

Ciclo de recursos naturales y política fiscal bajo preferencias inconsistentes

Sergio Peláez Sierra*

Abstract

This study identifies two economic issues faced by natural-resource exporting economies: 1) a negative externality from a commodity boom, and 2) inconsistent preferences, which explain why governments prefer to spend the resources from the bonanza in lieu of saving them. These problems are analyzed for Colombia in the context of the oil cycle (2000-2018). First, vulnerabilities are tested. With a VAR-VEC methodology, the existence of a foreign exchange and spending effect (in investment and not in consumption) is demonstrated, while the presence of factorial effect and structural change is dismissed. When analyzing the saving mechanisms implemented for the bonanza, it is concluded that its inoperativeness is due to the permissiveness of investing in national government bonds; lack of vigilance and communication; low level of savings and absence (or lack of coordination) of a fiscal rule. Based on international comparisons and the new savings mechanisms in the royalties' system, it is recommended to: 1) create a portfolio composed of external assets; 2) incorporate external, public and media surveillance; and 3) coordinate the fiscal rule with the fund.

Resumen

En este estudio se identifica un problema económico y uno político a los que se enfrentan los países exportadores de recursos naturales. El primero es una externalidad negativa sobre la estructura productiva generada por un producto básico de exportación; el segundo es la presencia de preferencias inconsistentes, que explican por qué los gobernantes prefieren gastar los recursos de la bonanza en lugar de ahorrarlos. Se analizan estos fallos para Colombia como consecuencia del ciclo petrolero (2000-2018). Primero, se prueban las vulnerabilidades. Con metodologías VAR-VECM se demuestra la existencia de efecto cambiario y efecto absorción (en inversión y no en consumo), mientras se descarta la presencia de un efecto factorial y cambio estructural. Al analizar los mecanismos de ahorro fiscal implementados para la bonanza se concluye que su inoperancia se debe a la permisividad de invertir en bonos del gobierno nacional; falta de vigilancia y comunicación; bajo nivel de ahorro y ausencia (o descoordinación) de una regla fiscal. A partir de lecciones internacionales y de los nuevos mecanismos de ahorro del sistema general de regalías se recomienda: 1) conformar el portafolio de inversiones con activos en el exterior; 2) incorporar vigilancia externa, pública y mediática; y 3) coordinar la regla fiscal con el fondo.

*Ciclo de recursos naturales y política fiscal bajo preferencias inconsistentes
Commodities cycle and fiscal policy under inconsistent preferences*

Keywords: externalities, inter-temporal choice, hydrocarbons, fiscal policy, fluctuations and economic cycles.

Palabras clave: externalidades, elección intertemporal, hidrocarburos, política fiscal, fluctuaciones y ciclos económicos.

Códigos JEL: D62, D91, L71, E62, E32.

Primera versión recibida el 7 de mayo de 2019; versión final aceptada el 29 de julio de 2019

Coyuntura Económica. Volumen XLVIII, Nos. 1 y 2 Junio-Diciembre de 2018, pp. 13-78. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Agradezco, especialmente, a Juan José Echavarría y a Juan Pablo Zárate, que asesoraron este documento en su etapa inicial. Asimismo, me gustaría dar las gracias a César Mantilla, Roberto Angulo, Ximena Cadena, Hernán Jaramillo y Daniel Osorio por sus valiosos comentarios.

Universidad del Rosario, sergio.pelaezs@urosario.edu.co

1. Introducción

Colombia ha sufrido en diferentes momentos efectos negativos derivados de su condición de exportador de recursos naturales. Algunos de ellos se han mitigado con la imposición de tasas de cambio fijas o bandas cambiarias. Sin embargo, desde 1999, la política monetaria abandonó su objetivo cambiario y creó un ancla nueva basada en la tasa de interés como principal instrumento y la consecución de precios bajos y estables como objetivo (López et al., 2016). A pesar de los beneficios del esquema de inflación objetivo en términos de estabilidad de precios, este requiere que los choques externos sean recibidos por la tasa de cambio lo que la hace volátil (acentuada por las rigideces estructurales de la economía colombiana). Precisamente, durante los primeros 14 años del siglo XXI, el valor de las exportaciones de petróleo aumentó y algunas variables, aparentemente, han sobrerreaccionado. Desde la descolgada de los precios en el 2014 los efectos se han revertido, lo que ha vuelto a la economía vulnerable al ciclo de recursos naturales.

El caso particular del *boom* traería consigo otros dos efectos: aumento del consumo interno, con un sesgo hacia los no transables (efecto absorción); y traslado de factores productivos desde los transables que se han contraído hacia los no transables (efecto movimiento de factores). Así, se favorecería una estructura productiva basada en recursos naturales, servicios, construcción y transporte;

mientras las demás industrias del sector transable se contraen (Sachs & Larraín, 1993).

Este es un fallo de mercado asociado a una **externalidad negativa**. Un sector en bonanza se beneficia de su propia expansión, pero produce una contracción en los sectores transables no tradicionales. Se entiende mejor como una situación en la que los precios no reflejan el costo social marginal de la producción del recurso natural (Bresser, 2013). La recomposición sectorial afectaría el bienestar social, a través de problemas como: baja productividad (Van Wijnberger, 1984) búsqueda de rentas (Sachs & Warner, 1995) (Torvik, 1999), desorden institucional (Collier & Goderis, 2008) (Sinnot et al., 2010) o volatilidad macroeconómica (Brahmbhatt et al., 2010). Si la externalidad es tan negativa (una “maldición”), implicaría que el Estado podría restringir la oferta del producto.

Sin embargo, esta sugerencia no es rentable debido a que los recursos generados por los *commodities* los requiere un Estado con altas demandas sociales, como el colombiano. Una manera de atacar la externalidad es interviniendo el mercado de divisas, en lugar de la comercialización del producto. Los fondos soberanos y las reglas fiscales son herramientas conocidas para influir sobre este mercado. Esto es, la obligación de ahorrar parte (o el total) de la renta del recurso natural en fondos en el exterior. El fondo internaliza la externalidad al obligar a sus causantes a ahorrar y evitar que los efectos se sientan en el resto de la estructura

productiva. No obstante, con esta solución surge otro “fallo”: los gobernantes presentan **preferencias inconsistentes**. Es decir que, “*extralimitan los recursos naturales en relación con la ruta de extracción eficiente porque descuentan demasiado el futuro*” (Robinson et al., 2010). En otras palabras, la bonanza les permite emprender acciones políticamente racionales, pero económicamente ineficientes en un horizonte amplio de tiempo.

Lo que hay detrás es que para un gobernante no es beneficioso ahorrar las ganancias de los recursos naturales, pues los efectos positivos del ahorro se perciben en el largo plazo mientras que los efectos negativos se perciben inmediatamente, ya que requieren sacrificar consumo presente (Persson & Svensson, 1989). Debido a la sistematicidad de este desfase en los incentivos del político y de la sociedad (Glazor, 1989), algunos autores han promovido un uso restringido de la política fiscal (Bettsma & Van der Ploeg, 2007). Incluso, aunque la pérdida de control sobre la política fiscal es indeseable en términos económicos (como estabilizador) y sociales (como redistribuidor), el problema de las preferencias inconsistentes puede hacer que la intervención del Estado empeore la situación inicial (Fabrizio & Mody, 2006).

La teoría de elección pública refuerza este argumento. De ella se desprende que los aumentos

de precios de *commodities* o hallazgos que aumentan la producción, son de carácter espontáneo y, por lo tanto, el vínculo entre el ingreso y el gasto se distorsiona, por lo que estos recursos se usan más indiscriminadamente (Ross, 2001).

La literatura es abundante sobre cómo tratar la externalidad por medio de sistemas de ahorro fiscal, pero es reducida en cuanto a los mecanismos para alinear las preferencias. Por eso, en este documento se hace un diagnóstico de las vulnerabilidades macroeconómicas y un estudio de caso sobre la inconsistencia en las preferencias.

En síntesis, acá se aborda un asunto económico y uno político. El primero se refiere a la externalidad negativa, que se internaliza con mecanismos de ahorro forzado. El segundo, se refiere a las razones por las cuales las preferencias de los gobernantes no concuerdan con las propuestas de ahorro. El análisis se lleva a cabo por medio de un análisis de caso: los mecanismos de ahorro y estabilización en Colombia. Así, acá se responden las siguientes preguntas: ¿es Colombia vulnerable –en términos macroeconómicos– al ciclo de recursos naturales?, ¿cómo ha mitigado los efectos macroeconómicos, consecuencia de su vulnerabilidad al ciclo?, ¿ha funcionado? Si la respuesta es no, ¿por qué?, ¿qué han hecho los países en donde sí ha funcionado?, ¿qué hay de particular en

Colombia que no permite replicar los modelos?¹. La contribución del trabajo está en aclarar cuáles son los factores que hacen vulnerable a la economía nacional ante choques externos, pero, sobre todo, en identificar las debilidades de los mecanismos de ahorro actuales. A partir de las lecciones del pasado y las internacionales se proponen métodos de ahorro que se alinean con las preferencias de un gobernante representativo.

El trabajo se encuentra dividido en seis secciones. En la sección 2 se exponen los modelos que arrojan las vulnerabilidades a probar (proposiciones teóricas), en la sección 3 se hace una revisión de literatura sobre la existencia de estos mecanismos de transmisión y sus soluciones. La sección 4 es empírica y responde a la pregunta de si Colombia es vulnerable al ciclo de recursos naturales. En la sección 5 se resume el ambiente institucional y el funcionamiento de los mecanismos fiscales, en Colombia y en países comparables. También, se detallan ocho razones técnicas, institucionales, jurídicas, políticas y éticas por las que en Colombia hay una menor efectividad de los mecanismos de ahorro. Por último, en la sección 6, se presentan unas conclusiones y recomendaciones que inclu-

yen las lecciones internacionales que pueden ser replicadas en Colombia.

2. Las proposiciones teóricas y su evidencia

2.1. Vulnerabilidades de una economía exportadora de recursos naturales

El modelo pionero en tópicos de estructura productiva y vulnerabilidad exportadora es el de Salter (1959) - Swan (1963). En este se hace una distinción entre bienes transables y no transables, y se exponen las relaciones entre un desbalance interno (ahorro e inversión) y un desbalance externo (comercio y flujos de capital). Más adelante, Corden & Neary (1982) introducen un sector en bonanza e identifican tres efectos que sus oscilaciones crean sobre los demás (efectos cambiarios, factorial y absorción). Estos hallazgos son presentados en Sachs & Larraín (1993). A partir de esta literatura, en la **figura 1** se resume el resultado de una bonanza de un recurso natural. Del análisis allí presentado, surgen tres mecanismos de transmisión por los cuales los cambios en el va-

¹ Estas preguntas surgen de parafrasear a Robert Lucas sobre las disparidades en el crecimiento económico entre naciones. La cita original es tomada de 'On the Mechanics of Economic Development.' *Journal of Monetary Economics*. 22 de julio, 1998, pp.5, en el que el autor dice: "Is there some action a government of India could take that would lead the Indian economy to grow like Indonesia's or Egypt's? If so, what exactly? If not, what is it about the "nature of India" that makes it so? The consequences for human welfare involved in questions like these are simply staggering: once one starts to think about them, it is hard to think about anything else"(Lucas, 1988).

lor de las exportaciones de recursos naturales generan trastornos macroeconómicos y sectoriales.

La primera causa de esta paradoja es la apreciación de la moneda local, consecuencia de la abundancia de divisas. En efecto, en la **figura 1** se nota que, luego del desplazamiento de la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) a partir del *boom*, la pendiente se aplana. Es decir, la relación de precios entre transables y no transables cae (la tasa de cambio se aprecia).

$$\text{Proposición 1: } \uparrow Q_O \rightarrow \downarrow \frac{P_t}{P_n} \downarrow = R^2$$

La segunda se deriva del concepto de escases de recursos representado por medio de la FPP. El incremento en la producción de transables debido al mayor valor de la exportación de petróleo genera un aumento en la producción y consumo de no transables; sin embargo, esto solo sucede si el sector transable libera factores productivos, de modo que se mueven de los transables no petroleros a los no transables y al sector en bonanza. Esta transición se conoce como *efecto movimiento de factores*.

$$\text{Proposición 2: } \uparrow Q_O \rightarrow \uparrow L_n \uparrow L_p \downarrow L_t^3$$

La tercera causa está relacionada con un efecto gasto que sucede por una expansión en la absorción⁴. El aumento de la inversión y el consumo en sectores como la construcción, servicios y transporte genera un auge en el sector de no transables, ocasionando que para los transables que no están en bonanza los precios relativos caigan (hay un aumento de los precios que consumen, pero no de los que producen).

$$\text{Proposición 3: } \uparrow Q_O \rightarrow \uparrow A \rightarrow \downarrow \frac{\pi_t}{\pi_n}^5$$

En síntesis, el modelo de enfermedad holandesa predice que una bonanza en un producto básico exportable causa un crecimiento en el sector no transable y una contracción en el sector transable diferente de aquel en expansión. Este resultado se da a través de tres mecanismos: a) la apreciación de la tasa de cambio, b) el efecto movimiento de factores, y c) el efecto absorción. En la parte baja del ciclo los síntomas se reversan, se observaría depreciación cambiaria, movimien-

² Una bonanza en un producto básico del sector transable genera una apreciación de la tasa de cambio.

³ Una bonanza en un producto básico del sector transable genera un movimiento de factores de producción desde las industrias transables que no están en expansión, hacia el sector no transable y al sector en auge.

⁴ La absorción (A) se entiende como la demanda interna y comprende: El consumo de los hogares (C), el consumo del gobierno (G) y la inversión (I). Si, $PIB = C + G + I + XN$, donde XN son las exportaciones menos las importaciones, entonces $PIB - A = XN$. Los excesos se exportan y los faltantes se importan (Dornbusch, 2008).

⁵ Una bonanza en un producto básico del sector transable genera un aumento de la absorción que aumenta la inversión en servicios no transables, presiona los precios al alza y deteriora los precios relativos para las industrias transables diferentes al sector en bonanza.

to de factores desde los sectores no transables y transables en bonanza hacia los transables tradicionales, y disminución de la demanda interna. Así, la economía nacional se hace vulnerable a la volatilidad externa.

No obstante, en este marco conceptual no se reflejan los efectos del sector financiero, en particular de los flujos de capital, más allá de la similitud con una bonanza exportadora (Corden & Neary, 1982). Lartey (2008) analiza su impacto en la reasignación de recursos y en la tasa de cambio real, para economías emergentes. Con un modelo de ciclos reales, el autor encuentra que un aumento en la entrada de capitales financieros incrementa la demanda por no transables (efecto gasto) y aprecia la tasa de cambio real (efecto cambiario). En Colombia, de acuerdo con un modelo de corrección de errores con variables instrumentales implementado por Goda & Torres (2015), las entradas de Inversión Extranjera Directa (IED) generaron una disminución de la tasa de cambio real y una consecuente reasignación sectorial en detrimento de los sectores transables. En este mismo sentido, Fielding & Gibson (2011) encuentran que la ayuda internacional también genera efectos gasto y cambiario. Sin embargo, la mayor apertura, aumenta la productividad de los sectores transables en la medida en que estos adoptan técnicas de producción más intensivas en capital, lo que compensa parte del efecto inicial (Lartey, 2011). En este trabajo, estos efectos se capturan al incluir la IED dentro de los sistemas de ecuaciones.

3. La existencia de estos efectos y cómo mitigarlos

En Colombia, el producto básico de exportación durante el siglo XX fue el café. Este recurso era representativo en las exportaciones totales (dos terceras partes) y sufría fluctuaciones de precios. Sachs & Larraín (1993) demuestran el cumplimiento de los postulados teóricos de enfermedad holandesa durante la bonanza cafetera en los años 70. Los choques externos de grandes productores generaron escases de café en los mercados internacionales con lo que, en dos años, se quintuplicó el precio internacional. Desde 1975 hasta 1980 los ingresos por exportaciones de café aumentaron en un 300%, la tasa de cambio se apreció en un 20% y los no transables se expandieron (efecto cambiario y gasto, respectivamente). Mientras tanto, la producción de manufacturas pasó de un crecimiento promedio de 7,5% entre 1970-1975 a uno de 2,5% entre 1976-1981. De la misma manera, Echavarría & Villamizar (2005) encuentran evidencia a favor de un cambio estructural que sigue el desempeño del café. Los autores señalan que el crecimiento industrial disminuyó durante aquellos períodos en que hubo prosperidad en el sector externo y viceversa.

En cuanto al reciente súper ciclo de *commodities* iniciado en el 2012, algunos estudios han sustentado la existencia de las vulnerabilidades mencionadas, por ejemplo, efecto cambiario y efecto gasto (Ojeda et al., 2014) (Beltrán, 2015) (Hamman et al.,

2015), certeza sobre el primero y ambigüedad sobre el segundo (Rincón et al., 2014) y certeza sobre el segundo y ambigüedad sobre el primero (Alba & Ramos, 2016).

No es claro si los efectos macroeconómicos y la recomposición sectorial son negativos *per sé*. Por ejemplo, Lederman & Maloney (2007) encuentran una relación positiva entre abundancia de recursos naturales y crecimiento. Los autores son escépticos a la creencia generalizada de que la innovación en los sectores transables es mayor que en los no transables. No obstante, diversos estudios han demostrado una relación negativa entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico. El trabajo pionero sobre esta paradoja es el de Sachs & Warner (1995).

Collier & Goderis (2008) reconocen que uno de los mecanismos de transmisión para que los recursos naturales se conviertan en una “maldición” es la propia volatilidad. En América Latina se ha reconocido una cadena causal de recursos naturales, volatilidad y bajo crecimiento (Aguirre & Calderón, 2015) (Larraín & Parro, 2006).

La política fiscal es útil para reducir la volatilidad porque actúa sobre los niveles de ahorro.

En expansión del *commodity* absorbe el gasto y en contracción lo relaja. Si la palanca se maneja con prudencia, el choque externo no genera ciclos y en cambio aumenta el crecimiento potencial (Van der Ploeg, 2010). El efecto estabilizador de las herramientas fiscales es común en la literatura, su impacto es efectivo en situaciones de alta calidad institucional⁶. En países en vía de desarrollo resulta particularmente importante implementar mecanismos de ahorro y estabilizadores del gasto porque la política fiscal tiende a ser procíclica, en parte por su dependencia de recursos naturales (Gavin & Perotti, 1997) (Talvi & Vegh, 2005).

La calidad institucional es fundamental para que las estrategias de mitigación funcionen. Por ejemplo, Sala-i-Martin & Subramanian (2003) toman el caso de Nigeria para el periodo de 1970-1998 y encuentran que los recursos naturales tienen un efecto negativo sobre el crecimiento económico. Sin embargo, cuando se controla por calidad de instituciones, desaparece el efecto sobre el crecimiento económico. En este sentido, los recursos naturales no son una maldición en sí, sino que debe enfocarse la atención en la calidad institucional. Por el método de variables instrumentales Arezki & Van de Ploeg (2007) llegan a una conclusión similar para diferentes países.

⁶ Este resultado se encuentra en Primus (2016), Larraín & Parro (2006), Arellano (2006), Arezi & Van der Ploeg (2007), (Brahmbatt et al., 2010), (Aguirre & Calderon, 2015) (Sala-i-Martin & Subramanian, 2003) y (Bauer, 2014).

Asimismo, Collier & Goderis (2008), a través de un panel de datos con 130 países en el periodo 1963-2003 y al aprovechar cointegración entre variables, concluyen que los auges en los precios de los recursos naturales tienen un efecto positivo en el corto plazo, pero que en el largo plazo el efecto se torna negativo. Ahora bien, estos efectos solo existen para algunos productos como el petróleo y los minerales, y para países con malos indicadores de gobernanza.

Sin embargo, las sugerencias de ahorro no concuerdan con las preferencias de los gobernantes, lo que dificulta el paso de las recomendaciones a la acción. En diferentes contextos, Persson & Svensson (1989), Alesina & Tabellini (1990), Bettsma & Van der Ploeg (2007) y Fabrizio & Mody (2007) demuestran que los gobiernos deciden gastar más de lo que quisieran si estuvieran a perpetuidad en el poder, con el objetivo de que la política de su preferencia se mantenga en el tiempo. Humphreys & Sandbu (2008) exponen la situación para el caso específico de los mecanismos de ahorro de recursos de *commodities*. Los autores encuentran que el débil funcionamiento de los fondos se debe al interés que tienen los gobernantes de utilizar dichos recursos en consumo presente; sumado con una débil institucionalidad y normatividad que permite su uso deliberado.

La situación se da por una inconsistencia en el tiempo y en el sujeto. En parte porque los gobernantes requieren reconocimiento político en el

corto plazo y en parte porque serán otros quienes sufrirán las consecuencias del gasto indiscriminado de los recursos (Robinson et al., 2006). Ross (2001) encuentra otra razón, y es que los recursos naturales son rentas sorpresivas para el gobierno, que no han tenido que ser extraídas de los contribuyentes, por lo que reciben un menor escrutinio. Por último, Buchanan & Wagner (1977) demuestran la existencia de ilusión fiscal, situación en la que se consideran los beneficios inmediatos de las expansiones fiscales, pero no sus implicaciones a largo plazo. En este trabajo se presenta un caso de estudio que demuestra la existencia de dicha hipótesis.

