

EL NIVEL Y LA VOLATILIDAD DE LA TASA DE CAMBIO

JUAN JOSE ECHAVARRIA SOTO¹, ANDRES GONZALEZ² AND LAVAN MAHADEVA^{3,4}

¹ Universidad de los Andes.

² Universidad de los Andes.

³ Oxford Institute for Energy Studies, Un centro independiente muy reconocido de la Universidad de Oxford.

⁴ El correspondiente correo electrónico del autor es lavanito@gmail.com.

RESUMEN EJECUTIVO

Objetivo del trabajo

En este trabajo se analiza el impacto que tiene la variabilidad de la tasa de cambio, inducida por los precios del petróleo, sobre los ingresos cafeteros en Colombia, y se trata de establecer qué se debe y puede hacer al respecto, si acaso es posible hacer algo.

Metodología

Se utilizan diversas metodologías:

- ⑩ Resúmenes de las características sectoriales relevantes y un mapa de sus interacciones utilizando información de las Cuentas Nacionales de Colombia de 2011.
- ⑩ Minuciosa revisión de la literatura sobre la producción cafetera colombiana y las vulnerabilidades que caracterizan al mercado laboral.
- ⑩ Estimativos econométricos de los determinantes exógenos del precio interno del café, del producto y del ingreso
- ⑩ Simulaciones en un Modelo de Equilibrio General computable de Colombia
- ⑩ Estimativos y simulaciones de un Análisis Factorial de un Vector Auto-regresivo de Colombia
- ⑩ Simulaciones a partir de un modelo Dinámico Estocástico de Equilibrio General de Colombia
- ⑩ Hechos estilizados y estudios de caso de las experiencias internacionales de países exportadores de combustibles vis a vis sus sectores agrícolas

Hallazgos:

1. El sector cafetero colombiano en 2011 (teniendo en cuenta las labores de cultivo y procesamiento del grano), se estima que representaba un 0,9% del valor agregado resultante, un 2,8% del empleo formal y un 4,7% de las exportaciones del país
2. Los ingresos cafeteros son particularmente vulnerables a la variación en la tasa de cambio, en comparación con otros sectores de valor agregado, dada su alta orientación exportadora, su ingrediente laboral como insumo esencial en su procesamiento y los aspectos botánicos de la producción cafetera.
3. Sin embargo, la tasa de cambio no es la única fuente de volatilidad en los ingresos cafeteros. Las condiciones climáticas, el precio internacional del café así como el salario mínimo, se estiman tienen un efecto mayor al explicar los movimientos, no anticipados previamente, de estos ingresos cafeteros.
4. Hemos podido demostrar que otros sectores agrícolas y manufactureros en total combinan elementos tanto transables como no transables, especialmente por el hecho de que proveen tanto al mercado interno como al internacional. Los sectores manufactureros enfrentan la competencia de las importaciones. Es muy posible que dentro de estos grandes sectores agregados haya subsectores más pequeños que comparten un mayor riesgo, similar al del café con los cambios en la tasa de cambio.
5. Tenemos evidencia parcial de otros estudios que la vulnerabilidad de los trabajadores cafeteros se deriva de la falta de acceso a otras fuentes de ingreso adecuadas. Esta falta de diversificación podría ser en sí una consecuencia de la localización rural de

estos trabajadores y de su relativamente bajo grado de destrezas. Otros trabajadores agrícolas podrían enfrentar este mismo grado de vulnerabilidad.

6. Las simulaciones efectuadas con un modelo de equilibrio general (CGE) confirman la especial vulnerabilidad del café con una tasa de cambio a este nivel de agregación sectorial. Un 10% de aumento en el precio del petróleo y una valorización del 10% llevarían a una disminución del 6,5% en el resultado real del valor agregado del sector. Pero como ya mencionamos, podría haber subsectores dentro del mismo sector agrícola o manufacturero que experimentan pérdidas tan grandes o aún mayores.
7. Vulnerabilidad no es lo mismo que contribución. Las pérdidas de los sectores manufactureros como consecuencia de una valorización cambiaria, producida por un aumento en el precio del petróleo, contribuyen en mayor medida a la pérdida del valor agregado total de la economía.
8. Estimaciones realizadas con un modelo FAVAR confirman que una apreciación cambiaria inducida por aumentos en el precio del petróleo, tiene efectos sectoriales muy diversos en la economía colombiana. Los sectores no transables se estima que les va mejor, aumentando el PIB agregado, aún a costa de otros sectores como el café, que se ven perjudicados. Una apreciación del 15% se estima que incrementa la tasa de crecimiento del PIB entre 0,1 y 0,9 pp y aumentaría el crecimiento del sector de servicios en 0,2pp mientras que disminuiría el crecimiento agrícola e industrial en cerca de 0,5pp.
9. Las simulaciones realizadas en un modelo DGSE ilustran que el Banco de la República debe participar activamente en el endurecimiento de la política para controlar la inflación y estabilizar el crédito, en un contexto de aumento de los precios del petróleo. Como los precios del petróleo son históricamente volátiles, las políticas prudentes del Banco de la República deben tener en cuenta no solamente los efectos del aumento de precios en el petróleo, sino también que el precio puede reversar, sin que el sector privado lo haya anticipado. Pero las políticas monetarias y macro prudenciales sectoriales no diferenciadas podrían tener diferentes efectos sectoriales. En general, unas políticas más restrictivas tienden a tener un impacto mayor en los sectores transables para poder generar un determinado ajuste agregado dadas las restricciones de transferir mano de obra, capital y garantías entre los diferentes sectores.
10. Los países exportadores de petróleo en los cuales estos productos son dominantes, tienden a crear menos riqueza. No hay una relación muy fuerte entre la variación de las tasas de cambio y la tasa a la cual se acumula la riqueza nacional. Muchos de estos países intervienen en los mercados cambiarios, pero también demostramos que los países más exitosos en la creación de riqueza, también mantienen mayor estabilidad macroeconómica, lo cual evita el aumento en la tasa cambiaria. Las apreciaciones de la moneda pueden relacionarse con los incrementos en la participación del sector de servicios y mayor inestabilidad financiera. Pero las apreciaciones mayores reales o nominales, en general no se relacionan con una menor participación del sector agrícola. Un ejemplo interesante es el de Malasia e Indonesia que han apoyado a sus sectores agrícolas durante períodos de aumentos en el precio del petróleo, con el propósito de incrementar la competitividad. Comparado con estos países, Colombia tiende a apoyar su sector exportador agrícola en mayor medida.

Recomendaciones

Nuestra opinión es que el objetivo de cualquier recomendación de política debe orientarse a disminuir la vulnerabilidad de los ingresos cafeteros colombianos, no solo en lo relacionado con la tasa de cambio, sino en términos generales. La falla de mercado que la política debe corregir es que no hay suficiente espacio para que los trabajadores cafeteros tengan acceso a otras actividades productivas de manera temporal o permanente cuando deban desplazarse del café.

Las recomendaciones serían las siguientes:

1. Sugerimos que el esquema de apoyo al precio debería ser considerado como una medida temporal para mitigar o para manejar el riesgo de los impactos externos sobre el café, tal como se usa cualquier instrumento financiero para gestionar los riesgos. No creemos que estas políticas de apoyo al precio para el café deban extenderse. Se debe tener cuidado para evitar que se vuelva un apoyo permanente como mecanismo para llenar la brecha con el precio internacional. La principal razón es que, este tipo de esquema de apoyo al precio, no se aproxima lo suficiente como para solucionar la falla subyacente del mercado que afecta a los trabajadores del café sin un costo fiscal demasiado elevado.
2. En cambio, sería mejor adoptar políticas que mejoren no solo el nivel de ingresos, sino que reduzcan el grado de vulnerabilidad de los ingresos de aquellos trabajadores de regiones remotas, incluyendo las productoras de café. Esta política se define por la localización del quien la recibe y no por producto (OCDE, 2003)
3. Una posible política para el sector cafetero sería el mayor desarrollo del mercado doméstico (más allá de la participación del 22,2% de la producción actual). Aunque dejando a un lado el tema de si esto es factible o no (González-Perez y Gutierrez-Viana, 2012), esperaríamos que el efecto colateral de una exitosa reorientación hacia el mercado doméstico, sería que los ingresos cafeteros colombianos tenga mayor protección para evitar el impacto de los movimientos de la tasa de cambio. Esto no debe lograrse a través de los impuestos de las exportaciones, lo cual disminuirían los ingresos de los productores.
4. En lo que respecta a la política cambiaria de Colombia, no vemos ninguna razón para cambiar los objetivos de estabilidad monetaria y financiera existentes, a favor de estimular una mayor intervención cambiaria.
5. Aconsejaríamos en cambio, la utilización de herramientas macro-prudenciales contracíclicas para el sector —particularmente aquellas que puedan reducir el flujo de crédito solamente a los sectores no transables - o en aquellos momentos en que los aumentos del precio del petróleo causen un fenómeno de revaluación de la tasa cambiaria. Algunos ejemplos de este tipo de herramientas han sido discutidos por el Comité del Sistema Financiero Global (2012) y podrían adoptar la forma de mayores relaciones de préstamo-a-valor, ponderación de riesgos en crédito hipotecario, crédito al sector comercial y en préstamos personales con mayores requisitos de capital, colchones de liquidez sectoriales, impuestos en ventas de vivienda. Se requiere una investigación exhaustiva sobre los requisitos para la operación de estas herramientas en Colombia.

6. Una recomendación final pero no menos importante, es la necesidad urgente de contar con datos e información comparable y un análisis sobre la vulnerabilidad económica de los trabajadores agrícolas en Colombia. Si no se cuenta con información nacional comparable acerca de los ingresos de los caficultores, no se puede medir el grado de aislamiento al que están sujetos ni compararlos con otros trabajadores del sector rural exportador. Sin esta información sería muy difícil estimar las consecuencias experimentadas en las regiones donde trabajan. Un análisis de la economía como un todo se requiere para justificar una política justa y debidamente priorizada de subsidios para los ingresos de algunos sectores específicos.

Introducción

Históricamente, las exportaciones colombianas han estado dominadas por el café⁵. Durante estos años cafeteros la tasa de cambio se apreciaba como consecuencia de los mayores ingresos por el grano percibidos por el país, cuando se presentaba una bonanza de precios de este producto. Por ejemplo, en los años comprendidos entre 1975 a 1979 se registraron cosechas abundantes de café en Colombia y en 1975 y 1981 hubo heladas en el Brasil, lo cual llevó a una importante apreciación del peso. Esta época de dominio cafetero en las exportaciones colombianas, tuvo su fin con la ruptura en el año de 1989 del Acuerdo Internacional de cuotas cafeteras firmado en 1986, y con una fuerte caída de los precios internacionales del café. En los siguientes quince años o más las exportaciones de Colombia se podrían describir como más diversificadas, combinando: productos fabricados, productos agrícolas básicos, combustibles y minerales en proporciones más bien balanceadas. Sin embargo, recientemente, estas exportaciones se han concentrado nuevamente en un solo sector: esta vez el papel del sector exportador dominante que durante tantos años cumplió el café ha sido reemplazado por los combustibles que representaron casi un 68% de la exportación de bienes en 2011.⁶

En contraste con el café, la explotación de petróleo típicamente percibe una renta alta: casi todos los años son de bonanza en la extracción de este producto. Dado que es una industria extractiva moderna del subsuelo, el sector petrolero es intensivo en capital y no en mano de obra, en la que se emplean pocos trabajadores en comparación con los ingresos generados. En este sector lo que se requiere son grandes flujos de capital extranjero con su know-how asociado. En la medida en que estos flujos y los relacionados con el comercio de estos productos sean los que dominen hoy en día a la cuenta corriente y de capital de Colombia, la tasa de cambio se ha vuelto más sensible a los precios internacionales de energía.

En este trabajo evaluamos el aporte de la variabilidad en la tasa de cambio, en consecuencia del precio internacional del petróleo, a los ingresos de los caficultores y nos preguntamos qué se debería hacer, en caso de ser necesario, para evitar los impactos negativos.

En la primera sección resaltamos las características económicas específicas, de la producción cafetera en Colombia, que hacen que sus ingresos sean tan sensibles a la tasa de cambio. Comparamos el café con otros sectores clave de la economía. Luego calibramos una función de producción de café, incorporando sus características botánicas para mostrar que la vulnerabilidad del café a la tasa de cambio es consistente con la microeconomía de la producción. Resumimos además algunos estudios previos de los mercados laborales en que operan los cafeteros colombianos, para entender mejor su exposición a la tasa de cambio. Estimamos el aporte de la variación en la tasa de cambio, a la falta de predicción del ingreso caficultor, relativo al aporte de otras variables como el precio internacional expresado en dólares, las condiciones climáticas y las presiones salariales generales de Colombia.

En la siguiente sección vemos el efecto de la combinación del aumento del precio petrolero y de una apreciación cambiaria sobre el café, comparado con otros sectores en la economía colombiana. Hacemos seguimiento de ello mediante la estimación de su efecto en los

⁵ En 1943 se estimaba que el café representaba un 80% de los ingresos de exportación de Colombia y su participación era más de la mitad de las exportaciones de mercancías de Colombia en 1986 (Ortiz, 1999)

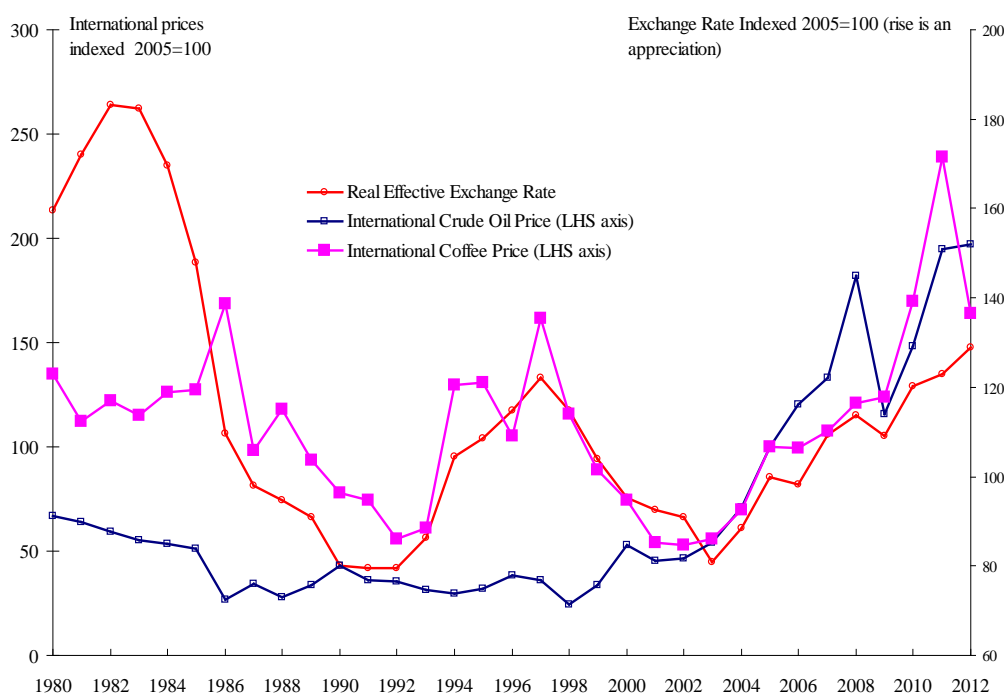
⁶ Fuente: FMI, Abril 2013 base de datos del WEO.

componentes de demanda del PIB. En una tercera sección, simulamos el efecto dinámico en la economía como un todo, de la variación cambiaria inducida por una variación en el precio del petróleo, teniendo en cuenta el rol especial que cumple el sector financiero interno. En esta sección también evaluamos los efectos secundarios del sector de diferentes políticas y objetivos macroeconómicos. En la última sección comparamos la experiencia internacional de casos exitosos de diversificación productiva en países exportadores de productos energéticos. En la sección final presentamos las conclusiones y las políticas recomendadas.

Preparando el escenario

El Gráfico 1 muestra el escenario para nuestro análisis del efecto de una variación cambiaria, inducida por las fluctuaciones en el precio del petróleo, sobre el ingreso de los caficultores, graficando la tasa de cambio real efectiva de Colombia y su evolución frente los precios internacionales de petróleo y café.

Gráfico 1. Precios internacional del petróleo crudo y del café y la tasa de cambio real efectiva en Colombia



Fuente: FMI Abril 2013 Base de datos y IFS.

Notas: Petróleo Crudo en dólares, Promedio simple de tres precios spot (APSP); Dated Brent, West Texas Intermediate, y the Dubai Fateh. Café, Índice de precios (en dólares); Otros Suaves Arabicas, International Coffee Organization Precio al contado en Nueva York, ex-dock New York. La tasa de cambio real efectiva es la tasa de cambio nominal efectiva (una medida del valor de la moneda frente a un promedio ponderado de varias otras monedas) dividida o deflactada por un deflactor de precios o índice de costos.¹

La tasa de cambio real de Colombia siguió los movimientos del precio del café en los años ochenta y noventa cuando aún era un renglón importante de exportación. Desde 2003 este papel lo ha cumplido el petróleo y por ello, desde ese año, se ve una relación más estrecha entre el precio de este producto y la tasa cambiaria real.

Esta tasa de cambio real ha tenido además una tendencia hacia la revaluación desde 2003, cuando las exportaciones de petróleo aumentaron por encima de los US\$3.500 millones y en el Gráfico 1 se aprecia, en general, que este ha sido un período de altos precios petroleros. Es notable sin embargo que hubo una caída importante pero temporal de los precios del crudo entre el verano de 2008 hasta principios del 2009, que vino acompañada de una devaluación real cambiaria y que cuando se recuperó fuertemente este precio de ahí en adelante también lo hizo la tasa cambiaria real.

En este mismo Gráfico 1 se presenta también un índice del precio del café en dólares, el cual aumentó desde 2003 hasta 2011, pero que desde entonces ha estado en fuerte caída. Podemos apreciar sin embargo que el precio del café y el del petróleo han aumentado conjuntamente en tiempos recientes. Históricamente, no obstante, esto no ha sido precisamente el caso (Junguito Bonnet, 2007). (Esto se verá confirmado más adelante con estimaciones de correlaciones cruzadas). Por lo tanto, a continuación adoptaremos el supuesto prudente de que el precio cafetero no aumentará con el precio petrolero.

La importancia de las fluctuaciones cambiarias para los ingresos cafeteros, surge presumiblemente de las condiciones especiales de la industria cafetera. Para resaltarlo, en el Cuadro 1 se compara la producción de café (cultivo y procesamiento) con otros cuatro sectores agregados: otros sectores agrícolas, el minero y el de canteras, manufactura y servicios privados (incluye financieros, inmobiliarios y comerciales).

Cuadro 1. Características del Sector Cafetero comparado con otros sectores (2011)

	Cultivo y trilla del café	Agricultura, silvicultura y pesca excl. café ^(a)	Minas y Canteras ^(b)	Industria Manufactura ^(c)	Sector financiero, seguros, inmobiliarias y comercial ^(d)
Participación en las Exportaciones (% Exportaciones totales de Colombia)	4.7	3.7	53.2	33.7	1.2
Participación en el PIB (% En el total del PIB de Colombia)	0.9	6.0	12.4	13.5	20.1
Participación en el Empleo (% Empleo total de Colombia) ^(f)	2.8	18.7	1.0	13.4	8.5
Participación de las exportaciones en el producto del sector (% Producto neto)	77.8	7.1	74.4	10.7	1.2
Competencia de las importaciones (Importaciones en el Mercado del producto principal como porcentaje de la oferta total a precios básicos)	2.7	9.4	0.4	29.8	5.2
Participación de los costos(% Producto neto)					
Participación de la remuneración	42.4	17.7	8.5	16.0	23.7
Participación en el ingreso neto	41.0	49.8	2.9	5.0	23.9
Participación del capital	4.3	3.5	75.7	25.6	41.6
Participación de los impuestos	0.3	0.2	0.8	1.5	1.6
Participación de los insumos intermedios	12.1	28.7	12.0	51.9	9.3
Participación de los insumos intermedios importados ^(e)	2.7	5.2	1.1	18.0	2.2

Fuente: DANE, Federación de Cafeteros de Colombia y cálculos propios

Notes: (a) Sectores 2-5 en la clasificación NIC.

(b) Sectores 6-9 en la clasificación NIC.

(c) Sectores 10-13 y 15-36 en la clasificación NIC.

(d) Sectores 51-53 en la clasificación NIC.

(e) Calculado multiplicando la razón de importaciones a ventas totales del producto por la cantidad de cada insumo en el sector relevante y sumando los distintos productos.

(f) Participaciones en el empleo calculado para 2005, utilizando el número de los trabajadores agrícolas en 2007.

- a) El Cuadro 1 muestra que el café tan solo representa un 0,9% del valor agregado de Colombia, a pesar de que por sus exportaciones se perciben un 4,7% de los ingresos por exportaciones y emplea un 2,8% de la fuerza de trabajo formal. Una gran parte de la producción de café (78%) se destina a la exportación. Tan solo la minería y las canteras tienen una orientación exportadora tan importante (a este nivel de desagregación).
- b) En contraste, el sector de servicios financieros e inmobiliarios representa un 20,1% del valor agregado nacional y emplea cerca del 8,5% de la fuerza laboral formal, pero tan solo percibe un 1,2% de los ingresos por exportaciones. Casi todo el producto de este sector inmenso se dedica al mercado interno. Aún los demás sectores agrícolas considerados como un todo, a pesar de generar un 3,7% de los ingresos de exportación del país, venden casi un 93% de su producto al mercado interno. El sector manufacturero agregado, que con frecuencia se le considera un sector transable, en Colombia solo dedica realmente un 10,7% de su producto a la exportación final. Por lo tanto el sector cafetero y el petrolero son los dos grandes sectores que producen bienes relativamente homogéneos y poco diversificados para la exportación.
- c) Hay además muy pocas importaciones de café que representen alguna competencia para los productores del grano en Colombia: tan solo un 2,7% del café vendido en el país es importado. De acuerdo con González-Pérez y Gutiérrez Viana (2012), el café importado normalmente es más barato que el café producido en Colombia. En contraste, cerca de un 30% de los bienes manufacturados vendidos en el país son importados.
- d) Como ocurre con otros sectores productivos en las Cuentas Nacionales, los costos totales de la producción de café pueden dividirse en dos: aquellos que son percibidos por los factores de valor agregado internos empleados en el sector (trabajadores, capital, impuestos al consumo y subsidios) y los insumos que se compran a otros sectores o al exterior. Los cálculos presentados en el Cuadro 1 revelan que el 88% del producto neto de café es percibido por los factores de valor agregado del sector. Los ingresos laborales del sector cafetero representan un 83% (=41+42) del producto neto total, una proporción mayor de la registrada en otras actividades agrícolas promedio (cuya proporción total es de 67%). Por lo tanto, una gran proporción del ingreso percibido por valor agregado en la producción de café en Colombia es de lejos, en remuneración laboral o ingreso mixto ($94\% = ((41+42)/88)$ en 2011), más que en utilidad bruta operacional o en impuesto al consumo. En comparación, el sector de Minas y Canteras paga una menor proporción de su valor agregado al trabajo.
- e) Los más importantes insumos intermedios adquiridos de otros sectores para la actividad cafetera son los químicos (fertilizantes y pesticidas). Pero estos insumos representan tan solo un 12,1% de los costos totales⁷. Además, como tan solo una pequeña proporción de estos productos son importados, una sencilla aproximación (en ausencia de mayor información) es que los insumos importados representan tan solo un 2,7% de los costos de producción de café. En consecuencia, aunque los efectos de la tasa cambiaria en el ingreso de cualquier otro sector, podrían apaciguarse parcial o totalmente si su producción involucrara una suma importante de insumos importados,

⁷ En la literatura anterior de la producción de café en Colombia gran parte de la discusión se centraba en las implicaciones de cambiar hacia un modelo más tecnificado que utilizara más insumos químicos (Junguito and Pizano, 1991). Es interesante que aún bajo estos sistemas más modernos de producción que predominan hoy en día la participación en el valor de los insumos químicos es baja (aunque su contribución productiva sea más alta)

cuyo precio disminuiría, esto no es lo que ocurre con el café. Los demás sectores agrícolas (tomados como un todo) también tienen una proporción muy baja de utilidad bruta operacional, siendo laboralmente intensivos. Pero a diferencia del café, necesitan más insumos intermedios, de modo que podemos calcular que cerca de un 5.2% de sus costos son insumos importados, los cuales se esperaría que se abaraten en la medida en que la tasa cambiaria aumenta. En la manufactura hay todavía un mayor contraste, ya que este sector tiene un peso de insumos importados del 18% en sus costos de producción.

