*, 96(3), 593-617. <https://www.jstor.org/stable/1830361>
- 445 Hernández, G. (2013). Colombia: Términos de intercambio y fluctuaciones de la producción.
446 *Revista CEPAL*, (110), 109-131. Recuperado de
447 [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11617/110113136_es.pdf?sequence=1&](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11617/110113136_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
448 [isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11617/110113136_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

Versión evaluada

- 449 Jenkins, R. O. (2011). The “China effect” on commodity prices and Latin American export
450 earnings. *CEPAL Review*, (103), 73- 87. Recuperado de
451 https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11471/103073087I_en.pdf?sequence=1
452 [&isAllowed=y](#)
- 453 Lee, K., & Ni, S. (2002). On the dynamic effects of oil price shocks: a study using industry level
454 data. *Journal of Monetary economics*, 49(4), 823-852. [https://doi.org/10.1016/S0304-](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(02)00114-9)
455 [3932\(02\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(02)00114-9)
- 456 Lilien, D. M. (1982). Sectoral shifts and cyclical unemployment. *Journal of political economy*,
457 90(4), 777-793. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/1831352>
- 458 Mendoza, E. G. (1995). The terms of trade, the real exchange rate, and economic fluctuations.
459 *International Economic Review*, 36(1), 101-137. Retrieved from
460 <https://www.jstor.org/stable/2527429>
- 461 Medina, L. (2010). The Dynamic Effects of Commodity Prices on Fiscal Performance in Latin
462 America. *International Monetary Fund*, 10-192. Retrieved from
463 [https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Dynamic-Effects-of-](https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Dynamic-Effects-of-Commodity-Prices-on-Fiscal-Performance-in-Latin-America-24159)
464 [Commodity-Prices-on-Fiscal-Performance-in-Latin-America-24159](https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Dynamic-Effects-of-Commodity-Prices-on-Fiscal-Performance-in-Latin-America-24159)
- 465 Oviedo, A. F., y Sierra, L. P. (2019). Importancia de los términos de intercambio en la economía
466 colombiana. *Revista CEPAL*, (128), 125-154. Recuperado de
467 https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44740/1/RVE128_Oviedo.pdf
- 468 Parra, J. C. (2008). Hechos Estilizados de la Economía Colombiana: Fundamentos Empíricos
469 para la Construcción y Evaluación de un Modelo DSGE. *Borradores de Economía, Banco de la*
470 *República*, (509), 1-47. Recuperado de
471 <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra509.pdf>
- 472 Peña, C. (2008). Choques petroleros, incertidumbre e inversión privada. Venezuela, 1968-2007.
473 *Perfil de Coyuntura Económica*, (11), 51-74. Recuperado de
474 <https://ideas.repec.org/a/col/000165/005319.html>
- 475 Peña, C. (2015). Desempleo, inversión y términos de intercambio. Venezuela 1970-2012. *Perfil*
476 *de Coyuntura Económica*, (25), 141-163. Recuperado de
477 <https://www.redalyc.org/pdf/861/86145265008.pdf>
- 478 Perilla, J. R. (2010). El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico de
479 Colombia. *Revista de economía del Rosario*, 13(1), 75-116. Recuperado de
480 <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1631>
- 481 Poncela, P., Senra, E., & Sierra, L. P. (2016). Long-term links between raw materials prices,
482 real exchange rate and relative de-industrialization in a commodity-dependent economy:
483 empirical evidence of “Dutch disease” in Colombia. *Empirical Economics*, 52(2), 777-798.
484 <https://doi.org/10.1007/s00181-016-1083-7>
- 485 Regnier, E. (2007). Oil and energy price volatility. *Energy economics*, 29(3), 405-427.
486 <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.11.003>

