



Descomponiendo el Efecto del Gasto Público en la Tasa de Cambio Real: Una Aproximación al Caso Colombiano

ALONSO CIFUENTES, JULIO CÉSAR

Departamento de Economía

Universidad Icesi. Cali (Colombia)

Correo electrónico: jcalonso@icesi.edu.co

JARAMILLO FLECHAS, LUIS EDUARDO

Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, Icfes. (Colombia)

Correo electrónico: lejaramillof@outlook.com

RESUMEN

Este trabajo analiza la relación entre la composición del gasto público y la tasa de cambio real (TCR) en Colombia, dada la recomposición desde 2004 desde los gastos de funcionamiento hacia la inversión pública. Los resultados sugieren que los modelos empíricos se comportan mejor al utilizar el precio relativo de los no transables y no un índice de tasa de cambio real basado en la paridad de poder adquisitivo. Asimismo, se evidencia que el comportamiento de la TCR se explica principalmente por factores de oferta y que, sin la recomposición del gasto público, su nivel esperado habría sido muy similar al observado.

Palabras claves: gasto público; tasa de cambio real; precio relativo de bienes no transables; desalineamiento; Balassa-Samuelson.

Clasificación JEL: F41; E62; C32.

MSC2010:

Decomposing the Effect of Public Spending on the Real Exchange Rate: An Approximation to the Colombian Case

ABSTRACT

This paper studies the relation between government spending composition and long-run behavior of Colombian real Exchange rate given the recomposition since 2004 from public consumption to public investment. Our results suggest that empirical models work better when the relative price of non-tradables is used as a measure of the real Exchange rate instead of an index based on the purchasing power parity. Besides, there is evidence that real exchange rate behavior is mainly explained by supply side factors and that without the recomposition, expected real Exchange rate would have been close to the observed one.

Keywords: government spending; real exchange rate; relative price of non-tradables; misalignment; Balassa-Samuelson.

JEL classification: F41; E62; C32.

MSC2010:



1. Introducción

Desde el año 2003 y hasta finales de 2012, la tasa de cambio real (TCR) en Colombia registró un fuerte proceso de apreciación que encendió las alarmas por sus potenciales consecuencias sobre la competitividad nacional¹ e hizo latente la necesidad de profundizar en el estudio de los fundamentales de la TCR en el país², entre ellos el gasto público.

En efecto, el análisis de la incidencia de la política fiscal en la TCR se ha estudiado con gran interés en años recientes. Diferentes trabajos han abordado la pregunta de cómo las variaciones en el gasto público, así como la composición de este, tienen relevancia al explicar las tendencias en el precio relativo de los no transables.

En línea con esto último, la literatura ha dejado ver que tanto desde un punto visto teórico como empírico, la relación esperada entre estas dos variables es mixta. Así, por un lado, modelos keynesianos predicen una apreciación real como respuesta a un shock fiscal, mientras que en la línea de los modelos de ciclos económicos reales se encuentran resultados contrarios (Bénétrix & Lane, 2013; M. Moreno & Segura-Ubierno, 2014). Asimismo, la evidencia empírica que se discute más adelante en la sección de revisión de literatura también presenta resultados mixtos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es pertinente preguntarse por la relación entre los choques fiscales y la TCR para el caso específico de Colombia, principalmente por dos motivos: i) la marcada apreciación de la tasa de cambio real en el país durante el periodo estudiado, siendo una de las más altas de la región y ii) la transformación en la tendencia y composición del gasto público.

Con respecto a este último, es importante destacar que su evolución en el periodo 2000-2015 contrasta fuertemente con el de la década de los años noventa. Así, mientras el gasto del Gobierno Nacional Central pasó de 8.5% del PIB en 1989 a 17.2% en 2002, para el año 2016 fue de 18.9%. Las principales razones para explicar este cambio en la tendencia se derivan de los compromisos adquiridos por el país con entidades como el FMI, luego de la crisis de 1999 que llevó al país a una marcada recesión. Algunas de esas medidas que vale la pena destacar son: la Ley de Transparencia y Responsabilidad Fiscal de 2003, dos actos legislativos para reformar el Sistema General de Participaciones (2001 y 2007) y más recientemente, la promulgación de tres reformas económicas para garantizar la sostenibilidad fiscal: i) el derecho constitucional a la sostenibilidad fiscal, ii) la denominada regla fiscal y iii) la reforma al Sistema General de Regalías (Arias, 2012; Bernal et al., 2017).