- f) El café no es un producto necesario para el consumo humano. Por lo tanto no se puede argumentar que la producción de café debe ser resguardada por razones de seguridad alimentaria nacional. Tampoco es probable que sea una importante fuente de empleo futuro, como podría ser el caso de industrias nuevas de servicios; si hay un impacto, sería una disminución del empleo actual en el futuro. Tampoco hay muchas razones para pensar que el sector cafetero puede contribuir a ganancias de ingresos para la economía como un todo en el futuro como lo podría hacer la actividad manufacturera basada en nuevas tecnologías. Sin embargo, podría ser el caso que es crucial salvaguardar la producción de café por su importancia en la estabilidad económica y política de las regiones donde se cultiva.

Resumiendo, el café parece ser un producto muy particular en el sistema productivo colombiano, a este nivel de desagregación porque produce mayormente para la exportación y con insumo laboral en mayor medida. Su vulnerabilidad no yace en la amenaza de productos importados más baratos ni en su gran tamaño, sino en que una disminución de su precio de exportación afecta de manera significativa el nivel de vida de los trabajadores vinculados a su producción.

En el resto de este capítulo miraremos esta percepción con mayor detalle.

1. Una primera pregunta para responder en la siguiente sección es ¿cómo encaja esta característica de alta intensidad laboral con nuestra comprensión microeconómica del sector?
2. También tenemos que mirar la preocupación de que, en principio, aún si el ingreso de los trabajadores cafeteros es sensible a las influencias de la tasa cambiaria, estos trabajadores quizá cuentan con otras fuentes de ingreso. Por lo tanto, vamos a resumir lo que sabemos acerca de los mercados laborales donde operan los trabajadores del café. Cuando encontremos brechas en nuestro conocimiento, resaltaremos aquellas que sea imprescindible resolver antes de que se tome cualquier decisión de las políticas correspondiente.
3. La tasa de cambio no es la única influencia externa en el ingreso cafetero. Es útil dimensionar el impacto de la tasa cambiaria, comparándolo con la influencia de otros factores como los precios externos del café, las condiciones climáticas internas y los impactos del mercado laboral de la economía como un todo.

4. Otro aspecto que surge del Cuadro 1 es que al ver el comercio de insumos entre sectores, se aprecia un panorama distinto sobre la exposición de los distintos sectores a la tasa de cambio. Lo que puede identificarse como el mercado interno para un producto intermedio, puede ser simplemente un paso intermedio antes de una exportación. Más adelante cuando incorporemos este tipo de interacción inter-sectorial, encontraremos que otros sectores transables están fuertemente interrelacionados con sectores no transables y veremos que son más diversamente impactados por la tasa cambiaria de lo que a primera vista pareciera en el Cuadro mencionado. Sin embargo, el café se sigue considerando como se muestra arriba: un sector transable muy poco diversificado.
5. Es también importante reconocer que estas conclusiones preliminares dependen del nivel de agregación que hayamos escogido: puede haber muchos pequeños sectores en la economía colombiana que tengan la misma vulnerabilidad a la tasa de cambio, pero que no se notan por el grado de agregación de los datos aquí presentados. Entre nuestras sugerencias para recomendaciones sobre cambios en las políticas, tendremos que tener en cuenta este aspecto particular.

La microeconomía de la producción de café

Nuestro propósito en esta sección es confirmar que la literatura microeconómica de la producción de café es consistente con los mensajes claves de la reseña, que hemos realizado de las Cuentas Nacionales, en donde se ve que el grano es una producción de alta intensidad laboral en Colombia.

Los insumos técnicos más importantes en el cultivo del café son trabajo, tierra, árboles, fertilizantes y pesticidas. En consecuencia, la producción en unidades de kilos de café listos para ser trillados en el período t ($Y(t)$) puede ser aproximarse mediante la siguiente función general:

$$Y(t)=F(K(t,t-k),\dots,K(t,t),A(t),L(t),O(t), Z(t), I(t))$$

Donde $K(t-s)$ es la existencia de árboles de s años, $A(t)$ es el área cultivada, $L(t)$ es el insumo laboral, $O(t)$ son los insumos de materias primas adquiridas en otros sectores, $Z(t)$ son los factores climáticos externos, tales como las condiciones climáticas y el progreso tecnológico e $I(t)$ son los bienes públicos externos tales como infraestructura e irrigación. Este modelo es similar al modelo general de la función de producción de agricultura perenne formulada por Weaver (1989).

Esta función tan general puede refinarse un poco usando lo que sabemos de la producción de café en Colombia. Una característica importante del grano a diferencia de la silvicultura, por ejemplo, es que las semillas para la producción no tienen que ser compradas a otros sectores ni implican mayores sacrificios de ingresos. En consecuencia, aunque se requieren algunos fungicidas para proteger las plántulas, el principal costo de replantar es la mano de obra que tiene que cuidar estas nuevos brotes (Ortiz, 1999).

Otra característica es que el árbol de café llega a su máximo rendimiento entre los tres y los seis años, a partir de los cuales comienza un declive de la producción. Los costos de instalación (plantar y reproducir semillas) representan una gran proporción -entre un cuarto y un tercio - del costo total del cultivo. La combinación del largo rezago para los retornos de la inversión y la subsecuente depreciación desde el punto de máximo rendimiento y el gran peso que tienen los costos iniciales, hacen que los ingresos del café sean particularmente sensibles a los precios futuros del producto.⁸

Usando algunas aproximaciones de Errázuriz Cox y colaboradores (1994), en un gráfico sobre los rendimientos del café en la vida útil del árbol, así como los estimativos de Junguito y Pizano (1991), del costo en cada etapa de la vida del mismo, podemos aproximar una función de producción para el café de Colombia, en términos del rendimiento por hectárea con el tiempo medido en años así:

$$Y(t) = (y(2)K(t,t-2) + \dots + y(12)K(t,t-12)) [Z(t) I(t)]$$

Con tasas de rendimiento por cultivo: , $y(2)=0.03$, $y(3)=0.06$, $y(4)=0.12$, $y(5)=0.15$, $y(6)=0.17$, $y(7)=0.14$, $y(8)=0.11$, $y(9)=0.06$, $y(10)=0.03$, $y(11)=0.02$, $y(12)=0.01$, $y(s>12)=0$

El café es un sistema de producción de cosechas, con estas últimas identificadas por la edad de los árboles. El rendimiento de cada cosecha depende de su edad (por ejemplo el peso del rendimiento de un cultivo de cinco años es de 0.15), así como por otros factores que no dependen de la edad que aquí se denominarán $K(t,t-s)$ que es la cosecha de árboles sembrados hace s años.

Este componente del rendimiento que no depende de la edad, depende de la cantidad de tierra, trabajo e insumos intermedios invertidos en la cosecha desde su fertilización:

$$K(t,t-s) = (L(t,t-s)^{0.895} O(t,t-s)^{0.101})^{w(s)} K(t,t-s-1)$$

con $w(0)=0.26$, $w(1)=0.18$, $w(2)=0.14$, $w(3)=0.07$ y $w(4)$ a $w(11)=0.06$ y $K(t,0)=A(t,0)^{0.04}$.

Aquí, $L(t,t-s)$ y $O(t,t-s)$ son las cantidades de trabajo e insumos dedicados a nutrir la cosecha en el tiempo t , respectivamente. $A(t,t-s)$ es el área en t dedicada a la cosecha de s años de edad. $w(s)$ son las cantidades relativas de estos insumos que se requieren, dependiendo de la edad de los árboles. En general, entre más viejo el árbol se necesitan menos insumos. Aunque Ortiz (1999) estima que un 37% de los costos se causan en el primer año, hemos utilizado una proporción más baja -de 26%- estimada por Errázuriz Cox et al. (1994). El modelo de producción podría implicar una curva de oferta, donde los precios de seis o siete años atrás tienen impacto sobre la producción actual, dependiendo de la forma como los productores diseñaron sus expectativas. Un ejemplo de ello es la estimación llevada a cabo por García García y Montes Llamas (1988), con información entre las décadas de los años 40 a los 60.

⁸ La naturaleza estacional de la cosecha del café crea incertidumbre dado que se requiere un gran número de trabajadores pero solamente en momentos específicos de los años. Nos abstraeremos de este hecho considerando una función de producción anual.

En la función anterior, las elasticidades del factor trabajo, los insumos, las materias primas y la tierra, en cada cosecha reflejan las participaciones presupuestarias de las cuentas nacionales.⁹ La renta de la tierra está incluida en estas cuentas como el Superávit Operativo Bruto. En el caso del café, esto implica una elasticidad de 0.004 (=1-0.895-0.101). El hecho de que este superávit sea tan pequeño revela, desde un punto de vista económico, que la contribución de la tierra a la producción del grano es poca, porque existe una amplia oferta disponible con respecto a las necesidades y, por tanto, la renta imputada es baja.

El punto clave a tener en cuenta, es que la participación laboral dominante en los costos del café, es también una característica de la descripción microeconómica del cultivo del grano, ya que el ingreso laboral se percibe en cada paso del proceso de producción. Este ingreso se puede percibir en labores como el mejoramiento de la tierra, la resiembra de árboles, la cosecha y la administración de la venta del grano. Por lo tanto, los estimativos de las Cuentas Nacionales sobre la intensidad laboral del ingreso cafetero son básicamente consistentes con los estimativos históricos de los costos de producción de café en Colombia — Junguito y Pizano (1991) o Errázuriz Cox (1994) — en los cuales los costos se atribuyen a los procesos más que a los factores como trabajo y capital. Como evidencia adicional está el trabajo de Urrea (1976) acerca del mejoramiento tecnológico en el café, asociado con la introducción de la variedad caturra en los años setenta, la cual llevó a una producción superior por hectárea y a una mayor demanda laboral por un mayor número de procesos.

El mercado laboral cafetero

Hemos mostrado hasta ahora que el ingreso cafetero de Colombia es fundamentalmente percibido como ingreso laboral. ¿Tienen los trabajadores cafeteros colombianos otras fuentes de ingreso real o potencial, para protegerlos de los ciclos del café? ¿Qué tan integrado es su mercado laboral con el resto de la economía?

Dado que el café colombiano es altamente intensivo laboralmente, se espera que las condiciones del mercado laboral interno jueguen un papel fundamental en la determinación de la volatilidad del ingreso cafetero. Si los trabajadores de este sector tienen un salario demasiado bajo (ajustado por la estacionalidad), sin muchas alternativas laborales diferentes, podemos decir que se encuentran en una situación altamente vulnerable, pero si sus salarios son altos y sus familias tienen acceso a otras formas de ingreso, entonces se reduce esta vulnerabilidad. El grado en que esto ocurra, depende de la forma como está integrado el mercado laboral cafetero con el resto del mercado laboral colombiano.

Se han realizado pocos estudios históricos sobre el mercado laboral para los trabajadores del café colombiano, y una pequeña parte de los mismos han considerado la capacidad de los trabajadores de diversificar sus ingresos. Ortiz (1999) realizó una serie de estudios de campo sobre los asalariados del café colombiano y distinguió tres fuentes principales de ganancias: como hacendados, como trabajadores de mantenimiento de cultivos y como cosechadores. Ortiz enfatizó la compensación entre estas dos últimas categorías de empleo. Como había poca demanda para trabajadores por fuera de la temporada de cosecha, los salarios de los trabajadores permanentes eran bajos. Pero como otras fuentes de empleo fuera del café eran

⁹ Cualquier diferencia con el Cuadro 1 debe atribuirse a que estamos considerando en esta sección al cultivo del café separado de su procesamiento.

poco remuneradas y se necesitaba que los trabajadores fueran móviles regionalmente, los hombres jóvenes preferían esta carrera de cosechadores con sus propios riesgos.

Junguito y Pizano (1991) ilustran este dominio del café como actividad económica en las regiones cafeteras: tan solo un 30% de los trabajadores en estas regiones no trabajaban en café en los años ochenta. La otra fuente alternativa de ingreso eran otras actividades agrícolas. Únicamente en el altiplano Cundiboyacense y en los Llanos Orientales, había actividades no agrícolas disponibles a gran escala. Hataya (1992) en su estudio de campo de las regiones cafeteras cerca a Manizales, encontró que existían múltiples vínculos económicos entre el trabajo cafetero y el sector urbano informal. Aunque estos resultados muestran que hay algún grado de movilidad desde y hacia el sector, no tienen en cuenta qué tan productivas son estas alternativas del empleo.

Más aún, por lo menos en una de las ciudades importantes de las regiones productoras cafeteras, Pereira, se registró un aumento abrupto del desempleo especialmente desde 2009, después de dos años en que la producción del grano se vio afectada por las malas condiciones climáticas y la infestación de enfermedades. La hipótesis que ha sido examinada y aceptada por Arango y colaboradores (2013), es que este fenómeno fue consecuencia de que muchos productores y trabajadores abandonaron el sector. Mientras que algunos miembros de familia compraron residencias en Pereira, muchos emigraron al exterior y comenzaron a enviar remesas a esa ciudad. Sin considerar las implicaciones de esto para este trabajo, si la estrategia de emigrar y enviar remesas fue adoptada por tanta gente, esto dice mucho sobre las limitadas alternativas de diversificación laboral disponibles.

Montenegro (1999) anota que el salario real en el sector informal tendió a crecer y a disminuir dependiendo de las fluctuaciones del ingreso cafetero, actuando como receptor del trabajo que era desplazado de otros sectores, durante la recesión de los años ochenta. El autor concluye que esto refleja la rigidez de los mercados laborales colombianos y que hay poca movilidad entre sectores de alta productividad.

Estudios más recientes han mirado a la migración entre los mercados laborales colombianos urbanos y rurales en general. Por ejemplo, Leibovich y colaboradores (2005) encontró que había grandes beneficios potenciales para trabajadores rurales que se desplazaban a áreas urbanas y que esto podría contrarrestar el alto riesgo de desempleo en las ciudades (López, 2013). Lasso (2013) muestra que puede haber grandes movimientos entre los estados de estar desempleado, empleado e inactivo, pero no se puede inferir de ello que los trabajadores del café tendrían rápidamente acceso a otros empleos productivos, si se llegara a disminuir la demanda por el café. Barón (2013) calcula que los flujos migratorios en Colombia parecen relativamente insensibles a los salarios, pero el autor señala las deficiencias de los datos para poder dar respuestas a estos interrogantes. Calderón-Mejía e Ibáñez Londoño (2008) estiman que buena parte de la migración rural-urbana ha sido un mecanismo para huir de la violencia, causando depresión de los salarios urbanos y dificultades en el desplazamiento potencial de migrantes económicos. Mondragon Velez y colaboradores (2013), estiman que los costos no salariales juegan un papel importante en los mercados laborales colombianos y pueden limitar la capacidad de los trabajadores para diversificar los ingresos.

Un estudio más actualizado sobre el café de Botello Moncada (2010), quien trata de responder el interrogante desde el punto de vista de los factores determinantes de los salarios de los trabajadores del grano. Infortunadamente, en Colombia no hay series comparables de

salarios de los distintos sectores, provenientes de una fuente oficial, a un alto nivel de desagregación, de tal manera que se pueda distinguir al café. Para superar esto, Botello Moncada construyó una serie de salarios cafeteros de varias fuentes entre 1940 y 2005 y examinó el grado en que se afectan por una serie paralela de salarios de la construcción. La autora encontró que un aumento del 1% en el salario de la construcción lleva a un aumento significativo -de 0,43%- del salario cafetero para la muestra como un todo. Basados en estos resultados se puede afirmar que los trabajadores cafeteros tienen algunas posibilidades de trabajar en otros sectores.

Sin embargo, puede haber otra interpretación de este resultado. En un trabajo anterior Clavijo y Rivera (1995), encontraron que los salarios de los trabajadores cafeteros estaban determinados por el salario mínimo. El salario mínimo en Colombia busca establecer un piso en la remuneración del trabajo formal en el país. Aún en el caso de salarios por debajo del mínimo, como los del sector rural, este salario tiene un poder de influenciar toda la estructura de salarios de la economía (López Castaño, 2013) Por lo tanto, es posible que tanto los salarios cafeteros como los de la construcción estén simultáneamente afectados por el salario mínimo, sin que sus mercados estén totalmente integrados. Más aún, como lo señala Botello Moncada después de la liberalización del mercado cafetero a finales de los ochenta, la influencia del precio internacional se sintió en los salarios reales. Es notorio que según las estimaciones de esta autora su medida del salario real cae al tiempo que descendieron los precios internacionales entre 1989 y 2005 (la caída es de 1.32% anual en promedio).

Entonces, mientras que tenemos algunos indicios acerca de las posibilidades de diversificación para los trabajadores cafeteros colombianos, aún conocemos muy poco acerca de cómo se priorizan estas posibilidades frente a las que enfrentan los trabajadores de otros sectores económicos. La conclusión más segura que podemos sacar es que a pesar de la importancia que tiene conocer esto para este trabajo, hay muy poca información para estimar los ingresos de los trabajadores cafeteros, su grado de aislamiento de otros mercados laborales y su situación comparativa frente a los trabajadores de otros sectores agrícolas.

Influencias Externas en el Ingreso Cafetero

Nuestro propósito en esta sección es estimar las contribuciones relativas de los diferentes factores exógenos, al ingreso percibido en la producción de café. Mientras que el foco de este informe es la influencia de la tasa de cambio, es importante tener en cuenta el efecto de la tasa cambiaria frente al de insumos no factoriales exógenos, tales como el precio internacional, el salario mínimo en Colombia y las condiciones climáticas.

Es importante enfatizar que nuestra medida del ingreso percibido difiere del ingreso por valor agregado de los trabajadores cafeteros en dos aspectos. Primero, la serie de ingreso que utilizamos en nuestras estimaciones es una aproximación obtenida de multiplicar el precio interno al productor de café, por la producción reportada por la Federación de Cafeteros. Esta es una aproximación un poco burda del ingreso dado que puede haber producción no reportada a la Federación. Segundo, el ingreso puede no ser igual a los recursos totales percibidos por los productores, ya que una parte de ese ingreso puede quedarse en los intermediarios, trilladores y exportadores o en otras partes de la cadena del café. Aún así, dado que nuestro interés se concentra en las contribuciones relativas de factores exógenos al ingreso cafetero, pensamos que las contribuciones estimadas nos dicen algo sobre las contribuciones a los recursos percibidos efectivamente por los productores.

Nuestra estrategia consistió en estimar la influencia de los factores externos que afectan la producción interna de café, el precio interno del grano y luego ver el efecto sobre el producto y los reales ingresos de los productores de café.

El primer conjunto de factores exógenos influyentes son las condiciones climáticas. Para capturar esta variable, construimos índices de condiciones climáticas para el café colombiano a partir de series de temperaturas máximas, mínimas y promedio, brillo solar y lluvias. Ponderamos las medidas de temperatura, lluvias y brillo solar para cada región, de acuerdo a su participación en la producción de café, utilizando información de la Federación de Cafeteros y de Junguito y Pizano (1991). Estas condiciones climáticas se incluyeron en todas las regresiones junto con las variables ficticias mensuales. El objetivo era ver el efecto de las condiciones climáticas excepcionales cada mes sobre la producción.

Aparte de las condiciones del clima y los precios de los insumos importados consideramos también el salario mínimo real en Colombia, así como la tasa de cambio y el precio real en dólares del café, como influencias externas. Los precios internos sufrieron una deflación por el IPC de Colombia y los externos por el mismo índice de Estados Unidos.

Idealmente deberíamos haber incluido una serie sobre la incidencia de plagas y enfermedades como la roya, dada la gran influencia que han ejercido sobre los precios y volúmenes del café, especialmente en los últimos años. Sin embargo no hay datos sobre su incidencia. Pudimos eso sí crear una serie de los precios de los insumos importados, como un promedio de los precios internacionales reales de los tres principales fertilizantes con ponderaciones correspondientes a su utilización en la producción de café, convertidos a pesos. Sin embargo, no encontramos influencia significativa en el precio interno, la producción, o la multiplicación de los dos.

En el Cuadro 2 se presenta el impacto que tienen las condiciones climáticas sobre la producción medida por nuestro estimativo preferido final.

Cuadro 2: Estimaciones de las Influencias Exógenas en la Producción de Café (Producción Mensual de la Federación de Cafeteros)

	Coefficiente	Estadístico-t
Constante	2.46	1.12
Logaritmo de la producción (-1)	0.56	8.81**
Logaritmo de la temperatura máxima (-1)	-2.96	-1.69*
Logaritmo de la temperatura mínima (-1)	2.76	1.88*
Logaritmo del brillo solar en horas (-1)	0.44	1.60
Logaritmo del salario mínimo (-1)	-0.76	-3.13**
Cambio en el logaritmo de la temperatura máxima	-2.68	-1.61

Cambio en el logaritmo de la temperatura mínima	2.60	1.94*
Cambio en el logaritmo de las horas de sol	0.39	1.68*
Cambio en el logaritmo del salario mínimo	-1.45	-1.05
R ² =0.66	Error estándar=0.187	Prueba de ARCH LM sobre los residuos (1,2 rezagos) =0.000,0.003
DW=2.19	Muestra: Agosto 1997-Febrero 2013 Numero observaciones= 187	Prueba de correlación serial de Breusch–Godfrey LM =1.54, 1.56

Notas: *, ** indican 90 y 95% niveles de significancia. La regresión también incluyó variables ficticias mensuales (dummies mensuales)

El Cuadro revela que los efectos de los cambios climáticos son importantes en la producción y pueden ser temporales o permanentes. En términos de temperatura, lo que le hace daño a la producción son las desviaciones excesivas de la temperatura, ya sea por encima o por debajo. Por lo tanto, un aumento sostenido del 1% en la temperatura máxima o una caída sostenida del 1% en la temperatura mínima (alrededor de los valores usuales en el mes), disminuye la producción en más o menos la misma proporción (6.7 y 6.3 respectivamente, calculado como $(2.96)(1-0.56)$ y $(2.76)(1-0.56)$) y este efecto actúa inmediatamente. Un aumento del 1% en el brillo solar incrementa la producción en 1% ($=(0.44)/(1-0.56)$), también inmediatamente. No se encontró que las variaciones excesivas de lluvia tuvieran un impacto sobre la producción.

Así como las condiciones climáticas, encontramos que a mayor valor real del salario mínimo menor es la producción de café. Este efecto es importante: un 1% de aumento permanente en el salario mínimo real hace disminuir la producción de café en 1.7% ($=0.76/(1-0.56)$). Esto refleja la importancia del insumo laboral para la producción del grano y el efecto que el salario mínimo tiene en el precio interno del mismo.

En contraste, encontramos que ni el precio internacional en dólares ni la tasa de cambio peso-dólar, afectan la producción de café de manera significativa. Sin embargo, la variación del producto está mayormente determinada por factores locales que por factores internacionales. Esto no implica que la producción sea completamente inelástica, ya que puede ser que el producto responda a cambios en el precio interno. La correcta interpretación de esta regresión es que captura las influencias exógenas del producto y no es una curva de oferta de café.

En el Cuadro 3 presentamos la forma final de los estimativos para las variables exógenas del precio interno del café, medida como el logaritmo del precio real del grano (en pesos reales)

Cuadro 3: Estimaciones de las Influencias Exógenas en el Precio interno del café en pesos

Variable Dependiente:	Coefficiente	Estadístico-t
Logaritmo del precio real del		

café en pesos
Método: OLS

Constante	3.78	6.43
Logaritmo del precio interno real (-1)	0.52	10.22
Logaritmo del salario mínimo (-1)	-0.56	-6.41
Logaritmo del precio real en dólares Coffee Arabica (-1)	0.43	9.80
Logaritmo de la tasa de cambio de peso por dólar (-1)	0.35	7.88
Cambio en el logaritmo del precio mundial en dólares	0.27	5.37
Cambio en el logaritmo de la tasa de cambio del peso por dólar	0.46	3.30
$R^2=0.96$	Error estándar =0.051	Prueba de ARCH LM sobre los residuos (1,2 rezagos)= 0.37, 0.91
DW=1.79	Muestra: Agosto 1997-Febrero 2013 Numero observaciones= 187	Prueba de correlación serial de Breusch–Godfrey LM (1,2 rezagos= 2.01,4.13)

Notas: *, ** indican 90 y 95% niveles de significancia. La regresión también incluyó variables ficticias mensuales (dummies).