En resumen, los retos que tienen los países con abundancia de recursos naturales han sido una gran fuente de análisis académico. La literatura revisada demuestra que los países exportadores de recursos naturales sufren cierta volatilidad a causa del ciclo externo; que, bajo condiciones de alta calidad institucional, las herramientas fiscales son efectivas para reducir los efectos negativos; y, que, los gobernantes no cuentan con los incentivos adecuados para implementar los mecanismos de ahorro.

4. ¿Es Colombia un país vulnerable al ciclo de recursos naturales?

Colombia es un buen caso para evaluar las predicciones del modelo, ya que cumple dos condi-

ciones con respecto a su producto transable en expansión: 1) tiene un peso significativo en las exportaciones totales. El grupo de combustibles y productos de las industrias extractivas ha representado entre el 60% y 70% del valor de las exportaciones totales y 2) tiene fluctuaciones importantes en el flujo de divisas del sector. Desde un *boom* entre 2002 y 2013 –periodo en el que el valor de las exportaciones de petróleo y derivados pasó de 3.275 millones de dólares a 32.485 millones de dólares– hasta una caída rápida llegando a 10.800 millones de dólares en 2016 (Dane, 2018).

4.1 Estrategia empírica

Para analizar los choques de recursos naturales, el método de estimación más utilizado es el de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE), pues permite analizar mediante un sistema de ecuaciones el equilibrio al que llega una economía con ciertas preferencias, tecnologías e instituciones⁷ y observar el efecto de un choque externo sobre lo que se produce, se comercia y se consume. Sin embargo, tienen algunas debilidades, como que se basan en supuestos simplificadores y contrarios al comportamiento de los agentes; requieren la estimación de un número alto de parámetros que se identifican mediante “calibración”, pero que

son sensibles a los verdaderos determinantes de la función a estimar; y, las distorsiones que se incluyen son discrecionales y estándar para un conjunto de agentes, no siempre consistentes con la toma de decisiones heterogéneas en un mercado (Blanchard, 2016) (Stiglitz, 2017).

Los siguientes modelos más utilizados son los Vectores Autorregresivos (VAR) o para variables cointegradas, los Vectores de Corrección de Errores (VEC). El VAR se puede utilizar como método de estimación luego de la identificación de parámetros en el DSGE y su poder predictivo es similar (Giacomini, 2013) (Kilian, 2016).

Los modelos VAR-VEC también tienen desventajas, son sistemas endógenos por construcción y las ecuaciones que los componen se determinan por la experiencia y criterio del investigador, son ecuaciones *ad hoc*. Para mejorar la identificación de efectos causales se incluyen restricciones sobre el sistema en su versión reducida, tanto sobre la matriz de residuales como sobre la matriz de coeficientes, lo que genera un Vector Autorregresivo Estructural (SVAR) (Sims, 1980). El SVAR es más flexible que el DSGE, pero bajo ciertas condiciones sus resultados son confiables⁸.

⁷ Son supuestos sobre lo que los agentes quieren, lo que pueden producir y la manera en que interactúan.

⁸ Al estimar relaciones entre variables ya conocidas teórica y empíricamente, el criterio del investigador es apenas el seguimiento de lineamientos teóricos y relaciones empíricas probadas.

Así, un VAR es útil para caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables. En el VAR se expresa cada una de las variables del sistema en términos de sus propios rezagos y de los de las demás variables. Una metodología de esta naturaleza permite analizar cómo los efectos se transmiten en el tiempo. Un VAR, en notación matricial, al que se le incluyen variables exógenas (VARX) se ve así:

$$\vec{Z}_t = A_1 Z_{t-1} + A_2 Z_{t-2} + \dots + A_p Z_{t-p} + \varphi \vec{X}_t + \vec{\varepsilon}_t \quad (1)$$

Donde, \vec{Z}_t es un vector de k variables $Z_1 \dots Z_k$; A_i son matrices de coeficientes cada una de dimensión $k \times k$; $\vec{\varepsilon}_t$ es un vector de k variables ruido blanco; \vec{X}_t es un vector de h variables $X_1 \dots X_h$; φ es una matriz de coeficientes de dimensión $k \times h$.

Con variables estacionarias y en ausencia de autocorrelación, estos estimadores son consistentes. Dichas condiciones se deben cumplir para los procedimientos posteriores a la estimación, en especial, para la implementación de una Función Impulso Respuesta (FIR). La FIR mide la respuesta en el tiempo de las variables en el sistema, ante un choque en el término de perturbación de una de ellas.

El VAR en su versión reducida se puede modificar para mejorar la interpretación causal. Inicialmente, se incluyen las variables de interés en el periodo actual. Debido a que este cambio puede

generar simultaneidad, se deben incluir restricciones y asegurar la independencia de los errores. Una manera de hacerlo es a través de la descomposición de Cholesky. Con este procedimiento se impone la formación de una matriz de coeficientes con diagonal inferior (matriz A) y una matriz de residuales sobre la que solo se estima la diagonal principal (matriz B). Así, se asegura que los cambios en el componente exógeno de cada ecuación generan un choque –que no está relacionado con los demás residuos– sobre el resto de las variables. Finalmente, la matriz desde la que se interpretan los coeficientes –la de Cholesky– es la multiplicación de la inversa de la matriz A por la matriz B (Stock & Watson, 2001), esto es:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \cdot & 1 & 0 \\ \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} \cdot & 0 & 0 \\ 0 & \cdot & 0 \\ 0 & 0 & \cdot \end{bmatrix} \quad \text{Cholesky} = [\vec{A}^{-1} \vec{B}]$$

El anterior es un VAR estructural (SVAR). Para probar las proposiciones teóricas se emplea un SVAR sobre el que se ejecutan los procedimientos posestimación. A diferencia de los trabajos revisados, aquí se pone en funcionamiento un sistema de ecuaciones por separado para probar cada una de las proposiciones. La razón es que, si se considera que los mecanismos de transmisión tienen diferentes determinantes, se incurriría en inclusión de variables irrelevantes u omisión de variables para explicar diferentes sucesos.

Uno de los supuestos que debe cumplir el SVAR es que las variables sean estacionarias en covarianzas, es decir que sus medias y autocovarianzas sean finitas y constantes. Sin embargo, muchas variables no se comportan así. En cambio, son integradas de orden uno $I(1)$, que luego de aplicar una primera diferencia se vuelven estacionarias. Ahora bien, si dos variables están cointegradas, se pueden estimar relaciones no espurias cuando ambas son $I(1)$. Se dice que dos variables y son cointegradas si el error aleatorio que explica una parte de es $I(0)$, esto es:

$$\varepsilon_t = y_t - \beta_0 - \beta_1 x_t \quad (2)$$

En otras palabras, y_t y x_t no son individualmente estacionarias, pero hay una combinación lineal de ellas que sí lo es. Mientras las dos variables tengan el mismo nivel de integración, se puede obtener una especificación que las relacione, así:

$$\Delta y_t = \beta \zeta z_{t-1} + \mu_{1t} \quad (3)$$

$$\Delta x_t = -\zeta z_{t-1} + \mu_{2t} \quad (4)$$

En (3) y (4), ζ depende negativamente de la autocorrelación serial, donde $z_t = y_t + \alpha x_t$ y μ_{1t} y μ_{2t} son combinaciones lineales estacionarias de los términos de perturbación de Δy_t , y Δx_t . Dado que z_t depende de y_t y x_t , cuando $z_t = 0$, entonces y_t y x_t están en equilibrio, y por lo mismo los coeficientes en z_{t-1} expresan puntos por fuera de ese equilibrio.

En consecuencia, z_t es el error en el sistema y (3) y (4) indican cómo el sistema retorna al equilibrio, y se conocen como Vectores de Corrección de Errores (VECM).

Debido a que algunas variables en los modelos a estimar tienen una relación persistente en el tiempo, también se dan a conocer los resultados de modelos VECM. Para ello, se procede con los siguientes pasos: a) se incluyen los rezagos recomendados en el VAR y una tendencia constante, b) se comprueba la existencia de una o más ecuaciones de cointegración con base en la prueba de Johansen, c) se estima el modelo, d) se prueba la estabilidad del modelo, autocorrelación y normalidad de los errores, e) se resumen los resultados con una FIR.

Datos

Los modelos VAR-VEC son sistemas de ecuaciones en los que se incluye una variable explicada, una explicativa y otras que actúan como controles para evitar sesgo de variable omitida. Cada proposición se probará con diferentes variables en el sistema, debido a que cada una tiene diferentes determinantes. La totalidad de variables con su descripción se presentan en los **cuadros 8, 9, 10 y 11** y en el **cuadro 12** se encuentran las fuentes y estadísticas descriptivas de cada uno de los sistemas de ecuaciones. Los datos cubren el periodo desde el año 2000 hasta el año 2018, lo cual contempla

el inicio del súper ciclo de *commodities*, las caídas del 2008 y 2014, y la reciente recuperación de 2018.

Resultados

$$\text{Proposición 1: } \uparrow Q_o \rightarrow \downarrow \frac{P_t}{P_n} \downarrow = R^9$$

La primera evidencia sobre la vulnerabilidad de un país ante el ciclo de *commodities*, es que el auge (crisis) del producto básico genera una apreciación (depreciación) de la tasa de cambio. Las **gráficas 1 y 2** lo confirmarían, la asociación entre ambas variables es negativa y significativa. Sugerirían, además, que la relación es persistente en el tiempo; la tasa de cambio reacciona rápidamente a los movimientos en el valor de la producción petrolera a lo largo de la serie.

Para probar una relación causal en el tiempo se estima un SVAR al que se le incluyen las siguientes variables de control: el balance de cuenta corriente, los flujos de inversión extranjera directa (*inflows*), el gasto público, y la diferencia en las tasas de interés del banco central colombiano con respecto al de Estados Unidos. Las primeras dos variables controlan por el movimiento de dólares correspondiente a transacciones de la balanza de pagos. El gasto público se incluye porque su ten-

dencia creciente podría afectar la disponibilidad de crédito en el sector privado y la capacidad de pago del gobierno. Por último, los diferenciales de tasas de interés incentivarían el traslado de flujos de capital y harían oscilar la tasa de cambio.

Al sistema se le incluyen dos variables exógenas binarias para controlar por lo choques petroleros de 2008 y 2014, y tres rezagos recomendados por los criterios de información LR, AIC y FPE¹⁰. Por otro lado, el SVAR se forma al imponer unas restricciones sobre la versión reducida, con lo cual se estima una matriz triangular inferior (**matriz 1**) y una matriz de residuales con ceros por fuera de la diagonal principal. Finalmente, todas las variables del sistema se ingresan en su versión estacionaria (**ver cuadro 13**). La **matriz 1** ha sido ordenada de tal forma que la tasa de cambio es afectada por el resto de las variables del sistema, para que las variables explicativas y variables de control cumplan su objetivo, mientras que el valor de la producción petrolera es exógeno.

De la **matriz 1** se desprende que un aumento del 10% en el valor de la producción petrolera, genera una disminución de 6.2% en la tasa de cambio, y es un efecto significativo a un nivel de 99% de confianza. Más allá de la relación entre

⁹ Una bonanza en un producto básico del sector transable genera una apreciación de la tasa de cambio.

¹⁰ Akaike (AIC), Schwarz Bayesiano (SBIC), Hannan y Quinn (HQIC), Error Final de Predicción (FPE) y Proporción de Probabilidad (LR) son criterios que, con base en la bondad de ajuste y en la complejidad del modelo, proporcionan información para seleccionar el número óptimo de rezagos.

las variables, se analiza el efecto de un choque ortogonal sobre el término de perturbación de la ecuación del valor de la producción petrolera. En la FIR (**gráfica 3**), se observa este impulso sobre la tasa de cambio. Esta cae significativamente desde el primer momento, aunque el efecto se disipa luego de dos meses. El modelo VECM arroja más evidencia sobre el efecto cambiario del choque petrolero. La FIR (**gráfica 4**) muestra su impacto negativo y los valores predichos ya no tienen raíz unitaria, mostrando persistencia en la serie. Sin embargo, el efecto del valor de la producción petrolera no es estadísticamente significativo. En conclusión, un choque petrolero tiene un impacto negativo y transitorio sobre la tasa de cambio.

Proposición 2: $\uparrow Q_o \rightarrow \uparrow L_n \uparrow L_p \downarrow L_t^{11}$

En el modelo teórico se demostró que, debido al carácter restrictivo de escasos recursos expuestos en la FPP, los beneficios del boom en el sector no transable se alcanzan a costa de un traslado de factores de producción del sector transable al no transable y al producto en bonanza. Estos factores se representan a continuación como el número de ocupados de cada sector. Ahora bien, este efecto está fundamentado en un supuesto de pleno empleo que no necesariamente se cumple. Los

movimientos de factores entre sectores pueden dar lugar a periodos de desempleo (encontrarse al interior de la frontera).

Por lo tanto, en el siguiente modelo se incluye el número de ocupados en transables, no transables y *commodities* para probar el movimiento de factores de producción; pero también la tasa de desempleo con el fin de verificar si el choque petrolero genera transiciones entre sectores o un efecto general sobre los niveles de empleo. En la **gráfica 5** se muestra el comportamiento en el tiempo del valor de la producción petrolera y el número de ocupados en transables, no transables y transables en expansión (*commodities*). En la **gráfica 6** se presenta una relación similar, pero entre el valor de producción petrolera y tasa de desempleo.

Las gráficas muestran que la ocupación en todos los sectores mantiene una media constante en el tiempo, mientras que el valor de la producción petrolera fluctúa de manera impredecible. Sobre la tasa de desempleo el efecto tampoco es claro, esta tiene una tendencia a la baja con algunos ciclos independientes del desempeño del sector petrolero.

¹¹ Una bonanza en un producto básico del sector transable genera un movimiento de factores de producción desde las industrias transables que no están en expansión, hacia el sector no transable y al sector en auge.

Para probar esta hipótesis se corre un SVAR en el que se incluyen la ocupación por sectores, la tasa de desempleo y el valor de la producción petrolera. También, se adicionan variables que podrían generar movimientos intersectoriales de factores, como la brecha de salarios entre industria y comercio; y la tasa de cambio. Se incluyen *dummies* por periodo (2008 y 2014) para controlar por estacionalidades, una variable de tendencia lineal y dos rezagos recomendados por el criterio de información HQIC. Por otro lado, el SVAR se forma al imponer unas restricciones sobre la versión reducida, con lo cual se estima una matriz triangular inferior (**matriz 2**) y una matriz de residuales con ceros por fuera de la diagonal principal. Por último, todas las variables del sistema se ingresan en su versión estacionaria (ver **cuadro 14**). La **matriz 2** se ordenó de tal forma que la tasa de desempleo, la ocupación en transables, la ocupación en no transables y la ocupación en *commodities*, son determinadas por las variables de control (brecha de salarios entre manufacturas y comercio, y tasa de cambio), y por la variable explicativa (valor de la producción petrolera).

En la **matriz 2** se observa que el valor de la producción petrolera no tiene una relación significativa con ninguna de las variables de resultado, es decir que no afecta ni el movimiento de factores

entre sectores, ni el nivel general de empleo. Al evaluar el impacto del choque petrolero (**gráficas 7 y 8**), se corrobora que este es un impulso inocuo sobre el mercado de factores. Asimismo, al ajustar un modelo VECM, no se genera una variable de valores predichos que sea estacionaria, así que se descarta cointegración. Además, ni los coeficientes de las variables ni el término de corrección de error son significativos.

$$\text{Proposición 3: } \uparrow Q_o \rightarrow \uparrow A \rightarrow \downarrow \frac{\pi_t}{\pi_n}^{12}$$

Finalmente, el modelo teórico predice que la bonanza generada a partir del producto básico de exportación ocasiona un aumento en la demanda interna, que está representada por el término de absorción (consumo + inversión + gasto público). Inicialmente, la **gráfica 9** evidencia la relación entre el valor de la producción petrolera y la absorción. Aunque parece existir una relación positiva, la absorción crece de manera constante a pesar de las fluctuaciones de los precios del petróleo, una regresión encontraría una relación significativa que podría ser espuria.

Para evaluar un efecto estable entre las dos variables se incorporan las variables de interés en su versión estacionaria (ver **cuadro 15**). En particular, se compone de un sistema de ecuaciones de

¹² Una bonanza en un producto básico del sector transable genera un aumento de la absorción que aumenta la inversión en servicios no transables, presiona los precios al alza y deteriora los precios relativos para las industrias transables diferentes al sector en bonanza.

consumo, inversión y gasto público (las variables de resultado), el valor de la producción petrolera (variable explicativa) y variables que afectan a todos los componentes de la absorción, como son la tasa de cambio y la tasa de interés (variables de control). También se incluyen dos variables binarias que controlan las estacionalidades de 2008 y 2014, una variable de tendencia lineal y un rezago sugerido por los criterios de información HQIC y SBIC.

El SVAR se estima en el orden de la **matriz 3** y una matriz de residuales con ceros por fuera de la diagonal principal. Su ordenación responde a que el consumo de hogares, la inversión y el consumo del gobierno, son determinados por las variables de control (tasa de interés y tasa de cambio), y por la variable explicativa (valor de la producción petrolera).

De acuerdo con estos resultados, el valor de la producción petrolera tiene un efecto significativo sobre la inversión, y no tiene efecto sobre el consumo de los hogares, ni sobre el consumo del gobierno. Específicamente, cuando el valor de la producción petrolera aumenta en un 10%, la inversión aumenta en un 18% en el periodo corriente. Para ver el efecto de un choque repentino, se exponen las FIR (**gráficas 10 y 11**). En este caso, también se observa el efecto sobre la inversión, que, sin embargo, dura menos de un trimestre. El choque no genera cambios significativos sobre el consumo ni de los hogares, ni del gobierno. En

este sentido, el efecto gasto es ambiguo, pues la inversión responde mientras el consumo del gobierno y de los hogares no lo hace.

Para probar una corrección en la serie, se prueba un modelo VECM. A pesar de que la inversión, el consumo del gobierno y el consumo de los hogares muestran una relación de largo plazo con el sistema (el coeficiente de corrección de errores es significativo), y además las ecuaciones generan una variable de valores predichos que es estacionaria; los coeficientes individuales del valor de la producción petrolera sobre las tres variables anteriores no son significativos. Aunque no se puede hablar de cointegración entre estas variables, la FIR confirma el resultado, principalmente sobre la inversión (**gráfica 12**).

¿Cómo se reflejan las tres proposiciones en los cambios intersectoriales?

El modelo teórico predice que a causa de tres mecanismos de acción (efecto cambiario, efecto factorial y efecto gasto) una bonanza de un recurso natural debería formar una estructura productiva basada en no transables y en *commodities*, en detrimento de los transables. Hasta ahora se ha probado la existencia de efecto cambiario y un efecto sobre la inversión (no sobre el consumo).

Para estudiar las consecuencias de estos mecanismos sobre la estructura productiva, en la **gráfica 13** se ilustra el comportamiento en el tiempo de

la producción por sectores y el valor de la producción petrolera. Se nota la volatilidad conocida del precio del petróleo, no obstante, las demás variables no responden a estos cambios. La producción de no transables tiene un crecimiento constante a lo largo de la serie, mientras que las de transables y *commodities* se muestran estancadas. Para evaluar el impacto del choque petrolero sobre la estructura productiva, se estima un SVAR con un rezago que sugiere incluir el criterio de información SBIC, una variable de tendencia lineal y dos binarias para controlar las estacionalidades causadas por los choques petroleros de 2008 y 2014, además de las siguientes variables:

Número de ocupados por sector (efecto factorial); absorción (efecto gasto); tasa de cambio (efecto cambiario); valor de la producción petrolera (choque ortogonal) y producción en el sector transable y no transable (variables de resultado). Las variables se ingresan en el orden presentado en la **matriz 4** y se estima con una matriz de residuales con ceros por fuera de la diagonal principal. En este orden, la producción de no transables y la producción de transables, son explicadas por la ocupación en cada uno de los sectores, la absorción, la tasa de cambio y la variable exógena (valor de la producción petrolera). Todas las variables del sistema se ingresan en su versión estacionaria (ver **cuadro 16**).

De acuerdo con los resultados de la **matriz 4**, el efecto de un aumento del valor de la producción petrolera es proporcional para ambos sectores. Un aumento de 1%, incrementa en el mismo porcentaje tanto la producción en transables como en no transables. Las FIR (**gráfica 14**) confirman este suceso, el choque tiene un efecto positivo similar sobre los dos sectores en el primer trimestre, el cual se desvanece rápidamente. No hay evidencia de un efecto estructural a causa de las oscilaciones petroleras, que genere una crisis sobre los transables. Asimismo, se ajustó un modelo VECM en el que no se encontró presencia de cointegración, ni significancia estadística entre los coeficientes de interés.

En suma, se probó la existencia de efecto cambiario y un efecto sobre la inversión (no sobre el consumo). De acuerdo con los modelos SVAR ambos son transitorios. Se confirma en los modelos VECM, que, aunque se evidencia la dirección de las relaciones entre las variables, no se observan efectos significativos en los coeficientes de interés. Por otro lado, no se encuentra evidencia a favor de un efecto factorial, ni sobre el nivel agregado de empleo. Por último, estos efectos macroeconómicos no se traducen en cambios intersectoriales que demuestren un problema de “desindustrialización”. En su lugar, los choques petroleros aumentan la producción general de la economía sin mostrar variaciones en su estructura productiva¹³.