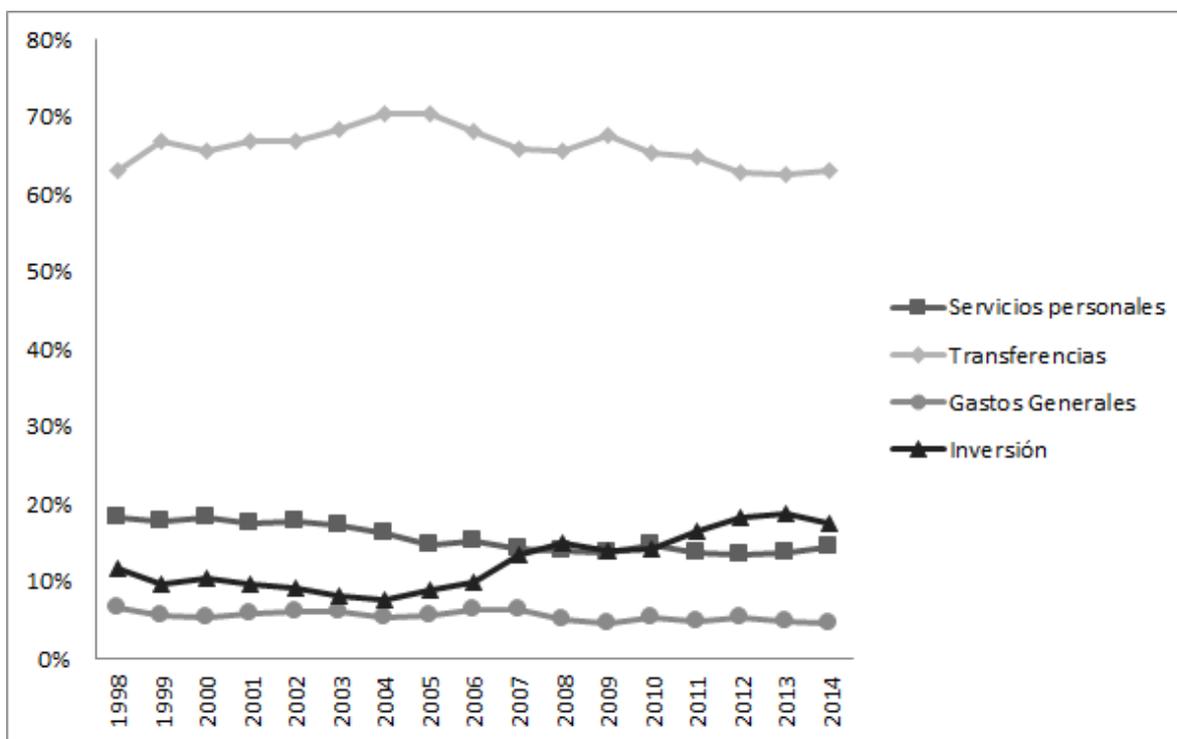
Además de este comportamiento en el gasto público, es importante abordar su composición. De acuerdo con cifras del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, la participación del rubro 'Inversión Pública' en el total del gasto público sin intereses del Gobierno Nacional Central, pasó del 11,8% al 17,6% entre 1998 y 2014, mientras que en el

¹ De acuerdo con un estudio desarrollado para explorar el vínculo entre volatilidad y desalineamiento de la TCR con la actividad de las empresas en Colombia durante 2000 y 2011, ambos fenómenos de la TCR tienen efectos negativos sobre las ventas externas y las ganancias, pero, no afectan la inversión ni la productividad. (Iregui, Melo, Ramírez, & Delgado, 2013)

² Moreno y Segura-Ubierno (2014) abordan el fenómeno de la apreciación real de varias economías emergentes en diferentes regiones del mundo. De acuerdo con datos del FMI retomados por los autores, Colombia fue la cuarta economía de una muestra de 28 países con el mayor porcentaje de apreciación efectiva, superada en la región por Brasil, pero, por encima de países como Chile y Perú.

mismo periodo de tiempo, el total de gastos de funcionamiento, compuesto por el gasto en servicios personales, transferencias y gastos generales, perdió peso³, especialmente el primer componente, pasando de 18,3% a 14,5% en igual periodo de tiempo. El anterior fenómeno se puede observar en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Composición del gasto público sin intereses del GNC (1998-2014).