Estas estimaciones revelan que, en contraste con la producción, el precio interno del café sí está determinado por influencias internacionales y no por las condiciones climáticas.

El precio interno absorbe los cambios temporales en la tasa de cambio y en el precio internacional. Un 1% de apreciación de la tasa de cambio, deteriora inmediatamente el precio interno por 0.46% y eventualmente en 0.73% ($=0.35/(1-0.52)$). Un 1% de disminución en el precio mundial del café inmediatamente deteriora el precio interno en 0.27% y eventualmente en 0.90%. En este sentido, el margen interno actúa como un amortiguador parcial en el corto plazo pero en el largo plazo estos cambios se trasladan completamente al precio interno.

Interesantemente, la única influencia doméstica en el precio interno es el salario mínimo. Un aumento de 1% en el salario mínimo nacional llevará eventualmente a una disminución del precio interno de 1.17% ($=-0.56/(1-0.52)$). Este es un efecto que no se espera normalmente – que los aumentos generalizados de salarios disminuyan el precio interno - ya que normalmente, si aumentan los costos, de tener algún impacto, también aumentarían los precios. Sin embargo, este efecto es significativo.

Nuestra hipótesis es que este extraño efecto surge porque los cambios en el salario real reflejan algún grado de compensación por la inflación pasada. Por lo tanto, interpretamos este resultado como la muestra del efecto de la inflación en el precio interno real, el cual sufre deflación por el IPC. Como ocurre con las relaciones entre precios de los transables y no transables, debemos esperar que el precio interno real disminuya cuando aumenta la inflación.

Resumiendo lo dicho hasta ahora, los choques climáticos no parecen afectar el precio interno del café aunque sí tienen un impacto significativo sobre la producción. La impresión es que los productores del grano en Colombia incurren en precios que no son trasladables al precio de su producto y los aumentos de costos generados por cambios climáticos los obligan a absorber estos choques a través de menores volúmenes de producción, una disminución de la demanda laboral y posiblemente una baja en los salarios y las rentas que perciben. Esto está acorde con el planteamiento de Mundlak y Larson (1992) en su análisis sobre los precios al productor agrícola en 58 países para el período 1968-78 y para los países de la Comunidad Europea en 1961-85. Estos autores encontraron que la mayor parte de las variaciones en los precios mundiales se transmiten a los precios internos y constituyen el componente dominante de las variaciones de estos últimos. Sin embargo, Knudsen y Nash (1990) nos alertan sobre el hecho de que esta transmisión de los precios internacionales a los internos, no es la misma que a los ingresos, de tal manera que los esquemas de apoyo al precio al productor por lo general tienen menores posibilidades de estabilizar los ingresos que los precios internos. El grado al cual un esquema de estabilización de precios puede convertirse en uno de ingresos, depende significativamente de la naturaleza botánica del producto. Esto se discutirá también en el Capítulo 8 del presente informe.

Por esta razón, en nuestra última regresión tenemos en cuenta las influencias exógenas que tienen impacto sobre los ingresos reales, el producto de los precios internos y el producto reportado por la Federación¹⁰. El cuadro 4 describe nuestra forma final preferida de la relación estimada.

Cuadro 4: Estimativos de las Influencias Exógenas en el Ingreso Real del Café

Variable dependiente :	Coefficiente	Estadístico-t
Logaritmo del ingreso real (precio interno real multiplicado por la producción de Federación)Dependent Variable:		
Método: OLS		
Constante	7.13	2,71**
Logaritmo del ingreso real (-1)	0.44	6.43**
Logaritmo de la temperatura máxima (-1)	-1.59	-2.06**
Logaritmo de la temperatura	2.38	2.10**

¹⁰ Es importante recordar que la influencia estimada de una variable en el logaritmo del ingreso real no es simplemente la suma de las influencias estimadas en el logaritmo del precio real o en el logaritmo de la producción real porque la periodicidad de los co-movimientos con otras variables exógenas que pueden cancelar las influencias combinadas entre precios y cantidades.

mínima (-1)

Logaritmo del salario mínimo (-1)	-1.08	-3.35**
Logaritmo del precio mundial en dólares (-1)	0.30	3.42**
Logaritmo de la tasa de cambio peso-dólar (-1)	0.31	2.12**
Cambio en el logaritmo de la temperatura máxima	-1.35	-0.93
Cambio en el logaritmo de la temperatura mínima	1.95	1.60
Cambio en el logaritmo del brillo solar	0.13	0.71
Cambio en el logaritmo de la tasa de cambio	0.68	1.26

R²=0.66

Error estándar=0.194

Prueba de ARCH LM sobre los residuos (1,2 rezagos)=0.01,0.19

DW=2.00

Muestra: Julio 1997-Febrero 2013
Número de observaciones= 187

Prueba de correlación serial de Breusch-Godfrey LM (1,2 rezagos)=0.02,0.06

Notas: *, ** indican 90 and 95% niveles de significancia. La regresión también incluyó variables ficticias mensuales (dummies).

Como se esperaría, las influencias en el ingreso real reflejan una combinación de fuerzas sobre el precio y la cantidad. Así, el ingreso real se ve afectado por las condiciones climáticas y el precio internacional del café. Puesto que un mayor salario mínimo real hace que disminuyan tanto el precio como la cantidad, se esperaría que también tuviera un efecto negativo sobre el ingreso.

Dicho esto, aunque encontramos que la tasa de cambio afecta el nivel real del precio en el Cuadro 3, las estimaciones del Cuadro 4 para el ingreso real muestran que los términos de la tasa cambiaria no son significativos. Aun así, hemos incluido términos de tasa de cambio en nuestra regresión, puesto que nuestro propósito es mostrar la importancia de esta variable sobre la variabilidad del ingreso real y haciendo esto, preferiríamos errar por incluir una influencia más bien débil que excluir una que podría ser bastante importante. En el largo plazo, se estima que un aumento permanente del 1% en la tasa de cambio real, produce una reducción del ingreso real bruto del café en 0,55% lo cual representa un efecto similar a una caída permanente del precio internacional de 1%.

Un aumento de 1% en el salario mínimo tiene un impacto negativo sobre el precio y la producción y su efecto sobre el ingreso es más o menos igual a la suma de dos efectos: un 1% de aumento en el salario mínimo real tiene un efecto de disminuir permanentemente el ingreso real en casi un 2%. Las condiciones climáticas extremas también tienen un efecto

importante en la producción. Por ejemplo, un incremento del 1% en la temperatura máxima, eventualmente representa una caída en el ingreso del 2,8% ($=-0.59/(1-0.44)$).

Con el propósito de comparar los efectos en el ingreso de estas influencias exógenas, es necesario descomponer el efecto impredecible del ingreso en un modelo estructural. Primero debemos tener en cuenta la probabilidad de que ocurra cada una de las influencias exógenas. Segundo, debemos ajustar los co-movimientos entre ellas. Por ejemplo, para el brillo solar esperamos razonablemente que haya una relación con la temperatura. De la misma manera, las condiciones climáticas pueden afectar la tasa de cambio, o aún el salario mínimo, si hay alguna compensación por la inflación de alimentos causada por aspectos climáticos. Esto se hace en la siguiente sección.

Resumen de las Diferentes contribuciones a la incertidumbre del ingreso

En esta sección vemos cual es la contribución de las distintas fuentes subyacentes de incertidumbre, en el error de proyección de los ingresos en horizontes a tres, cinco o más años (cuando el arbusto de café obtiene rendimientos). Formalmente, si z_{t+j} mide el ingreso cafetero j años hacia adelante, proyectado utilizando la información disponible en el año t , podemos estimar las contribuciones de las fuerzas subyacentes condicionadas a la varianza de z_{t+j} para $j=1, 3-5$ y >5 años.

Entre los datos que explican estas proyecciones están las variables ficticias o “dummies” mensuales. Así, la contribución a la incertidumbre en el ingreso que proviene del clima no se debe a un determinado patrón regular mensual de éste sino a la incertidumbre acerca de ello. Esto es lo que verdaderamente les interesa a los productores, por ejemplo, el pago de derivados financieros se dispara por variaciones alrededor de los promedios mensuales y no por fluctuaciones estacionales previsibles o pasajeros. Un análisis de nuestros datos revela que no todas las fluctuaciones en el clima son de corto plazo, también hay movimientos más persistentes en el clima de esta variable.

El efecto de una influencia exógena como la temperatura en el ingreso cafetero, es una función no solo de la elasticidad de la temperatura en el ingreso estimado en el Cuadro 4, sino también de la variación estimada de las temperaturas frente a su promedio mensual, lo mismo que el co-movimiento de estas sorpresas climáticas con otras variables. Así las cosas, para descomponer la variación del ingreso real, combinamos los estimativos de los parámetros del Cuadro 4 en las influencias exógenas en el ingreso real, así como los estimativos de las varianzas de las sorpresas y co-movimientos entre ellas, con el objeto de calcular la contribución de cada sorpresa subyacente al error total en la proyección del ingreso real.¹¹

¹¹ Primero estimamos una autoregresión de primer orden del precio real en dólares del café arábico. Luego estimamos un VAR con las relaciones entre las variables de temperatura (en logs) con las dummies mensuales. Estimamos entonces un VAR para la tasa de cambio y el salario mínimo juntos con las variables de temperatura y las dummies mensuales como términos exógenos. Combinando estas tres estimaciones con la ecuación de ingreso real en el Cuadro 4, tenemos un modelo $A*y=B*y(-1)+C*s+D*u$. Las variables y son el ingreso real, el salario mínimo, la tasa de cambio, el precio mundial, y las variables de temperatura (son cuatro: temperatura máxima, mínima, horas de brillo solar y precipitación) S captura las dummies mensuales. La variable u captura las fuentes independientes de incertidumbre y son independientes entre sí. D es una matriz que determina como las fuentes de incertidumbre afectan cada ecuación del modelo que estimamos como una descomposición de Cholesky de las variables utilizando el orden y de más arriba. Por tanto suponemos que el ingreso real se afecta inmediatamente por choques a todas las variables pero ninguna otra variable se afecta por los choques del

El Cuadro 5 muestra los resultados en la forma de contribución a la incertidumbre del ingreso real de las sorpresas subyacentes. Nos concentramos en tres horizontes del tiempo: el próximo año, tres a cinco años y más de cinco años. La importancia del periodo de tres a cinco años es que este es el horizonte de planeación para plantar los árboles.

Cuadro 5. Contribuciones estimadas a la proyección de la Incertidumbre en los ingresos cafeteros reales (un año, tres a cinco años, cinco años y más) (% de la incertidumbre total)

	Horizonte de un año	Tres a cinco años	Cinco años y más
Choques al ingreso (No explicados): Contribución	16.9%	7.0	5.6
Otros choques (Explicados): Contribución	83.1	93.0	94.4
Total	100	100	100
% de las contribuciones explicadas a la incertidumbre producida por			
Choques de la tasa de cambio	0.3%	0.2	0.1
Salario mínimo	3.0	1.3	1.0
Precio mundial	1.6	0.7	0.5
Clima	95.1	97.9	98.4
Total	100	100	100

Las dos primeras líneas muestran las contribuciones a los choques de ingreso y de los demás choques, a la incertidumbre al proyectar los ingresos. Como la contribución a los choques del ingreso en sí mismo incluyen también cualquier incertidumbre de la estimación en la ecuación del ingreso (Cuadro 4), nos referimos honestamente a ella como la contribución no explicada de la incertidumbre del ingreso. Todos los demás choques suman a la contribución explicada. Por lo tanto, el Cuadro 5 reporta que la contribución no explicada, importa sobretodo en el horizonte más cercano (el 16.9%) y aunque significativa, no es tan grande. Esto nos da la confianza de analizar las contribuciones a las contribuciones explicadas que se presentan en las siguientes filas del Cuadro.

Los resultados revelan que el componente explicado más importante de la incertidumbre en el ingreso cafetero real, son las sorpresas del clima. Estas contribuyen con un 95.1% a la

ingreso real.. Los choques de la tasa de cambio se afectan por todos los choques excepto los del ingreso real y así. Una vez hemos estimado C podemos resolver el modelo $y=A^{-1}*(B*y(-1)+ C*s+D*u)$, y derivar las varianzas del error de predicción al ingreso real a cualquier horizonte y descomponerlo en las contribuciones de las sorpresas u.

variación explicada para un año adelante y 97.9% para la variación explicada en el horizonte crucial de 3 a 5 años. Las fuentes más importantes de choques que pueden ser explicados son las atribuibles al salario mínimo (1,3% para tres a cinco años adelante). Después de estas están las sorpresas en el precio internacional del café (0,7%). La variación de la tasa de cambio con una contribución estimada de 0,2% a la variación explicada, se estima que es menos importante como fuente de incertidumbre que la temperatura o el brillo solar, el precio internacional o el salario mínimo.

En general, estas estimaciones sugieren que aunque el ingreso cafetero es vulnerable a la tasa de cambio, esta no es la principal razón de la falta de predictibilidad del ingreso cafetero. De acuerdo con los resultados presentados, las principales fuentes de incertidumbre surgen de las fluctuaciones del clima¹². También parece que la incertidumbre en el salario mínimo y el precio internacional importan mucho más que la volatilidad de la tasa de cambio, en cuanto dificultan el proceso de planeación de los ingresos cafeteros.

Las respuestas sectoriales a una apreciación de la tasa de cambio inducida por el comportamiento del precio del petróleo

Resumiendo las interacciones sectoriales

En esta sección comparamos el papel del café con otros sectores transables en el sistema productivo colombiano. Para ver mejor los datos hemos agregado los 61 sectores de las Cuentas Nacionales en 9 sectores

En consecuencia, los productos y actividades se clasificaron en Producción de Café, Trilla de café, Otros productos agrícolas (incluyendo ganadería, silvicultura y pesca)¹³, Minas y Canteras (incluyendo Petróleo Gas y Carbón)¹⁴ Industria¹⁵ (incluyendo el procesamiento de productos agrícolas, pero no la trilla), Servicios y Construcción juntos¹⁶; Transporte, Comunicaciones y Hotelería¹⁷, Servicios Financieros e Inmobiliarios¹⁸ y Otros Servicios.¹⁹ Los sectores se describen en el Cuadro 1. Todos tienen un nivel mínimo de exportaciones de Col\$3.500 millones, con excepción de tres sectores de servicios y la producción del café que no tiene exportaciones en las Cuentas Nacionales, pues se pasan a través de un sector separado de trilla de café.

En el Gráfico 2 presentamos las interrelaciones entre estos sectores, así como a la demanda final de las fuentes de ingreso factorial y las importaciones, márgenes e impuestos a los productos, en un solo gráfico.

Las relaciones van de la actividad al producto (reflejando la producción) y del producto a la actividad (reflejando la utilización de insumos intermedios). Las importaciones y los

¹² Dada su susceptibilidad a las condiciones climáticas, el precio internacional del café es uno de los más volátiles de los productos básicos, Geman (2005), El Cuadro 3.1 estima que el precio es el segundo más volátil (después del petróleo) y posee un riesgo relativamente alto de un cambio extremo de precios, comparado con otras materias primas o insumos. Data: Junio 1993-Noviembre 2000.

¹³ Clasificación NIC sectores 2-5.

¹⁴ Clasificación NIC sectores 8-9.

¹⁵ Clasificación NIC sectores 10-13 y 15-36.

¹⁶ Clasificación NIC sectores 37-42.

¹⁷ Clasificación NIC sectores 43-51.

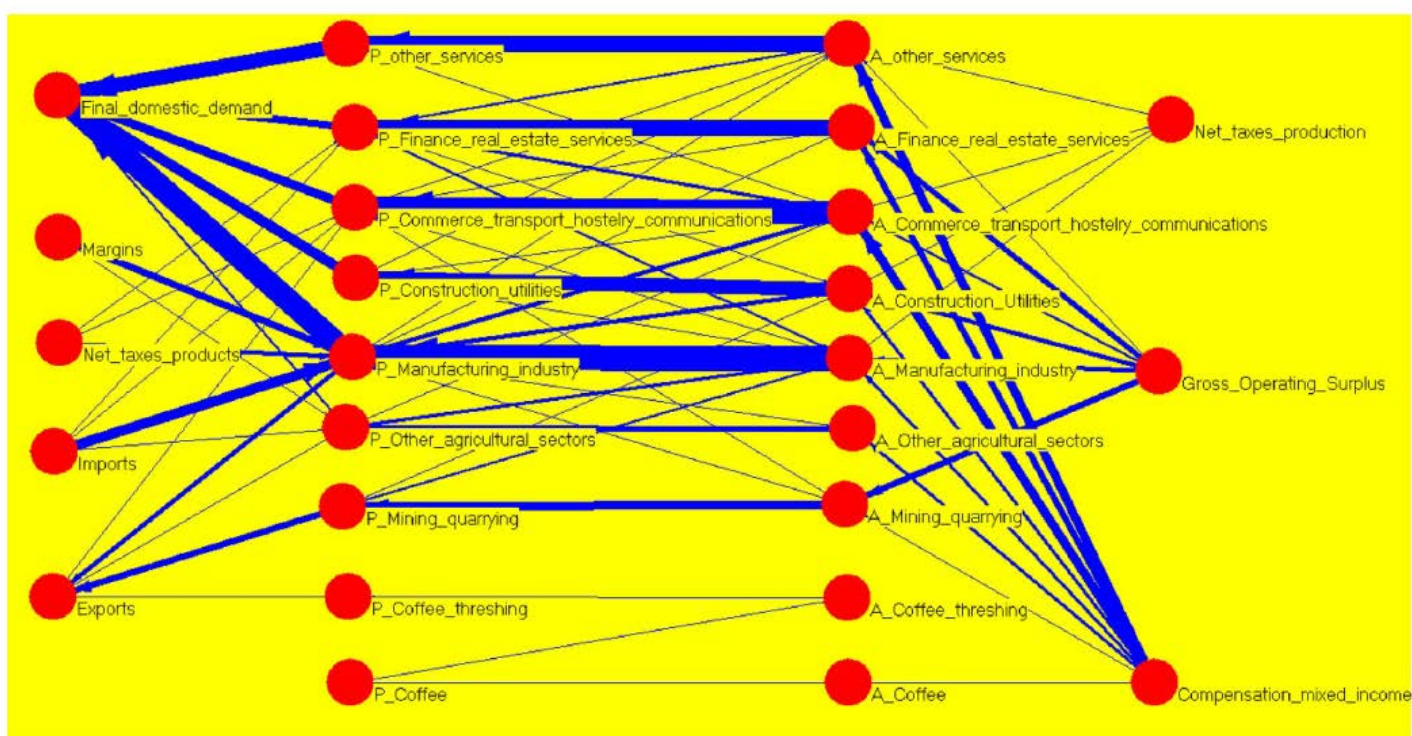
¹⁸ Clasificación NIC sectores 52-54.

¹⁹ Clasificación NIC sectores 55-61

márgenes importan en la composición de valor del producto. El ingreso de valor agregado va a capital o a trabajo (incluyendo el ingreso mixto).

Hay un mínimo de manipulación subjetiva en esta descripción –el gráfico muestra los datos crudos, obtenidos de matrices de oferta y utilización. En particular, no hemos construido una matriz o tabla de insumo-producto que requeriría una reasignación de los productos secundarios.

Gráfico 2: El sistema colombiano de producción, 2011



Nota: Para permitir la visualización todas las líneas se quitaron por debajo de los \$2 billones. El ancho de estas líneas es proporcional a su valor. Por ejemplo, las exportaciones de café son \$5326 mil millones comparadas con \$60.399 mil millones para minería y canteras.

Este Gráfico muestra lo siguiente:

- a) La producción de café no requiere cantidades importantes de insumos producidos en Colombia o importados (el peso que tiene el insumo más importante es el de químicos con meramente un 6% del valor agregado).
- b) El café se vende muy poco en el mercado interno. Casi toda la producción cafetera y un 95% de la trilla es para los mercados de exportación.
- c) Como se mostró en la sección anterior, el valor agregado del ingreso cafetero es casi todo en la forma de trabajo o de ingreso mixto

- d) Por lo tanto la consecuencia de a), b) y c) es como ya se veía en los datos agregados: el efecto de la tasa de cambio se siente directamente en el ingreso laboral.
- e) A este respecto, el Gráfico nos muestra la marcada diferencia entre el café y otros productos agrícolas y la manufactura – donde se importan muchos más insumos y venden más al mercado interno – y que por tanto están más protegidos que el café, contra el impacto de la tasa de cambio.
- f) El ingreso de petróleo y gas es principalmente en la forma de rentas y retorno del capital – este es un sector muy marginalmente productivo con pocos trabajadores. Además, tiene alta participación en las exportaciones. También es importante que una parte significativa del petróleo se usa como insumo internamente.

Simulaciones de una apreciación cambiaria atribuible al aumento en el precio del petróleo, en un modelo CGE (Modelo de Equilibrio General)

En esta sección incorporamos las interrelaciones entre sectores, estimando el efecto de un incremento en el precio del petróleo y simulándolo en un modelo CGE. La reseña de Ardeni y Freebairn (2002), acerca del uso de este tipo de modelos para describir respuestas de la agricultura, señala que la principal ventaja de este método es que permite elasticidades de demanda y oferta.

El CGE utilizado se basa en el modelo PEP Estándar CGE (un solo país, estático; PEP-1-1).²⁰ Tiene una estructura neoclásica con ecuaciones que describen las decisiones de los productores sobre producción e insumos, el comportamiento de los consumidores, las demandas del gobierno, la demanda para importaciones, las condiciones del despeje de los mercados para los insumos y de los mercados de factores, numerosas variables macroeconómicas e índices de precios. Las ecuaciones de demanda y oferta para los agentes del sector privado, se derivan de las soluciones a los problemas de optimización, en los cuales se supone que los agentes son tomadores de precios y los mercados son competitivos.

La estructura de la producción representa el valor agregado con una elasticidad constante de sustitución entre la composición de trabajo y capital, mientras que el valor agregado y el consumo intermedio compuesto están relacionados a través de una función de Leontieff. Por otro lado, las preferencias de los consumidores se derivan de un sistema lineal de gasto. El sector externo está representado como una sola región y se utiliza una versión leve del supuesto de país pequeño, en el sentido de que los productores locales pueden incrementar su participación en los mercados internacionales, en la medida en que puedan ofrecer un precio ventajoso respecto al precio internacional (y sujeto a la elasticidad de precios de la demanda de exportación). Más detalles sobre esta estructura se presenta en el Apéndice y una documentación exhaustiva del modelo se encuentra en Decaluwé y colaboradores. (2009).

²⁰ PEP significa en inglés Partnership for Economic Policy, y es una red internacional de instituciones, investigadores y expertos que se dedican al análisis de políticas del desarrollo en países emergentes y está basada en Canadá.

Se hicieron pequeños cambios al modelo para ajustarlo a la matriz SAM de Colombia de 2005. El modelo utiliza ambos factores de producción: capital y trabajo. Este último está dividido en cuatro tipos: rural no calificado, rural calificado, urbano no calificado y urbano calificado. El trabajo asignado a cada una de estas categorías se emplea en cada una de las actividades de la economía y su participación sectorial se calculó con la información de la Encuesta de Nivel de Vida de 2003.

En la simulación suponemos que los salarios son completamente flexibles al interior de estas cuatro grandes categorías del mercado laboral, pero no hay movimiento de trabajadores entre ellas. No hay desempleo o sector informal. En lugar de ello, el trabajo que se desplaza de los sectores de alta productividad deberá buscar oportunidades de empleo en sectores de baja productividad, pero no habrá movimientos entre sectores: urbano/rural o calificado/no calificado. Como el modelo no permite la existencia de rigideces salariales o de desempleo, no presentamos aquí las respuestas a las simulaciones sobre el empleo sectorial.