¹³ Estos resultados se resumen en el **Cuadro 1**.

5. Los mecanismos de ahorro en Colombia

Opciones de política

La cuestión, es ¿qué hacer para mitigar los efectos macroeconómicos que resultan de la volatilidad en los precios (o producción) del petróleo? Corden (2011, pág. 6, 7, 8) explora algunas opciones de política para el caso australiano, pero que sirven de preámbulo para proponer alternativas en Colombia.

- I. No hacer nada. Si los efectos macroeconómicos son un ajuste natural del mercado, que da lugar a resultados eficientes, podría ser mejor opción dejar que se transmitan en la economía y que los sectores en auge se encarguen de generar un crecimiento de tipo “goteo” (*trickle down*). La idea se refuerza si se tienen en cuenta los fallos del Estado, como la inconsistencia en las preferencias, descoordinación, menor capacidad técnica y el uso de lo fiscal como herramienta política. Sin embargo, no se soluciona el costo no compensado de un sector sobre otros.
- II. Políticas de protección directas para los afectados. Aranceles, subsidios o cuotas que compensen a los afectados directos. No obstante, esta alternativa requiere “elegir ganadores”, que bajo un contexto de fallos del Estado incentivan el cabildeo y búsqueda de rentas. Podría derivar en una estructura de mercado imperfecta, con pérdidas de bienestar. Además, en el caso de aranceles y cuotas, la dificultad para importar hará más difícil “deshacerse” del exceso de dólares que estaría causando los efectos iniciales.
- III. Intervenir la tasa de cambio. En una economía abierta, requeriría perder la independencia monetaria. En Colombia se ha comparado la implementación de una política monetaria procíclica bajo un esquema de banda cambiaria que exacerba el ciclo y limita la autonomía monetaria (e.g. crisis de 1999); frente a la implementación de una política monetaria contra cíclica cuando se sigue de un esquema de inflación objetivo (e.g. crisis de 2008) (López et al, 2016)). Los resultados en el mantenimiento de precios bajos y estables son exitosos en Colombia y transversales a todos los países que han adoptado un régimen de inflación objetivo, sin embargo, para ello es necesario que la tasa de cambio flote y reciba los choques externos (Gill, 2011) (Debelle, 1998) (Svensson, 2010).
- IV. Mecanismos de política fiscal. Se desarrolla en la próxima sección.

5.1. Los mecanismos fiscales

Marris (1985) y Corbridge & Agnew (1991) analizaron, por separado, los efectos intersectoriales que resultaron de la expansión fiscal de la primera mitad de los años 80 en Estados Unidos. Sus conclusiones apelan a que unas industrias del sector transable se contrajeron, mientras los no transables emergieron, como consecuencia del efecto gasto y de la menor disponibilidad del crédito. En Colombia, López (2016) estudia los efectos de un aumento inesperado en el gasto entre los años 1999 - 2011. El choque tiene un efecto negativo sobre la tasa de cambio en el corto plazo y luego se disipa, evidenciando efecto cambiario. También genera un aumento sobre el consumo que se mantiene en el mediano plazo, lo que apoya la hipótesis de un efecto gasto a partir de choques en el gasto público¹⁴. Esto significa que los efectos de las expansiones fiscales son similares a los de las bonanzas de recursos naturales, y de manera análoga, una contracción fiscal tendría la capacidad de apaciguar el efecto de la bonanza de algún *commodity*.

La política fiscal mitiga los efectos del ciclo de *commodities* a través de su influencia sobre el ahorro nacional. En términos generales, la política fiscal puede forzar un aumento del ahorro en

épocas de bonanza y relajarlo (“desahorrar”) en momentos de crisis. Las herramientas principales con las que cuenta para alcanzar este fin son: a) la creación de fondos de estabilización y ahorro, y b) la implementación de reglas fiscales. Estos instrumentos achican el efecto gasto al evitar que los ingresos extraordinarios se liquiden y se dispersen en la economía local. A su vez, disminuyen la presión sobre la tasa de cambio, ya que se mantienen los ingresos generados en moneda extranjera por fuera de la economía interna. En general, la política fiscal, puede contrarrestar el impacto del auge o contracción en el valor de las exportaciones de los productos básicos al reducir la volatilidad y crear un ajuste hacia un crecimiento más estable y sostenido. Dichas herramientas tienen un efecto adicional: reducen la volatilidad del gasto, mejoran su calidad, evitan la corrupción y dotan de certidumbre a la planificación presupuestal (Bauer, 2014).

Ahora, los fondos soberanos son un vehículo de inversión, ahorro o estabilización de propiedad de un Estado. Sus recursos provienen de superávit fiscales, de balanza de pagos y bonanzas del sector productivo. El caso más frecuente son los fondos creados para administrar los recursos provenientes de productos del sector exportador primario (CAF, 2008). Por lo general, los adminis-

¹⁴ En este estudio se utiliza una metodología similar a la que implementa López (2016). Resulta curioso que las FIR que la autora muestra del impacto del gasto público sobre la tasa de cambio, el consumo y la inversión tienen un comportamiento similar (al menos en tendencia) al que se presenta en este documento al analizar el impacto del choque petrolero.

tradores de los fondos de *commodities* invierten en activos financieros, de modo que en términos prácticos convierten activos reales finitos –como el petróleo– en activos financieros a perpetuidad, lo que genera una suavización en el flujo de ingresos y mantiene la riqueza a lo largo de diferentes generaciones.

Para verlo en el contexto expuesto, las causas del efecto cambiario y del efecto gasto son, respectivamente, la liquidación y difusión de divisas sobre la economía nacional. La función estabilizadora de un fondo consiste en evitar que este dinero se transmita súbitamente en la economía, la función de ahorro consiste en generar reservas de riqueza para los momentos de contracción. Como consecuencia, se mantiene un flujo permanente de recursos, lo que suaviza el ciclo, evita cambios intersectoriales y propicia un crecimiento sostenible en el largo plazo.

Los fondos son útiles mientras el balance fiscal no “explote” junto con el ciclo externo. Esta situación sucede en países en los que los fondos no contemplan la totalidad de los recursos de los *commodities*. Así, incluso con el fondo, el balance del gobierno puede fluctuar junto con el valor de la producción de su recurso natural. Una solución es acompañar los fondos con reglas fiscales (Cano, 2010).

5.2. *Los fondos de estabilización y ahorro en Colombia, Chile y Noruega*

Colombia

Colombia ha instaurado diferentes tipos de fondos soberanos, no todos tienen como objetivo minimizar los efectos macroeconómicos de enfermedad holandesa. En su lugar, la mayoría buscan invertir en activos reales.

Inicialmente, con la Ley 141 de 1994 se creó el Fondo Nacional de Regalías (FNR), en el que se reconoce la necesidad de establecer un mecanismo para manejar los recursos provenientes de recursos naturales no renovables. Ahora bien, este no es necesariamente un mecanismo de estabilización y ahorro. En la Ley se promulga la asignación de 20% de sus recursos para el fomento de la minería, 20% para la preservación del medio ambiente y 59% para proyectos regionales definidos como prioritarios en los planes de desarrollo. Esta Ley, además se fundamenta en el artículo 361 de la Constitución de 1991, en la que se menciona que los ingresos del Sistema General de Regalías (SGR) se destinarán al financiamiento de proyectos de desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; para el pago del pasivo pensional; e inversiones en educación ciencia, tecnología y minería.

Con esta distribución de los recursos se compensan, en parte, los efectos negativos del ciclo, al asignar inversiones a sectores productivos diferentes de aquel en bonanza. Sin embargo, un fondo como el FNR no mitiga los efectos macroeconómicos, ya que permite la liquidación y propagación de divisas sobre el territorio nacional.

Como un mecanismo, este sí de ahorro y estabilización, se creó en 1995 por medio de la Ley 209, el Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP). En la exposición de motivos del Conpes 2728 de 1994 se dice que Colombia es pionera en la implementación de fondos de estabilización. En 1940, se creó el Fondo Nacional del Café (FNC). El FNC no solo tenía como propósito la estabilización macroeconómica y sectorial, sino también el mantenimiento de precios internos y el suministro de bienes públicos. En la bonanza de 1986 el FNC amortiguó el efecto. Gracias a su implementación, el peso se devaluó en términos reales, al contrario de cómo se espera en presencia de enfermedad holandesa.

Con el ejemplo del FNC, pero con una vocación menos intervencionista, el FAEP se fundó como una estrategia preventiva para evitar grandes fluctuaciones y generar ahorro debido a los

descubrimientos petroleros y gasíferos de Cusiana-Cupiagua. Sus recursos provendrían de la explotación de estos campos y de Caño Limón. El fondo lo administraría el Banco de la República y haría retenciones a Ecopetrol y a los departamentos y municipios receptores de regalías. Estos recursos no se los apropiaría la nación, su traslado era de carácter temporal y tendría el propósito exclusivo de generar ahorro fiscal y estabilización macroeconómica.

El FAEP se liquidó en 2012 luego de repetidos instrumentos legales por los que se le extrajo recursos, y dio paso a otros mecanismos de ahorro e inversión creados a partir de la reforma al sistema general de regalías. Algunos de los fondos creados con la reforma, fueron: El Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTI); el Fondo de Desarrollo Regional (FDR); el Fondo de Compensación Regional (FCR) y el Fondo de Ahorro y Estabilización (FAE). El primero propone mejorar las capacidades científicas del país, el segundo invertir en las regiones, y el tercero cerrar brechas regionales al invertir en las zonas más pobres. Los propósitos van en dirección correcta al mejorar la productividad en el país, pero no mitigan los efectos de los ciclos de *commodities*¹⁵. Mientras que el FAE sí tiene como propósito generar, ahorrar y

¹⁵ El SGR reformó una parte sustancial de la asignación de recursos para inversión, pero eso escapa al alcance de este trabajo. Sobre este punto en particular, el SGR avanzó en diferentes sentidos, por ejemplo, al mejorar en la distribución y equidad territorial de las regalías (Bonet & Urrego, 2014) y finalmente con efectos positivos en términos de pobreza, ingresos, condiciones habitacionales, y en provisión de bienes públicos (educación, salud, transporte y seguridad) (Gallego et al., 2017)

estabilizar, no obstante, al igual que con el FAEP, el problema está en los detalles¹⁶.

En la **sección 5** se hace un análisis minucioso del FAEP y el FAE comparados con fondos internacionales. Dentro del grupo de países con los que se compara a Colombia se encuentran dos particularmente relevantes. El primero es Chile, debido a que es una economía similar a la colombiana, con una regla fiscal exitosa y fondos de estabilización desde mediados de los años 80. El segundo es Noruega, con diferentes condiciones económicas e implementación de herramientas fiscales, más se compara para obtener lecciones del mejor (es un *benchmark*).

Chile

En Chile las exportaciones son un gran componente del PIB, aportaron el 31.8% en promedio durante la primera década del siglo XXI, mientras en Colombia se ha mantenido un promedio de participación de 17%. Dentro de las exportaciones chilenas, la venta de cobre durante el periodo 1960-2014 ha representado, en promedio, el 52.5% del total; siendo Chile el mayor productor mundial (Rodríguez et al, 2015).

Este es un contexto propicio para formar una economía vulnerable al ciclo minero, no obstante,

Chile ha logrado blindar su economía con la adopción de reglas fiscales y fondos de ahorro. Por eso su volatilidad macroeconómica es menor (ver **gráfica 15**). Al analizar la volatilidad de la tasa de cambio real, se encuentra que luego de la adopción de la regla de superávit estructural en el año 2001, Chile logró una sustancial estabilidad cambiaria (la desviación estándar de la ITCR pasó de 12.3 en el periodo 1987-1999 a 4.9 en el periodo 2000 – 2017). En Colombia, la tasa de cambio, además de emular el ciclo de commodities, ha sido más volátil (desviación estándar de 15.2 para el periodo 1987-1999 y de 14.1 para el periodo 2000 – 2017).

En este contexto, Chile se ha preocupado por evitar volatilidades y traumatismos intersectoriales asociados a los cambios en los precios de su producto básico. Es así como en 1985 se creó el Fondo de Compensación del Cobre (FCC) que fue reemplazado por el Fondo de Estabilización Económica y Social (FEES) y el Fondo de Reserva de Pensiones (FRP) en el 2006. El FCC inició con el objetivo de minimizar el efecto de la minería sobre la tasa de cambio, pero se fue conformando como un instrumento de suavizamiento de los ciclos fiscales. Los ingresos fiscales provenientes de las ventas de cobre tienen dos fuentes. La primera es la producción de la empresa minera del Estado, Codelco, a través de transferencia de utilidades y

¹⁶ En el **cuadro 2** se presenta un resumen de los principales fondos de Colombia.

pago de impuestos. La segunda son los impuestos y regalías pagados por el sector privado. Los recursos administrados por el FCC solo correspondían a la primera fuente de recursos (Jimenez & Tromben, 2006).

El FCC tenía un funcionamiento similar al FAEP colombiano, se activaba para recibir fondos en caso de que el precio observado superara su valor de largo plazo, o para efectuar giros, en caso de que el precio observado se ubicara por debajo de su valor de largo plazo. El precio de largo plazo lo calculaba un comité de expertos independiente del gobierno nacional, metodología que todavía se utiliza para los fondos que lo sucedieron y para la regla de balance estructural.

Los recursos depositados en el FCC eran administrados por el Banco Central de Chile, y se invertían en el exterior. El tesoro nacional transfería los recursos al Banco Central, que luego los incorporaba a un fondo de inversiones. El FCC llegó a recibir 2.600 millones de dólares anuales (1% del PIB) (Rodríguez et al., 2015).

Los nuevos fondos, el FRP y el FEES cumplen funciones diferentes. El primero es un ahorro para los desafíos por el envejecimiento de la población y se dedica a cubrir pasivos pensionales. Por otro lado, el FEES, busca financiar eventuales déficits fiscales y realizar amortizaciones de la deuda

pública, para evitar que el gasto público cambie al ritmo de los choques externos, un mecanismo neto de estabilización. Para agosto de 2017 el valor del FEES era 14.615 millones de dólares y representaba el 8,3% del PIB, por su parte el FRP mantiene un valor de mercado de 9.799 millones de dólares, esto es 5% del PIB (Ministerio de Hacienda de Chile)¹⁷.

Noruega

Noruega es uno de los mayores exportadores netos de petróleo. Las exportaciones representaron, en promedio, un 40% del PIB en la última década, de las que cerca de la mitad son gas y petróleo (OEC, 2017). El Fondo Gubernamental del Petróleo (FGP) se estableció en 1990, luego de los hallazgos en el mar del norte, y su objetivo era estabilizar el gasto fiscal y financiar el déficit que generaría un gasto creciente en pensiones. El fondo es administrado por el banco central y es invertido en su totalidad en el exterior.

La política fiscal se relaciona con el fondo a través de su retorno esperado. El déficit estructural no petrolero debe ser igual al retorno real de largo plazo del fondo, estimado en 4% (3% a partir del 2017). En otras palabras, el déficit fiscal en que se incurre es financiado en su totalidad con la rentabilidad del fondo (Norges Bank, 2017).

¹⁷ En el **cuadro 3** se presenta un resumen de los principales fondos de Chile.

El FGP tiene un carácter más restrictivo que cualquier otro fondo. La idea es que la totalidad de los recursos de la explotación del petróleo debe ser ahorrada, y solo usar la rentabilidad de sus inversiones. En este caso prevalecen los preceptos de responsabilidad fiscal, austeridad y transferencias de recursos a generaciones futuras. Por esta razón es un fondo de dimensión colosal, con un valor cercano a 1 billón de dólares (trillón en jerga americana), que corresponde al 234% del PIB. El fondo mantiene más de 1% de las acciones del mundo (Norges Bank, 2017).

El FGP ha sido fundamental para evitar la volatilidad asociada a la bonanza de recursos naturales. Gjerdem (2005, pág. 48) encuentra que la respuesta del gasto del gobierno a los cambios en los precios del petróleo no es significativa en términos estadísticos, es decir que no existe un efecto gasto que genere los problemas intersectoriales ya mencionados¹⁸.

5.3. Estudio de caso y análisis comparativo

En el 2008 se firmaron 24 principios en Santiago de Chile sobre la gobernanza y operación de los fondos soberanos en el mundo. Los principios fueron firmados por 26 países miembros del FMI,

que son los principales jugadores en fondos soberanos¹⁹. Allí se compromete a los países con cuentas financieras en formas de fondos soberanos a la definición clara de los siguientes criterios: 1. objetivos, 2. reglas de depósitos y retiros, 3. estrategia de inversión, 4. responsabilidades, ética y conflictos de interés, e 5. informes regulares (IWG, 2008). Todos serán analizados para los casos colombianos (FAEP y FAE). En los puntos por mejorar se presentan comparaciones internacionales con siete fondos.

Aunque las recomendaciones anteriores explican el desempeño de los fondos, no lo hacen en su totalidad. En consecuencia, se incluyen las siguientes dimensiones de análisis: 6. el tamaño del fondo, 7. mecanismos de cumplimiento (*enforcement*) y 8. coordinación con reglas fiscales. El punto 8 se basa en los hallazgos de Davis et al. (2013) sobre la importancia de acompañar los fondos con reglas fiscales. El punto 7 se fundamenta en la discusión de Humphreys & Sandbu (2008) sobre la necesidad de enfocarse en la adopción de incentivos para que los gobernantes decidan ahorrar. Por último, el punto 6 se desprende del modelo de Salter-Swan según el cual los desbalances externos son consecuencia de los desbalances internos.

¹⁸ En el **cuadro 4** se presenta un resumen de los principales fondos de Noruega.

¹⁹ Australia, Abu Dhabi, Chile, Estados Unidos, Singapur y Noruega, entre otros.

Establecer objetivos claros

En Colombia no existía un objetivo explícito para la creación del FAEP en la Ley 209 de 1995. Sin embargo, hay una discusión sobre el por qué y para qué del fondo en el Conpes 2728 de 1994. Allí, se recomienda crear un fondo de estabilización y ahorro como consecuencia de los hallazgos petroleros de Cusiana y Cupiagua, con el objetivo de evitar los efectos de enfermedad holandesa, brotes inflacionarios y desbordamiento del gasto público.

El FAE mejora en la declaración de sus objetivos. En la Ley que reformó el SGR se definen ocho objetivos. El siguiente resalta el efecto macroeconómico:

“Crear condiciones de equidad en la distribución de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables, en orden a generar ahorros para épocas de escasez, promover el carácter contracíclico de la política económica y mantener estable el gasto público a través del tiempo” (Ley 1530 de 2012, Artículo 2 del Título I).

Una vez declarados los objetivos, el propósito es preparar los mecanismos operativos adecuados para alcanzarlos.

Establecer mecanismos claros de depósitos y retiros

El desempeño de un fondo depende de la transparencia y aplicación de sus reglas de ahorro y desahorro. En este sentido la Ley 209 de 1995 es clara. A partir de las definiciones de ingresos y agentes susceptibles de retención expuestos en los **cuadros 5 y 6** se analiza la metodología de depósitos y retiro del FAEP. El fondo se formaba con las sumas que giraba Ecopetrol en los momentos en los que el ingreso adicional de las entidades ahorradoras superaba a su propio ingreso adicional promedio²⁰. Del mismo modo, el FAEP hacia reintegro a las entidades cuando su ingreso mensual se encontraba por debajo del básico o cuando el ingreso adicional promedio excedía al adicional. Así, el ahorro en el fondo se formaba a partir de promedios móviles de manera que se depositaba dinero cuando eran superados y se retiraba en el caso contrario. En una metodología de este tipo, la base siempre está fundamentada en un precio de largo plazo, pero incorporando las fluctuaciones más recientes.

En la **gráfica 16** se muestra la evolución conjunta del FAEP y el precio del petróleo. Se nota que los momentos de ahorro siguen a los de precios altos. El mecanismo de precios se transmite rápi-

²⁰ Se recomienda ver los **cuadros 5 y 6** para comprender las distintas definiciones de ingreso.

do a depósitos en el fondo. En el punto de mayor ahorro, en el 2007, el FAEP contaba con 2.600 millones de dólares (1% del PIB). Sin embargo, este nivel de ahorro no se mantuvo y el FAEP ahorró a niveles promedio del 0.4% del PIB.

Los mecanismos de depósito y retiros del FAE son más complejos debido a que están atados a los demás fondos del sistema. En el SGR hay unas asignaciones fijas, como el 0.5% a proyectos de inversión en los municipios ribereños del Río Grande de la Magdalena; el 2% a la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos; 2% para el funcionamiento del sistema; 1% para el sistema de monitoreo y evaluación; 7% para el Fondo de Ahorro Pensional de las Entidades Territoriales (FONPET); 10% para el FCTel y 7% para la implementación de los acuerdos de paz con las FARC. Así, el 29.5% del SGR tiene deducciones fijas.