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Teniendo en cuenta lo anterior, y partiendo de la relación esperada entre las variables fiscales y la TCR, es fundamental preguntarse por la potencial incidencia de la composición del gasto público en esta relación. Esto es especialmente relevante para el caso de Colombia, dado que el periodo de apreciación de la TCR coincidió con el del crecimiento de la inversión pública y que, además, este componente se destaca por dos elementos esenciales que tienen repercusión de primer nivel en política económica: i) a diferencia de los gastos de funcionamiento, este presenta una alta volatilidad, fluctuando entre 1% y 3.5% del PIB en el periodo 1994-2016 y ii) se ha identificado que en años de desaceleración en el crecimiento o choques en tasas de interés o tasas de cambio, el rubro del gasto público que suele ajustarse es el de la inversión. En otras palabras, dada la inflexibilidad del gasto público en Colombia, especialmente el de transferencias, los cambios en materia de gasto público se dan vía inversión⁴.

³ De acuerdo con el Marco Fiscal de Mediano Plazo, los mayores gastos en inversión pública se pueden explicar principalmente desde tres ámbitos: i) el gasto propio de la política de seguridad democrática implementada durante el primer gobierno de Álvaro Uribe (2002-2006), ii) los programas enmarcados en la Agenda Presidencial para la Acción Social y iii) un paquete de inversión en infraestructura que se concentró especialmente en el plan 2500 km, la modernización y actualización de las instalaciones carcelarias, la implementación de los sistemas de transporte masivo en varias ciudades del país y los programas de desarrollo productivo para el sector agropecuario.

⁴ Según cifras del Ministerio de Hacienda, retomadas en Bernal et.al. (2017), los ajustes que se plantean en materia de gasto público, como consecuencia del choque por la caída en los precios del petróleo, implica que para 2021, la inversión pública representará el 1,4% del PIB, comparada con el 3% del 2014.

Asimismo, contemplar la composición del gasto público y su relación con la TCR, contribuye a la literatura en la medida en que como lo destacan Caputo y Fuentes (2012), si bien el nivel de gasto público se ha empleado como una *proxy* de las condiciones de demanda que afectan la TCR, la literatura se ha enfocado en evaluar el impacto del consumo del gobierno, dejando a un lado otros rubros como la inversión pública.

Por ejemplo, al referirse al caso de la TCR en Colombia y el papel de las variables fiscales, Echavarría, Vásquez y Villamizar (2005) expresan que: “la dinámica observada se debió al comportamiento del gasto corriente, pues los gastos de inversión han permanecido relativamente constantes y representan una porción mínima del total” (p. 170).

Un primer aporte de este documento consiste en reconocer la importancia de la composición del gasto público al estudiar su efecto en la TCR, contrastando desde el punto de vista de su validez empírica, tres modelos teóricos y las modificaciones a estos que se han propuesto en la literatura. Estos modelos tienen como principal característica que permiten discriminar el impacto de los diferentes componentes del gasto gubernamental. Los modelos estudiados son los desarrollados en De Gregorio y Wolf (1994), Obstfeld y Rogoff (1996) y Calderón (1995).

Una segunda contribución relevante de este trabajo consiste en emplear diferentes medidas de TCR. Por un lado, la primera aproximación consiste en definir la tasa de cambio real en términos del precio relativo de una canasta de bienes local respecto a una de otro país expresada en moneda local. Esta definición de la TCR se basa en la hipótesis de la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) y se representa a través de la siguiente expresión:

$$TCR = \frac{EP^*}{P} \quad (1)$$

donde P representa el valor de la canasta de bienes local, E es la tasa de cambio nominal⁵ y P^* es el valor de la canasta de bienes del país extranjero. Si los bienes se pueden transar entre los países sin ningún costo asociado, es de esperar que, al convertirse a una misma moneda, la TCR tome un valor constante e igual a la unidad. Sin embargo, lo anterior no coincide con la evidencia, lo cual puede explicarse porque no todos los bienes dentro de una economía son transables. Por ende, algunos de los bienes y servicios tendrán un precio que es resultado de la interacción de la oferta y la demanda y no de choques internacionales.