Cada actividad en el modelo utiliza ambos factores de producción. La SAM se agregó en 12 actividades y 12 insumos/materias primas(la matriz SAM original tiene 59 actividades y 59 materias primas) para enfatizar la estructura comercial de la economía. Algunas actividades producen más de un insumo y varios productos son resultantes de por más de una actividad. Los hogares se dividen en deciles de ingreso para poder tener una visión más profunda de las consecuencias distributivas del impacto simulado.

El Cuadro 6 muestra el mapa de las actividades de la SAM y de los sectores de las Cuentas Nacionales. Como ya se mencionó, la agregación utilizada busca reflejar la infraestructura básica del comercio exterior colombiano. Todas las actividades aparte de la infraestructura tienen características de transables-no transables. Esta heterogeneidad tiene implicaciones importantes para nuestra simulación de los efectos de una apreciación cambiaria.

Cuadro 6. Mapa entre los sectores del modelo CGE y los de las cuentas nacionales

Actividad en la SAM	Sector de Cuentas Nacionales
Agricultura (agr)	Otros productos agrícolas, animales vivos, productos de animales, silvicultura y sus productos, pesca y sus productos
Químicos (che)	Productos químicos básicos y procesados (excepto plástico y caucho)
Carbón (coa)	Carbón
Café (cof)	Café, no tostado ni descafeinado
Infraestructura (inf)	Trabajos de construcción y edificios, obras civiles y de ingeniería
Maquinaria (mac)	Maquinaria de uso general y especializada; otra maquinaria y suministros eléctricos

Manufacturas (man)	Agroindustria; textiles y productos textiles; tejidos y confecciones; cuero, productos de cuero; productos de madera; pulpa de madera, papel y cartón; impresos; productos de plástico y caucho; vidrio y productos de vidrio; muebles, chatarra, metales comunes y productos metálicos
Minerales (min)	Minerales metálicos, otros minerales no metálicos
Petróleo (oil)	Petróleo crudo, gas natural y uranio
Combustibles refinados (ref)	Productos refinados del petróleo, combustibles nucleares y carbón térmico
Servicios (ser)	Electricidad y gas, agua, estampado y recolección de basuras; comercio; servicios de reparación; hoteles y restaurantes; transporte; correo y telecomunicaciones; sector financiero; sector inmobiliario; servicios a las empresas; servicio doméstico; educación; recreación y servicios del gobierno
Equipo de Transporte (teq)	Equipo de Transporte

Hay varias ventajas de utilizar este tipo de modelo para nuestros propósitos. Primero, el modelo es compatible con los datos de las Cuentas Nacionales. Segundo, considera los efectos de primera y segunda ronda que surgen del impacto. Tercero, nos da suficiente detalle sobre la estructura de la economía real y de las relaciones en su interior. Cuarto, permite que la economía reaccione de distintas maneras al impacto (por ejemplo, sustitución de factores en la producción, movilidad de factores entre sectores, diferentes maneras de ‘cerrar’ el comportamiento macroeconómico)

Por otra parte, el modelo, como cualquier otro, tiene sus limitaciones que debemos señalar. Este modelo es estático y no permite la optimización inter-temporal. Segundo, siendo un modelo basado en comportamiento micro, tiene una tensión clásica entre la naturaleza del comportamiento y las diferentes nociones de equilibrio que surgen de los modelos macro (desempleo, el papel del sector financiero, el comportamiento del ahorro, y otros). Tercero, aunque modela el comportamiento de los consumidores y por lo tanto, permite que se relacione el ingreso a la demanda por consumo, la forma como se consideran los hogares en este modelo no nos permite buscar los efectos del impacto sobre los hogares cafeteros específicamente. En una sección posterior aplicaremos un modelo dinámico de equilibrio general que sí posee estas características.

Como ya se mencionó, nuestro interés es evaluar el impacto de una apreciación cambiaria, inducida por un aumento del precio del petróleo en la economía y en el sector cafetero en particular. Modelamos la apreciación cambiaria aplicando un impacto a todos los precios internacionales, excepto los del petróleo crudo y refinado, con una caída del 10%. Esto conduce a una apreciación de la tasa de cambio al caer los ingresos por las exportaciones, diferentes al petróleo crudo y refinado, y disminuyendo los precios de importación al tiempo que se incrementan relativamente los del petróleo crudo y procesado.

Por supuesto, un incremento en el precio internacional del petróleo tendría un efecto de incrementar no solo los precios de los combustibles refinados sino los de otros productos (ya sean sustitutos o que utilicen el petróleo como insumo) como el carbón y los químicos. Sin embargo, para mantener la transparencia del experimento, aplicamos el impacto a todos los precios hacia abajo en la simulación y permitimos que exista esta correlación en la interpretación de los resultados.

Las reacciones del valor agregado entre sectores

El Cuadro 7 muestra el cambio en el ingreso de valor agregado en la primera columna. Como el valor agregado es el producto bruto menos el consumo intermedio, el cambio en el valor agregado puede dividirse en la contribución del producto bruto de ese sector y el consumo intermedio del mismo en las otras columnas

Cuadro 7: Simulación del Efecto de una apreciación de 10% y un 10% de aumento en el precio del petróleo (Modelo CGE)

Sectores	% cambio en el valor agregado sectorial	Contribuciones del producto bruto y del consumo intermedio al cambio en el valor agregado ^(a)	
		% cambio en el valor agregado= Contribución al cambio en el valor del producto bruto	+ Contribución al cambio en el valor del consumo intermedio del sector
agr	-0.7	-3.6	2.9
che	-7.6	-34.9	27.3
coa	-10.0	-17.5	7.5
cof	-6.5	-10.2	3.7
inf	4.0	2.9	1.2
mac	-5.3	-29.4	24.1
man	-2.3	-19.0	16.7
min	-2.3	-4.0	1.7
oil	4.7	4.7	0.0
ref	3.1	0.1	3.0
ser	0.5	-1.6	2.1
teq	-0.5	-45.6	45.1

Nota: (a) Las contribuciones se suman para cambiar el valor agregado de ese sector.

La razón para separar estas contribuciones es la siguiente: si el precio de exportación de un sector disminuye y no hay producción interna, podríamos esperar que el valor del producto bruto disminuyera. Pero si el sector importa mucho también, el costo de los insumos podría descender, con lo cual se compensaría la contribución positiva del aumento del valor agregado. Este es, por ejemplo, el caso del equipo de transporte que importa muchos vehículos pero también exporta a países vecinos y además enfrenta la competencia de importadores directos.

Los resultados muestran que:

1. Los otros sectores exportadores de recursos naturales como la minería, el carbón y los químicos sufren de grandes pérdidas proporcionales en el producto. Sin embargo, en la realidad, el efecto de una apreciación inducida por un aumento del precio del petróleo en la minería, en el carbón o en otros químicos, probablemente sea positiva. Esto es simplemente porque los precios internacionales de estos productos también aumentan cuando el precio del petróleo sube. El Cuadro 8 abajo muestra que el precio del petróleo se correlaciona con el precio del carbón, minerales, fertilizantes y en menor grado con productos agrícolas en general. Las correlaciones con carbón, metales y minerales se ha incrementado desde los años setenta. Los resultados de estos dos sectores deben ser entonces ignorados en lo que sigue. En contraste con lo anterior, el precio del café, si acaso, está negativamente correlacionado con los cambios en el precio del petróleo.²¹

Cuadro 8. Correlaciones entre el cambio porcentual anual en el precio en dólares de las materias primas (o productos básicos) y el precio del petróleo crudo

	1971-2012	1980-2012
Carbón, Australia, \$/mt, real 2005\$	0.18	0.30
Café, Arabica, cents/kg, real 2005\$	-0.10	-0.11
Fertilizantes, 2005=100, real 2005\$	0.67	0.35
Agricultura, 2005=100, real 2005\$	0.27	0.23
Metales and minerales, 2005=100, real 2005\$	0.22	0.35

Fuente: Banco Mundial y cálculos propios. Promedio del precio del petróleo crudo.

²¹ Una correlación negativa entre los precios reales del café y el precio real del crudo se identificó también por Claessens and Qian (1993) usando datos de 1965-89 y Hadri (2013). El incremento en los precios de los combustibles y minerales en la década del 2000 fue superior a la de los productos agrícolas para los cuales los precios reales han estado por debajo de los niveles de los sesenta y los setenta (Diaz-Bonilla and Robinson, 2010).

2. Dado que podemos ignorar los impactos en los sectores de minerales y químicos, el efecto proporcional en el valor agregado del café es el mayor de todos los sectores. El valor agregado del café cae en 6,5%, 0,65 puntos porcentuales por cada punto de apreciación. Aún con lo importante que es este efecto, debemos recordar que en nuestros resultados econométricos encontramos un grado aún mayor de respuesta del ingreso cafetero a la tasa de cambio.
3. Los resultados del modelo son consistentes con nuestros resultados previos, en el sentido que el café es el sector más vulnerable a este nivel de desagregación, a una apreciación inducida por un aumento del precio del petróleo.
4. La razón para esto, es que los otros sectores transables tienen un ingreso más diversificado a través del mercado interno. Por tener un importante lado no transable, pueden cambiar su producción hacia el mercado interno. Por ejemplo, el valor agregado correspondiente a otros productos agrícolas cae en 0,7% comparado con el 6,5% que disminuye el del café, porque terminan produciendo para abastecer la demanda interna. En el Cuadro 2 el 85% de su demanda final va a al consumo interno y el consumo intermedio del sector de servicios de otros productos agrícolas es de aproximadamente del mismo tamaño que sus exportaciones.
5. Otra razón es que los otros sectores importan una proporción muy importante de sus insumos y por ello se benefician de una tasa de cambio apreciada que abarata los costos de estas importaciones. Esta disminución de costos puede llevar a una expansión de la oferta total o por lo menos compensar la pérdida de exportaciones.
6. Aquellos sectores que compiten con productos importados también se calcula que sufrirán más pérdidas. Por ejemplo, juzgando por las cifras del Cuadro 1, la industria enfrenta una mayor competencia de productores extranjeros en el mercado interno. Sin embargo, ninguno de estos sectores sufren tanto como proporcionalmente lo hace el café, posiblemente también porque son sectores que importan muchos de sus insumos.
7. Por supuesto, debemos recordar que a un nivel más fino de desagregación puede haber sectores que experimenten grandes pérdidas como el café. Estos sectores seguramente hacen parte de la agricultura o la industria.

Es importante reconocer que la pérdida porcentual de cada sector no es indicativo de su importancia en las pérdidas totales que sufre la economía, puesto que esto depende también del tamaño del sector. En el Cuadro 9 se muestra como contribuyen las pérdidas de cada sector a la pérdida total de la economía.

Cuadro 9. Contribuciones al % de pérdida total en el valor agregado (puntos porcentuales)

agr	-0.07
che	-0.14
coa	-0.14
cof	-0.09

inf	0.25
mac	-0.03
man	-0.25
min	-0.04
oil	0.15
ref	0.06
ser	0.30
teq	0.00

El Cuadro 9 también muestra que aunque podemos esperar que el su valor agregado sea de los más afectados proporcionalmente, el café no es el sector más importante en cuanto a la forma como contribuye a la pérdida total de valor agregado de la economía. La mayor contribución a la pérdida del valor agregado es la de la manufactura, el cual es un sector mucho más grande. Las contribuciones negativas de la agricultura y manufactura son contrarrestadas por las contribuciones muy positivas del propio sector petrolero, lo mismo que el de servicios. Aunque este CGE no posee algunas características claves como mecanismos dinámicos como las decisiones de ahorrar o gastar por parte de los consumidores, resulta reconfortante que este patrón de respuestas ante un incremento del precio del petróleo, las encontraremos también en el modelo dinámico que presentaremos más adelante.

Evaluando la importancia de las pérdidas sectoriales.

Se ha resaltado en la literatura reciente (Cano et al., 2012), que cuando al evaluar los impactos de los choques tales como apreciaciones cambiarias o caídas en el precio del café, la contribución de la pérdida de los ingresos del café en el consumo total de la economía, es mayor y bastante más que lo que se espera por la participación de este sector en el PIB. En esta sección mostramos este cálculo y analizamos las consecuencias del mismo para nuestro estudio.

Como lo habíamos sugerido más atrás, una razón hipotética para esto es que los trabajadores cafeteros están particularmente expuestos a la variación cambiaria por la naturaleza de la producción colombiana. Pero también debe importar que el café emplee a tanta gente. De acuerdo con información de la Federación de Cafeteros, son cerca de medio millón de trabajadores empleados en este sector (Cuadro 1). Otra hipótesis mencionada en la Sección 1, es que por las características geográficas y de calificación de la mano de obra, el ingreso que perciben no tiene muchas alternativas de diversificación.

Aunque todas estas explicaciones pueden ser válidas, es importante establecer que la contribución tan importante que tiene el consumo de los cafeteros en el agregado, no necesariamente es una señal de que es el sector más vulnerable. La contribución importante de los trabajadores cafeteros al consumo podría depender de que sus salarios no están entre los salarios más bajos. Puesto que hay muchos trabajadores cafeteros en relación al valor agregado que producen, si ganan salarios por encima del

promedio, su participación en el ingreso de los hogares será mayor que su participación en el PIB. Podría haber trabajadores más pobres en otros sectores que sufren más por los efectos de la tasa de cambio, pero que no contribuyen tanto a la pérdida de ingreso.

El Cuadro 10 muestra el efecto de la apreciación cambiaria en el ingreso percibido y el consumo de cada decil de acuerdo al experimento llevado a cabo con el CGE.

Cuadro 10 CGE: Efecto Simulado de un 10% de apreciación cambiaria en los deciles de ingreso y su consumo

Decil	Porcentaje efecto en ingreso de ese decil	Efecto Absoluto en el ingreso por decil	Propensión Marginal a Consumir del Decil	Efecto Absoluto en Consumo por Decil	Contribución por Decil a la Pérdida total en el consumo
1	-8.0	-217	1.30	-282	3.6
2	-6.8	-348	1.19	-415	5.4
3	-6.1	-424	1.16	-493	6.4
4	-5.3	-499	1.11	-553	7.2
5	-4.8	-558	1.06	-590	7.6
6	-4.5	-646	0.96	-618	8.0
7	-4.2	-778	0.94	-727	9.4
8	-3.8	-1006	0.89	-898	11.6
9	-3.5	-1312	0.83	-1084	14.0
10	-3.0	-2979	0.70	-2071	26.8

La segunda columna describe el efecto proporcional de la apreciación en el ingreso de ese decil. Claramente, la apreciación inducida por el aumento del precio del petróleo afecta proporcionalmente más a quienes reciben menores ingresos, de hecho los afecta mucho más que a los trabajadores con mayores ingresos. Esto es una consecuencia de los sectores en donde se encuentran los de menores ingresos ya que son más vulnerables a la tasa de cambio. Como vimos antes, la mayor caída de la demanda es para los trabajadores rurales no calificados. Aun así en la tercera columna vemos el efecto de la tasa de cambio, en términos del ingreso nominal perdido que es mayor para los deciles de mayores ingresos simplemente porque reciben ingresos muy superiores.

La siguiente columna describe un estimación de la propensión marginal a consumir, de este ingreso, que varía de forma importante por decil de ingreso (Melo et al. 2006). Esto permite la observación empírica de que los trabajadores más pobres tienen una mayor propensión a consumir de su ingreso. Multiplicando esto por la tercera columna nos da la pérdida en el consumo atribuible a cada decil en la quinta columna. Las mayores pérdidas son en los ingresos más altos aunque son los de menores ingresos los que más se perjudican. Naturalmente, su contribución a la pérdida total en el consumo es mayor (columna final).

Por lo tanto, al establecer qué tan vulnerable es un sector a una apreciación, debemos mirar la pérdida porcentual en el ingreso o la caída porcentual en el consumo de ese grupo. Es de menor relevancia considerar la contribución a la pérdida total de la economía en el ingreso o el consumo, porque esto puede reflejar un mayor poder adquisitivo de los grupos más ricos de la población. Hemos anotado que la contribución del segundo decil más bajo, es mayor que la del decil más bajo. También es importante recordar que en el resultado anterior fue la manufactura y no el café la que representaba la mayor contribución a las pérdidas de valor agregado en todas las áreas de la economía.

Puesto que contribución no es lo mismo que vulnerabilidad, para efectos de las recomendaciones de política, deberíamos medir la vulnerabilidad de los trabajadores cafeteros a la tasa de cambio por sus pérdidas porcentuales en el consumo y no por su contribución a las respuestas del consumo total.

Estimativos empíricos de un aumento en el precio internacional del petróleo

En esta sección estudiamos los efectos de un aumento en el precio internacional del petróleo crudo en la economía colombiana. Para evaluar el impacto de este mayor precio utilizamos un modelo VAR aumentado por factores (FAVAR), una metodología propuesta por Bernanke, Boivin, and Elias (2005). Los modelos FAVAR son modelos VAR, con énfasis en la capacidad de incluir un número importante de variables macroeconómicas. Es útil en el caso de un choque en los precios del petróleo, cuando mucha información útil detrás de este fenómeno subyacente podría dispersarse por muchas de las series. La inclusión de más variables representa una ventaja adicional frente a los análisis tradicionales de VAR, porque el potencial de sesgo en los efectos dinámicos estimados, se reduce y el efecto de un choque se puede analizar en un número mayor de variables macroeconómicas.

Manteniendo la tradición de los modelos VAR (Sims, 1980), nuestro propósito es imponer el mínimo de supuestos posibles necesarios, para identificar la característica de interés. En el caso particular del precio del petróleo, suponemos que esta es una cotización exógena a la economía colombiana. Puesto que la producción en Colombia representa menos del 1% de la producción mundial, podemos considerar al país como un tomador de precios en los mercados internacionales del petróleo.

El modelo FAVAR se estimó utilizando datos trimestrales desde 1998 a 2012 para 87 variables macroeconómicas. La muestra incluye el periodo en el cual el petróleo ha jugado un papel de importancia en la economía colombiana. Los detalles técnicos acerca de este FAVAR y sus especificaciones, pueden encontrarse en el Apéndice de este capítulo y en Echavarría, González and Gutiérrez (2013).

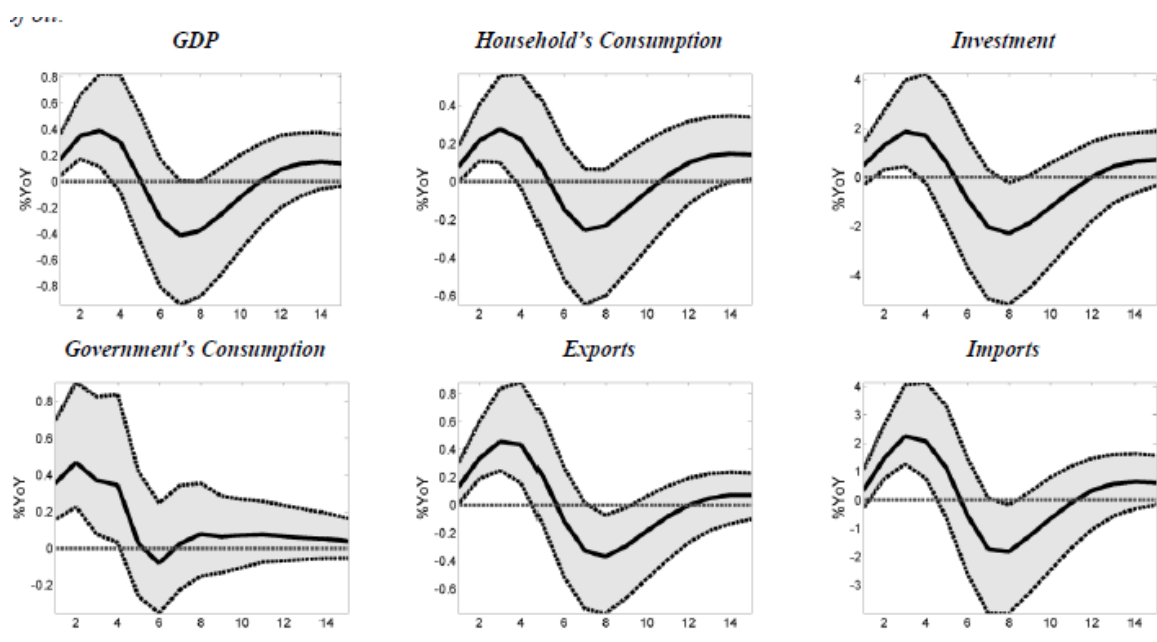
El Gráfico 6 describe el efecto de un choque en el precio del petróleo en los componentes de la demanda agregada del modelo. El tamaño del choque es una desviación estándar del precio del crudo, que dada la alta volatilidad de estas cotizaciones, representa aproximadamente un 15% en el trimestre. A un nivel agregado, un incremento de esta magnitud causa un mayor crecimiento del PIB colombiano entre 10 y 90 puntos básicos, por encima de su promedio de largo plazo (que es alrededor del 4%) con un efecto máximo obtenido en un plazo de un año

después del choque. Este incremento en la actividad económica se origina en la expansión del consumo y la inversión. La tasa de crecimiento del consumo se incrementa entre 20 y 40 puntos básicos y la de la inversión aumentó en una cifra mucho mayor de 200 pb. El efecto positivo en la tasa de crecimiento del PIB se reversa en el segundo año, aunque esto tiene una mayor incertidumbre.

El Gráfico 7 ilustra las respuestas en otras variables:

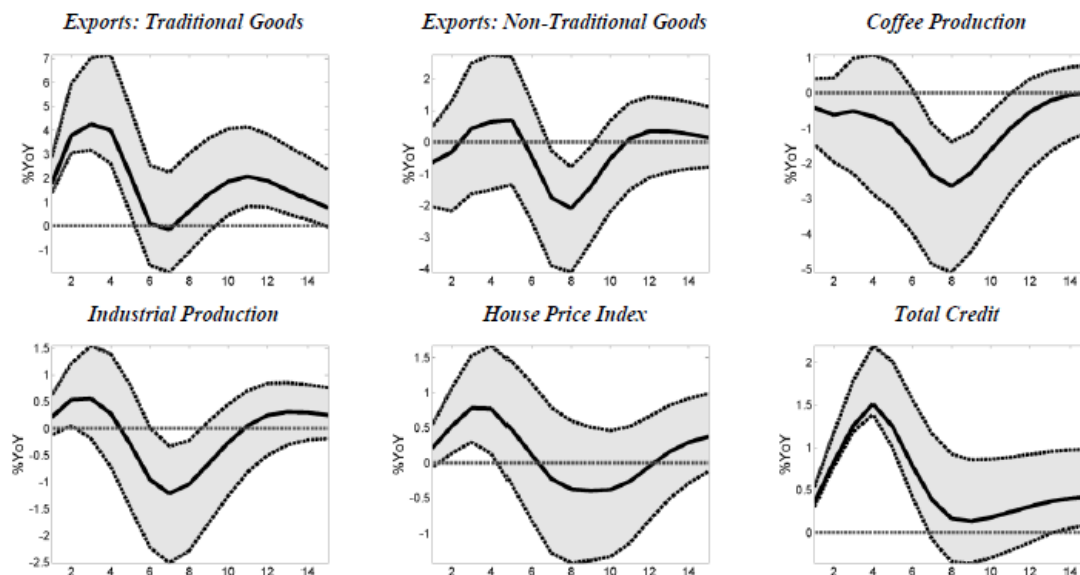
- ⑩ Hay un aumento en las exportaciones reales de bienes tradicionales, pero solamente a nivel agregado.
- ⑩ Este movimiento en el total disfraza las grandes diferencias entre los componentes de las exportaciones tradicionales especialmente entre el café y las ventas de combustibles. En el Gráfico 7 también se ve que hay una ralentización en el crecimiento del volumen exportado de café que se intensifica gradualmente, de tal manera que después de pasado un año las exportaciones del grano dejan de crecer unos 300 pb. Por tanto, el mayor crecimiento de las ventas de crudo compensa el menor crecimiento de las de café.
- ⑩ La tasa de crecimiento de los productos no tradicionales también cae un poco, un año después del choque.
- ⑩ La mayor parte de los análisis acerca de los efectos del precio del petróleo no consideran el efecto sobre el crédito interno ni sobre los precios de la vivienda. Sin embargo, estas variables son indicadores cruciales de la salud económica y del riesgo en economías como la colombiana. En el Cuadro 7 podemos ver que el mayor precio del petróleo incrementa la tasa de crecimiento del crédito por cerca de año y medio. Este incremento es de unos 150 pb en su punto máximo. Los precios de la vivienda también aumentan, pero menos que el crédito y con mucha incertidumbre rodeando esta estimación. Los resultados señalan el efecto estimulante que tiene un aumento del precio del petróleo sobre los sectores transables y no transables y, en particular, en los intermediarios financieros.