El 69.5% restante se distribuye entre asignaciones directas (AD) (territorios donde se adelantan explotaciones), FCR, FDR y FAE. Las AD, el FCR y el FDR crecen a la mitad de la tasa de crecimiento del SGR, tomando 2014 como base, año en el que representaban el 58% del SGR. Al FAE se dedica hasta el 30% del sistema luego de asignar todos los rubros anteriores, así:

$$\text{FAE} = \text{SGR} - (\text{deducciones fijas} + \text{FONPET} + \text{FCTel} + \text{PAZ} + \text{FDR} + \text{FCR} + \text{AD})$$

Bajo esta metodología, el ahorro respalda a los fondos de inversión mediante un mecanismo contracíclico. Por ejemplo, según cálculos de DNP, la variación en los ingresos del SGR sería así: -25.4% en el 2015, -24.1% en el 2016, 3.6% en el 2017 y 13.6% en el 2018. Es decir que el porcentaje asignado para AD, FCR y FDR aumentaría -12.7%, -12.0%, 1.8% y 6.8% en cada uno de los años mencionados. De esta manera, el FAE se ajusta para suavizar las variaciones de los fondos de inversión (CGR, 2017).

No obstante, el FAE ha tenido sobresaltos incompatibles con el mecanismo de depósitos y retiros inicialmente establecido, lo que ha llevado a que su presupuesto bienal haya sido de 17% (2013-2014), 16% (2015-2016), 6% (2017-2018) y 16% (2019-2020) (Ministerio de Hacienda, 2019). Las variaciones por fuera del mecanismo inicial se exploran la subsección: *Crear un mecanismo de cumplimiento*.

En la **gráfica 17** se nota que al FAE le han entrado menos ingresos por la caída en el valor de las exportaciones petroleras. Allí también se observa que en la actualidad el fondo cuenta con unos 3.644 millones de dólares, lo que equivale a un poco más de 1% del PIB, proporción cercana al ahorro del FAEP en el momento de su liquidación.

Otros fondos tienen mecanismos de retiros y depósitos más precisos. Por ejemplo, en el FCC chileno se contrataba un comité de expertos in-

dependiente que fijaba un precio de largo plazo del cobre –reestimado semestralmente– y que se contrastaba con el precio efectivo. Las reglas de acumulación y desacumulación eran simétricas, cuando el efectivo superaba al de largo plazo se hacían depósitos y en el caso contrario se hacían retiros. Desde la reforma de 2006, mediante la cual se liquidó el FCC y se crearon el FEES y el FRP, los recursos provienen del superávit fiscal, con un mínimo de 0.2% del PIB y un máximo de 0.5% del PIB cada año para el FRP y el restante para el FEES. Dado que en Chile existe una regla de superávit estructural, el depósito a los fondos está determinado por el cumplimiento de la regla.

De manera inversa, en Noruega la totalidad de la renta petrolera está invertida en el fondo. Su rentabilidad es la que define el balance fiscal. Es decir, mientras en Chile la rigidez proviene de la regla fiscal, en Noruega proviene del propio fondo.

Establecer reglas de inversión

El dinero del fondo se debe invertir en activos en el exterior con el fin de evitar los efectos macroeconómicos del ciclo de *commodities*, para ello hay que definir reglas de inversión en términos del balance del portafolio sobre riesgos, liquidez, madu-

ración, y, sobre todo, hacer explícita la obligación de invertir los recursos en el exterior.

En el FAEP las reglas de inversión las definía el Comité Directivo²¹ bajo condiciones de “seguridad, rentabilidad y liquidez”. Ese es un lineamiento demasiado general, más aún cuando usualmente hay tensión entre estos criterios. El factor crítico es que se permite que parte de las inversiones se hagan en deuda del gobierno. Paradójicamente, la compra de deuda del gobierno genera una posible expansión del gasto que replica el ciclo externo.

El FAE también es administrado por el Banco de la República y cuenta con un Comité de Inversiones con una conformación y lineamientos de inversión similares a los del FAEP. Se ha determinado que el portafolio debe ser de bajo riesgo, compuesto en un 2% por capital de trabajo (liquido) y 98% en otro tipo de inversiones (ver **gráfica 18**).

En Chile, el FRP invierte en instrumentos de deuda emitidos por gobiernos de países, entidades multilaterales y municipalidades que en su conjunto representan el 65% de fondo; en instrumentos de deuda emitidos por corporaciones (20% del fondo) y en acciones de empresas (15%

²¹ Conformado por los Ministros de Hacienda y de Energía, el Director del Departamento Nacional (DNP) de Planeación, el Presidente de Ecopetrol, el Gobernador de cada uno de los departamentos productores, un Alcalde de municipios productores, dos representantes de los departamentos y municipios no productores y el Gerente General del Banco de la República (en calidad de administrador con vos y sin voto).

del fondo). En el caso del FEES, 92,5% se invierte en renta fija. Específicamente, 77,5% en instrumentos de deuda emitidos por EE. UU, Alemania, Japón, y Suiza, 15% en depósitos a plazo con clasificación de riesgo superior o igual a 'A' y el 7,5%, se invierte en acciones (Ministerio de Economía, 2017). La clave es que el portafolio está constituido por activos en el exterior. Esta es una estrategia que también siguen el FPG en Noruega y el Fondo Petrolero de Timor-Leste. Incluso, en Chile y Noruega, parte de los recursos de los fondos son administrados por organizaciones externas.

Responsabilidades, ética y conflictos de interés

Se debe definir claramente los roles y sujetos asignados. Estas medidas deben estar complementadas por veedurías independientes que hagan seguimiento y reporten sobre conflictos de interés, ética y posibles faltas a la Ley.

En el FAEP se asignaron responsabilidades, aunque no hay directrices sobre conflictos de interés, ni estándares éticos. El SGR, por otro lado, es estricto en el cumplimiento de estos asuntos, aunque no es específico para los manejos de los recursos del FAE y está especialmente dirigido a vigilar las inversiones en las regiones. El sistema podrá disponer hasta con el 1% del presupuesto para tareas de seguimiento y control. En ambos casos, la administración del Banco de la República garantiza independencia en el manejo de los re-

ursos, pero está supeditada a los constantes cambios legislativos y definiciones del presupuesto para el caso del FAE.

Noruega es un ejemplo reluciente en este sentido. El FPG designa un consejo de ética que tiene la potestad de definir roles y responsabilidades, además de influir en la política de inversiones. Hay unas condiciones predefinidas para que el FPG invierta sus recursos en una organización, entre otras, las directivas del fondo deben tener voz y voto en las decisiones de las empresas, no invierten en productoras de armas, tabaco o carbón; tampoco en países u organizaciones que violen derechos humanos, se encuentren envueltos en casos corrupción o atenten contra el medio ambiente. Con una capitalización de un trillón de dólares, las recomendaciones del FPG son seguidas de cerca por el mercado (Margrethe, 2011).

Presentar informes regulares

La transparencia y difusión de información es primordial porque genera un incentivo para que se apliquen las reglas y ayuda a hacer monitoreo no solo de parte de las autoridades, sino de los medios de comunicación y la ciudadanía misma.

Presentar informes no era obligación, en términos legislativos para el FAEP, aunque esporádicamente el Banco de la República lo hacía. El SGR requiere presentar informes en torno a los fondos de inversión, aunque en la Ley no se menciona

la obligación de hacerlo para el FAE. El Ministerio de Hacienda presenta un reporte mensual del desempeño de las inversiones del FAE. A pesar de que es transparente, las reglas no están establecidas por Ley y por lo tanto su continuidad es incierta.

Con las publicaciones periódicas, el FAE se encuentra en conformidad con los fondos de Alaska (USA), Chile, Noruega, Texas (USA) y Timor-Leste que publican regularmente información relacionada con depósitos y retiros, inversiones (incluyendo tipo, ubicación, composición de divisas y retornos), eventos del fondo, transacciones y gestores. Las publicaciones son frecuentes (mensual, trimestral y anual para la mayoría de los casos) e incluyen la entrega de informes a la sociedad y al congreso.

Crear un mecanismo de cumplimiento (enforcement) de ahorro

El punto más crítico del FAEP fue su flexibilidad para hacer retiros no establecidos por la Ley 209 de 1995. Este es un claro ejemplo de las **preferencias inconsistentes** de los gobernantes.

Para empezar, con la Ley 633 de 2000 y la entrada en vigor del Decreto 1939 de 2001, se le autorizó a los municipios y departamentos productores de hidrocarburos dedicar sus obligaciones con el FAEP al pago de deuda. Allí mismo se permitió al gobierno disponer de los recursos co-

rrespondientes a depósitos del FNR en el FAEP para asignarlos a los municipios y departamentos no productores con el fin de pagar la deuda causada por la financiación de proyectos y programas de desarrollo. En el Decreto 416 de 2007 se dan facultades para que se tomen recursos del FAEP para dedicarlos a proyectos de inversión de regalías. La Ley 781 de 2002 va más allá y permite la utilización de recursos del FAEP para el pago de deudas, pasivo laboral, pasivo prestacional y deudas de servicios públicos. En el mismo año el FAEP estuvo a punto de abolirse por cuenta del proyecto de Ley 104, mediante el cual se pretendía retirar hasta un 90% de los recursos ahorrados en el fondo para dedicarlos a inversión, la Ley finalmente no se aprobó.

Con base en la Ley 1151 de 2007 el gobierno nacional podía disponer de los saldos ahorrados por el FNR en el FAEP, para asignarlos a municipios y departamentos que no tuvieran ahorros en el FAEP con el fin de financiar proyectos de inversión. Del mismo modo, con el Decreto 4839 de 2008 se capturó 10% del ahorro en el FAEP para financiar el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC). Los recursos del FAEP también se utilizaron para pagar las deudas del régimen subsidiado de salud, mediante el Decreto 1080 de 2012.

Un caso crítico es cuando el ahorro en el fondo se intercambia por gasto discrecional. Por ejemplo, el artículo 131 de la Ley 1151 de 2007 — que

define los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2006 / 2010 – dice que *“Ecopetrol S. A. no estará obligada a efectuar ahorros en el FAEP. . . . los ahorros que a la fecha de la entrada en vigencia de la presente ley haya efectuado Ecopetrol S. A. en el FAEP son de propiedad de la Nación y serán transferidos a la Dirección General de Crédito Público y del Tesoro Nacional, de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida el Gobierno Nacional”*. Así, se liberó al principal aportante de su responsabilidad y obligó a que sus aportes pasaran a la nación (1.8 billones de USD).

Finalmente, la Ley 1530 de 2012 determinó que no se harían nuevos aportes al FAEP, los recursos restantes se distribuirían entre los participantes con ahorros en el fondo y se liquidaría en 2019. Los recursos que salieron del FAEP, por fuera de los mecanismos en la Ley que le dio vida, se calculan en unos 2.500 millones de dólares (o 2.5 billones en jerga americana)²².

El FAE ha iniciado un trámite similar. Para el bienio 2015-2016 el Congreso autorizó un desahorro extraordinario por 353.824 millones de pesos, no contemplado en los mecanismos de depósito y retiros de la Ley 1530 de 2012, ni en sus cláusulas de escape. En este caso el desahorro se debió a una redistribución en las asignaciones directas por la caída en sus ingresos (ya establecida desde la con-

cepción de la Ley, como una manera de distribuir los recursos equitativamente en el territorio nacional) (CGR, 2017).

Por otro lado, en el Decreto 2190 de 2016, al recalcular la distribución para los demás fondos, se consideró que había un exceso de ahorro en el FAE por valor de 1.6 billones de pesos, que se distribuyeron entre AD, FCR y FDR para el bienio 2017-2018. Esta redistribución de fondos no estaba contemplada en el mecanismo original (CGR, 2017).

Asimismo, debido a que el FAE es un residuo, las nuevas inversiones achican su porcentaje de asignación. Por ejemplo, con el Acto Legislativo 04 de 2017 se incluyó una asignación fija de 7% para proyectos de inversión en el marco del Acuerdo de Paz. Al FAE solo ingresará el sobrante de todos los demás rubros y este último. El FAE es el colchón del sistema, futuras inversiones irán en detrimento de ahorro en el exterior.

Es posible que, próximamente, el FAE corra la misma suerte que el FAEP. Una propuesta de reforma constitucional al SGR haría que el ahorro del sistema, que podría llegar hasta el 37%, alcance apenas un 5% (incluyendo FAE y FONPET). La mayor parte de los recursos liberados por estos rubros, volverán a los municipios y departamen-

²² Cálculo propio con base en la legislación descrita.

tos productores (las asignaciones directas a estos territorios pasarían de 11% a 25%)²³.

Los ejemplos anteriores demuestran que para un gobernante representativo no existen incentivos para ahorrar divisas en el exterior, en detrimento de inversión en las regiones o en grupos de interés (con los resultados rápidos y tangibles). Esta es la razón por la que los fondos de ahorro deberían ser estrictos, aunque algunos fondos de inversión se podrían beneficiar de una gestión dinámica, con condiciones habilitantes para permitirse flexibilidades. Por la inconsistencia en las preferencias, los fondos de ahorro deben funcionar bajo propósitos claros, reglas sencillas y no discrecionales, una gobernanza basada en diferentes *stakeholders* y un sistema de información público y transparente (Izuka et al., 2017). El FAE podría tener unas reglas de depósito y retiros desligadas del SGR, similares a las del FAEP, y así mantener su carácter estático sin afectar la necesidad de dinámicas en los fondos de inversión del sistema.

Para darle rigidez a los mecanismos de ahorro, una alternativa es que tengan un estatus legislativo que los declare política de Estado, sin embargo, los gobiernos pueden utilizar su poder persuasivo para motivar al congreso a hacerle modificaciones a la Ley y extraer recursos por la misma vía. En el caso del FAE, cada presupuesto bienal es una Ley

en sí misma, por lo que reforma periódicamente aspectos clave de la Ley 1530 de 2012.

Otra alternativa es la presencia de organizaciones independientes que exijan rendición de cuentas a los gestores del fondo. Pueden ser sectores de la sociedad civil, de partidos políticos, medios de comunicación, centros de pensamiento y organismos multilaterales. El FAEP no incorporaba participación de entidades independientes en la vigilancia del fondo. El SGR, permite la inclusión de vigilancia externa, aunque no es de carácter forzoso ni pensada en el FAE.

En este punto, hay notables lecciones. Canadá es uno de los mayores productores de petróleo, su zona más productiva está situada en el centro y nordeste del país, en el estado de Alberta. Alberta cuenta con un fondo petrolero que creó un cuerpo de vigilancia integrado por representantes de todos los partidos políticos con representación en la rama legislativa. Las directivas del fondo deben presentar un informe de rendición de cuentas una vez al año al congreso. Dentro de las tareas de vigilancia también se encuentra la elección de un auditor externo (Bauer, 2014).

El ejemplo de Alberta provee una importante enseñanza: una forma de garantizar el cumplimiento de los objetivos y buen desempeño de los

²³ Tomado de <https://lasillavacia.com/todos-ganan-las-regalias-duque-se-logra-costa-del-ahorro-72095>

fondos es a través del control público proveniente de diversas fuerzas políticas. No es el único caso. En Ghana existen dos fondos para gestionar los recursos provenientes del petróleo, cualquier retiro que se haga por fuera de lo establecido por las reglas de ahorro y desahorro debe ser aprobado por el congreso (Kopinski et al., 2013). Por último, en Dakota del Norte (Estados Unidos) se ha conformado un fondo para administrar los recursos provenientes de la extracción de petróleo y gas; allí se contrata una firma auditora que hace monitoreo y evaluación trimestralmente, junto con publicación de resultados. Más aún, la Ley que creó el fondo se incorporó como una enmienda constitucional, de tal manera que cualquier cambio estratégico u operacional requiere dos tercios de los votos de ambas cámaras de la asamblea legislativa (Rabe et al., 2016).

Otros mecanismos de carácter institucional resultan poderosos para alinear las preferencias de los gobernantes. Por ejemplo, el fondo de pensiones de Noruega es altamente reconocido por la población y medios de comunicación, con lo que se genera una presión ciudadana al buen manejo de estos recursos (Bauer, 2014).

El tamaño del fondo

Otra razón para que el fondo tenga un efecto pequeño es que el fondo sea pequeño con respecto a la vulnerabilidad del país. Una manera de aproximarse a la exposición que tienen los países al ciclo

externo es mediante la proporción que significan las rentas de los commodities sobre el total de las rentas. Hay casos de muy alta dependencia a las rentas petroleras como Kuwait (38.4% del PIB), Irak (28.6%) o Emiratos Árabes Unidos (11.2%), de dependencia media como Angola (9%), Qatar (6%) o Rusia (5.5%), otros de dependencia media baja como Ecuador (3.2%), Noruega (3%) o Colombia (2.2%) y algunos con baja dependencia —por debajo del 1% del PIB— como Estados Unidos, Canadá, Australia, Perú o Brasil. Ahora bien, algunos países también dependen de otras rentas básicas. Ejemplos importantes son Chile (12% de ingresos mineros), Congo (15% de ingresos mineros), y Colombia (0.7% de rentas mineras y 0.5% de rentas del carbón, sumadas a las petroleras son en total 3.4% del PIB) (Banco Mundial, 2017).

Lo fundamental es que el ahorro en los fondos sea suficiente para evitar los efectos gasto y cambiario. En la **gráfica 19** se presenta el porcentaje de ahorro en los fondos junto con el valor de las rentas de recursos naturales para un conjunto de países. Hay unos que ahorran más que lo que dependen, como Noruega (ratio de 43), Emiratos Árabes (ratio de 29), Qatar (ratio de 15) y Singapur, mientras que hay otros donde el ahorro es pequeño como en Chile (ratio de 0.8), Perú (ratio de 0.7) y Colombia (ratio de 0.3).

En el caso colombiano, hay dos reparos adicionales. En primer lugar, el FAEP no era un mecanismo completo en un país que tiene diversidad

de recursos no renovables. El fondo solo se alimentaba de las rentas de petróleo, pero quedaban por fuera los ingresos de otros productos que fueron partícipes del *boom*, tales como carbón, níquel, hierro, cobre, metales, piedras preciosas, arcillas y gravas, entre otros. El FAE es más amplio en este aspecto pues se financia de todas las regalías que recibe el Estado. Sin embargo, el segundo problema es precisamente que las regalías son apenas un 25% de la renta total (López et al, 2016). Ni el FAEP capturaba toda la renta petrolera, ni el FAE captura toda la renta de *commodities*.

En el caso del FAE, el ahorro lo hacen las entidades territoriales y no el gobierno central. Asimismo, la renta representada en dividendos, en impuestos o la renta privada no cuenta con ningún mecanismo de ahorro. En la **gráfica 20**, se nota que durante el boom del petróleo el FAEP recibía una pequeña parte de la renta total. El resultado es que el FAEP ahorró en promedio 0.4% del PIB por año, y el FAE un 0.8%, que dan lugar a ratios pequeños de ahorro, en contraste con los estándares internacionales.

En el caso noruego, El FGP sí logra hacerse cargo de la totalidad de la renta petrolera. Los flujos de caja netos petroleros con los que cuenta el gobierno se componen de los impuestos de la actividad petrolera, dividendos de Statoil, regalías y ganancias por cuenta del SDFI (State's Direct Financial Interest). El SDFI es un sistema bajo el cual el gobierno noruego es dueño de campos

petroleros y gasíferos, oleoductos y gasoductos, e instalaciones dentro de costa (*onshore*). De esta manera, el gobierno participa como socio de la gran mayoría de proyectos petroleros del país. En la **gráfica 21** se observa el cambio y aumento en el tiempo de la composición de los ingresos del gobierno derivados de la actividad petrolera, estando actualmente concentrados en recursos del SDFI e impuestos. El punto clave es que, el ahorro proviene de toda la actividad petrolera, por eso el tamaño del fondo y su papel estabilizador.

Coordinar el fondo con reglas fiscales

El funcionamiento conjunto del fondo con la regla se da así: cuando el valor de las exportaciones del *commodity* es alto, el fondo crece como consecuencia de los depósitos que hacen las entidades ahorradoras. Al mismo tiempo, el gobierno central ahorra a través de la regla fiscal y alimenta al fondo.

Colombia cuenta con diferentes reglas fiscales. La Ley 358 de 1997 establece límites cuantitativos al endeudamiento de las entidades territoriales; la Ley 617 del 2000 limita el crecimiento del gasto corriente de las entidades del Sector Público No Financiero (SPNF) a la mitad de la meta de inflación del Banco de la República y la Ley 819 de 2003 obliga al gobierno a presentar al congreso, el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP), en el que se incluye el plan financiero, el programa macroeconómico plurianual y la meta del superávit prima-

rio del SPNF (Comité Interinstitucional de la Regla Fiscal, 2010). El papel estabilizador de estas reglas es bajo, su objetivo es esencialmente el de evitar el gasto indiscriminado de los recursos públicos.

Recientemente se aprobó una regla fiscal con un mayor poder de ahorro y estabilización, por medio de la Ley 1473 de 2011. Para calcular la regla se toma el balance estructural, el cual aísla los efectos del ciclo económico. Su objetivo es seguir *“una senda decreciente anual del déficit en el balance fiscal estructural, que permita alcanzar un déficit estructural de 2.3% del PIB o menos en 2014, de 1.9% del PIB o menos en 2018 y de 1.0% del PIB o menos en 2022 (artículo 5)”*. La Ley mantiene las facultades de política contra cíclica cuando la brecha del producto real esté por encima del 2%, y permite su suspensión *“en los eventos extraordinarios que comprometan la estabilidad macroeconómica del país y previo concepto del Confis”*.