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

Versión evaluada

- 487 Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2015). How Important Are Terms of Trade Shocks? *National*
488 *Bureau of Economic Research*, (w21253), 1-37. Retrieved from
489 <https://www.nber.org/papers/w21253.pdf>
- 490 Sinnott, E., Nash, J., y de la Torre, A. (2010). *Natural resources in Latin America and the*
491 *Caribbean: beyond booms and busts?* Washington, D.C., United States, World Bank
492 Publication.
- 493 Spatafora, N., & Warner, A. M. (1999). *Macroeconomic and sectorial effects of terms-of-trade*
494 *shocks: the experience of the oil-exporting developing countries.* Washington, Estados
495 Unidos: IMF. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/1999/wp99134.pdf>
- 496 Stock, J. H., & Watson, M. W. (2002). Macroeconomic forecasting using diffusion
497 indexes. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(2), 147-162.
498 <https://doi.org/10.1198/073500102317351921>
- 499 Stock, J. H., & Watson, M. W. (2005). Implications of dynamic factor models for VAR analysis.
500 *National Bureau of Economic Research*, 11467, 1-67. Retrieved from
501 <https://scholar.harvard.edu/files/stock/files/implicationsdynamicfactormodels.pdf>
- 502 Stock, J. H., & Watson, M. W. (2011). Dynamic factor models. *Oxford handbook of economic for*
503 *recasting, 1*, 35-59. Retrieved from
504 https://www.princeton.edu/~mwatson/papers/dfm_oup_4.pdf
- 505 The World Bank Group. (2016). *World Development Indicators: Exports of goods and services*
506 *(% of GDP)*. Retrieved from
507 [http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NE.EXP.GNFS.ZS&id=af3ce82b&rep](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NE.EXP.GNFS.ZS&id=af3ce82b&report_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y)
508 [ort_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=NE.EXP.GNFS.ZS&id=af3ce82b&report_name=Popular_indicators&populartype=series&ispopular=y)
- 509 Vargas, H. (2015). Choques macroeconómicos y retos de la política monetaria 2014-2015. *Serie:*
510 *Discursos y presentaciones, Banco de la República*. 1-20. Recuperado de
511 https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/hvh_nov_2015.pdf
- 512 Villar, L., Castro, F., Forero, D., Ramírez, J., y Reina, M. (2014). Evaluación de la contribución
513 económica del sector de hidrocarburos colombiano frente a diversos escenarios de producción.
514 *Fedesarrollo*. Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1688>
- 515

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.
<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

516

Anexos

517

El Anexo A1 contiene la información del número de rezagos según el criterio de selección para los modelos estimados. Finalmente, se usaron dos rezagos dado que para este valor el modelo es robusto y consistente en la evaluación de los supuestos sobre los residuales. Por otro lado, el Anexo A2 muestra la prueba de auto-correlación (test LM) sobre los residuales para los modelos estimados.

522

523

Anexo A1. Criterios de selección de rezagos

Criterio	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Número de rezagos	1	2	1	2	1

524

LR: Likelihood-ratio test; FPE: Final Prediction Error; AIC: Criterio de información Akaike; SC: Criterio de información Schwarz; HQ: Criterio de información Hannan-Quinn.

526

Fuente: cálculos propios.

527

528

Anexo A2. Prueba de autocorrelación (LM test)

Periodo	LM-Stat	p-valor
1	99.07817	0.5073
2	99.22208	0.5032
3	91.64744	0.7124
4	115.1161	0.1432
5	87.98985	0.7990
6	92.18989	0.6984
7	101.0585	0.4516

529

Nota: hipótesis nula: no existe correlación en los residuales.

530

Fuente: cálculos propios.

531

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>

532

533

Anexo A3. Pruebas de normalidad

	Estadístico	p-valor
Prueba de Normalidad (Jarque-Bera)	28.32268	0.1020

534

Nota: hipótesis nula test de Normalidad: Normalidad en los errores.

535

Fuente: cálculos propios.

536

537

Anexo A4. Pruebas de heterocedasticidad.

	Chi-sq	p-valor
Prueba de Heterocedasticidad de White	2227.230	0.3377

538

Nota: hipótesis nula test de Heterocedasticidad: los errores son homocedasticos.

539

Fuente: cálculos propios.

540

¿Cómo citar este artículo?

Oviedo-Gómez, A., Candelo-Viafara, J. M. (2020). Mining and Energy Commodity Price Effects on Colombian Economy. *Cuadernos de Administración*, 36(67), 93-108.

<https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8641>