Gráfico 6: Respuesta del crecimiento anual del PIB y sus componentes después de un choque de una desviación estándar del precio del petróleo



Fuente: Echavarría, González y Gutiérrez (2013)
 Nota: % YoY se refiere al cambio porcentual de año a año.

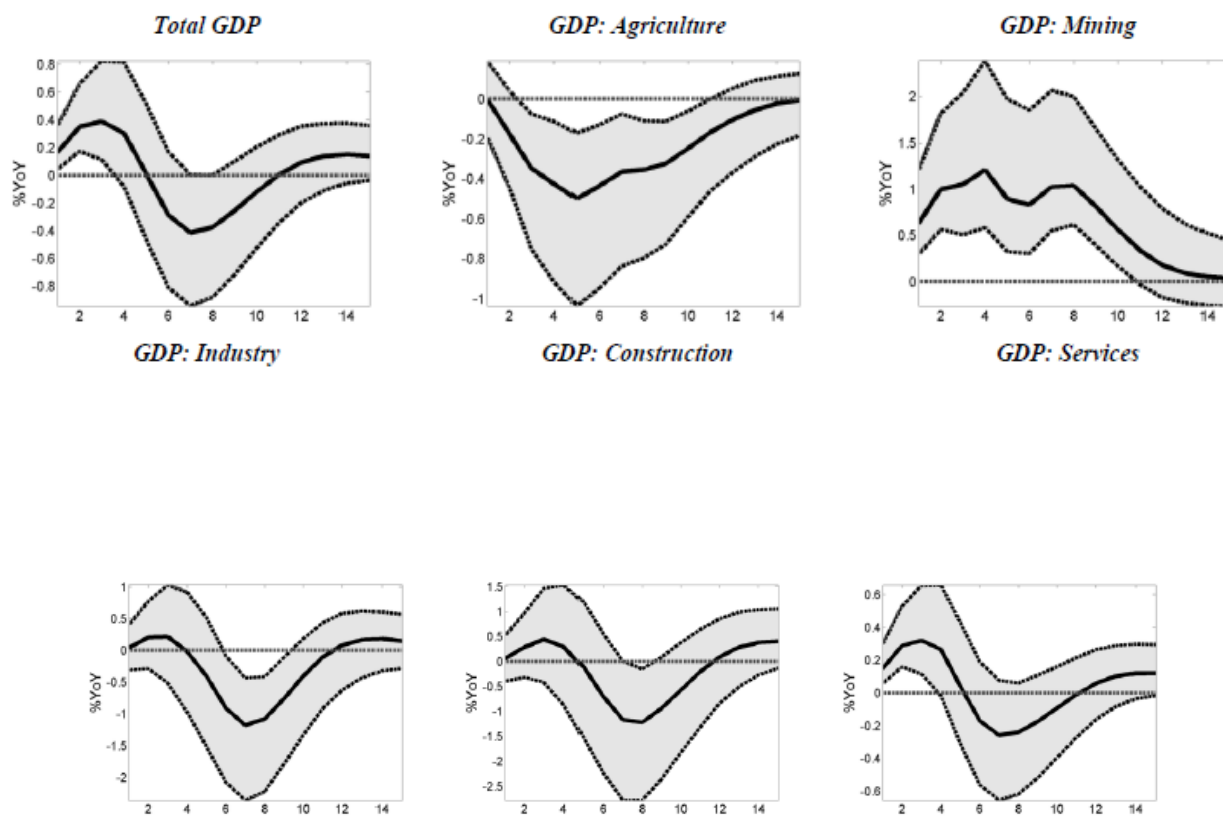
Gráfico 7: Efectos de un choque de una desviación estándar del precio del petróleo en la tasa de crecimiento anual de las variables macroeconómicas.



Fuente: Echavarría, González y Gutiérrez (2013)
 Nota: % YoY se refiere al cambio porcentual de año a año.

Finalmente, el Gráfico 8 muestra el efecto de un choque del petróleo, en la producción de varios sectores de la economía, enfatizando en la variedad de respuestas que se obtienen. Como puede apreciarse, las industrias de servicios y las de minas y extracción, crecen a tasas más altas después del choque, mientras que la industria y la agricultura se desaceleran. En particular, la minería y los sectores de la energía que experimentan el mayor aumento del crecimiento después del choque, alcanzan tasas de crecimiento anuales de 1pp mayores a su promedio de largo plazo. Debe anotarse que el sector servicios crece aún más (en cerca de 20pp) inmediatamente después del aumento del precio del crudo. En contraste, las tasas de crecimiento de la agricultura y la industria caen aproximadamente en 50pb.

Gráfico 8: Respuesta del crecimiento anual del PIB (medida del producto) y las de los volúmenes reales de sectores seleccionados, a un choque de una desviación estándar en el precio del petróleo crudo.



Canales a través de los el aumento del precio del petróleo que induce a una revaluación, afecta a los sectores.

La relevancia para Colombia de las teorías económicas acerca de las apreciaciones de los recursos naturales

En esta sección consideramos el efecto del aumento en el precio del petróleo que atrae capital extranjero y genera apreciación cambiaria. Mostraremos que un aumento del precio del petróleo hace crecer al sector no-transable, el crédito a ese sector y la inflación. Nuestro principal propósito es describir las implicaciones sectoriales de las distintas maneras en que el impulso inflacionario (que representa una amenaza para la estabilidad monetaria) y el aumento del crédito (una amenaza para la estabilidad financiera) pueden evitarse. Como veremos, el choque del precio por sí mismo, al igual que las acciones de política para contrarrestarlo, inevitablemente tienen implicaciones sectoriales. Cualquier apreciación cambiaria hace que disminuyan los ingresos laborales de los otros sectores transables, como el café.

Históricamente los modelos utilizados para responder este tipo de pregunta contienen diferentes sectores con productividades y precios distintos, pero con libre movilidad del trabajo (y algunas veces del capital) entre sectores (Magud and Sosa, 2010). El modelo clásico de un sector en expansión o la Enfermedad Holandesa, tiene en cuenta tres sectores: uno transable muy productivo, otro transable menos productivo y un sector no transable. En el caso colombiano es claro que hay un importante diferencial de productividad entre el sector de minas y canteras y el sector cafetero: el sector extractivo obtiene altas rentas mientras que el café es intensivo en mano de obra. Pero otro supuesto de importancia en el modelo de la Enfermedad Holandesa (Corden,

1982), es que el trabajo se mueve libremente entre sectores y esto no es aplicable a la situación colombiana actual. Este supuesto es bastante irreal en el sector petrolero, donde hemos visto que la mayor parte del ingreso es percibido como una renta y hay pocas posibilidades de empleo. Como evidencia adicional de esto podemos citar los cálculos de Buitrago (2007), de los coeficientes de empleo en los sectores de la economía colombiana en 2004. Ella encuentra que la extracción de petróleo emplea el 2,7% del trabajo de la agricultura, y que mientras que la mano de obra del petróleo, en un 69% tiene 12 años de educación, la correspondiente relación para la agricultura es solo el 1,8% del empleo total. El 85% de los trabajadores agrícolas no tienen sino siete años de educación, una proporción mucho más alta que en otros sectores económicos. En ausencia de mejor información formal, esto nos da buenas razones para sospechar que el trabajo no se puede mover desde la agricultura a otros empleos más productivos y que los trabajadores agrícolas tienen pocas alternativas decentes hacia donde emigrar. Esto no significa que algunos trabajadores no tendrían movilidad hacia sectores de servicios o manufactura, tal como se identificó en el Cuadro 2.

Más aún, nuestro análisis en las dos primeras secciones muestra que no hay un encaje perfecto entre el tercer sector del modelo, que es un sector no transable y la realidad de la mayor parte de la producción colombiana. La industria y los otros sectores agrícolas tienen aspectos transables y no transables y las exportaciones e importaciones del sector servicios en agregado son significativas.

Otra preocupación con el modelo estándar de la Enfermedad Holandesa es que no permite la decisión de escoger cuánto ahorrar y cuánto prestar, ni de qué manera y, por lo tanto, no sirve para explicar el impacto crucial que pueden tener sobre la estabilidad financiera, los ingresos petroleros que están asociados a la apreciación. Collier y Gunning (1999) criticaron este modelo estándar con el argumento de que lo que se necesitaba era un modelo que enfatizara el incentivo a ahorrar (a través de capital físico lo mismo que con activos financieros) las ganancias imprevistas del petróleo y que pudiera capturar la posibilidad de disparar un auge de la construcción. La propia experiencia de Colombia revela la importancia del ahorro privado en la protección de la economía, que tienen las fluctuaciones de la tasa de cambio, por los movimientos en el precio del café (Montenegro, 1999).

En conclusión, para explorar las consecuencias de una apreciación inducida por un aumento del precio del petróleo en Colombia, necesitamos un modelo que permita que haya consumo y ahorro y que tenga un sector financiero para explicar el costo de la intervención, en términos de insuficiencia del ahorro privado. En la siguiente sección describimos el modelo que tiene en cuenta estas necesidades.²²

Simulaciones de una apreciación cambiaria inducida por un aumento del precio del petróleo en un modelo DSGE (por su sigla en inglés)

En esta sección del estudio, utilizamos un modelo Dinámico Estocástico de Equilibrio General (DSGE) para evaluar las consecuencias de políticas monetarias y cambiarias alternativas, en el sector transable y potencialmente en el cafetero. La evaluación de

²² Los modelos estáticos no permiten un papel al ahorro. El FAVAR en la sección anterior no permite la realización de experimentos de política contra-factuales.

estas políticas está condicionada al choque petrolero. Es decir, la evaluación de las distintas políticas se hace suponiendo un incremento en el precio del petróleo.

Las políticas monetarias alternativas evaluadas son las siguientes:

1. Una política monetaria tradicional en la cual la tasa de interés de corto plazo está fijada por el Banco Central siguiendo la regla de Taylor que responde a la inflación de no transables.
2. Una política macro-prudencial que afecta el costo del crédito al sector privado. Los instrumentos potenciales de esta política macro-prudencial son las reservas estatutarias y los requerimientos de capital de los bancos comerciales. Este tipo de política no hace una distinción específica entre sectores transables y no transables.
3. Para la evaluación de estas políticas utilizamos el modelo desarrollado por González, Hamann and Rodríguez (2013), el cual replica los hechos estilizados más importantes de los choques petroleros en Colombia. De los resultados en la Sección 1 y del trabajo mencionado, podemos concluir que los principales hechos relacionados con un evento de esta naturaleza son²³:
 1. Una disminución de la prima de riesgo externa medida por el J P Morgan Emerging Market Bond Index para Colombia. González, Hamann y Rodríguez (2013) describen el efecto de los precios del petróleo sobre la prima (Véase Gráfico 2 en su estudio). Apoyo adicional puede encontrarse en estudios sobre los spreads de los bonos corporativos de los mercados emergentes. Por ejemplo, se ha estimado que en los mercados emergentes no hay firmas o las hay en pequeña proporción, que tengan un menor riesgo que el gobierno.²⁴
 2. Un incremento generalizado en la demanda agregada (Gráfico 7).
 3. Una expansión en el crédito al sector privado (Gráfico 8).
 4. Una apreciación real del peso (Gráfico 1).
 5. Una disminución del crecimiento de los sectores transables (manufactura y agricultura) acompañada por un incremento en la tasa de crecimiento de los sectores no transables (servicios y construcción) (Gráfico 9).

²³ Un trabajo anterior de Mahadeva y Gómez (2009) encontraba hechos estilizados semejantes.

²⁴ Durbin y Ng (2005) encuentran una evidencia fuerte de la existencia de un techo al riesgo soberano solo con algunas excepciones. Recientemente, un artículo de Longstaff et al. (2011) encontraban que el riesgo- país está normalmente relacionado con factores globales incluyendo los precios de los productos básicos. Edwards (1994) encontró que los auges de precios del café se asocian con crecimientos en la oferta monetaria en Colombia. Conclusión tal vez contraria encuentra Beck (2013) cuando estima que las economías basadas en recursos naturales poseen sectores financieros nacionales menos desarrollados ajustando por otros factores pero la existencia de muchos casos especiales puede dominar este resultado..

El modelo presentado por González, Hamann and Rodríguez (2013), tiene tres sectores: un sector transable (café), uno no transable (servicios) y el sector petrolero. La producción de los dos primeros sectores utiliza insumos nacionales (capital y trabajo), mientras que la producción de petróleo no requiere capital y más importante aún es que no utiliza cantidades significativas de trabajo. Sin embargo, los ingresos de exportación del sector petrolero entran en la economía como ingreso a los hogares.

El modelo incluye los bancos comerciales cuyo principal negocio es la intermediación de los recursos financieros en la economía. Los hogares depositan sus ahorros en los bancos, los cuales son responsables de proveer estos recursos a las firmas en los sectores transables y no transables. Las empresas necesitan estos fondos para financiar sus planes de inversión. Hemos supuesto que existen fricciones de información entre los bancos y los empresarios (Bernanke, Gertler and Gilchrist, 1996) y como consecuencia de ello, hay una prima de financiamiento que el empresario debe pagar al banco comercial para obtener un crédito. Esta prima depende del valor de la garantía del empresario (o de su nivel de apalancamiento). Entonces, para un nivel de deuda, si el valor de la garantía se incrementa, la prima es menor y el empresario puede obtener crédito a una menor tasa de interés.

Los bancos comerciales también interactúan con el banco central (BC) y el sistema financiero internacional. En particular el BC emite bonos de esterilización que son comprados por los bancos comerciales a una tasa sin prima de riesgo. Esta tasa se supone que es la tasa de referencia de la política monetaria. Entonces, los activos en el balance general del banco comercial, representan los préstamos a los empresarios y los bonos de esterilización del BC. Para financiar su portafolio, los bancos comerciales utilizan sus depósitos de los hogares y préstamos que adquieren en el sistema financiero internacional. Los préstamos externos de los bancos comerciales son transados a una tasa de interés que es igual a la tasa sin prima de riesgo, más una prima de riesgo soberano que depende del grado de endeudamiento de la economía y de su riqueza petrolera (Longstaff, et al., 2011). En consecuencia, cuando hay un incremento en el precio del petróleo, esta prima de riesgo externo que deben pagar los bancos comerciales disminuye.

Los elementos mencionados del modelo juegan un papel muy importante al explicar el comportamiento de la economía luego del choque petrolero. De hecho, cuando este choque es positivo sobre el precio del crudo, los hogares (y el gobierno) experimentan un incremento del ingreso y del gasto. Esto implica una mayor demanda tanto por bienes transables como no transables. Sin embargo, la disminución en la prima de riesgo país, asociada a un aumento del precio del petróleo genera una apreciación cambiaria. Por lo tanto, la demanda incrementada de bienes transables es atendida con importaciones. Este aumento de la demanda después del choque petrolero también lleva a que los empresarios aumenten su demanda de crédito.

La apreciación de la tasa de cambio lleva a una disminución en el valor de los activos del sector transable y también hace que caiga el valor de las garantías. Como consecuencia de ello, se incrementa la prima de financiamiento que las empresas del sector transable le pagan a los bancos comerciales. Este incremento en los costos de financiamiento en conjunto con la menor demanda por bienes transables nacionales, lleva a una disminución del empleo en ese sector.

En contraste, el sector no transable se beneficia de la apreciación cambiaria. Hay tres razones para que esto ocurra. Primero, mientras que en Colombia hay muchos sectores pequeños no transables que enfrentan competencia de productos importados, suponemos aquí que el sector en total opera en mercados internos relativamente protegidos y con poca competencia importada (Véase Cuadro 1).

Segundo, es también una característica de la economía colombiana agregada que los sectores no transables importan una parte sustancial de sus insumos, como se mostró en el Cuadro 1. Por ejemplo, muchos productos de venta minorista son originalmente producidos en el exterior. Dada la protección relativa de la competencia externa y este peso que tienen los insumos importados en los sectores no transables, la apreciación cambiaria disminuye el costo de estos insumos sin que tenga un efecto sobre los precios finales del sector. Lo anterior mejora los ingresos del sector de no transables y permite una expansión en su escala de producción, efecto que ya se veía en el análisis de la simulación con el modelo CGE de la sección anterior.

Finalmente, otra fuerza favorable al sector de no transables surge de la reacción de los consumidores a una tasa de cambio apreciada. En la literatura de la Enfermedad Holandesa, esto se conoce como el efecto gasto. En Colombia, la proporción de productos importados que va a satisfacer el consumo de los hogares es elevada. Por lo tanto la apreciación real aumenta el ingreso de los hogares. En agregado, esto contrarresta la pérdida de ingresos de aquellos trabajadores que laboran en los sectores transables. Al incrementarse el ingreso de los consumidores se aumenta la demanda. Como buena parte de ella es abastecida por el sector no transable esto representa un cuarto canal a través del cual un aumento del precio del petróleo beneficia a los sectores no transables. La experiencia ha demostrado que la combinación de todos estos efectos puede ser muy poderosa, pero especialmente cuando ocurre simultáneamente a un aumento del crédito bancario como producto de la apreciación cambiaria.

En contraste con la literatura más antigua de la Enfermedad Holandesa, no esperamos que el sector no transable -estimulado por la expansión del petróleo- amenace con atraer trabajadores al sector petrolero procedentes de los servicios o de la manufactura y ello conlleve un aumento de sus salarios. Como ya se ha enfatizado aquí, un aspecto particular del sector petrolero es que no es intensivo en empleo y que requiere de unos pocos trabajadores muy calificados, una parte sustancial de los cuales son extranjeros. Por lo tanto este recurso no puede ser intercambiado como lo sugiere el modelo tradicional de la Enfermedad Holandesa y este efecto no está presente en el modelo utilizado en este trabajo.

El ajuste de la economía descrito hasta ahora, refleja las mejores reacciones de los actores económicos en presencia de las restricciones financieras que enfrentan, y también bajo el supuesto de que el aumento del precio del petróleo no se revertirá. Sin embargo los precios del crudo son bastante volátiles y por lo tanto un análisis más completo de las opciones de política debería considerar este tipo de reversión. La vulnerabilidad surge de: primero, porque la deuda agregada de la economía es mayor y porque, en segundo lugar, el tamaño del sector transable es menor y su capacidad de absorber los trabajadores desplazados del sector no transable está limitado por su capital accionario. Con estas vulnerabilidades macro-económicas un banco central podría actuar utilizando distintos instrumentos y reduciendo el tamaño de los ajustes

necesarios si súbitamente se produjera una reversión del precio del petróleo. La cuestión fundamental es determinar si las políticas monetarias alternativas tienen distintos impactos a nivel macro y a nivel sectorial.

Una opción de política es incrementar la tasa de interés de referencia del BC. Con esta política el BC controla tanto el incremento en la demanda agregada como en el crédito. Otra segunda opción de política es combinar un movimiento de la tasa de interés con política macro-prudencial que busque incrementar las tasas de los créditos comerciales. La primera de estas políticas se modela en González et al (2013), a través de una regla de Taylor en la cual la tasa de referencia se fija por el BC siguiendo el comportamiento de la inflación de no transables y por lo tanto hay consideraciones de variaciones en el producto. Por lo tanto esta regla se considera una aproximación a la regla óptima en la cual las preocupaciones anti-inflacionarias se ponderan en contra de las pérdidas en el producto agregado. Para modelar la adición de la política macro-prudencial se agrega una prima de regulación que se incrementa cuando el crédito interno excede su valor estacionario, a la tasa de préstamos de la economía. Como esta prima se puede establecer independientemente de la tasa, esto representa dos instrumentos. Para mayores detalles sobre esta regla de política, véase Unsal (2013) y González et al. (2013).

Los Gráficos 9 y 10 señalan las respuestas de la economía después de un choque petrolero bajo tres escenarios (representados con líneas sólidas, punteadas y con puntos y líneas combinadas). Para remedar el patrón dinámico de un choque petrolero típico lo simulamos como un proceso auto-regresivo de segundo orden. El parámetro del modelo AR(2) se configura de tal manera que después de un aumento inicial en el precio del petróleo los agentes pueden esperar incrementos adicionales en el futuro (graficando una forma jorobada). En un segundo experimento para capturar la idea de una reversión súbita del precio del crudo, un choque inesperado negativo se adiciona seis trimestres después del aumento inicial de la cotización. La línea más gruesa muestra el sendero seguido por las variables sin la reversión del precio del crudo, mientras que las líneas punteadas y con puntos y líneas, muestran el comportamiento de las variables cuando ocurre dicha reversión. Las acciones del Banco Central en el escenario de la línea sólida se circunscriben a políticas monetarias (de acuerdo a la regla de Taylor estándar). En el escenario de la línea punteada también se implementa una política monetaria, pero en este caso, en presencia de una reversión del precio del petróleo. En este último escenario la política monetaria se complementa con políticas macro-prudenciales.

Podemos empezar considerando solo el escenario de la línea sólida, el cual describe el caso de un aumento del precio del petróleo duradero en cerca de 15pb que no se reversa. La tasa de cambio real se muestra en términos de dólares por pesos, de tal manera que cuando disminuye es porque hay apreciación. Por lo tanto un aumento en el precio del petróleo lleva a una apreciación inmediata y fuerte de 25pb, que luego se va suavizando en el tiempo. La apreciación tiene el efecto de disminuir el producto del sector transable inicialmente en 50pb. El nivel del producto de este sector regresa gradualmente a su nivel inicial, en la medida en que la tasa de cambio se deprecia poco a poco. Como lo hemos señalado, las apreciaciones favorecen al sector no transable y su producto se incrementa inmediatamente y goza de un mayor nivel de

actividad durante el período de mayores precios del petróleo. Puesto que este sector no transable es mayor, su comportamiento tiene un efecto neto positivo sobre el PIB.

Mientras ocurre todo esto, la política monetaria se hace más estricta para mantener la inflación de los productos no transables bajo control. Sin ella, el objetivo de inflación se pondría en riesgo. Pero no hay objetivos de política macro-prudencial o instrumentos para llevarla a cabo y se permite que el crédito al sector privado se incremente, de tal manera que registra un aumento de 5pb.

Entonces, si no se espera una reversión del precio del petróleo la política monetaria debe apretarse para poder enfrentar un repunte inflacionario de la inflación de no transables. El modelo ilustra que debemos esperar un desarrollo estándar como resultado de la apreciación inducida por el aumento del precio del crudo, con un aumento del producto del sector no transable y una disminución del transable, pero que dado el tamaño del primero, implica un aumento del PIB. Así las cosas, en un escenario de aumento permanente del precio del crudo, el dilema de política consiste en que debe sacrificarse el crecimiento del sector transable para lograr una menor inflación y un mayor crecimiento del sector no transable. El sector cafetero es un sector transable y los resultados de esta sección muestran que aún entre los transables muy posiblemente será de los peor afectados.

En la realidad no hay mucha certeza de que un aumento del precio del crudo se sostenga en el tiempo. Los precios del petróleo responden a situaciones de oferta y demanda y choques sobre éstas y la posibilidad de almacenar el producto le imprime mucha sensibilidad a estas cotizaciones especialmente a las expectativas sobre el futuro. Quienes toman las decisiones de política deben incorporar el riesgo de que este aumento del precio del crudo los lleve a tener que deshacer las medidas tomadas. En la siguiente parte de este análisis, consideramos diferentes opciones de política bajo el supuesto de que el precio del petróleo aumenta y vuelve a caer inesperadamente. Nuestra atención estará en el impacto que esto tiene sobre diferentes sectores.