De esta manera, La regla fiscal colombiana posee flexibilidad en tres dimensiones: i) es una regla de balance estructural, ii) tiene una cláusula de escape, y iii) cuenta con un comité consultivo independiente. En este contexto, es más probable que se cumpla la regla en lugar de ser reformada por una más estricta o ser derogada. Que sea una regla de balance estructural le permite aumentar el déficit en momentos de contracción y, por lo tanto, ser una herramienta contracíclica. Que tenga una cláusula de escape le da la posibilidad de cumplir con la Ley, a pesar de no cumplir con

el objetivo inicial, en eventos extraordinarios. Por último, que cuente con un comité consultivo le da dinámica, en el sentido de Lizuka et al. (2017) y es que existen capacidades independientes para tomar decisiones en lugar de operar bajo patrones fijos o estáticos.

Así, el FAEP funcionó de manera aislada, sin regla fiscal. El FAE se implementó en coincidencia temporal con la regla fiscal, pero no en sinergia, son dos herramientas desconectadas. El fondo no se construye con el ahorro del Gobierno Nacional Central (GNC) como en la regla chilena. Tampoco se determina el nivel de déficit fiscal a partir del ahorro en el fondo, como en Noruega. En cambio, en Colombia el FAE ahorra una parte de las regalías que provienen de las entidades territoriales, y la regla la cumple el GNC independientemente del ciclo de depósitos en el fondo.

Chile es uno de los precursores en reglas estructurales. La idea detrás de estas es que los ingresos fiscales tienen un componente estructural que es menos volátil y que corresponde al valor de los ingresos fiscales que ocurriría cuando los precios del cobre y del molibdeno se encuentran en su nivel de largo plazo. La regla de Balance Estructural fue implementada en Chile en el 2001, y apunta a asegurar un superávit fiscal de 1% del PIB (en 2008 pasó a ser del 0.5% del PIB y desde el 2017 es del 0%). La regla se anuncia públicamente y se ha convertido en un ancla para la política fiscal (Larraín & Parro, 2011).

Por otro lado, al calcularse de acuerdo con el balance estructural y no con el balance efectivo, la regla queda conformada como un instrumento contracíclico por construcción, debido a que el balance fiscal total sí se puede mover con el ciclo, a pesar de que el estructural no lo haga (es un estabilizador automático). Hay casos de reglas fiscales simples o efectivas, es decir que no se fundamentan en la diferencia entre ingresos y gastos estructurales, sino en los balances primarios, uno de ellos es el peruano. Es más estricta y no permite utilizar la política fiscal como herramienta contracíclica, pero es más transparente y fácil de comunicar, lo que refuerza los mecanismos institucionales de cumplimiento.

La interacción de la regla con los fondos es clara. Los fondos se alimentan del superávit fiscal con un mínimo de 0.2% del PIB y un máximo de 0.5% del PIB cada año para el FRP y el restante para el FEES. Dado que en Chile existe una regla de superávit estructural, el depósito a los fondos está determinado por el cumplimiento de la regla. A pesar de los choques externos, el gasto fiscal sigue una senda constante que persigue las variaciones de la capacidad productiva. Así, se evita que el gasto aumente excesivamente en tiempos de bonanza y se reduzca en tiempos de recesión²⁴.

En Noruega, la interacción entre la regla y los fondos es más cercana, debido a que la totalidad de la renta petrolera está invertida en el fondo, su rentabilidad es la que define el balance fiscal.

La última sección esbozó las razones por las cuales el FAEP fue débil como mecanismo estabilizador. A grandes rasgos: 1) permitió invertir en bonos del gobierno colombiano; 2) no tuvo difusión, vigilancia externa y conocimiento público, lo que pudo derivar en la extracción continua de recursos del fondo; 3) ahorró poco y 4) no se acompañó de una regla fiscal. Los puntos 2, 3 y 4 se han ilustrado como situaciones en las que el gobierno tiene pocos incentivos para ahorrar.

El nuevo mecanismo de ahorro, FAE, todavía permite invertir en bonos colombianos y recurrió a unas reglas complejas de depósitos y retiros, conectadas al resto del SGR (es el residuo del sistema). No obstante, mejoró en la publicación de informes y en tomar las regalías totales y no solo petroleras. El FAE funciona ahora en coincidencia temporal con una regla fiscal, pero sus mecanismos de ahorro no están conectados. Las lecciones internacionales muestran que los fondos que alinean las preferencias de los gobernantes hacia el ahorro son aquellos que tienen alto control políti-

²⁴ Larraín y Parro (2006, pág. 17) encontraron que la inclusión de la regla de BE redujo la volatilidad del crecimiento económico chileno de un 33 %.

co, mediático, externo y ciudadano; coordinación con las reglas fiscales y su todo su portafolio en activos en el exterior²⁵.

6. Conclusiones y recomendaciones

En este estudio se identificó un problema económico y un problema político al que se enfrentan las economías exportadoras de recursos naturales. El primero es una externalidad negativa, o un costo no compensado de un sector en bonanza sobre el resto de la estructura productiva. La mejor manera de resolver el problema es por medio de mecanismos de ahorro. Sin embargo, la solución se enfrenta con el problema político (preferencias inconsistentes), según el cual el gobernante prefiere gastar la bonanza en lugar de ahorrarla.

Para analizar los problemas mencionados, primero se definió si Colombia sufre o no las vulnerabilidades descritas en los modelos teóricos. Se demostró entonces la existencia de dos de ellas a causa del ciclo petrolero entre el 2000 y 2018. De manera puntual, hay evidencia a favor de un efecto cambiario y un efecto sobre la inversión (no sobre el consumo). En cambio, se descartó un efecto movimiento de factores. Estos síntomas no tienen un impacto significativo sobre la estructura pro-

ductiva. En otras palabras, no hay desindustrialización a causa de los choques externos.

Sin embargo, los simples efectos macroeconómicos sobre la demanda interna y la tasa de cambio reflejan un fuerte choque que recibe la economía y una volatilidad que sigue al ciclo externo, que es deseable mitigar. La literatura ha llegado a un consenso en que, los fondos de estabilización y ahorro, y las reglas fiscales son los más efectivos para mitigar los efectos macroeconómicos mencionados.

Resulta paradójico que Colombia se anticipó al súper ciclo de *commodities* al implementar un fondo de ahorro y estabilización —el FAEP— técnicamente bien estructurado, pero inefectivo porque: 1) su política de inversiones permitía que en el portafolio se incluyera deuda del gobierno colombiano; 2) no era un fondo conocido por la opinión pública, no tenía una estrategia de comunicación, ni involucró a la sociedad, partidos políticos, entidades externas y medios de comunicación. Así, se abalaron retiros —no contemplados en su concepción— por valor de 2.5 billones de USD. Este caso refleja las preferencias de los gobernantes, para quienes es más rentable —políticamente— gastarse los recursos generados por el *boom*; 3) no se coordinó con una regla fiscal por lo que los

²⁵ En el **cuadro 7** se resumen los hallazgos comparativos del FAEP y el FAE con el resto de fondo evaluados, en cada una de las dimensiones de análisis

recursos de la bonanza entraban a través del presupuesto y 4) ahorró poco, 0.4% del PIB en promedio, comparado con Perú (4.2%), Chile (9.7%) y Noruega (232%). En parte porque el fondo solo se alimentaba de rentas petroleras.

Una vez identificadas las fallas del FAEP se procedió a evaluar el nuevo mecanismo de ahorro conformado desde la reforma al SGR, el FAE. Dicho fondo mejoró en la publicación de informes, al incorporar una estrategia de presentación de reportes mensuales, trimestrales y anuales, y un sistema de monitoreo y evaluación que es transversal al SGR. En torno al punto 3, la implementación de la regla fiscal colombiana en el 2012 mejoraría el nivel de ahorro en el largo plazo, pero no se coordina con el FAE. Sobre el punto 4, el FAE mejoró al capturar todas las regalías y no solo las provenientes de la actividad petrolera. Por otro lado, los mecanismos de depósito y retiros son complejos por estar atados al resto del SGR, y son cambiantes por sufrir modificaciones legales en cada presupuesto bienal. Tanto en el FAEP como en el FAE, la mayor falla es la facilidad de ejercer retiros por fuera de los mecanismos establecidos originalmente.

Las experiencias internacionales enseñan que mayor presión jurídica, ciudadana, mediática y externa conduce a los gobernantes a ahorrar las

bonanzas. En este sentido, el fondo se podría exponer a la calificación de agencias internacionales, como sucede en con la regla fiscal. Además, en los países analizados, estos dos instrumentos están coordinados. Por último, se ahorra una mayor proporción de la renta de los recursos naturales y se obliga a colocar la totalidad de las inversiones en el exterior.

Finalmente, hay algunos temas relevantes por fuera del alcance de este estudio. El primero es estudiar es la paradójica combinación de activos y pasivos de las naciones. En el contexto expuesto no son claras las razones para mantener ahorro en el exterior, mientras el país contrae deuda. Una sugerencia es prepagar deuda.

Segundo, la cuestión de en qué proporción se debería distribuir las riquezas de los recursos naturales entre bienes de capital internos (inversión) y activos en el exterior (ahorro) es de gran interés y la respuesta no se encuentra en este documento. Lo que sí se advierte es que cada dólar que se liquide y se esparza en la economía nacional generará presiones macroeconómicas a través de los efectos sobre la demanda interna y la tasa de cambio. Las políticas públicas de inversión con dinero de los recursos naturales deberían enfrentar este dilema y exponer sus razones.

Referencias

- Aguirre, A., y Calderón, C. (2015). Real Exchange Rate Misalignments and Economic Performance. *Central Bank of Chile Working Papers*.
- Alba, A., y Ramos, J. (2016). Bonanzas y crisis de la actividad petrolera y su efecto sobre la economía colombiana. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Alesina, A., y Wacziarg, G. (1990). A positive theory of fiscal deficits and government debt. *Review of Economic Studies*.
- Arellano, JP. (2006). Del déficit al superávit fiscal: razones para una transformación estructural en Chile. *Cieplan*.
- Bauer, A. (2014). Managing the public trust: How to make natural resource funds work for citizens. *Revenue Watch Vale Columbia Center*.
- Blanchard, O. (2016). Do DSGE models have a future?. *Peterson Institute For International Economics*.
- Bonet, J., y Urrego, Joaquín. (2014). El Sistema General de Regalías: ¿mejoró, empeoró o quedó igual?. *Documentos de trabajo sobre economía regional Banco de la República*.
- Brahmbhatt, M., Canuto, O., y Vostroknutova, E. (2010). Natural resources and development strategy after the crisis. *Poverty Reduction and Economic Management (PREM) World Bank*.
- Bresser, L. (2013). The value of the Exchange rate and the Dutch disease. *Brazilian Journal of Political Economy*, 371-387.
- Beltrán, P. 2015. Precio del petróleo y el ajuste de las tasas de interés en las economías emergentes. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Buchanan, J., y Wagner, R. (1977). Democracy in deficit: the political legacy of lord Keynes. *Academic Press*.
- CAF. (2008). Los fondos soberanos de riqueza: tendencias globales y casos de estudio. *Documentos especiales de coyuntura económica Banco de Desarrollo de América Latina*.
- Cano, C. (2016). Regla fiscal y estabilidad macroeconómica en Colombia. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Clavijo, S.(2015). El Debate sobre la Regla Fiscal. *Anif*.
- Collier, P., y Goderis, B. (2008). Commodity prices, growth and the natural resources curse: reconciling a conundrum. *Center for the study of African economies, Oxford UK*.
- Comité Técnico Interinstitucional de Regla Fiscal. (2010). Regla Fiscal para Colombia. *Departamento Nacional de Planeación*.
- Contraloría General de la República. (2017). Presupuesto del Sistema General de Regalías Bienio 2017-2018. *Boletín Macro Sectorial*.
- Corbridge, S., y Agnew, J. (1991). The US trade and budget deficits in global perspective: an essay in geopolitical economy. *Society and Space*.

- Corden, M. (2011). The Dutch Disease in Australia. Policy options for a three-speed economy. *Australian National University*.
- Corden, M., Neary. (1982). Booming sector and de-industrialization in a small open economy. *The Economic Journal*.
- Davis, JM., Osoki, R., y Fedelino, A. (2003). Fiscal policy formulation and implementation in oil producing countries. *International Monetary Fund*.
- Debelle, J., Masson, P., Savastano, M., y Sharma. (1998). Inflation Targeting as a Framework for Monetary Policy. *Economic Issues IMF*.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2014). Documento Conpes 2728: Fondo de estabilización petrolera. *Ministerio de Hacienda*.
- Dornbusch, R., Fisher, R., y Startz, R. (2008). *Macroeconomía*. México D.F: McGraw Hill. Echavarría, JJ, y Villamizar, M. (2005). El proceso colombiano de desindustrialización. *Borradores de Economía, Banco de la República*.
- Fabrizio, S., y Mody, A. (2006). Can budget institutions counteract political indiscipline?. *International Monetary Fund Working Paper*.
- Fielding, D., Gibson, Fred. (2011). Aid and Dutch Disease in Sub-Saharan Africa. *Economics Discussion Papers, University of Otago*.
- Gallego, J., y Maldonado, S. (2017). Blessing a curse? Institutional reform and resource boom in Colombia. *Documentos de trabajo Universidad del Rosario*.
- Gavin, M., y Perotti, R. (1997). Fiscal Policy in Latin America. *National Bureau of Economic Research (NBER)*.
- Gjiderm, S.(2017). The Norwegian government petroleum fund and the Dutch disease. *International Monetary Fund (IMF)*.
- Glazer, A. (1989). Politics and the choice of durability. *American Economic Review*.
- Giacomini, R. (2013). The relationship between DSGE and VAR models. *Centre for microdata methods and practice University College London* .
- Gill, H. (2011). State of the Art of Inflation Targeting. *Centre for Central Banking Studies Handbook*.
- Goda, T., y Torres, A. (2015). Flujos de capital, recursos naturales y enfermedad holandesa: el caso colombiano. *Ensayos Sobre Política Económica*.
- Hamman, F., Bejarano, J., y Rodríguez., D. (2015). Monetary policy implications for an oil-exporting economy of lower long-run international prices. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Humphreys, M., y Sandbu, M. (2008). The political economy of natural resource funds. *Columbia University*.
- International Working Group of Sovereign wealth funds.(2017). Sovereign wealth funds. Generally accepted principles and practices Santiago Principles. *International Working Group of Sovereign wealth funds* .
- Jiménez, JP., y Tromben, V. (2006). Política fiscal en países especializados en productos no renovables en América Latina. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*.
- Kilian, L., y Lutkepohl, H. (2016). The Relationship between VAR Models and other Macroeconometric Models. *Cambridge Press*.

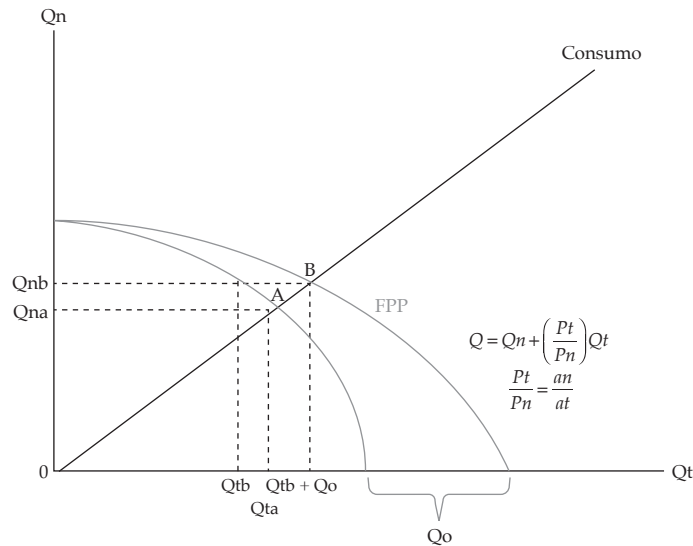
- Kopinski, D., Polus, A., y Tycholiz, W. (2013). Resource curse or resource disease? Oil in Ghana. *African Affairs*.
- Larraín, F., y Parro, F. (2006). Chile menos volátil. *Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile*.
- Larraín, F., Parro, F., Cerda, R., y Villena, M. (2011). Una política fiscal de balance estructural de segunda generación para Chile. *Estudios de finanzas públicas*.
- Lartey, Emmanuel K. K. (2008). Capital Inflows, Resource Reallocation and the Real Exchange Rate. *International Finance*
- Lartey, Emmanuel K. K. (2008). Financial Openness and the Dutch Disease. *Review of Development Economics*
- Lederman, D., y Maloney, W. (2017). Natural resources: neither a curse nor destiny. *Stanford University Press*.
- Lizuka, M., Vargas, F., y Baumann, J. (2017). Financial mechanism to invest in knowledge from natural resource revenues: Experiences from Bolivia, Chile, Colombia and Peru. *UNU-MERIT Working Papers*.
- López, M. (2016). Fiscal multipliers, oil revenues and balance sheet effects. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- López, E., Montes, E., Garavito, A., y Collazos, M. (2016). La economía petrolera en Colombia. Relaciones intersectoriales e importancia en la economía nacional. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- López, E., Vargas, Hernando., y Rodríguez, N. (2016). La estrategia de inflación objetivo en Colombia. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economics development. *Journal of Monetary Economics*, 5.
- Margrethe, A.(2011). Using the Norwegian Sovereign Wealth Fund's Ethical Guidelines as a Model for Investors. *European Company Law*.
- Marris, S. (1985). Deficits and the dollar: the world economy at risk. *Institute for international economics*.
- Ministerio de Hacienda. (2017). Fondo de Estabilización Económica y Social: Informe mensual febrero de 2017. *Dirección de presupuestos Gobierno de Chile*.
- Mohaddes, K., y Raissi, M. (2017). Do sovereign wealth funds dampen the negative effects of commodity price volatility?. *Federal Reserve Bank of Dallas, Globalization and Monetary Policy Institution*.
- Nash, J., Sinnot, E., y De la Torre, A. (2010). Natural resources in Latin America and the Caribbean: beyond booms and busts. *World Bank*.
- Norges Bank.(2017). Government Pension Fund Act. *Norges Bank*.
- Ojeda, J., Parra, J., y Vargas., C. (2014). Natural resource boom, fiscal rules and welfare in a small open economy. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Persson, T., y Svensson, L. (1989). Why a stubborn conservative would run a deficit: policy with time-inconsistent preferences. *The Quarterly Journal of Economics*.
- Primus, K. (2016). Fiscal Rules for Resource Windfall Allocation: The Case of Trinidad and Tobago. *International Monetary Fund*.
- Rabe, B., y Hampton, R. (2016). Trusting in the future: The re-emergence of state trust funds in the shale era. *Energy Research and Social Science*.

- Rincón, H., Rodríguez, D., y Toro, J. (2014). Fisco: modelo fiscal para Colombia. *Borradores de Economía Banco de la República*.
- Robinson, J., Torvir, R., y Verdier, T. (2010). Political foundations of the resource curse. *Journal of Development Economics*.
- Rodríguez, J., Vega, A., Chamorro, J., y Acevedo, M. (2017). Evolución, administración e impacto fiscal de los ingresos del cobre en Chile. *Dirección de presupuestos Gobierno de Chile*.
- Ross, M. (2001). Does oil hinder democracy?. *World Politic*.
- Sachs, J., y Larraín, F. (1993). *Macroeconomics in the global economy*. Nueva York, Estados Unidos: Prentice Hall.
- Sachs, J., y Warner, A. (1999). The Big Rush, Natural Resource Booms And Growth. *Journal of Development Economics*.
- Sala-i-Martin, X., y Subramanian, A. (2006). Addressing the natural resource curse: an illustration from Nigeria. *National Bureau of Economic Research (NBER)*.
- Salter, W. (1959). Internal and external balance: the role of price and expenditure effects. *Economic Record*.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*.
- Stiglitz, J. (2017). Where modern macroeconomics went wrong. *National Bureau of Economic Research (NBER)*.
- Stock, J., y Watson, M. (2001). Vector Autoregression. *Journal of Economic Perspectives*. Svensson, L. (2010). Inflation Targeting. *National Bureau of Economic Research (NBER)*.
- Swan, T. (1963). Longer run problems of the balance of payments. *The Australian economy: a volume of readings*.
- Talvi, E., y Vegh, C. (2005). Tax Base Variability and Pro-cyclical Fiscal Policy. *Journal of Development Economics*.
- The Observatory of Economic Complexity. (2017). Norwegian economic complexity. *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*.
- Torvik, R. (1999). Learning by doing and the Dutch disease. *European Economic Review*.
- Van der Ploeg, F. (2010). Aggressive Oil Extraction and Precautionary Saving: Coping with Volatility. *Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies*.
- Van der Ploeg, F., y Arezi, R. (2007). Can the natural resource curse be turned into a blessing? the role of trade policies and institutions. *International Monetary Fund Working Paper*.
- Van der Ploeg, F., y Betttsma, R. (2007). Partisan public investment and debt: the case for fiscal restrictions. *European University Institute*.
- Van Wijnbergen, S. (1984). The Dutch disease: a disease after all?. *The Economic Journal*.

Anexo A. Figuras, gráficas y cuadros

Figura 1.