Al comparar la línea punteada y la sólida podemos ver el ajuste necesario de la economía después de una reversión del precio del crudo. Como antes, solo se lleva a cabo una política monetaria activa. El Gráfico 9 revela que en el momento de la reversión hay una fuerte depreciación de la tasa de cambio, junto con una caída en el consumo y la inversión. En el Gráfico 10 vemos que la deuda del sector no transable tiene que reducirse drásticamente, apenas se conoce la reversión del precio. Esto refleja la repentina caída en cuenta de que la inversión pasada no se podrá justificar.

Más aún, regresando al Gráfico 9, la inflación de no transables disminuye fuertemente al momento de la reversión del precio. La caída de la inflación se explica por el ajuste en el mercado laboral. En particular, los salarios reales deben disminuir.

Esta caída en los salarios reales se explica por varios factores. Primero, la depreciación inducida por la política dispara un flujo de empleo del sector no transable al sector transable, causando un exceso de oferta en este último. Segundo, la demanda laboral en el sector transable disminuye porque hay un déficit de la demanda interna por estos bienes. Tercero, la capacidad del sector transable de absorber la mayor oferta de trabajo a cualquier nivel de salario está limitada por el stock de

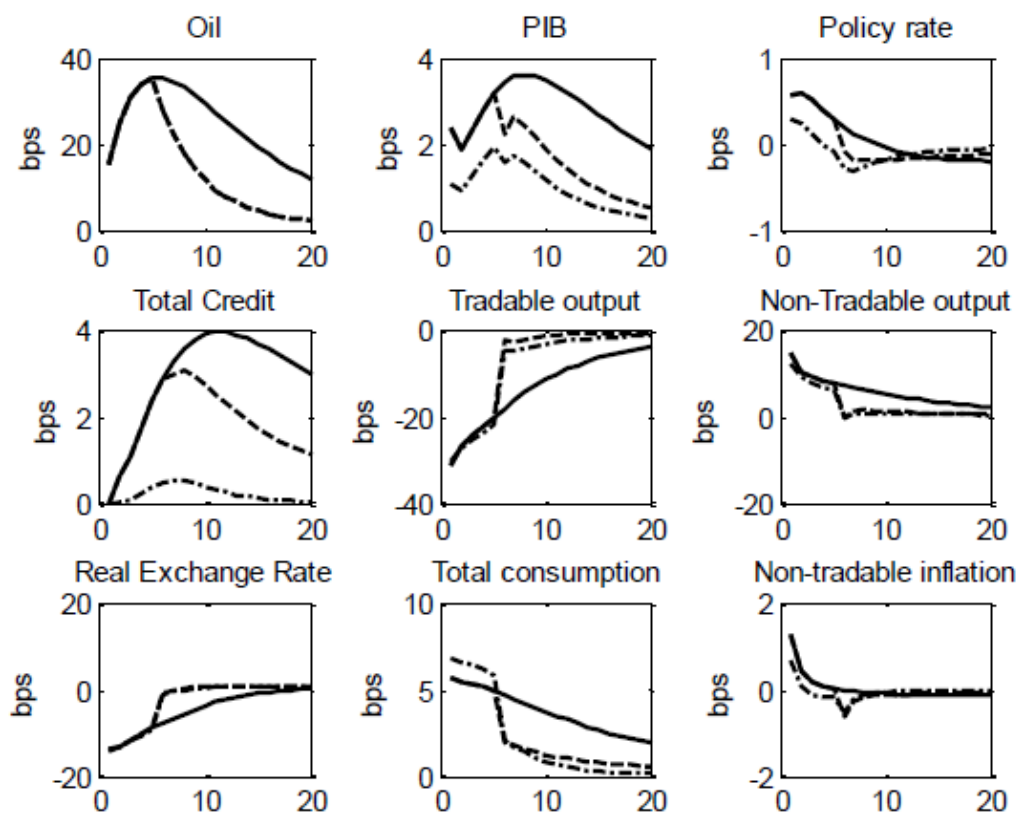
capital, el cual se ve disminuido en la primera fase del aumento del precio del petróleo.

Nótese sin embargo que la inversión en el sector transable se incrementa cuando se produce la reversión del precio del petróleo y la consiguiente devaluación. Hasta cierto punto el crédito regresa a este sector (Gráfico 10) y el producto se recupera a niveles cercanos a los de antes del movimiento del precio del crudo (Gráfico 9). Así, las asimetrías sectoriales asociadas a la tasa de cambio también se registran en el caso de la reversión del precio del crudo

El comportamiento de la economía luego del incremento del precio del crudo y de su reversión inesperada difiere entre los escenarios en los cuales la política monetaria se lleva a cabo solo utilizando la tasa de interés y cuando la política se combina con instrumentos macro prudenciales. Como se puede ver en el Gráfico 10 cuando la política monetaria se complementa con este último tipo de instrumentos se necesita un menor aumento de la tasa de interés para contrarrestar la expansión económica. Cuando el BC utiliza los instrumentos macro prudenciales debe incrementar menos la tasa para controlar la demanda agregada. Segundo, con una política macro prudencial activa el aumento del crédito es menor. En consecuencia, cuando se da la reversión de la cotización del crudo hay una menor necesidad de reducir abruptamente la deuda del sector no transable y se elimina el riesgo de una crisis financiera. En este sentido, la política macro prudencial logra su objetivo de eliminar una fuente clave de vulnerabilidad de la economía que podría irse estableciendo después del aumento del precio del petróleo y que hubiera quedado gravemente en evidencia con la reversión de la cotización. Finalmente, la política macro prudencial no lleva a una trayectoria distinta de la tasa de cambio, comparada con aquella que se registra cuando la política monetaria está en operación. La apreciación (que determina diferencias sectoriales) se mantiene como estaba. En consecuencia, consideramos el instrumento macro prudencial como complementario a la política monetaria y además que tiene pocas implicaciones adicionales sobre el comportamiento cambiario.

Estos resultados ilustran la efectividad de este instrumento complementario, que resulta útil para alcanzar la estabilidad macroeconómica ya que no permite el desborde del crédito. Sin embargo, también resulta cierto que la utilización de estos instrumentos puede producir efectos diferenciados adicionales a nivel sectorial. En el Gráfico 9 se ve cómo a raíz de la utilización de una política combinada, el crédito al sector transable disminuye comparado con el caso cuando solo se aplica política monetaria. Esto ocurre durante todo el episodio antes de la reversión del precio. Este sector tiene que enfrentar una tasa de interés mayor como resultado de una política contra-cíclica (como el sector de no transables) y, adicionalmente, sufre por la devaluación de sus garantías como consecuencia de la apreciación de la tasa de cambio que lleva a que aumente la prima de riesgo para el financiamiento externo de las empresas del sector transable. Como resultado, la inversión en el sector transable disminuye más cuando se utiliza política macro prudencial que cuando no se usa. Así, el ajuste de este sector después de la reversión lleva más tiempo. Mientras que la política macro prudencial limita el aumento de la deuda, las simulaciones realizadas ilustran que esto también puede tener consecuencias inesperadas a nivel sectorial.

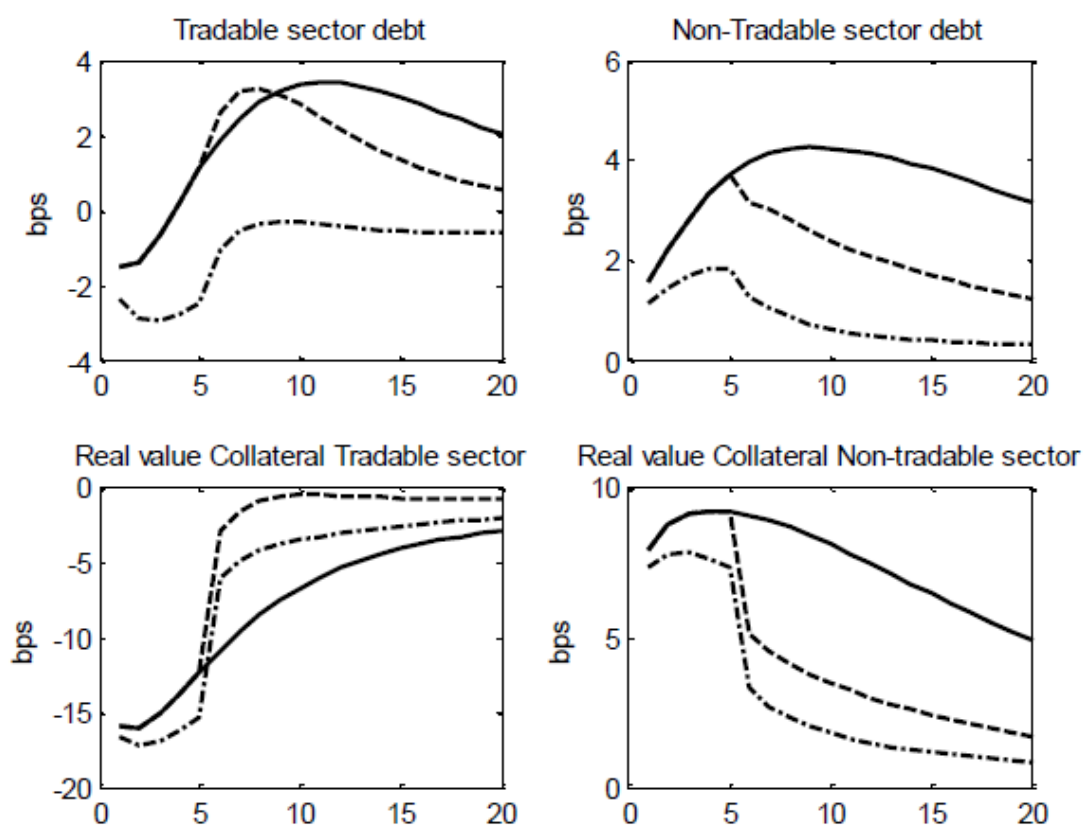
Gráfico 9. Respuesta simulada de la economía a un choque petrolero bajo escenarios alternativos de política



Fuente: González et al.(2013)

Notas: La línea sólida muestra el sendero que siguen las variables en ausencia de una reversión de precios mientras que la línea punteada y la de líneas y puntos muestran el comportamiento de las variables si ocurre tal reversión. Las acciones del banco central en la línea sólida comprenden únicamente las acciones de política (de acuerdo a la regla de Taylor estándar). En la línea punteada también se considera la implementación de la política monetaria pero esta vez en presencia de una reversión del precio del petróleo. En la línea con puntos la política monetaria tradicional se complementa con política macroprudencial.

Gráfico 10. Respuesta simulada de la economía a un choque petrolero bajo escenarios alternativos de política



Fuente: González et al.(2013)

Notas: La línea sólida muestra el sendero que siguen las variables en ausencia de una reversión de precios mientras que la línea punteada y la de líneas y puntos muestran el comportamiento de las variables si ocurre tal reversión. Las acciones del banco central en la línea sólida comprenden únicamente las acciones de política (de acuerdo a la regla de Taylor estándar). En la línea punteada también se considera la implementación de la política monetaria pero esta vez en presencia de una reversión del precio del petróleo. En la línea con puntos la política monetaria tradicional se complementa con política macroprudencial.

Resumiendo, el modelo describe que el precio del petróleo produce un auge del sector no transable, que lleva a un mayor crecimiento económico y a más inflación, situaciones que deben enfrentarse de alguna manera. Hemos mostrado también que tanto el choque de precios en sí mismo, como las acciones de política para contrarrestarlo tienen consecuencias sectoriales.

La solución estándar a este dilema es operar con una política de intervenciones cambiarias esterilizadas. En principio, esto inhibe la apreciación mientras que permite controlar la inflación y el crecimiento del sector no transable. La literatura sobre este tema ha discutido ampliamente la eficacia de las intervenciones esterilizadas en general y en el contexto colombiano (Vargas et al, 2013). Haremos un resumen de este debate en la próxima sección y presentaremos algunas conclusiones al respecto.

Allí también consideraremos si estos efectos sectoriales pueden ser mitigados dentro del esquema de políticas macro prudenciales, utilizando este tipo de instrumentos que están sesgados en contra de los préstamos a agentes del sector no transable. Ejemplos de estos son las mayores ponderaciones por riesgo a hipotecas o a créditos de consumo, en las proporciones estatutarias de capital o razones más estrictas de préstamos/capital para este tipo de productos.

La experiencia internacional de países exportadores de combustibles

Hasta ahora nuestro análisis se ha limitado a Colombia. En esta sección comparamos las experiencias cambiarias de otros países exportadores de combustibles. Una pregunta que deseamos contestar es si las apreciaciones cambiarias se asocian con desarrollos desfavorables en estos países.

Cuadro 11. Exportadores de Combustibles y el tipo de Régimen cambiario

	Peso promedio de los combustibles en las exportaciones (% de las exportaciones de mercancías)	Clasificación De Facto del FMI de los regímenes cambiarios, 2006.
Brunei Darussalam	97.5	Caja de convertibilidad
Libia	97.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Argelia	96.8	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Yemen, Rep.	93.5	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Nigeria	95.6	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Saudi Arabia	90.8	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Kuwait	90.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Irak	87.2	Devaluación gota a gota
Congo, Rep.	85.5	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Venezuela, RB	85.2	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Oman	84.7	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Qatar	84.5	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Sudan	83.9	Flotación manejada sin una trayectoria

		específica para el tipo de cambio
Azerbaijan	83.2	Banda cambiaria
Gabon	80.1	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Iran, Islamic Rep.	79.2	Devaluación gota a gota
Bahrain	70.7	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
United Arab Emirates	69.7	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Trinidad y Tobago	66.3	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Siria Arab Republic	61.0	Devaluación administrada con bandas horizontales
Kazakhstan	56.7	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Noruega	55.4	Flotación independiente
Rusia Federation	55.3	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio fijo
Ecuador	49.0	Arreglo cambiario sin propuesta legal separada
Egipto, Arab Rep.	45.0	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Camerún	43.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
México	40.7	Flotación independiente
Bolivia	39.1	Minidevaluaciones sucesivas
Indonesia	39.0	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Colombia	36.6	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Bhutan	33.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Tunez	31.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Belarusia	29.3	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Costa de Marfil	27.0	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Kenia	23.4	Flotación manejada sin una trayectoria

		específica para el tipo de cambio
Australia	22.6	Flotación independiente
Malaysia	22.1	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Lituania	21.7	Caja de convertibilidad
Senegal	21.6	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Vietnam	21.2	Otros sistemas convencionales de tipo de cambio
Singapur	21.1	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio
Kyrgyz Republic	19.4	Flotación manejada sin una trayectoria específica para el tipo de cambio

Fuente: IMF (2013), WEO base de datos

El Cuadro 11 resume las experiencias de los países exportadores de combustibles entre 1980 y 2011. Estos países son aquellos en los cuales las ventas de este tipo de productos representan por lo menos un 15% de sus exportaciones de mercancías. En muchos casos, las ventas de este tipo de productos fueron dominantes durante algunos años. Por tanto para calcular nuestras estadísticas solo consideraremos los años en que estos productos fueron por lo menos el 15% de estas ventas. Excluimos todos los países para los cuales no se cumple esta condición durante diez años.

El peso de los combustibles en las exportaciones es la medida más apropiada, para el propósito de considerar el efecto de los cambios en la economía de movimientos, en los precios de estos productos. Excluimos los países como Brasil, China, EEUU y Canadá, los cuales, aunque contribuyen en gran escala a la oferta de crudo a nivel mundial, consumen mucho de su propia producción o tienen exportaciones muy diversificadas de tal manera que la tasa de cambio no está dominada por lo que ocurra con los precios del petróleo. En cambio, se incluye a Colombia que aunque no es un productor importante, sus exportaciones sí están dominadas por el petróleo. Vietnam e Indonesia siendo el segundo y cuarto productor mundial de café también se incluyen pero por virtud de sus exportaciones petroleras.

La primera columna reporta el peso promedio de las exportaciones de combustibles, calculadas para aquellos años en los cuales este peso era superior al 15%.

Podemos ver que hay un gran rango de países en el Cuadro 11. La mayoría de los que tienen más de un 70% de las exportaciones en combustibles pertenecen al Oriente Medio. En la segunda columna vemos que la mayoría de ellos fija su tasa de cambio al dólar. En general, entre más alto sea el peso de los combustibles en las exportaciones los países tienden a intervenir más en el mercado cambiario. De hecho, de los 42 países, Noruega, México y Australia o sea, el 6%, han sido caracterizados con un régimen cambiario totalmente flexible por el Fondo Monetario Internacional. Esto se compara con el 13% de todos los países.

En los Cuadros 15, 16 y 17 del Apéndice 3 reportamos otras características de estos países durante sus episodios de exportación de crudo. Estas estadísticas se han calculado solo para aquellos años en los cuales el peso de los combustibles en las ventas totales fue superior al 15%.

El Cuadro 12 muestra las correlaciones entre el peso de las exportaciones de combustibles, por un lado, y otras medidas del éxito económico y de factores de calificación, por el otro.

Cuadro 12. Correlaciones entre el peso de las exportaciones de combustibles y la creación de riqueza

	Ahorro neto promedio ajustado anual (incluye emisiones) (% PNB)	Ahorro nacional (% PNB)
Peso promedio de los combustibles en las exportaciones de mercancías	-0.53	0.54

Nuestra medida preferida del éxito económico de los exportadores de combustibles es el ahorro neto. Esta variable es calculada por el Banco Mundial y captura el cambio en la riqueza neta de los países, considerando un rango amplio de activos productivos y pasivos. Formalmente el ahorro neto ajustado es igual al el ahorro neto nacional, más el gasto en educación, menos el agotamiento de los recursos energéticos, minerales, de bosques naturales y la emisión de carbono y sus daños particulares. Esto es relevante para los exportadores de combustibles porque tienen en cuenta el grado en el cual la energía extractiva y otros activos minerales se convierten en activos productivos como capital humano. El PIB, por otro lado, mediría solamente el ingreso de las exportaciones de combustibles. Más aún, una estrategia óptima de diversificación debe involucrar un mayor nivel de ahorro (Matsen y Torvik, 2005). Un resultado exitoso sería capturado por una medida como una tasa positiva y alta de ahorro neto ajustado.

Esta medida del éxito económico es de mejor calidad y contiene mayor información si se comparara con la de ahorro bruto definida como la diferencia entre el ingreso nacional bruto y el consumo público y privado, más las transferencias netas corrientes. Esta última medida es tan solo uno de los componentes del ahorro neto ajustado (ANA), y por lo tanto, nos puede ayudar a evaluar mejor si el país productor de combustibles está acumulando activos estándar, pero no logra convertirlos en riqueza en un sentido amplio.

El Cuadro 12 revela que un peso mayor de los combustibles en las exportaciones se asocia con un menor ANA, con un coeficiente de correlación de -0,53. Por tanto, los países que tienen un peso mayor de los combustibles en sus ventas, no son capaces de convertir los activos del subsuelo en mayor riqueza total. Los datos sobre los ahorros de cada país se encuentran en el Apéndice 3, Cuadro 1. Podemos ver que muchos de estos países en los cuales dominan las ventas de combustibles como Arabia Saudita tienen una tasa de ANA negativa. Mirando hacia abajo en el Cuadro, en aquellos países con un peso menor de los combustibles en sus exportaciones, comienzan a verse tasas de ANA positivas. Colombia tiene una tasa positiva pero pequeña de 4,2% del PNB. Los países del sureste asiático han logrado las mayores tasas de creación de riqueza –Indonesia (12,5), Malasia (15,6), Singapur (34,9) y Vietnam (15,0) — en otros continentes están Argelia (19,6), Bielorrusia (16,3) and Noruega (11,6).

Resulta interesante que no es porque se tenga un ANA menor que el país tenga un menor ahorro bruto: el ahorro bruto exhibe una correlación positiva con las exportaciones de combustibles del 0,54, con significancia estadística. Esto nos lleva a pensar que la dificultad no está en que entre más pesen los combustibles en las ventas externas hay ahorro insuficiente, es más bien que los países no están convirtiendo este ahorro en activos productivos como en capital humano. Puede ser también que estos activos son de baja calidad: su depreciación es alta o están asociadas con muchas externalidades negativas como la polución o la degradación ambiental que se generan por el tipo de actividad económica que se lleva a cabo.

El Cuadro 13 reporta las correlaciones entre los movimientos de la tasa de cambio y el peso de las exportaciones de combustibles y las medidas de éxito económico.

Comparamos los cambios nominales y reales y también el nivel máximo de apreciación en un año cualquiera. Nuestra información sobre las tasas de cambio efectivas viene de Darvas (2012), quien usando una metodología consistente calculó una tasa de cambio real efectiva basada en los IPC para 178 países (incluyendo la zona euro) con información anual.

Cuadro 13. Correlaciones entre los cambios en la tasa de cambio y la creación de riqueza

	Peso promedio de los combustibles en las exportaciones de mercancías (%)	Ahorro neto anual ajustado (incl emisiones) (% PNB)	Ahorro nacional bruto (% PNB)
Cambio promedio en la tasa de cambio real anual (positivo es apreciación)	0.13	0.06	0.04
Cambio promedio en la tasa de cambio nominal anual	0.10	-0.10	0.23

(%)

Cambio máximo nominal anual	0.09	-0.17	-0.04
------------------------------------	------	-------	-------

El primer resultado es que no hay una correlación significativa entre cualquier medida de variaciones en la tasa de cambio y el peso de las exportaciones de combustibles. El tamaño de la apreciación real no parece estar sistemáticamente relacionado con el grado en que las exportaciones se concentren en los combustibles.

Tampoco parece haber una fuerte asociación entre las apreciaciones del tipo de cambio y la creación de riqueza. Lo máximo que podemos decir es que entre mayor es la máxima apreciación nominal alcanzada, es menor la ANA aunque la correlación de 0,17, no es muy fuerte. Por tanto, hay muy poca evidencia clara de que las apreciaciones reales y nominales estén asociadas con menor creación de riqueza en los países exportadores de petróleo.

La única relación importante que podemos identificar es entre el ahorro bruto y las apreciaciones nominales. Si esto fuera el ahorro neto externo, esperaríamos una relación negativa dado que los países que más ahorran en el exterior deberían tener una tasa de cambio más depreciada. Los países que invierten más en capital físico tienen que importar más de ese capital causando una apreciación nominal. Como se puede juzgar del Cuadro anterior la inversión puede estar relacionada con la extracción de combustibles (Ross, 2012). El punto a destacar es que un mayor ahorro bruto no se traduce a una relación clara con una mayor creación de riqueza.

El Cuadro 14 reporta las correlaciones entre las variaciones de la tasa de cambio y el cambio en los pesos en el valor agregado de la agricultura, los servicios y la industria.

Cuadro 14. Correlaciones entre los cambios en la tasa de cambio y las modificaciones sectoriales.

	Cambio promedio anual en el peso en el valor agregado agrícola (pp del PIB)	Cambio promedio anual del peso en el valor agregado de los servicios(pp del PIB)	Cambio promedio anual del peso en el valor agregado de la Manufactura (pp del PIB)
Cambio promedio en la tasa de cambio real	0.22	0.55	-0.20

(positivo indica apreciación)			
Cambio promedio en la tasa de cambio nominal	0.19	0.12	-0.03
Máxima apreciación nominal	0.02	0.11	-0.11

En el Cuadro 14 se puede ver que las apreciaciones reales se relacionan positivamente con incrementos en el valor agregado de los servicios en casi todos los países exportadores de combustibles con un coeficiente de correlación de 0,55. Esta correlación positiva se da porque el valor agregado de los servicios se ve incrementado por un precio más bajo de los insumos importados. Este efecto es el que se conoce como el efecto gasto de los auge de recursos naturales que se explicó en la sección anterior.

La importancia de esta correlación para este estudio es por dos vías. Primero, porque los sectores de servicios tienden a ser grandes, las apreciaciones cambiarias pueden asociarse con un aumento del PIB real agregado, muy posiblemente escondiendo efectos distributivos importantes. Por tanto, mientras la distribución importe, la medida del PIB no es necesariamente la mejor para evaluar el impacto de este fenómeno y sus implicaciones de política.