EL CASO DE LA ENFERMEDAD HOLANDESA EN EL MODELO TNT



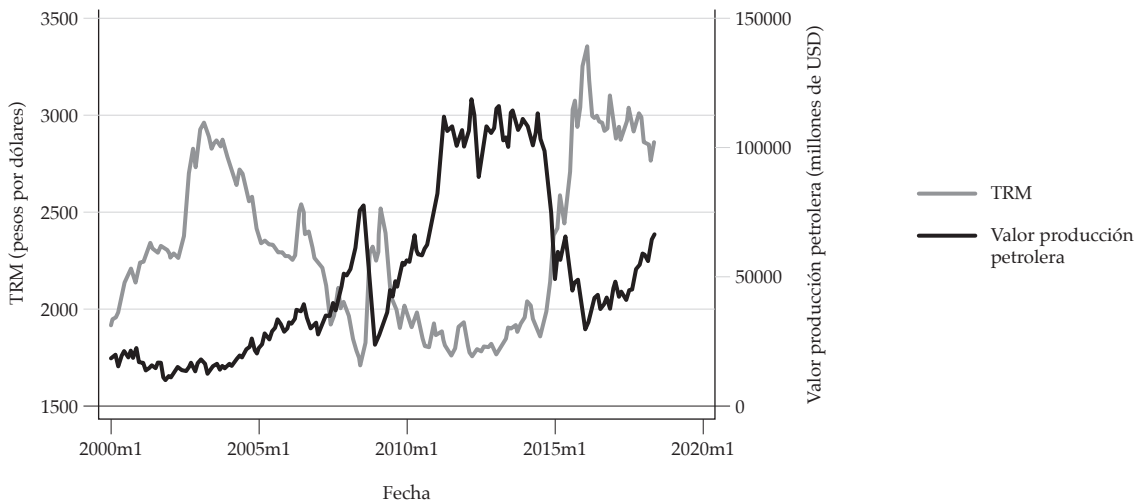
Este es un modelo de equilibrio general estático, donde la oferta depende -en precios de no transables- de la producción de no transables y la producción de transables multiplicada por los precios relativos, esto forma una Frontera de Posibilidades de Producción. Los precios relativos son la pendiente de la curva, que, como se demuestra en Larraín (1993), son iguales a las productividades marginales relativas (negativas) y son en este modelo la tasa de cambio real. La demanda se simplifica como una recta de consumo homotética.

En la **Figura 1** se ilustra lo que sucede en el modelo con un *boom* de *commodities*. La FPP se desplaza hacia la derecha gracias a la mayor

producción de transables Q_o . El desplazamiento permite que el equilibrio pase del punto A al punto B, donde tanto el consumo de NT como de T aumentan proporcionalmente, lo que podría deteriorar los términos de intercambio para los transables (efecto absorción). La producción de petróleo pasó de 0 a Q_o , sin embargo, la producción de los bienes transables diferentes al petróleo disminuyó de Q_{ta} a Q_{tb} . Esto se explica por la escasez de recursos, que se mueven de las industrias en crisis a las prósperas, suponiendo que hay pleno empleo y que por lo tanto la transición se da entre sectores (efecto factorial). Otro efecto es el aplanamiento de la pendiente de la FPP, o lo que es lo mismo, la caída en la tasa de cambio real (efecto cambiario).

Gráfica 1.

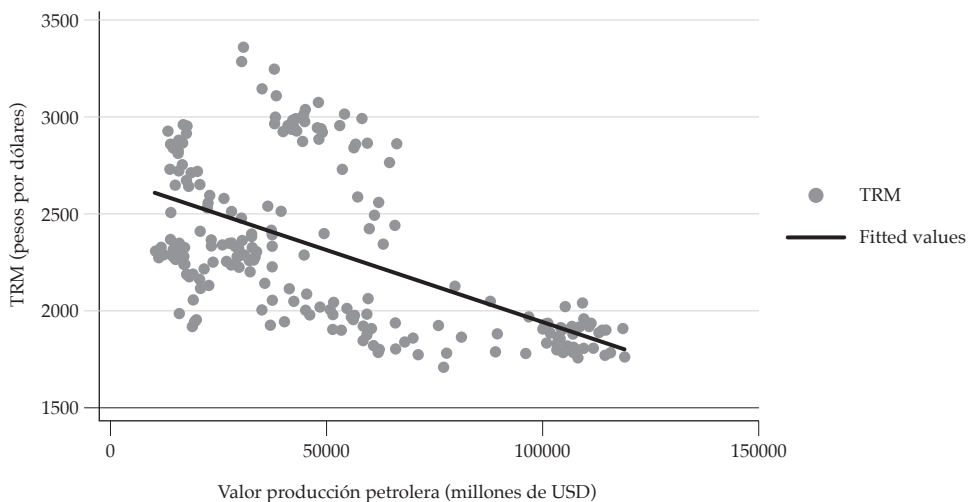
SERIES DE TIEMPO: TASA DE CAMBIO NOMINAL Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de la República, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

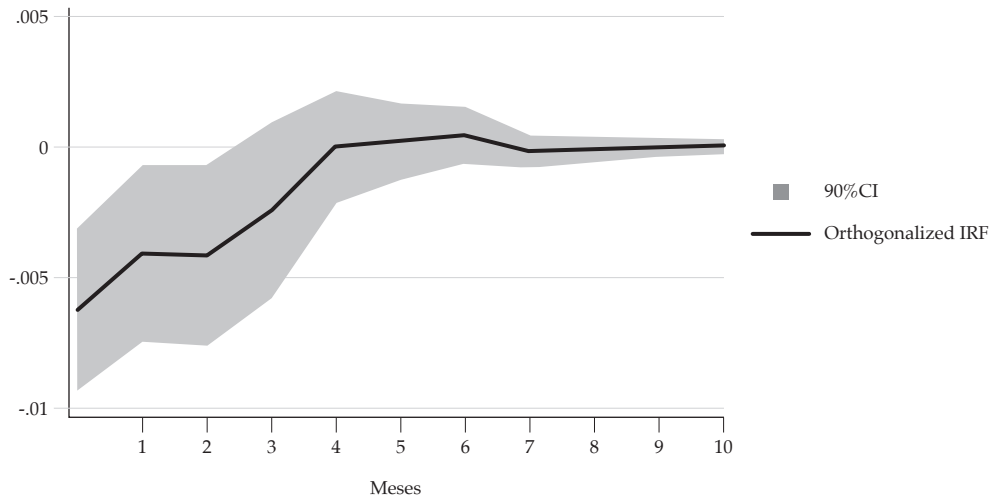
Gráfica 2.

RELACIÓN TASA DE CAMBIO NOMINAL Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA

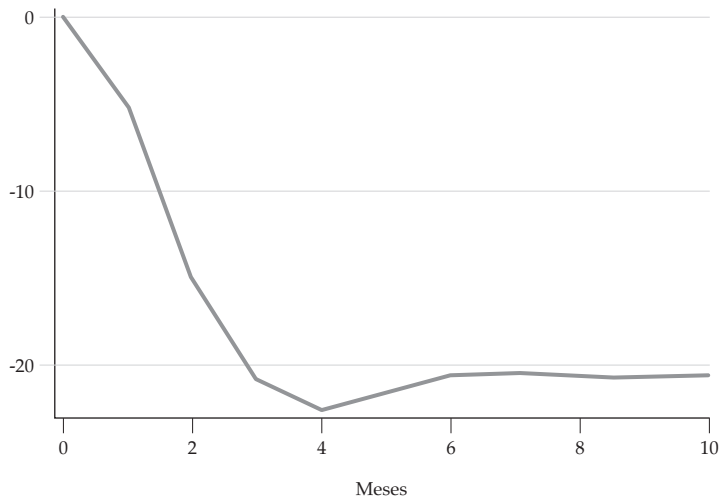


Fuente: elaboración propia con datos de Banco de la República, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

Gráfica 3.
VARIACIÓN PORCENTUAL EN LA TRM
ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR VAR)

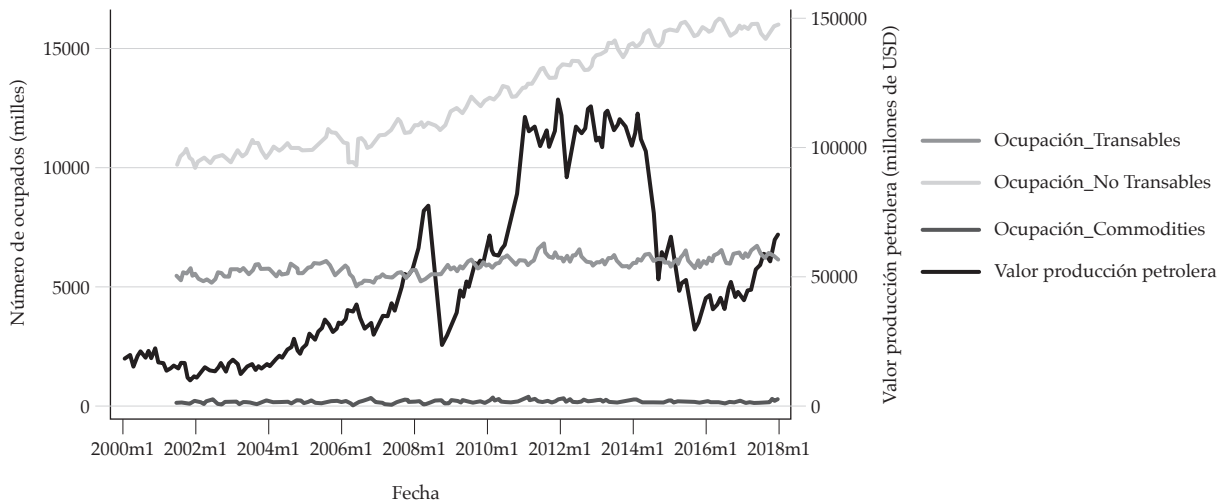


Gráfica 4.
VARIACIÓN PORCENTUAL EN LA TRM
ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR VECM)



Gráfica 5.

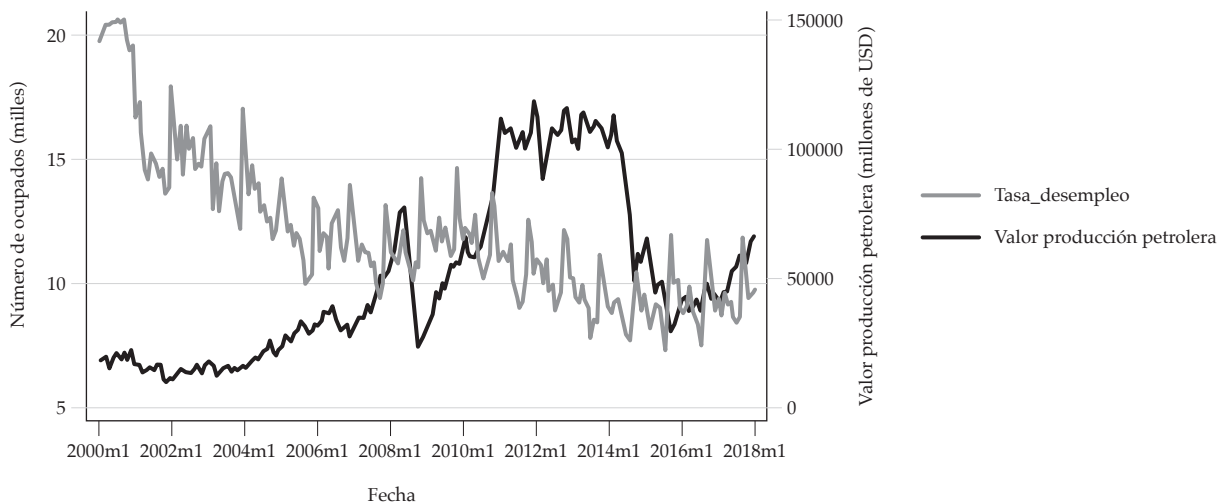
SERIES DE TIEMPO: OCUPACIÓN SECTORIAL Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA



Fuente: elaboración propia con datos de DANE, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

Gráfica 6.

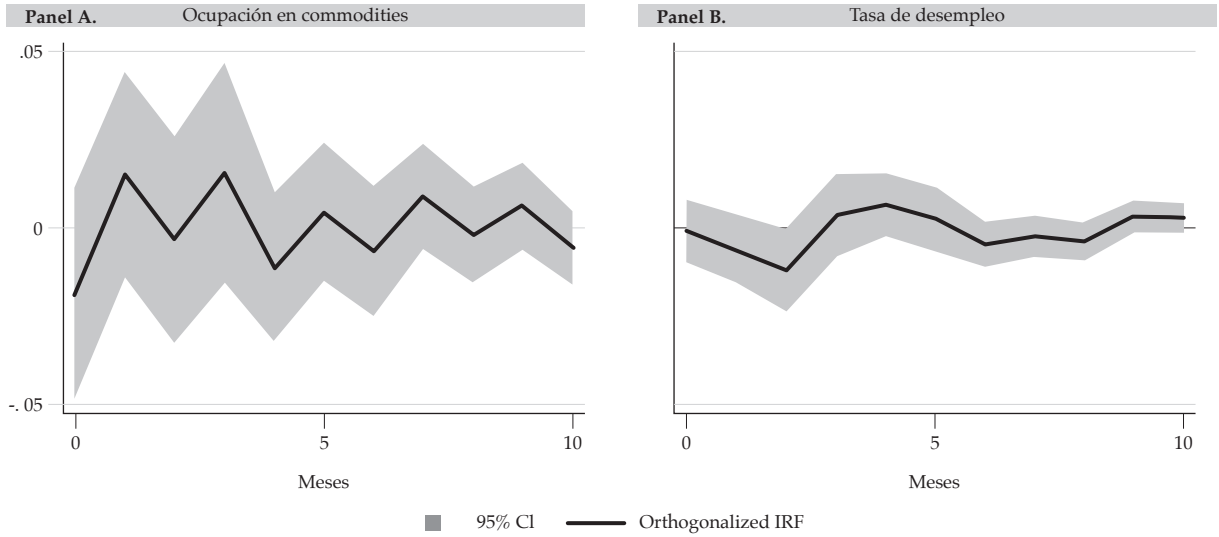
SERIES DE TIEMPO: TASA DE DESEMPLEO Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA



Fuente: elaboración propia con datos de DANE, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

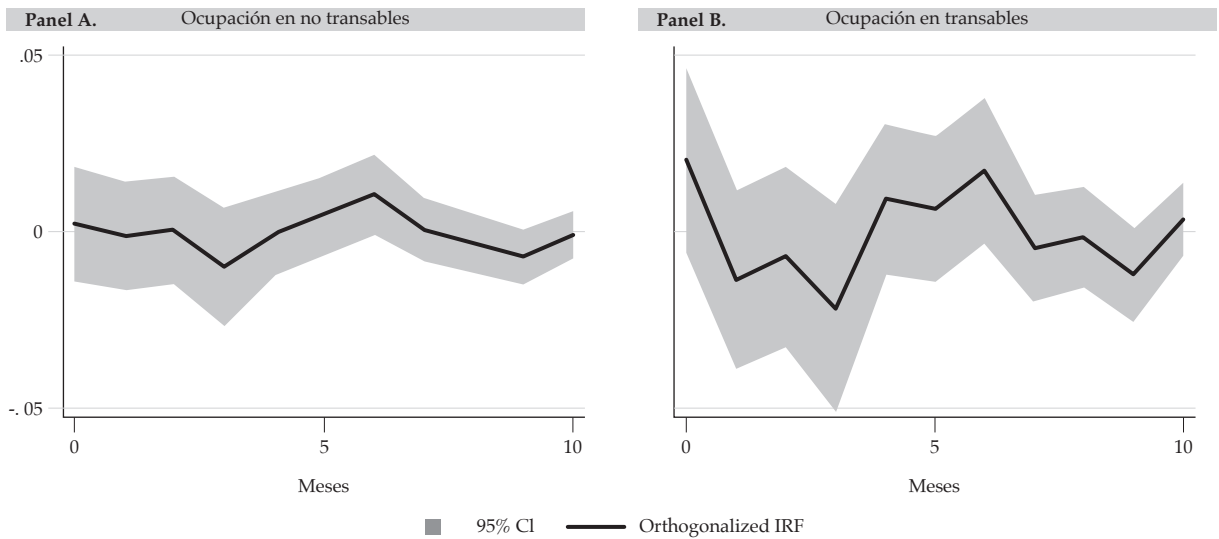
Gráfica 7.

VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN EN COMMODITIES (PANEL A) Y TASA DE DESEMPLEO (PANEL B) ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR)

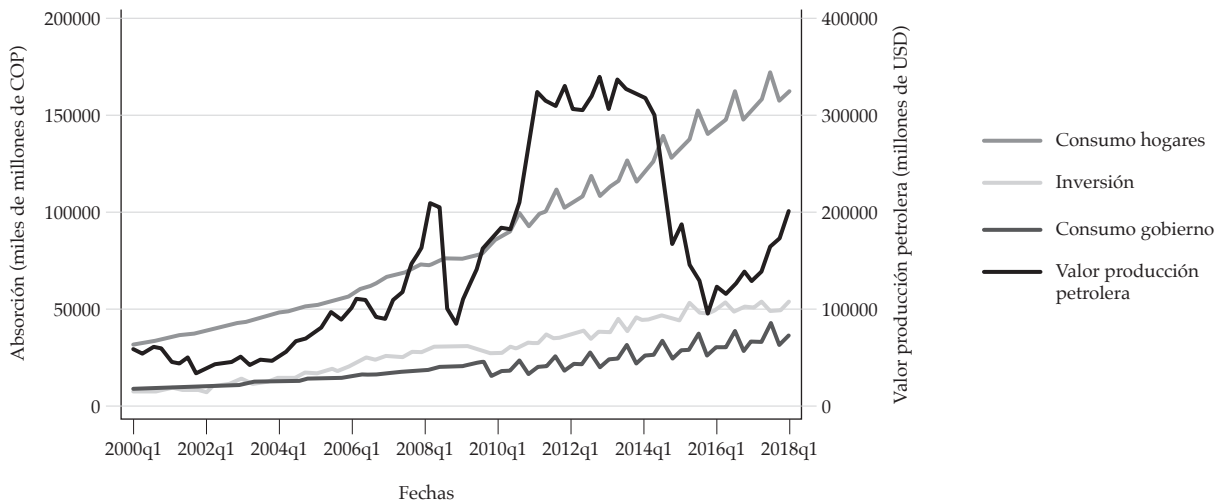


Gráfica 8.