Segundo, como por una parte el sector financiero es central en este sector de servicios y por otra la apreciación cambiaria puede reversarse²⁵, esta correlación nos alerta del riesgo de que un auge de la tasa de cambio se conlleve a un deterioro de la vulnerabilidad financiera. Mahadeva y Gómez (2009) muestran que el ciclo del valor agregado del sector inmobiliario y el financiero se correlacionan con los precios reales en dólares de las exportaciones en Colombia.

No hay una correlación entre los cambios del peso del sector servicios y el promedio o la máxima apreciación alcanzada. Por tanto, el problema parece ser más del cambio acumulado en la tasa de cambio que variaciones del tipo de cambio real. En esos términos, el consejo más común que se da a los países exportadores de combustibles, para que eviten cualquier cambio importante en la tasa de cambio nominal, parece infundado.

La correlación entre los cambios en la tasa de cambio real y nominal, por un lado, y, por el otro, con los cambios en el peso en el valor agregado de la agricultura son positivos. En general el peso de este sector en el PIB de los países considerados está disminuyendo. En consecuencia, esto nos dice que la tasa de este descenso está negativamente relacionada con las apreciaciones cambiarias nominales y reales. Una

²⁵ Goldfajn y Valdés (1999) estiman que una vez la apreciación real llega a ser mayor del 25% no se reversará de una manera suave.

ausencia de correlación entre los movimientos cambiarios y el cambio en el peso de la agricultura, resulta sorprendente solo si la agricultura fuera de productos de exportación exclusivamente como el café. En nuestras simulaciones con el FAVAR encontramos que una apreciación inducida por un aumento del precio del petróleo reduce la tasa de crecimiento del sector agrícola.

Pero la positiva aunque débil relación que obtuvimos entre estas variables captura el hecho de que internacionalmente un mayor peso del sector agrícola en el valor agregado, se atribuye a mayores ventas para el consumo final. Así, una apreciación aumenta el ingreso real y la demanda interna para el producido de la agricultura. A través de este canal, la apreciación real resulta de beneficio neto para el valor agregado de ese sector productivo.

Gardner (2005) investiga los determinantes del crecimiento de la agricultura para 85 países entre 1960 y 2005 y llega a una conclusión similar. Este autor concluye que el crecimiento del producto agrícola depende de ingresos que se perciben en otros sectores de la economía. Entre ellos se destacan los percibidos en el sector servicios, que es uno de los beneficiados por la tasa de cambio real.

De hecho hay muchas instancias en las cuales los sectores agrícolas se benefician de las apreciaciones y sufren de las depreciaciones. Diaz-Bonillo y Robinson (2010) resumen el ejemplo del sector lechero y de carne de Argentina, el cual experimentó un auge a comienzos de los noventa durante un periodo de fuertes flujos de capital y una apreciación real por su orientación al mercado interno, mientras que el sector exportador de cultivos se contrajo. También comparan las experiencias de Tailandia e Indonesia después de las devaluaciones de la crisis Asiática. Como los productores tailandeses producían sobre todo para el mercado interno, en total sufrieron más. Pero al interior de los dos países los sectores más orientados a la exportación se beneficiaron con la devaluación.

El Cuadro 14 identifica una pequeña correlación negativa entre las apreciaciones reales y el valor agregado industrial. Esto surge muy probablemente del hecho de que en muchos países exportadores de combustibles, la industria es un sector que exporta más que lo que dedica al mercado interno. Aunque la correlación es débil, es una descripción agregada o promedio de este sector.

En general, podemos concluir con certeza que no hay evidencia en estas correlaciones, de que las apreciaciones hayan sido perjudiciales para el peso de la agricultura en los países exportadores de combustibles en agregado y hasta pueden haber sido positivas. La primera parte de esta conclusión está en línea con los hallazgos de Diaz-Bonilla y Richardson (2010) en el sentido de que no hay correlación entre la tasa de cambio real y el crecimiento del producto agrícola en los países en desarrollo desde 1980.

En este punto del análisis es relevante considerar las implicaciones del dominio de los combustibles en las exportaciones en los cambios en ingreso, por valor agregado por trabajador en la agricultura. Claramente, el comportamiento del valor agregado agrícola por trabajador puede ser de interés para este estudio, dado que una parte del efecto favorable de un auge petrolero en Colombia sería un mejoramiento de la productividad del ingreso de los sectores agrícolas, incluyendo al café. Sin embargo,

los experimentos realizados con la información del Banco Mundial sobre el valor agregado real por trabajador no muestran una relación de esta medida con la tasa de cambio y sus variaciones. Desde 1980 hasta 2010 la tasa de crecimiento del valor agregado bruto por trabajador en Colombia fue de 0,9%, una tasa baja ciertamente si la comparamos con Malasia, Indonesia o Vietnam con tasas en el rango de 1,7 a 3%.

Estudios de Caso

Algunas lecciones pueden aprenderse de la respuesta de la productividad agrícola en la literatura económica.

Aparentemente la flexibilidad con la cual el trabajo agrícola puede desplazarse hacia otras actividades rurales es crucial en la determinación de la reacción de la productividad agrícola, ante apreciaciones inducidas por un aumento del precio del petróleo. Schiff y Valdés (2002) discuten el efecto del auge de precios del petróleo de los años setenta en Nigeria en su sector agrícola. Mientras que el peso de este sector en el PIB no petrolero cayó en cerca del 60% entre 1960 y 1965, a menos de la mitad entre 1978 y 1981, su participación en el empleo cayó mucho menos (de menos del 75% en 1970 a 59% en 1982). Los autores argumentan que esto refleja que aunque los salarios reales de la agricultura debieron caer dramáticamente los trabajadores nigerianos de este sector, no tenían más alternativa que permanecer en él.

Un trabajo más reciente de McMillan y Rodrik (2011), con varios países, señala el papel de la inmovilidad laboral en determinar los resultados de las apreciaciones reales. Estos autores miden el grado de movilidad intersectorial por la brecha en la productividad laboral entre sectores y encuentran que desde 1990 el cambio estructural ha sido un reductor del crecimiento en África y América Latina. En Asia, en cambio, los trabajadores se movieron de sectores de baja productividad a los de alta productividad, mientras que en los dos primeros continentes el movimiento fue en la dirección opuesta. Estos autores argumentan que en presencia de tanta inflexibilidad laboral y de la existencia de una brecha tan importante de productividad, una tasa de cambio subvaluada podría ayudar al crecimiento económico.

Tal vez el ejemplo más relevante es el de la industria de nueces de anacardo de Mozambique en los noventa. Estas nueces, como el café, crecen en un árbol cuyos rendimientos máximos se alcanzan a los seis años y su principal insumo es el trabajo. En 1960, las nueces de anacardo de Mozambique se destinaban principalmente a la exportación y se usaban para mantener una participación muy importante de este país en el mercado internacional. Esto cambió en los años setenta cuando para favorecer a los procesadores internos el estado prohibió las ventas externas y más adelante las permitió, pero con unos impuestos a la exportación. En los años ochenta el sector estaba ya en declive pero aún empleaba una parte importante de la población, especialmente en el procesamiento. El Banco Mundial asesoró al gobierno a para que liberalizara al sector y eliminara el impuesto a la exportación. Horn Welch, McMillan y Rodrik (2003) muestran que aunque la eliminación de este impuesto trajo algunos beneficios para los productores, dado que no había alternativas de empleo productivo creadas para los empleados desplazados de las procesadoras, la economía como un todo sufrió una pérdida neta.

Auty (1990) ratifica esto mismo en su examen de las causas del fracaso de la agricultura de Nigeria durante el auge petrolero. Mientras que se reconocía que el sector rural necesitaba apoyo, esta necesidad se cumplió, según argumenta este autor, con una infraestructura deficiente y mal planeada. No se gastó lo suficiente para ello y muchos recursos fueron a las fincas más grandes. Una secuencia de grandes apreciaciones en los años setenta y una década más tarde, a comienzos de los años ochenta, expuso la poca efectividad de estas transferencias. La inflación y el endeudamiento limitaron la capacidad para mantener una tasa de cambio competitiva. El autor argumenta que si las apreciaciones reales se hubiesen evitado y los recursos se hubieran gastado mejorando la productividad de los sectores agrícolas más atrasados, así como en el fomento de los más productivos, el resultado habría sido muy distinto.

A juzgar de nuestro análisis de los países exportadores, parece que los ejemplos más relevantes del manejo del sector agrícola durante los auges de precios de combustibles, son los de Malasia e Indonesia. Algunas de sus principales características son las siguientes:

Las apreciaciones cambiarias fueron evitadas con intervenciones en el mercado de divisas. Sin embargo, las divisas estaban atadas al dólar, y esta moneda se apreció frente a otras monedas a comienzos de los noventa. Por ejemplo, en el periodo desde 1994 a la crisis asiática, el régimen en Malasia puede caracterizarse como una flotación manejada con énfasis en estabilizar las fluctuaciones de corto plazo. En Indonesia, debe anotarse que ha habido devaluaciones grandes frente al dólar con poca frecuencia (en 1983 y 1986). Los estimativos de Hausmann, y colaboradores (2001), para todos los países incluyendo Indonesia 1997 a 1999 y los realizados por Umezaki (2006) para Malasia, indican que el grado de intervención cambiaria no fue distinto del realizado en otros países en desarrollo y menor que el de Colombia. Parece que hay suficiente reconocimiento de que aún la intervención esterilizada tiene sus costos y limitaciones. Como lo han señalado Vargas et al. (2013) en el contexto colombiano, aún si se esteriliza la intervención puede ser expansionista en términos del crédito y la demanda interna. Mohanty y Turner (2006) presentan evidencia de que la intervención cambiaria ha traído expansión del crédito después del 2000 y alertan sobre el retraso del sector bancario.

Podría decirse que tal vez es entendible que la movilización del ahorro interno fuera una pieza clave de la política cambiaria. Por ejemplo, Usui (1997) calcula que el gobierno indonesio incurrió en superávit fiscales durante sus años de intervención cambiaria. Y en Malasia la liberalización de la cuenta de capital ayudó a contener la apreciación real hasta 1997.

Las tasas de cambio reales también se mantuvieron bajas presionando hacia abajo los costos del sector transable, con frecuencia con políticas activas. Al respecto, fue importante que la política macroeconómica asegurara que las tasas generales de inflación fueran moderadas. Políticas intervencionistas en una fase de promoción de exportaciones que siguió a un período de experimentos de sustitución de importaciones, promovieron ahorros de costos en los bienes transables. Un ejemplo de una política exitosa de este tipo fue la devaluación real del ringitt malasio entre 1985 y 1993.

Por supuesto, dado el entendimiento que tenemos hoy de lo que sucedió después de la crisis asiática, el manejo de la estabilidad financiera, especialmente de Indonesia pero también Malasia en los noventa, se quedó corto frente a lo que se requería. El análisis ex post de Corsetti et al (1998) revela que la crisis fue causada por los flujos de capital de corto plazo, en moneda extranjera, intermediados por el sector bancario que se dirigieron al sector inmobiliario y al mercado de valores. La naturaleza de las interrelaciones entre las empresas nacionales no era muy clara, lo cual debilitó su resistencia. Hay también contra-ejemplos en la historia reciente de estos países sobre cómo períodos de gran endeudamiento implican una importante apreciación cambiaria. Por ejemplo, el incremento en la deuda externa denominada en dólares de Malasia durante los años ochenta hizo que la política de fijación del tipo de cambio fuera más atractiva. En la medida de que las divisas del mercado de exportación se revaluaban frente al dólar, esto llevó a una apreciación nominal de la tasa de cambio. Algo similar pudo haber ocurrido con la deuda de Indonesia y que llevó a la crisis asiática. Como ya hemos señalado, las tasas de cambio reales efectivas de los países de este continente en general se revaluaron entre 1990 y 1996. Sin embargo, el ranking de las apreciaciones cambiarias no es similar a los efectos desfavorables sobre estos países de la crisis. Por lo tanto la salud de los balances en general pero del sector no transable en particular fueron muy importantes en explicar la crisis y las apreciaciones reales que pudieron favorecer e incentivar muchas inversiones no tan productivas.

La conclusión que se puede sacar de esta crisis es que no todas las apreciaciones reales deben evitarse con intervenciones (dado que esto puede acarrear altos costos en términos de estabilidad financiera) y que las acumulaciones de las apreciaciones reales podrían haber sido atacadas con políticas agresivas de tipo pro-cíclico con el objetivo de mejorar la estabilidad financiera. Nosotros enfatizaríamos además que este tipo de acciones deberían haberse sesgado hacia el sector de no transables. De hecho, en Malasia durante los años noventa las acciones en procura de la estabilidad financiera tuvieron un sesgo hacia los pequeños prestamistas (Bank Negara Malaysia, 2009). Por ejemplo se impusieron topes máximos al valor de los créditos para préstamos hipotecarios y para la adquisición de vehículos con el propósito de limitar el impacto de la crisis. Actualmente en Indonesia, Malasia y Singapur manejan aún este tipo de controles.

A pesar del énfasis en la acumulación de activos externos, es importante que buena parte de la acumulación de riqueza e inversión en estos países fue hecha en activos nacionales. También hubo creación de activos internos en la forma de capital humano e infraestructura social, especialmente en Malasia. De acuerdo con Gelb (2011), las inversiones en los dos estuvieron principalmente orientadas a la diversificación de exportaciones. En particular, una parte importante de la inversión fue en agricultura. Por ejemplo, Indonesia dirigió una porción importante de recursos a incrementar el producto agrícola a través del riego y la investigación, disminuyendo los costos de los insumos y desarrollando variedades resistentes de alto rendimientos. Auty (1990) ha estimado que la agricultura absorbió un cuarto de la inversión pública durante este período de auge económico. Collier and Venables (2011) reportan que más de la mitad de la inversión pública en Malasia estaba destinada a la agricultura. El gasto gubernamental en este sector tiene una importancia mayor como porcentaje del PIB

que en el caso de Colombia (Fan and Rao, 2003 and Byerlee, Janvry and Sadoulet, 2009).

Dadas las amenazas enfrentadas por la histórica industria del caucho en Malasia (en particular por la proveniente de los productos sintéticos) es interesante revisar las respuestas de política desde otra perspectiva. Yusof (2011) describe cómo la productividad de las haciendas del caucho y los pequeños productores se vieron incentivados mediante la replantación para mejorar los rendimientos en los años sesenta y setenta. Una vez se vio con claridad que los precios de este producto no se recuperarían en el mercado internacional, se organizó un proceso de sustitución hacia el aceite de palma. Más adelante hubo más diversificación hacia actividades manufactureras, agro-industria y en general hacia otros cultivos que no fueran tropicales. Por ejemplo, Malasia es hoy en día un productor mundial importante de guantes de caucho, como alguna vez lo fue del caucho mismo. Al mismo tiempo, un número de diferentes productos se incrementó con un mayor énfasis en el mercado interno o en las ventas externas de alimentos procesados. (Athukoral and Loke, 2009 and Briones and Felipe, 2013). Actualmente, las plantaciones intensivas en empleo dependen de trabajadores extranjeros y se encuentran bajo mucha presión en la medida que tienen que competir por los trabajadores internos que se ven crecientemente atraídos por los mejores salarios pagados en la manufactura y los servicios y por la vida de las ciudades al tiempo que enfrentan menores precios por sus productos (Athukoral and Loke, 2009).

Si este tipo de compromisos presupuestarios e iniciativas de diversificación fueron útiles para Malasia, en el caso de Indonesia el resultado es más controversial. Sin duda Tabor (1992) argumenta que mucho del gasto de este país en tres cultivos en los ochenta fue muy ineficiente. Sin embargo, estudios de años posteriores, especialmente después de la crisis asiática indican que las políticas de los gobiernos en investigación y desarrollo tuvieron algún efecto benéfico en los cultivos de plantación (Rada y Fuglie, 2012) en los cuales Indonesia es actualmente uno de los principales productores mundiales.

Finalmente, también vale la pena considerar si los cambios en los sistemas de apoyo a los precios tuvieron algún impacto en determinar el comportamiento de la tasa de cambio durante los períodos de alza de los precios del petróleo. Un estudio reciente del Banco Mundial calcula estos apoyos por producto y como un agregado de 55 países incluyendo a Colombia, Indonesia y Malasia. El Cuadro 11 muestra la tasa de apoyo neto, una medida de qué tanto mayor es el ingreso de las fincas como resultado de las políticas del gobierno. Mientras que las tasas de apoyo se han incrementado en general en todos los países, son más altas en Colombia y éstas han aumentado desde comienzos de los noventa. Como Guterman (2007) explica, este importante apoyo fue una de las consecuencias de las crisis de la agricultura de 1992 y luego a finales de 1995, lo cual significó que los esfuerzos anteriores por liberalizar la agricultura se reversaron.

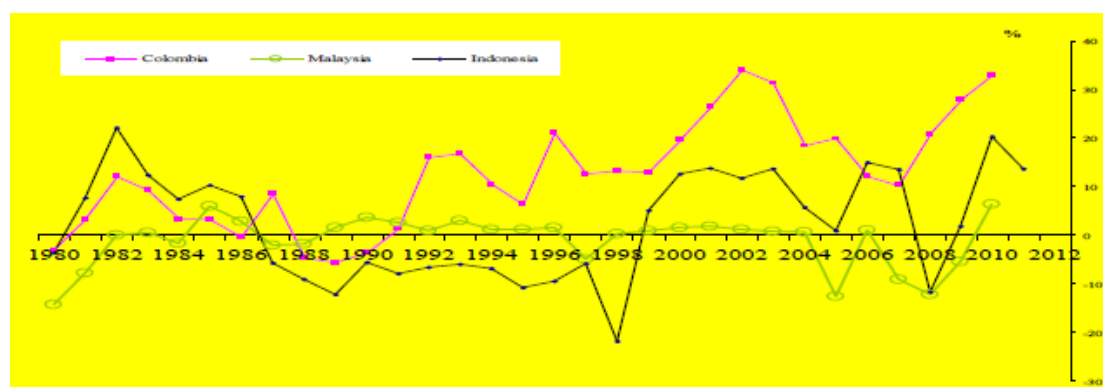
También es interesante considerar el sesgo de estas políticas de apoyo en dos ejes: ¿dichas políticas favorecen a la agricultura frente a otros sectores? Y ¿favorecen a los productos importados o a los exportados?

Para contestar estas preguntas en el Cuadro 12 se describe que en los países del Lejano Oriente los subsidios han sido más neutros entre sectores mientras que en Colombia claramente hay un sesgo a favor del sector agrícola. En el Cuadro 13 se muestra que es solo recientemente que el sesgo de los apoyos en Colombia ha pasado a favor de los productos exportables como el café. En el pasado, el apoyo se dirigió a sectores de sustitución de importaciones como el arroz. En Malasia e Indonesia el apoyo ha sido más en la forma de sustitución de importaciones y aún hoy sigue siendo así.

Indonesia y Malasia han apoyado los precios de sus productos agrícolas utilizando diversos esquemas. Como veremos, el apoyo ha sido hacia la sustitución de importaciones. Knudsen y Nash (1990) analizan los impuestos a la exportación en Malasia sobre el caucho y el aceite de palma. Sus cálculos revelan que en la medida que el precio en dólares de estas exportaciones cayó en 38% y 18%, respectivamente, la tasa del impuesto a la exportación se redujo de tal manera que el precio interno al productor disminuyó en 23 y 15%. Así, hubo una protección parcial de los precios internacionales. El impuesto a la exportación en el aceite crudo de palma es típicamente menos oneroso que el del caucho, lo cual incentiva la diversificación desde caucho al aceite.

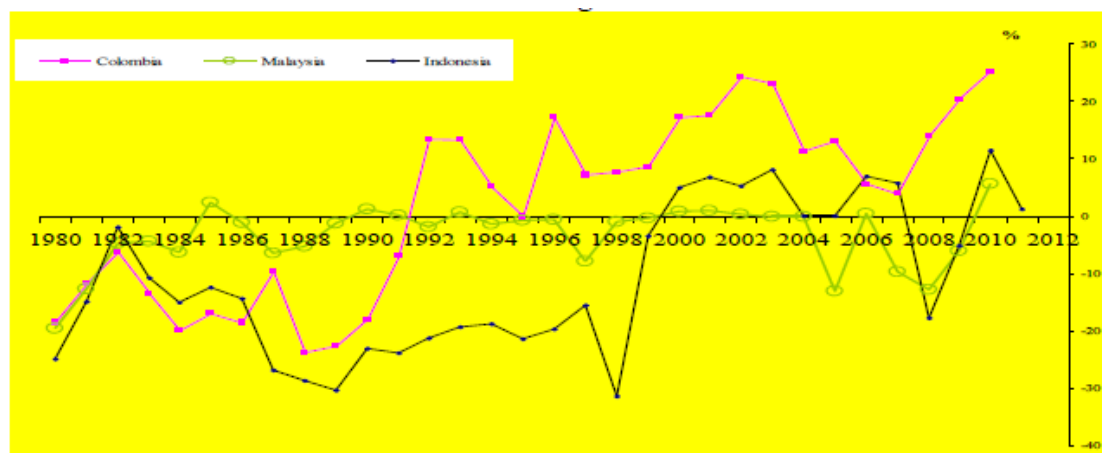
Así las cosas, la fotografía que se puede construir de los datos para Colombia es que su política de apoyo a los precios agrícolas es mayor, más orientada al sector y hacia los productos de exportación que la de estos dos países (Cano, 2013). Claramente esto excluye otras políticas de apoyo como la provisión de infraestructura física y social, la cual, en ocasiones, puede considerarse un sustituto de los subsidios de precio en la obtención del objetivo de apoyar el bienestar en las fincas (López y Galinato, 2007).

Gráfico 11. La tasa neta de ayudas a la agricultura en algunos países seleccionados.



Fuente: Anderson y Nelgen (2013). Nota: La tasa neta de ayuda (NRA) mide el porcentaje por el cual las utilidades netas de las fincas se incrementan por las ayudas gubernamentales.

Gráfico 12. Tasa relativa de Ayuda a la agricultura en algunos países seleccionados.



Fuente: Anderson and Nelgen (2013). Nota: La tasa relativa de ayuda mide el grado en el cual las NRA para los sectores agrícolas son mayores que para otros sectores, y el valor de cero indica que hay neutralidad 100 indica que hay un sesgo completo hacia la agricultura y -100 que el sesgo es totalmente anti-agrícola.

Gráfico 13. Índice de sesgo en el comercio por las ayudas agrícolas en países seleccionados



Fuente: Anderson y Nelgen (2013). Nota: El índice de sesgo en el comercio mide hasta qué punto las NRAs para la exportación de productos agrícolas son mayores que aquellas para los sectores agrícolas que compiten con las importaciones, y cuando toma un valor de cero indica que hay neutralidad, un valor de 100 indica que hay un sesgo a la exportación y uno de -100 es indicativo de un sesgo anti-exportador.

Resumen y Recomendaciones

Resumen de los Hechos Encontrados

1. El sector cafetero colombiano (que incluye el cultivo y el procesamiento) en 2011 se estimó representa el 0,9% del valor agregado, el 2,8% del empleo formal y el 4,7% de las exportaciones del país.
2. Encontramos que los ingresos cafeteros son particularmente vulnerables a las variaciones de la tasa de cambio comparado con otros sectores agregados de la economía colombiana dada su muy alta orientación exportadora, el peso que tiene la mano de obra como insumo y las características botánicas de su producción
3. Más aún, nuestras estimaciones sugieren que la tasa de cambio no es la más importante fuente de la volatilidad de los ingresos cafeteros. Las condiciones climáticas, el precio internacional del grano y el salario mínimo ejercen una influencia mayor en esta variable.
4. Hemos mostrado que otros sectores agregados son heterogéneos por naturaleza y combinan elementos de transables y no transables, atienden el mercado externo y e interno y enfrentan competencia del exterior. La agricultura, la pesca y la silvicultura excluyendo al café representa 18,7% del empleo formal en 2011 mientras que en la industria esta relación es de 13.4%. Dada la escala de estos sectores, es probable que al interior de ellos hay subsectores más pequeños que tienen un grado de exposición similar al del café a la tasa de cambio.
5. Aun cuando no hay suficiente información para confirmarlo, presentamos la hipótesis de que la causa de fondo de la vulnerabilidad es la muy estrecha perspectiva que enfrentan los trabajadores cafeteros a otras fuentes de rentabilidad. Esta poca diversificación en sí misma puede ser una consecuencia de la localización rural de los trabajadores y su poco nivel de calificación. Otros trabajadores agrícolas son igualmente vulnerables.
6. Estimamos que una apreciación cambiaria inducida por un aumento del precio del petróleo tiene impactos diversos y distintos en la economía colombiana. Los sectores no transables según las estimaciones tendrían un mejor desempeño, aumentando el PIB, a pesar de que los sectores exportadores como el café se verían perjudicados.
7. Para profundizar sobre esto, simulamos el efecto de un mayor precio del petróleo en una estructura económica coherente, separando los sectores transable y no transable y permitiendo un papel especial de los bancos. Encontramos que las políticas macro diseñadas para controlar la inflación y estabilizar el crédito en la presencia de aumentos del precio del petróleo tienen en sí mismas distintos impactos sectoriales. En general, las políticas más estrictas se apoyan más en los sectores transables para obtener un determinado ajuste agregado dadas las rigideces en la transferencia de empleo, capital y garantías entre sectores.

8. Al revisar la experiencia internacional de los países exportadores de combustibles, encontramos que aquellos con un mayor dominio de estos productos tienden a crear menos riqueza. Así mismo no se encontró una relación estrecha entre las variaciones de la tasa de cambio y la tasa a la cual se acumula la riqueza nacional. Muchos de estos países intervienen en el mercado cambiario pero encontramos que los que fueron más exitosos en este proceso de acumular riqueza también mantuvieron mayor estabilidad macroeconómica y esto pudo llevar a mayor apreciación cambiaria. Las apreciaciones pueden relacionarse con un mayor peso del sector servicios y mayor inestabilidad financiera. Pero estas mismas apreciaciones cambiarias no se pudieron relacionar con una reducción del peso de la agricultura en el PIB. Por su parte, es interesante que países como Malasia e Indonesia han apoyado a sus sectores agrícolas durante los aumentos del precio del petróleo con el propósito de mejorar su competitividad. Comparada con estos países, Colombia tiende a apoyar más su agricultura exportadora (véase Capítulo 8).

Recomendaciones de Política

Antes de presentar las recomendaciones de política debemos describir algunos de los criterios que hemos tenido en cuenta para estas recomendaciones. Desde nuestro punto de vista,

- a) Primero, una política debe tener un objetivo claramente delimitado.
- b) Segundo, una buena política debe justificarse como la primera o segunda mejor opción para enmendar la falla de mercado.
- c) Y tercero, la política debe considerar los efectos distributivos y dimensión de la economía política de las acciones que se lleven a cabo. (Acemoglu y Robinson, 2013).

El objetivo de la política que proponemos es reducir la vulnerabilidad económica de los trabajadores cafeteros colombianos y no solamente a la tasa de cambio. Revisando nuestros resultados pensamos que la falla de mercado que debe ser compensada con la política es que no hay suficientes perspectivas para que los trabajadores cafeteros apoyen sus ingresos con otras actividades temporales o permanentes, ya sea directamente o mediante sus familias o miembros de su comunidad.

Nuestras recomendaciones son como siguen:

- 1. No creemos que deba extenderse el sistema actual de apoyo al precio del café y debe cuidarse para que no se convierta en un sistema permanente.
 - a. El problema de fondo parece ser la falta de diversificación de los ingresos cafeteros. Por lo tanto sería más eficiente intentar aliviar directamente esas vulnerabilidades. Una política de apoyo a un solo producto es totalmente ineficiente en el propósito de atacar el problema de fondo que es la vulnerabilidad. Como apoya de manera uniforme a

todos los productores de ese bien, lo que hace es incentivar lo que produce la vulnerabilidad.

- b. Pueden haber muchos otros pequeños sectores en la agricultura e incluso en la industria que sufren de vulnerabilidades semejantes pero que no son fáciles de identificar a nivel de producto. Por lo tanto la política no debería ser exclusiva para el café. Si lo es habrá muchas consecuencias de economía política porque otros sectores activaran las presiones para obtener acciones similares.
 - c. No hay suficiente información acerca de la verdadera situación de la rentabilidad de la producción de café comparada con otras actividades potencialmente vulnerables que permitieran una extensión de los subsidios otorgados a ese sector.
2. Pensamos que el sistema de apoyo al precio debe ser temporal como mecanismo de suavización de las cotizaciones o como instrumento de manejo del riesgo para aquellos choques al ingreso cafetero (no solo la tasa de cambio). Los instrumentos financieros para manejar los riesgos en el caso de ingreso del café deben ser considerados sustitutos de este esquema de apoyo como se dijo en el Capítulo 8 y como ha sido señalado por Claessens and Varangis (1993). Dados nuestros estimativos acerca de la importante influencia de las sorpresas del clima en la incertidumbre de largo plazo sobre los ingresos de los caficultores, deberían explorarse instrumentos como los derivados atados a la temperatura. Este tipo de instrumentos están siendo desarrollados en China, Corea, India y Taiwán.
 3. Preferiríamos que se desarrollaran políticas que busque mejorar no solo el nivel del ingreso sino que mitiguen la vulnerabilidad del mismo para trabajadores en regiones aisladas incluyendo aquellas en las cuales se produce café. Esto puede requerir mejoramientos de la educación a nivel primario para incrementar el capital humano, lo mismo que infraestructura física y social que facilite la movilización de trabajadores y el encuentro de empleos que tengan en cuenta sus características de calificación en regiones que no sean donde viven.
 4. También apoyaríamos políticas que fomenten la creación de nuevas actividades productivas en las zonas productoras de café con ese producto y otros y que no requieran una migración permanente. Las actividades al interior del sector cafetero pueden incluir una expansión hacia variedades que puedan permitir una mayor expansión del mercado (Junguito Bonnet, 2007). Algunas de estas nuevas actividades en las áreas rurales pueden ser apoyadas ya que pueden considerarse socialmente productivas (Byerlee, Janvry and Sadoulet, 2009 y Cano, 2013).
 5. Tan importante como ofrecer apoyos es anunciar cuando éstos serán retirados. Debe haber un esquema en el cual la rentabilidad de estas actividades se pueda monitorear para ir retirando el apoyo si no se ven resultados favorables. Siguiendo lo propuesto por Rodrik (2005), puede haber un apoyo en infraestructura por parte del gobierno, para la productividad, pero siempre

orientado por las demandas particulares de estas actividades. Cualquiera que fuera el esquema escogido, el objetivo debe ser prestar ayuda a los trabajadores rurales de regiones aisladas para que diversifique su ingreso con una serie de actividades poco productivas sin que migren hacia las ciudades. Por tanto la política debe definirse por la localización del receptor de la misma y no por el producto (OECD, 2007).

6. En lo que respecta a la política cambiaria colombiana, no vemos ninguna razón para cambiar los objetivos actuales monetarios y de estabilidad financiera para favorecer o incentivar una mayor intervención en el mercado cambiario.
7. Dicho lo anterior, si estaríamos a favor de la utilización de instrumentos macro-prudenciales sectoriales contra-cíclicos como aquellos que llevan a la reducción de los créditos solamente en el sector de no transables, en momentos en que haya aumentos del precio del petróleo, que lleven a una apreciación del tipo de cambio. La justificación para esta recomendación es que dada la inmovilidad sectorial un efecto secundario de buscar la estabilidad macro y financiera, es un nivel menor de actividad en algunos sectores transables como el café. Ejemplos de este tipo de instrumentos se presentan y discuten en el Comité para la Estabilidad Financiera Global (2010) y pueden ser requisitos mayores de préstamos/valor, ponderaciones por riesgo en los préstamos hipotecarios en el sector de comercio al por menor o en el crédito personal o de consumo, mayores requisitos de capital, colchones de liquidez sectoriales o impuestos en la venta de vivienda. Se requiere una investigación mayor sobre cómo se llevarían a operar este tipo de instrumentos en el caso colombiano, pero es importante anotar que ya se han aplicado políticas de esta naturaleza que se han orientado a sectores específicos como los más dependientes de las divisas o del crédito a mediano plazo.
8. Un mensaje final -pero no por ello menos importante- de este estudio es la necesidad urgente de contar con datos comparables y análisis sobre la vulnerabilidad económica de los trabajadores agrícolas colombianos a las fuerzas externas. No hemos podido avanzar mucho en nuestro análisis por no contar con información estandarizada de salarios a nivel sectorial o siquiera de los salarios cafeteros. Si no hay fuentes nacionales de las posibilidades de percepción de ingresos de los trabajadores cafeteros, no podremos cuantificar el grado de aislamiento económico en el que están inmersos ni compararlos con aquellos que trabajan en otros sectores agrícolas de exportación. Sin esa información es difícil estimar también las consecuencias sobre las regiones en las que trabajan. Este tipo de análisis a nivel de la economía como un todo se necesita para construir políticas de subsidios al ingreso de los distintos sectores que lo requieran. Por ejemplo, una posibilidad que no podemos descartar sin tener mejor información es que el efecto tan pronunciado de los trabajadores cafeteros sobre el consumo en Colombia identificado por otros investigadores sea el reflejo de un nivel de ingreso mayor en este sector que en el promedio de los sectores agrícolas (y por lo tanto no serían los trabajadores cafeteros los más vulnerables).

Referencias

Acemoglu, D. and J. A. Robinson (2013), "Economics versus Politics: Pitfalls of Policy Advice," *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, vol. 27(2), pages 173-92, Spring.

Athukorala, P-C and W-H Loke (2009), Malaysia, in *Distortions to Agricultural Incentives in Asia*, Anderson, K and W. Martin eds, The World Bank, Washington D.C.

Collier, P. and A.J. Venables (2011), *Key Decisions for Resource Management: Principles and Practice*, in in Collier, P. and A.J. Venables eds., 'Plundered Nations? Successes and Failures in Natural Resource Extraction', Palgrave Macmillan.

Anderson, K., and S. Nelgen (2013), "Updated National and Global Estimates of Distortions to Agricultural Incentives, 1955 to 2011", spreadsheet at www.worldbank.org/agdistortions, World Bank, Washington DC, June.

Ardeni, P.G. and J. Freebairn (2002), *The Macroeconomics of Agriculture*, in *Handbook of Agricultural Economics*, Volume 2, Gardner, B. and G. Rauser (eds.)

Auty, R.M. (1990), *Resource-Based Industrialization, Sowing the Oil in Eight Developed Countries*, Clarendon Press, Oxford.

Bank Negara Malaysia (2009), *Financial Stability and Payment Systems Report, White Box on Macroprudential Approach to Financial Surveillance and Regulation in Malaysia*.

Barón, J. (2013), *Sensibilidad de la oferta de migrantes internos a las condiciones del Mercado laboral en las principales ciudades de Colombia* in Arango, L.E. and F. Hamman eds. *El Mercado de Trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones*, Banco de la Republica de Colombia

Beck, T, (2013), *Finance and Oil: Is There a Resource Curse?* in Arezki, R, Gylfason, T and A. Sy eds, *Beyond the Curse: Policies to Harness the Power of Natural Resources*, International Monetary Fund, pages 81-106

Bernanke B., J. Boivin and P. S. Elias, 2005. "Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 120(1), pages 387-422, January.

Bernanke, B.S., Gertler, M. and Gilchrist, S., 1999. "The financial accelerator in a quantitative business cycle framework," *Handbook of Macroeconomics*, in J. B. Taylor & M. Woodford (ed.), *Handbook of Macroeconomics*, edition 1, volume 1, chapter 21, pages 1341-1393 Elsevier.

Botello Moncada, S (2010), *Jornales cafeteros e integración del mercado laboral cafetero: 1940-2005*, *Revista Federación Nacional de Cafeteros*, No 26.

Briones, R and J. Felipe (2013), Agriculture and Structural Transformation in Developing Asia: Review and Outlook, ADB Economics Working Paper Series, Asian Development Bank, No 363. August.

Buitrago, L M (2007), Colombia: Contenido de trabajo de las exportaciones e importaciones, Red Internacional de Género y Comercio

Byerlee, D., A. De Janvry and E. Sadoulet (2009), Agriculture for Development: Toward a New Paradigm, Annual Review of Resource Economics, Vol 1, pages 15-31.

Calderón Mejía , V., and Ibáñez Londoño, A.M. (2008) The Impact of Internal Migration on Local Labor Markets: Evidence from Internally Displaced Populations in Colombia, Universidad de los Andes

Cano, C.G., C. Vallejo, E. Caicedo, J. S. Amador, E. Yohana Tique (2012), El mercado mundial del café y su impacto en Colombia, Borrador de economía, núm. 710.

Cano, C. G., 2013. "La agricultura colombiana de cara a los pactos bilaterales de comercio," Borradores de Economía 778, Banco de la Republica de Colombia.

Claessens, S. and P. Varangis (1993), Implementing Risk Management Strategies in Costa Rica's Coffee Sector ? in Sub-Saharan Africa in Managing commodity price risk in developing countries, Claessens, S. and Duncan, R. C. eds, Published for the World Bank [by] the Johns Hopkins University Press, Baltimore

Claessens, S. and Y. Qianin (1993), Financial Risk Management in Sub-Saharan Africa in Managing commodity price risk in developing countries, Claessens, S. and Duncan, R. C. eds, Published for the World Bank [by] the Johns Hopkins University Press, Baltimore

Clavijo, S. and M. Rivera (1995). Evolución y determinantes del jornal cafetero en Colombia. Lecturas de Economía N° 43, Medellín, Colombia.

Collier, P. and Gunning, J.W. eds (1999), Trade Shocks in Developing Countries: Africa, Volume 1, Oxford University Press

Committee on the Global Financial System (2012), Operationalising the Selection and Application of Macroprudential Instruments, CGFS Papers No 48.

Corden, W. M. (1984) Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation, Oxford Economic Papers, Vol. 36, No. 3 (Nov., 1984), pp. 359-380

Corredor, D. and Pardo, O. (2008) *Matrices de Contabilidad Social 2003, 2004 y 2005 para Colombia*, DNP, Archivos de Economía, Documento 339, February.

Corsetti, G., Pesenti, P. and Roubini, N. (1999). "Paper tigers?: A model of the Asian crisis," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 43(7), pages 1211-1236, June.

Darvas, Z (2012), *Real effective exchange rates for 178 countries: a new database*, Bruegel Working Paper, 2012/06.

Decaluwe, B., A. Lemelin, H. Maisonnave, and V. Robichaud (2009) *The PEP Standard Computable General Equilibrium Model. Single-Country, Static Version. PEP-1-1, Second Revised Edition*, PEP Research Network, October.

Diaz-Bonilla, E. and S. Robinson (2010), *Macroeconomics, Macrosectoral Policies, and Agriculture in Developing Countries*, in Evenson, R. and P. Pingali (ed.), *Handbook of Agricultural Economics*, Elsevier, edition 1, volume 4, number 1.

Durbin, Erik and Ng, David, 2005. "The sovereign ceiling and emerging market corporate bond spreads," *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, vol. 24(4), pages 631-649, June.

Echavarría J.J., A. González and A. Gutierrez (2013), unpublished

Edwards, S., 1984. "Coffee, money and inflation in Colombia," *World Development*, Elsevier, vol. 12(11-12), pages 1107-1117.

Errázuriz Cox, M.E., Ó. Ortíz González, C. Saldías Barreneche, *Estudio de Costos de la Caficultura Colombiana*, p 437-459

Fan, S and N, Rao (2003), *Public Spending in Developing Countries: Trends, Determination and Impact*, EPTS Discussion Paper No.99, International Food Policy Research Institute.

Fane, G and P Ware (2009), *Indonesia*, in *Distortions to Agricultural Incentives in Asia*, Anderson, K and W. Martin eds, The World Bank, Washington D.C.

García García, J. and G. Montes Llamas (1988), *Coffee Boom, Government Expenditure, and Agricultural Prices The Colombian Experience*, Research Report, 68, International Food Policy Research Institute.

Gardner, B.L. 2005(), *Causes of rural economic development*, "Causes of rural economic development," *Agricultural Economics*, International Association of Agricultural Economists, vol. 32(s1), pages 21-41, 01.

Gelb A, (2013), *Diversification in Resource-Rich Countries* in Arezki, R, Gylfason, T and A. Sy eds, *Beyond the Curse: Policies to Harness the Power of Natural Resources*, International Monetary Fund, page 55-80

- Geman, H. (2005), *Commodities and Commodity Derivatives*, Wiley Finance, England.
- Goldfajn, I. and R.O. Valdés (1999), The Aftermath of Appreciations, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 114, No 1, pages 229-262.
- González, A. F. Hamann and D Rodríguez (2013), unpublished
- González-Perez M.A. and S. Guitierrez-Viana (2012), Cooperation in coffee markets: the case of Vietnam and Colombia, *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, Vol.2 No.1, 2012, page 57-73.
- Guterman, L (2007), Distortions to Agricultural Incentives in Colombia, *Agricultural Distortions Working Paper 14*, World Bank.
- Hadri, K, (2013), Primary Commodity Price Series: Lessons for Policy Makers in Arezki, R, Gylfason, T and A. Sy eds, *Beyond the Curse: Policies to Harness the Power of Natural Resources*, International Monetary Fund, page 119-130
- Hausmann, R. U. Panizza, and E. Stein, (2001), Why do countries float the way they float?, *Journal of Development Economics*, Volume 66, Issue 2, December 2001, Pages 387-414.
- Hernandez, G. (2012). Matrices Insumo-Producto y Analisis de Multiplicadores: Una Aplicacion para Colombia, *Revista de Economia Institucional*, Vol. 14, No 26, Primer Trimestre, pages 203-221.
- Horn Welch, K., McMillan, M. and D. Rodrik, (2003), "When Economic Reform Goes Wrong: Cashews in Mozambique," *Brookings Trade Forum 2003*: 97–165.
- International Monetary Fund (2013), *De Facto Classification of Exchange Rate Regimes and Monetary Policy Framework as of July 2006*.
- Junguito Bonnet, R and D. Pizano Salazar (1991) *Producción de Cafe en Colombia*, Fondo Cultural Cafetero, Fedesarrollo
- Junguito Bonnet, R. (2007), *El Futuro del Café en Colombia: Panel Alternativas para el Café en la Economía Colombiana: "Más Allá del Libro Verde."*
- Knudsen, O. and J. Nash (1990), Domestic Price Stabilization Schemes in Developing Countries, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 38, No. 3, April, pp. 539-558

Lasso, F. J. (2013), La dinamica del desempleo Urbano en Colombia in Arango, L.E. and F. Hamman eds. El Mercado de Trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones, Banco de la Republica de Colombia, pages 131-164

Leibovich, J., M. Nigrinis and M. Ramos (2005). Caracterización del mercado laboral rural. Borradores de Economía N° 408, Banco de la República, Bogotá, Colombia.

Longstaff, F. A., J. Pan, L. H. Pedersen, and K.J. Singleton. 2011. "How Sovereign Is Sovereign Credit Risk?" American Economic Journal: Macroeconomics, 3(2): 75-103.

López Castaño, H, (2013) El Mercado Laboral Colombiano: Tendencias de largo plazo in Arango, L.E. and F. Hamman eds. El Mercado de Trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones, Banco de la Republica de Colombia, pages 81-124

López, R. and Galinato, G. I., 2007. "Should governments stop subsidies to private goods? Evidence from rural Latin America," Journal of Public Economics, Elsevier, vol. 91(5-6), pages 1071-1094, June.

Magud, N. and S. Sosa (2010) When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation? The Missing Link between Dutch Disease and Growth, International Monetary Fund, IMF Working Paper, WP/10/271

Mahadeva, L. and J. Gómez Pineda, "The international cycle and Colombian monetary policy," Borradores de Economía 557, Banco de la Republica de Colombia.

Matsen E., R. Torvik, Optimal Dutch disease, Journal of Development Economics, Volume 78, Issue 2, December 2005, Pages 494-515

McMillan, M.S. and D. Rodrik, (2011). "Globalization, Structural Change and Productivity Growth," NBER Working Papers 17143, National Bureau of Economic Research, Inc.

Melo B L., Zárate H.S. and J. Tellez C., (2006) . "El Ahorro De Los Hogares En Colombia," Borradores de Economía 428, Banco de la Republica de Colombia.

Mohanty, M and P. Turner (2006), Foreign Exchange Reserve Accumulation in Emerging Markets: What are the domestic implications?, BIS Quarterly Review, September, pages 39-52.

Mondragon Velez, C, Penya, X and Wills, D, (2013), Rigidices Laborales y Salarios en los Sectores Formal e Informal en Colombia Colombia in Arango, L.E. and F. Hamman eds. El Mercado de Trabajo en Colombia: hechos, tendencias e instituciones, Banco de la Republica de Colombia, pages 631-668

Montenegro, S. (1999). One decade of external coffee shocks in Colombia, 1975-1985 in Collier, P. and Gunning, J.W eds (1999) Trade Shocks in Developing Countries: Asia and Latin America, Volume 2, Oxford University Press

Mundlak, Y and D.F. Larson (1992) On the Transmission of World Agricultural Prices, The World Bank Economic Review. Vol 6. No 3. Pages 399-422.

OECD (2003), The Future of Rural Policy: From Sectoral to Place-Based Policies in Rural Areas

Rada, N and Fuglie, K.O (2012), Shifting Sources of Agricultural Growth in Indonesia, in Fuglie, K.O., S. L. Wang, V. Eldon Ball, (eds), Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective, CAB International

Ortiz,S (1999) Harvesting Coffee, Bargaining Wages: Rural Labor Markets in Colombia, 1975-1990, University of Michigan

Rodrik, D., (2004), "Industrial Policy for the Twenty-First Century," CEPR Discussion Papers 4767.

Ross, M.L. (2011), The Oil Curse: How Petroleum Wealth Shapes the Development of Nations, Princeton University Press

Schiff, M and A. Valdes (2002), Agriculture and the Macroeconomy, with emphasis on developing countries, in Handbook of Agricultural Economics, Volume 2, Gardner, B. and G. Rauser (eds.)

Sims, C. A., 1980. "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 48(1), pages 1-48, January.

Stock, J. and M. W. Watson, (2005). "Implications of Dynamic Factor Models for VAR Analysis," NBER Working Papers 11467, National Bureau of Economic Research, Inc.

Tabor, S.R. (1992), "Agriculture in Transition", in Booth, A (ed) The Oil Boom and After: Indonesian Economic Policy and Performance in the Soegarto Era, Oxford University Press, 1992.

Umeziki, S. (2006), Monetary and Exchange Rate Policy in Malaysia before the Asian Crisis, IDE Discussion Paper, No 79.

Unsal, D. F., 2013. "Capital Flows and Financial Stability: Monetary Policy and Macroprudential Responses," *International Journal of Central Banking*, International Journal of Central Banking, vol. 9(1), pages 233-285, March.

Usui, N. (1997), Dutch disease and policy adjustments to the oil boom: A comparative study of Indonesia and Mexico, *Resources Policy*, Volume 23, Issue 4, December 1997, Pages 151-162

Usui, N. (1996), Policy adjustments to the oil boom and their evaluation: The Dutch disease in Indonesia, *World Development*, Volume 24, Issue 5, May 1996, Pages 887-900

Vargas, H., A. González and D. Rodríguez, 2013. "Foreign Exchange Intervention in Colombia," *Borradores de Economía* 757, Banco de la Republica de Colombia.

Weaver, R.D. (1989) An integrated model of perennial and annual crop production for sub-saharan countries, *World Bank Working Paper, International Commodity Markets*, No 175.

Yusof, Z.A. (2011), *The developmental state: Malaysia* in Collier, P. and A.J. Venables eds., 'Plundered Nations? Successes and Failures in Natural Resource Extraction', Palgrave Macmillan.

ⁱ Fuente: FMI Abril 2013 Base de datos y IFS.

Notas: Petróleo Crudo en dólares, Promedio simple de tres precios spot (APSP); Dated Brent, West Texas Intermediate, y the Dubai Fateh. Café, Índice de precios (en dólares); Otros Suaves Arabicas, International Coffee Organization Precio al contado en Nueva York, ex-dock New York. La tasa de cambio real efectiva es la tasa de cambio nominal efectiva (una medida del valor de la moneda frente a un promedio ponderado de varias otras monedas) dividida o deflactada por un deflactor de precios o índice de costos.