VARIACIÓN PORCENTUAL DE OCUPACIÓN EN NO TRANSABLES (PANEL A) Y TRANSABLES (PANEL B) ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR)

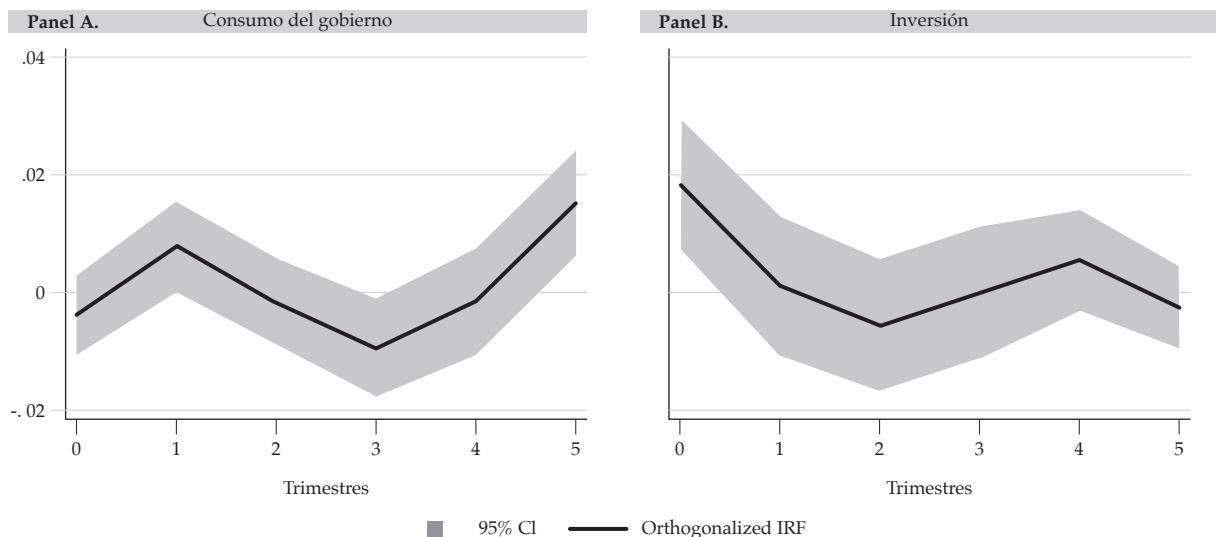


Gráfica 9.
SERIES DE TIEMPO: ABSORCIÓN Y VALOR
DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA

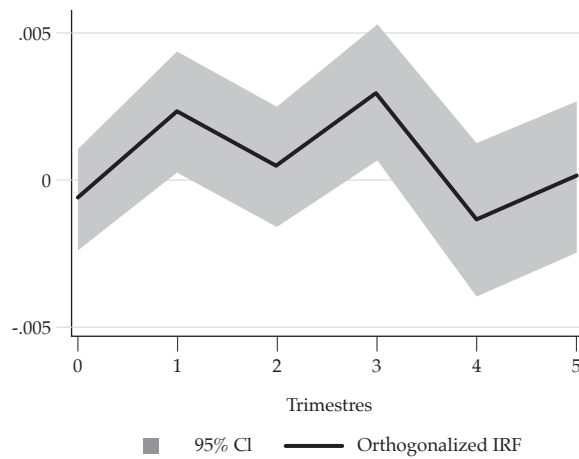


Fuente: elaboración propia con datos de DANE, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

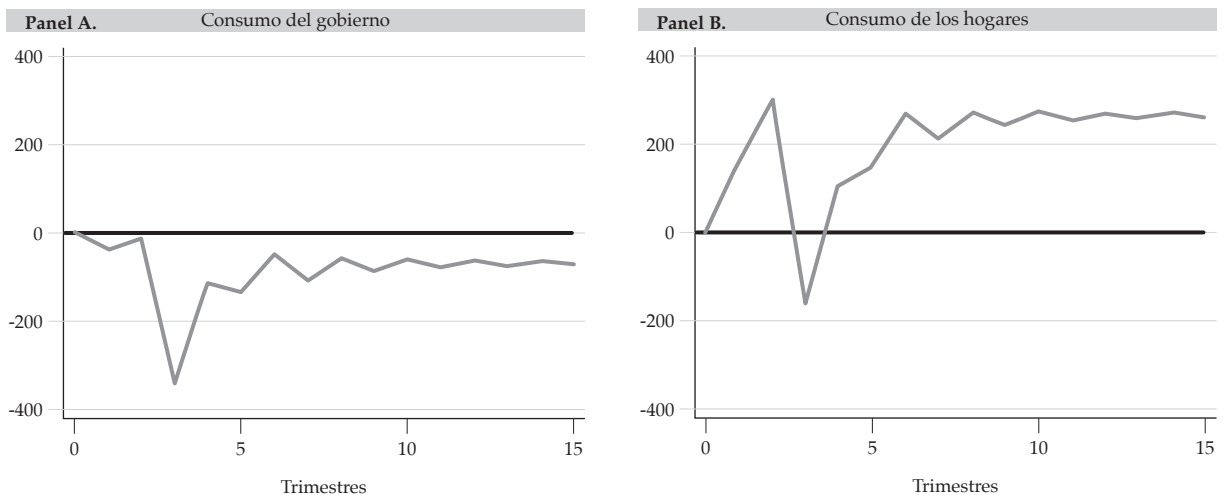
Gráfica 10.
VARIACIÓN PORCENTUAL DEL CONSUMO DEL GOBIERNO (PANEL A)
E INVERSIÓN (PANEL B) ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR-VAR)

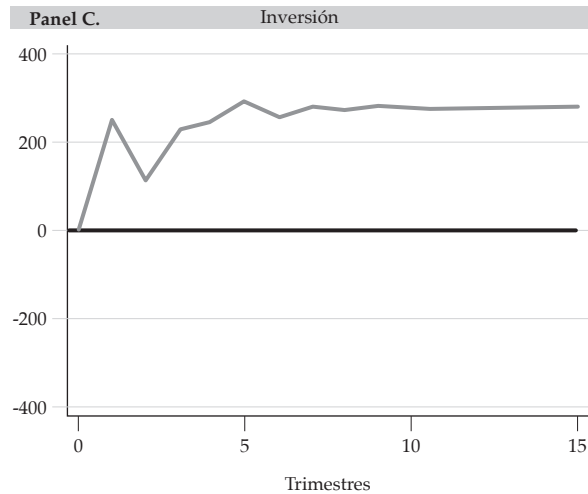


Gráfica 11.
VARIACIÓN PORCENTUAL DEL CONSUMO DE LOS HOGARES ANTE
UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR)

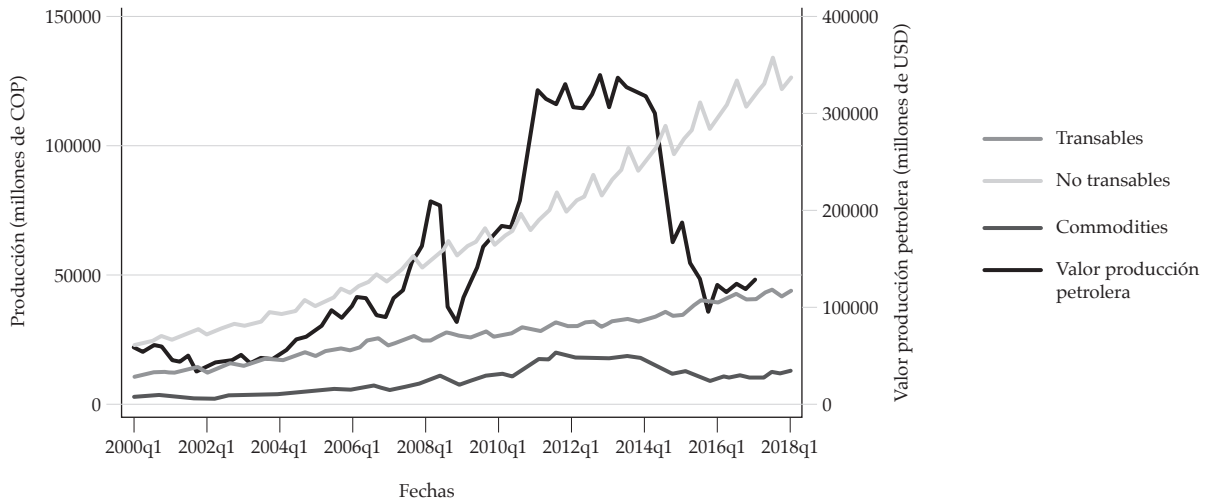


Gráfica 12.
VARIACIÓN PORCENTUAL DEL CONSUMO DEL GOBIERNO (PANEL A), CONSUMO DE
HOGARES (PANEL B) E INVERSIÓN (PANEL C) ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR - VEC)





Gráfica 13.
SERIES DE TIEMPO: PRODUCCIÓN SECTORIAL
Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA



Fuente: elaboración propia con datos de DANE, Agencia Nacional de Hidrocarburos y Banco Mundial

Cuadro 1.
VULNERABILIDADES MACROECONÓMICAS
COMO RESULTADO DEL CICLO DE COMMODITIES EN COLOMBIA

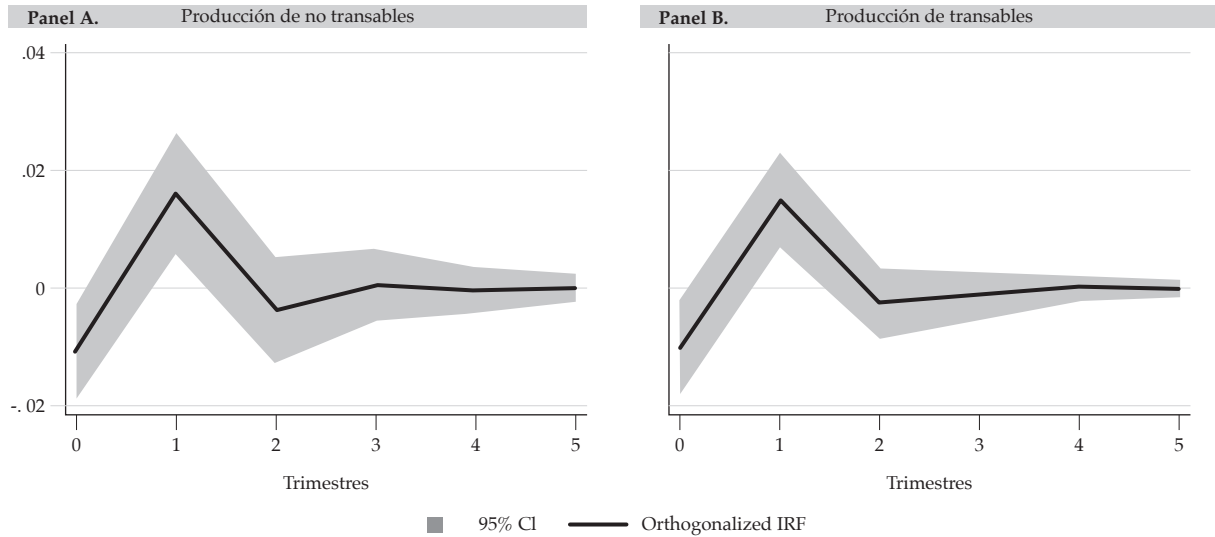
Mecanismos de transmisión	¿Existe?	Signo	Cointegrado
Efecto cambiario	SÍ	(-)	NO
Efecto factorial	NO	NA	NO
Efecto absorción	SÍ ^(a)	(+)	NO
Efecto estructural	NO	(+)	NO

Cuadro 2.
FONDOS SOBERANOS
EN COLOMBIA

Fondo	Año de creación	Año de liquidación	¿Para qué?	¿Mitiga efectos gasto y cambiario?
Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP)	1995	Paulatinamente desde 2012 hasta 2019	Ahorrar, evitar enfermedad holandesa, inflación y fluctuaciones del gasto	SÍ
Fondo Nacional de Regalías	1994	Paulatinamente desde 2012 hasta 2019	Inversión en minería, medio ambiente y proyectos regionales	NO
Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales (FONPET)	1999	Vigente	Cubrir pasivo pensional	NO
Fondo de Ahorro y Estabilización (FAE)	2012	Vigente	Ahorrar, evitar enfermedad holandesa, inflación y fluctuaciones del gasto	SÍ
Los demás fondos del Sistema General de Regalías (SGR)	2012	Vigente	Inversión para el desarrollo	NO

Gráfica 14.

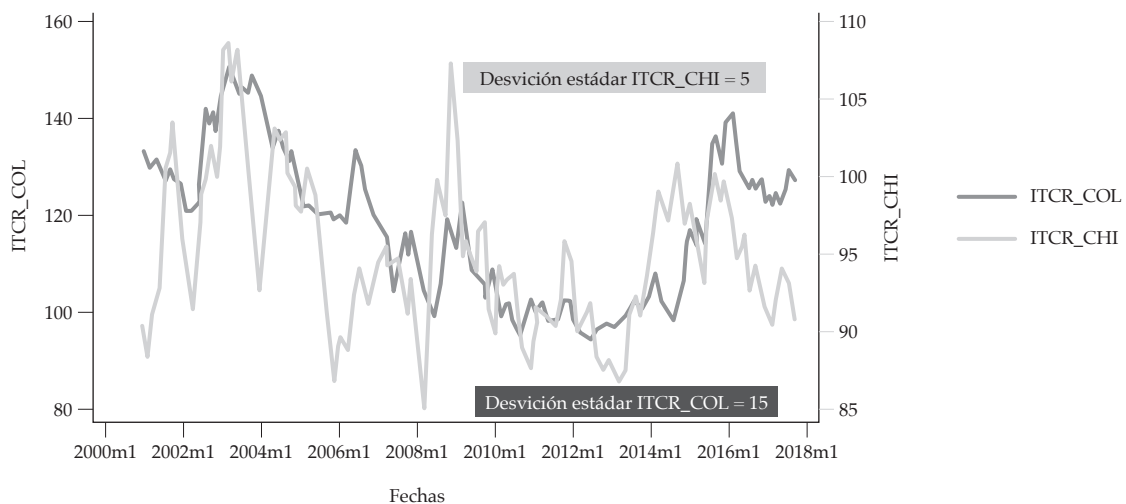
VARIACIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE NO TRANSABLES (PANEL A)
Y TRANSABLES (PANEL B) ANTE UN CHOQUE PETROLERO ($\Delta 1\%$) (FIR)



(a) el efecto se da sobre la inversión, pero no existe efecto en el consumo

Gráfica 15.

SERIE DE TIEMPO CONJUNTA, TASA DE CAMBIO REAL EN COLOMBIA Y CHILE



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de la República y Banco Central de Chile.

Cuadro 3.
FONDOS SOBERANOS
EN CHILE

Fondo	Año de creación	Año de liquidación	¿Para qué?	¿Mitiga efectos gasto y cambiario?
Fondo de Compensación del Cobre (FCC)	1987	2006	Aislar el ciclo del cobre de los ingresos-gastos del gobierno	Sí
Fondo de Estabilización Económica y Social (FEES)	2007	Vigente	Ahorro, preservación del medio ambiente e inversión regional	Sí
Fondo de Reserva y Pensiones (FRP)	2006	Vigente	Cubrir el pasivo pensional	Sí

Cuadro 4.
FONDOS SOBERANOS
EN NORUEGA

Fondo	Año de creación	Año de liquidación	¿Para qué?	¿Mitiga efectos gasto y cambiario?
Fondo Gubernamental del Petróleo (FGP)	1990	2006	Distribución de riqueza entre generaciones, mitigar efectos macroeconómicos	Sí
Fondo de Pensiones del Gobierno (FPG)	2006	Vigente	Distribución de riqueza entre generaciones, mitigar efectos macroeconómicos	Sí

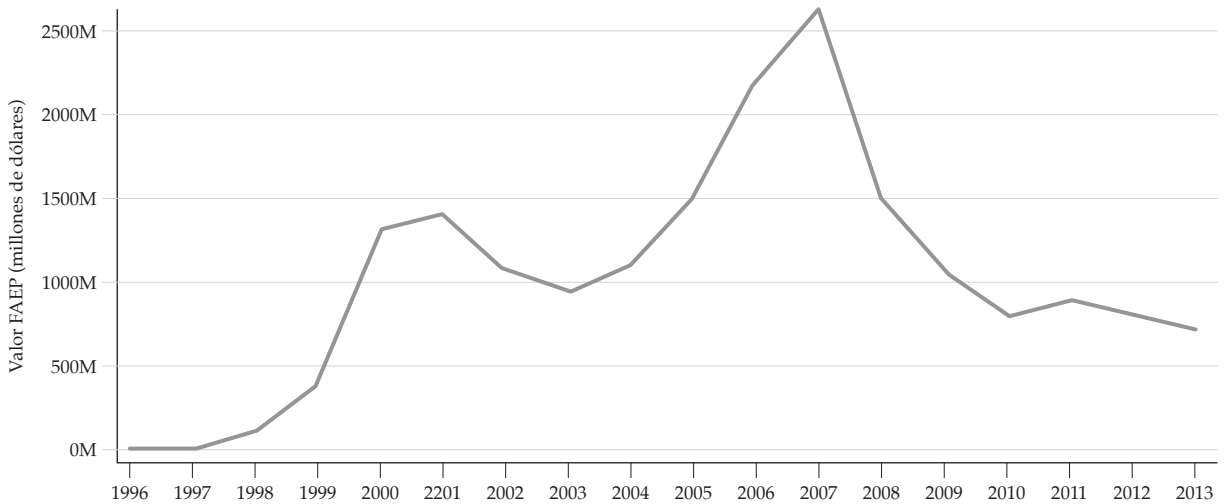
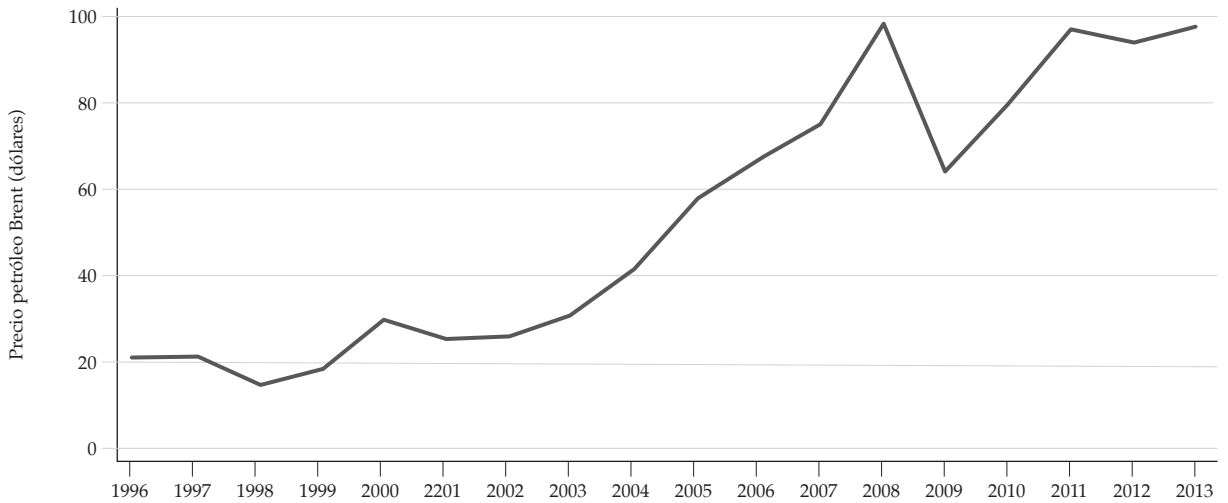
Cuadro 5.
DEFINICIONES DE INGRESOS
EN EL FAEP

Tipo de ingreso	Definición
Ingreso	Parte del valor de la producción mensual que corresponde a cada municipio, departamento, FNR o Ecopetrol
Ingreso básico	Ingreso que corresponde -según la Ley- a cada una de las entidades
Ingreso adicional	Suma que supera al ingreso básico
Ingreso adicional promedio	Promedio de los ingresos adicionales mensuales, calculado a partir del primer mes en el que obtuvo un ingreso adicional y hasta el mes en consideración

Cuadro 6.
INGRESOS BÁSICOS POR ENTIDAD
EN EL FAEP

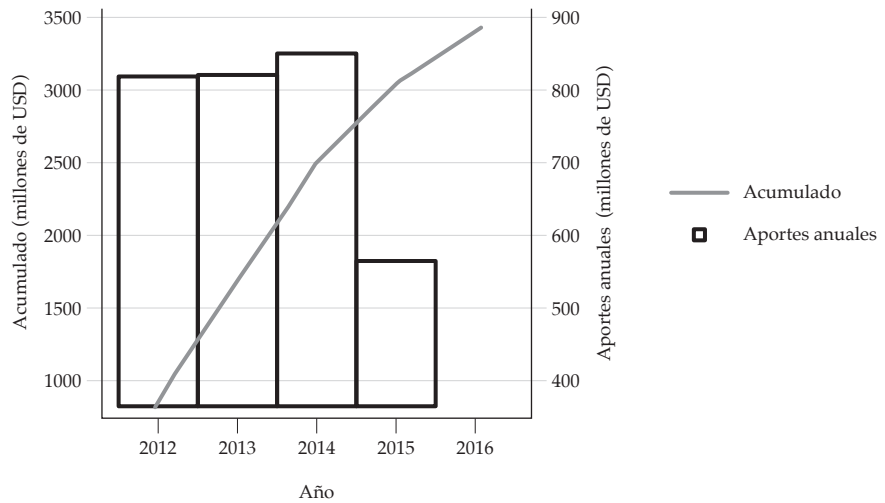
Entidad ahorradora	Ingreso básico (millones de USD)
Ecopetrol	\$ 9.333
Fondo Nacional de Regalías (FNR)	\$ 2.091
Departamentos productores	\$ 2.263
Municipios productores	\$ 0.467
Municipios portuarios	\$ 0.342
Departamentos no productores	\$ 0.218

Gráfica 16.
EVOLUCIÓN DEL FAEP
Y PRECIO DEL PETRÓLEO EN EL TIEMPO



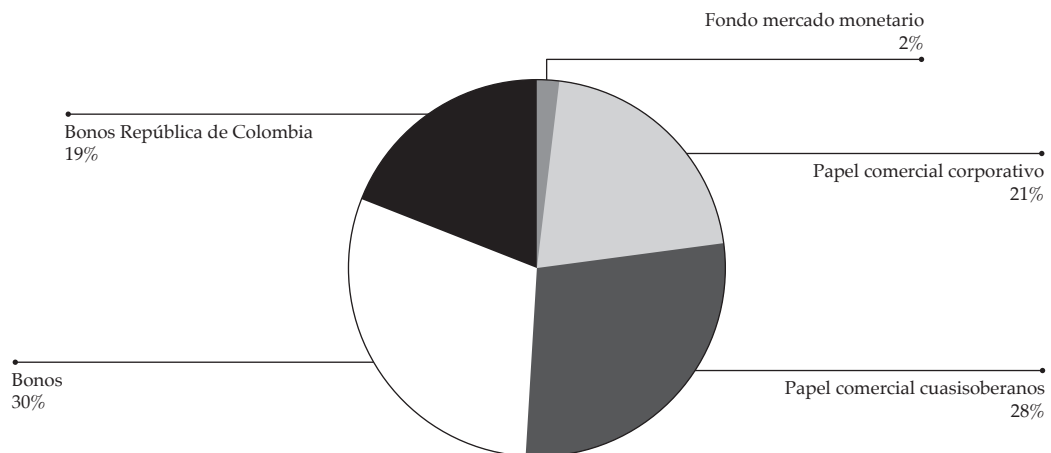
Fuente: valor del FAEP tomado de “Reportes del Emisor No. 181, 2014” Banco de la República. Precio de petróleo tomado de Banco Mundial

Gráfica 17.
APORTES ANUALES Y ACUMULADO EN EL FAE



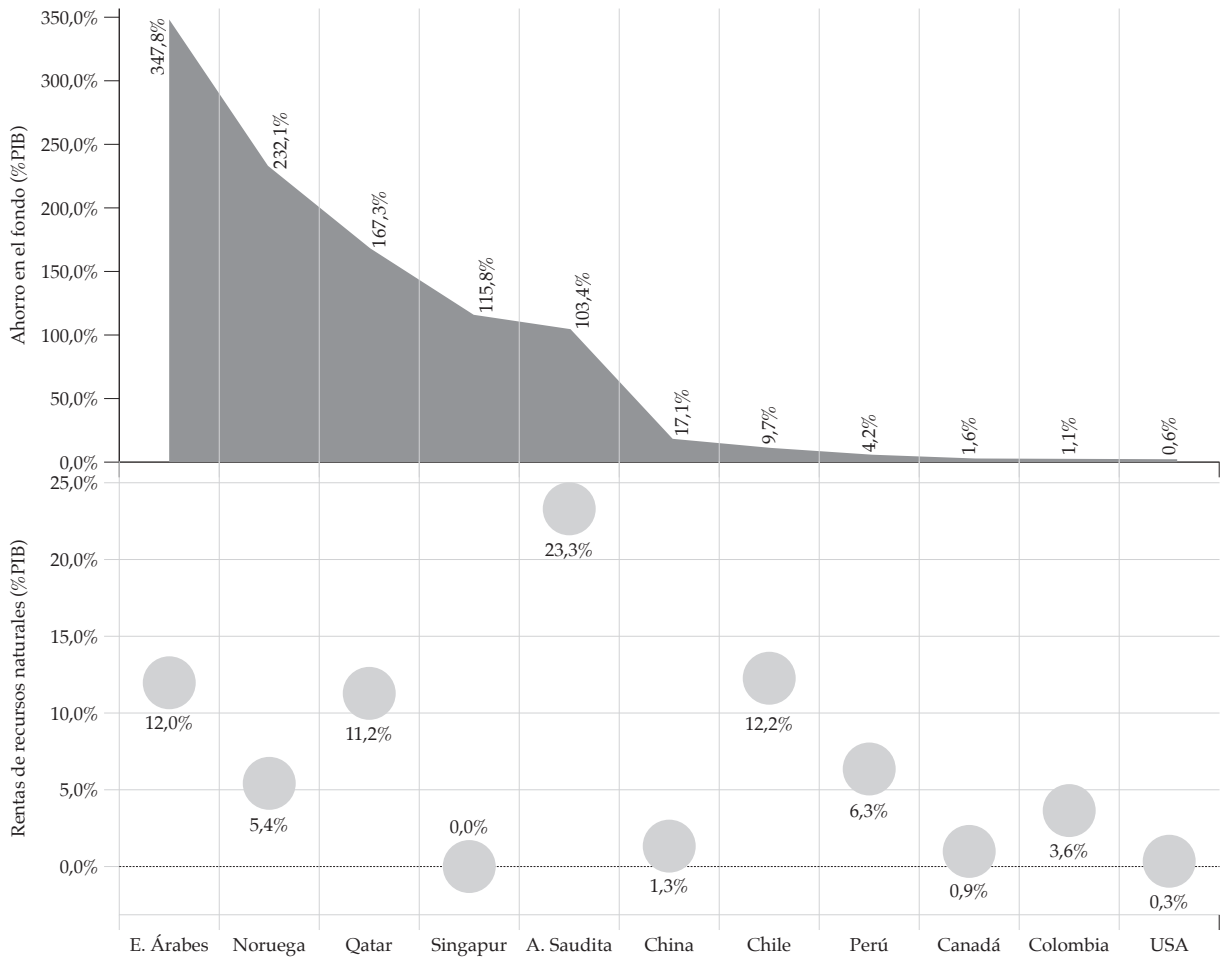
Fuente: Elaboración propia con base en informe mensual del FAE, Ministerio de Hacienda, febrero de 2017

Gráfica 18.
PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DEL FAE



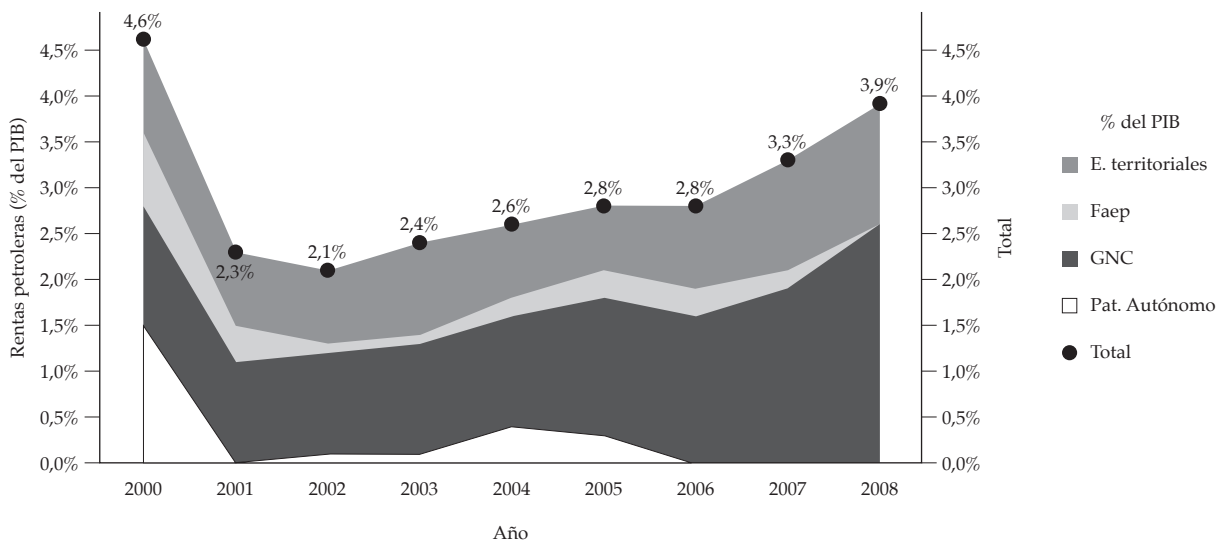
Fuente: elaboración propia con datos de Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2017)

Gráfica 19.
AHORRO EN LOS FONDOS Y RENTAS TOTALES
DE RECURSOS NATURALES POR PAÍSES



Fuente: elaboración propia con datos de ICEX (2016) para ahorro en el fondo y de Banco Mundial (2017) para rentas totales de recursos naturales

Gráfica 20
INGRESOS POR RENTAS PETROLERAS EN COLOMBIA

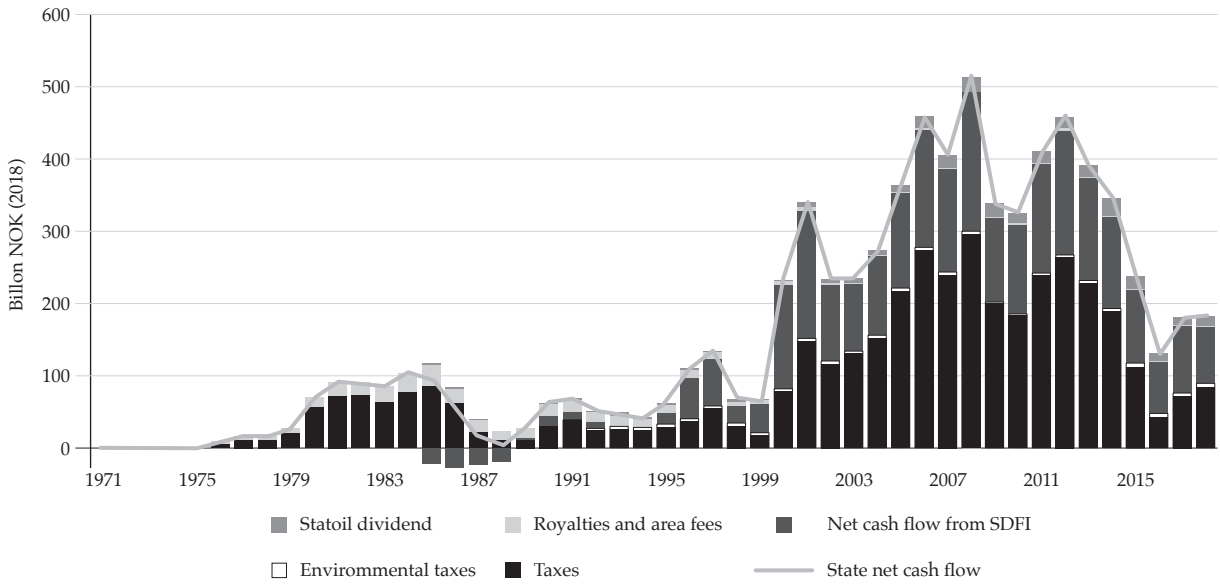


Fuente: elaboración propia con base en Rincón, Lozano y Ramos (2008)

Cuadro 7.
¿CUMPLEN LAS CONDICIONES DE ÉXITO?

No.	Condiciones	FAEP	FAE	Lecciones de:
1	Objetivos claros	SÍ	SÍ	
2	Reglas claras de depósito y retiro	SÍ	NO	Chile y Noruega
3	Reglas de inversión	NO	NO	Chile, Noruega y Timor-Leste
4	Estándares éticos	NO	SÍ	Noruega
5	Presentación de informes	NO	SÍ	Alaska, Chile, Noruega. Texas y Timor-Leste
6	Tamaño de fondo	NO	NO	Noruega y Emiratos Árabes
7	Mecanismo de cumplimiento	NO	NO	Alberta, Ghana y Dakota del Norte
8	Coordinar con regla fiscal	NO	NO	Chile y Noruega

Gráfica 21.
RENTAS PETROLERAS EN NORUEGA



Fuente: elaboración propia con base en Norwegian Petroleum Directorate (2017)

Anexo B. Los datos

Cuadro 8.
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
EFFECTO CAMBIARIO

Nombre	Descripción	Unidad de medición	Fuente	Periodo y frecuencia
Precio petróleo	Precio internacional de petróleo Brent	Dólares por barril	Banco Mundial	2000M1 - 2018M5
Producción de petróleo en Colombia	Producción de petróleo en Colombia	Número de barriles	Agencia Nacional de Hidrocarburos	2000M1 - 2018M5
Valor total de la producción petrolera	Precio * Cantidad	Millones de USD	BM + ANH	2000M1 - 2018M5
Tasa de cambio	Tasa Representativa del Mercado (TRM)	Pesos por dólar	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Tasa de interés de Colombia	Tasa de interés de intervención del Banco de la República	Puntos porcentuales	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Tasa de interés de Estados Unidos	Tasa de interés de intervención de la Reserva Federal	Puntos porcentuales	Reserva Federal	2000M1 - 2018M5
Inversión Extranjera Directa (IED)	Inversión extranjera de largo plazo	Millones de dólares	Banco de la República	2000Q1 - 2018Q3
Gasto Público	Gasto del gobierno nacional central	Millones de pesos	Ministerio de Hacienda	2000M1 - 2018M5
Balance de cuenta corriente	Neto de remesas, balanza comercial, y productividad de los factores	Millones de dólares	Banco de la República	2000Q1 - 2018Q3

Cuadro 9.
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES EFECTO FACTORIAL

Nombre	Descripción	Unidad de medición	Fuente	Periodo y frecuencia
Precio petróleo	Precio internacional de petróleo Brent	Dólares por barril	Banco Mundial	2000M1 - 2018M5
Producción de petróleo en Colombia	Producción de petróleo en Colombia	Número de barriles	Agencia Nacional de Hidrocarburos	2000M1 - 2018M5
Valor total de la producción petrolera	Precio * Cantidad	Millones de USD	BM + ANH	2000M1 - 2018M5
Tasa de cambio	Tasa Representativa del Mercado (TRM)	Pesos por dólar	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Ocupación en transables	Ocupados en: a) agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; b) industrias manufactureras	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Ocupación en no transables	Ocupados en: a) suministro de electricidad, gas y agua; b) construcción; c) comercio, reparación, restaurantes y hoteles; d) transporte, almacenamiento y comunicaciones; e) establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Ocupación en commodities	Ocupados en: a) explotación de minas y canteras	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Tasa de desempleo	Desocupados/población económicamente activa	Puntos porcentuales	DANE	2000M1 - 2018M5
Índice de salarios reales de la industria manufacturera	Indicador del nivel agregado de salarios en manufacturas	Índice	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Índice de salarios reales en comercio	Indicador del nivel agregado de salarios en comercio	Índice	Banco de la República	2000M1 - 2018M5

Cuadro 10.
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES EFECTO ABSORCIÓN

Nombre	Descripción	Unidad de medición	Fuente	Periodo y frecuencia
Precio petróleo	Precio internacional de petróleo Brent	Dólares por barril	Banco Mundial	2000M1 - 2018M5
Producción de petróleo en Colombia	Producción de petróleo en Colombia	Número de barriles	Agencia Nacional de Hidrocarburos	2000M1 - 2018M5
Valor total de la producción petrolera	Precio * Cantidad	Millones de USD	BM + ANH	2000M1 - 2018M5
Tasa de cambio	Tasa Representativa del Mercado (TRM)	Pesos por dólar	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Tasa de interés en Colombia	Tasa de interés de intervención del Banco de la República	Puntos porcentuales	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Inversión	Formación bruta de capital	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2
Consumo de los hogares	Consumo de los hogares	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2
Consumo del gobierno	Consumo del gobierno	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2

Cuadro 11.
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES EFECTO ESTRUCTURAL

Nombre	Descripción	Unidad de medición	Fuente	Periodo y frecuencia
Precio petróleo	Precio internacional de petróleo Brent	Dólares por barril	Banco Mundial	2000M1 - 2018M5
Producción de petróleo en Colombia	Producción de petróleo en Colombia	Número de barriles	Agencia Nacional de Hidrocarburos	2000M1 - 2018M5
Valor total de la producción petrolera	Precio * Cantidad	Millones de USD	BM + ANH	2000M1 - 2018M5
Tasa de cambio	Tasa Representativa del Mercado (TRM)	Pesos por dólar	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Tasa de interés de Colombia	Tasa de interés de intervención del Banco de la República	Puntos porcentuales	Banco de la República	2000M1 - 2018M5
Absorción	Consumo hogares + consumo gobierno + inversión	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2
Ocupación en transables	Ocupados en: a) agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; b) industrias manufactureras	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Ocupación en no transables	Ocupados en: a) suministro de electricidad, gas y agua; b) construcción; c) comercio, reparación, restaurantes y hoteles; d) transporte, almacenamiento y comunicaciones; e) establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Ocupación en commodities	Ocupados en: a) explotación de minas y canteras	Miles	DANE	2000M1 - 2018M5
Producción en transables	Producción en: a) agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; b) industrias manufactureras	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2
Producción en no transables	Producción en: a) suministro de electricidad, gas y agua; b) construcción; c) comercio, reparación, restaurantes y hoteles; d) transporte, almacenamiento y comunicaciones; e) establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	Miles de millones de pesos	DANE	2000Q1 - 2018Q2

Cuadro 12.
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Variable	Obs	Media	Desviación estándar	Min	Max
Tasa de cambio	221	2.314,54	419,0473	1.712	3.358
Valor producción petrolera	221	50.244,15	32.462,99	10.370	118.740
Tasa de interés de Colombia	221	6,4497	2,528984	3	12
Tasa de interés de USA	221	2,3045	1,990163	0,5	6,540
Inversión Extranjera Directa	221	769,923	453,2531	107	1.856
Gasto Público	221	7.985,77	4.417,626	1.721	25.022
Precio del petróleo Brent	221	64,4487	31,1559	18,71	132,72
Producción de petróleo	221	734,055	184,6992	509,286	1.049,995
Cuenta corriente	221	-1.747,88	1.403,519	-5.427,628	363,74
Ocupación en transables	203	5.894,44	363,3218	5.028	6.822
Ocupación en no transables	203	12.971,11	2.049,152	9.995	16.216
Ocupación en commodities	203	199,339	51,73579	66	366
Tasa de desempleo	221	11,9634	2,958496	7,3	20,6
Brecha salarios industria-comercio	221	-0,00329	1,006385	-2,567	0,9519
Consumo de los hogares	74	86.851,38	41.184,02	31.700	172.598
Consumo del gobierno	74	20.102,84	8.146,955	8.863	42.938
Inversión	74	29.344,14	14.727,79	7.228	54.241
Producción de transables	74	26.610,92	9.354,608	10.677	44.379
Producción de no transables	74	66.206,43	32.373,05	22.818	134.516

Anexo C. Pruebas de hipótesis y resultados de regresión

Cuadro 13.
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA
EFFECTO CAMBIARIO

Variable	t estadístico	p valor
dIVPP	-12,73	0.0000
dIIED	-25,217	0.0000
CC	-5,361	0.0000
dIGP	-25,217	0.0000
dIBTI	-9,891	0.0000
dITC	-12,73	0.0000

Cuadro 14.
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA
EFFECTO FACTORIAL

Variable	t estadístico	p valor
dITC	-12,73	0.0000
dIVPP	-12,73	0.0000
BSMC	-4,013	0.0013
dIOC	-19,044	0.0000
dINT	-11,7	0.0000
dIT	-15,648	0.0000
dITD	-17,131	0.0000

Cuadro 15.
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA
EFFECTO ABSORCIÓN

Variable	t estadístico	p valor
dITC	-9,501	0.0000
dITIC	-4,836	0.0000
dIVPP	-7,193	0.0000
dICG	-18,174	0.0000
dIINV	-12,221	0.0000
dICH	-14,029	0.0000

Cuadro 16.
PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA
EFFECTO ESTRUCTURAL

Variable	t estadístico	p valor
dIVPP	-7,193	0.0000
dITC	-9,501	0.0000
dIABS	-13,006	0.0000
dIOT	-8,933	0.0000
dION	-8,055	0.0000
dIOC	-9,614	0.0000
dIPT	-9,876	0.0000
dIPN	-14,195	0.0000

Matriz 1.**RESULTADOS SVAR:
EFECTO CAMBIARIO**

	<i>dIVPP</i>	<i>dIIED</i>	<i>CC</i>	<i>dIGP</i>	<i>dIBTI</i>	<i>dITC</i>
<i>dIVPP</i>	0,0930	0	0	0	0	0
<i>dIIED</i>	0,0187	0,2038	0	0	0	0
<i>CC</i>	0,8902	-99,16*	793,0	0	0	0
<i>dIGP</i>	-0,0302	-0,0198	0,0147	-0,2663	0	0
<i>dIBTI</i>	-0,0153**	0,0012	-0,0085	0,0158**	-0,1061	0
<i>dITC</i>	-0,0062***	-0,0009	0,0017	-0,0020	-0,0022	-0,0257

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$ **Matriz 2.****RESULTADOS SVAR:
EFECTO FACTORIAL**

	<i>dITC</i>	<i>dIVPP</i>	<i>BSMC</i>	<i>dIOC</i>	<i>dINT</i>	<i>dIT</i>	<i>dITD</i>
<i>dITC</i>	0,0271	0	0	0	0	0	0
<i>dIVPP</i>	-0,0159***	0,0781	0	0	0	0	0
<i>BSMC</i>	-0,0221	-0,0575	0,3342	0	0	0	0
<i>dIOC</i>	-0,0074	-0,0190	-0,0233	0,207	0	0	0
<i>dINT</i>	-0,0009	0,0001	-0,0005	-0,0000	0,0116	0	0
<i>dIT</i>	0,000***	0,00200373	-0,0005	-0,0071	0,0012	-3,38 E ⁻⁷	0
<i>dITD</i>	-0,0079	-0,0008	0,0079	-0,0021***	-0,0122	0,061	0,0173

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$

Matriz 3.**RESULTADOS SVAR:
EFECTO ABSORCIÓN**

	<i>dITC</i>	<i>dITIC</i>	<i>dIVPP</i>	<i>dICG</i>	<i>dIINV</i>	<i>dICH</i>
<i>dITC</i>	0,06015	0	0	0	0	0
<i>dITIC</i>	0,00751	0,06125	0	0	0	0
<i>dIVPP</i>	-0,0780***	0,01942	0,11536	0	0	0
<i>dICG</i>	-0,00656*	0,0003	-0,00385	0,0345228	0	0
<i>dIINV</i>	0,01286***	0,01397*	0,01824***	0,03187***	0,04407	0
<i>dICH</i>	0,00310*	0,00270*	-0,00060	-0,00072	-0,0008	0,00855

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$ **Matriz 4.****RESULTADOS SVAR:
EFECTO ESTRUCTURAL**

	<i>dIVPP</i>	<i>dITC</i>	<i>dLABS</i>	<i>dIOT</i>	<i>dION</i>	<i>dIOC</i>	<i>dIPT</i>	<i>dIPN</i>
<i>dIVPP</i>	0,1402	0	0	0	0	0	0	0
<i>dITC</i>	-0,0332***	0,0602	0	0	0	0	0	0
<i>dLABS</i>	-0,0003	0,0054	0,0373	0	0	0	0	0
<i>dIOT</i>	-0,0000	-0,0001	0,0046*	0,0224	0	0	0	0
<i>dION</i>	-0,0012	-0,0045**	0,0005	0,0020	0,0168047	0	0	0
<i>dIOC</i>	-0,0139	-0,0163	-0,982***	-0,0480**	-0,0286	0,1641	0	0
<i>dIPT</i>	0,0097**	0,0019	0,0244***	0,0023**	0,0081	0,0041	0,0285	0
<i>dIPN</i>	0,010627***	-0,0041***	0,0319***	-0,0000***	0,0003	0,0022	0,0159***	0,0145

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$