Para entender la evolución de la TCR, (1) puede reexpresarse en términos de los cambios en logaritmos

$$q = e + \pi^* - \pi \quad (2)$$

donde q corresponde a la variación en la TCR y e refleja la variación en la tasa de cambio nominal. Además, si se define la proporción de bienes y servicios no transables en el IPC como α y la de los transables como $1 - \alpha$, se puede representar la inflación del país local (π) y del

⁵ Definida como la cantidad de unidades de moneda local que deben darse a cambio de una unidad de moneda extranjera.

extranjero (π^*) como combinaciones lineales del cambio en el precio de dos canastas, la transable (T) y la no transable (N),

$$\pi = \alpha\pi^N + (1 - \alpha)\pi^T \quad (3)$$

$$\pi^* = \alpha^*\pi^{N^*} + (1 - \alpha^*)\pi^{T^*} \quad (4)$$

De acuerdo con la PPA, la variación en la tasa de cambio nominal de un país viene determinada por la diferencia entre los cambios de precios de los bienes transables que se produce en cada uno. Por lo tanto,

$$e = \pi^T - \pi^{T^*} \quad (5)$$

$$e + \pi^{T^*} - \pi^T = 0 \quad (6)$$

Combinando las ecuaciones (6), (4), (3) y (2) se llega a la siguiente expresión

$$q = e + \pi^{T^*} - \pi^T + \alpha^*(\pi^{N^*} - \pi^{T^*}) - \alpha(\pi^N - \pi^T) \quad (7)$$

en donde se tienen dos componentes: i) $e + \pi^{T^*} - \pi^T$, denominado TCR externa y de la que se espera que sea cero y ii) $\alpha^*(\pi^{N^*} - \pi^{T^*}) - \alpha(\pi^N - \pi^T)$, denominada TCR interna y que refleja otros factores que explican por qué, a pesar de lo planteado por la PPA, la TCR dista de ser constante. Estos factores pueden venir por el lado de la oferta, como el principio Balassa-Samuelson, el cual resalta el papel de las productividades sectoriales, o por el lado de la demanda relativa de bienes transables y no transables, a través del cambio en el ingreso nacional o los choques de política fiscal.

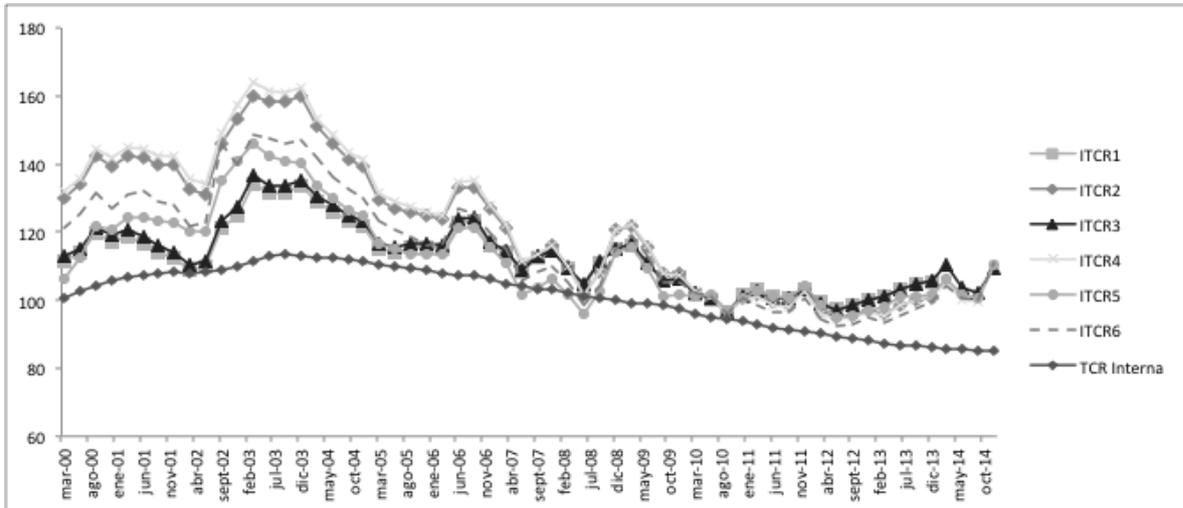
Con base en lo anterior, surge una definición alternativa de la TCR, que según lo resaltan Carrera y Restout (2008), suele considerarse más apropiada para las economías en vía de desarrollo y la cual emplea la relación entre los precios de la canasta local de los bienes transables (P_T) y los precios de la canasta local de los bienes no transables (P_{NT}).

En este segundo caso se tiene que

$$TCR = \frac{P_T}{P_{NT}} \quad (8)$$

De acuerdo con (8), el comportamiento de la TCR responde exclusivamente a la dinámica interna del precio relativo de los bienes no transables. Lo anterior, depende a su vez de dos supuestos: i) para los bienes transables se cumple la ley del precio único y ii) la economía local es pequeña y no tiene un efecto sobre los precios relativos en el exterior. Tomando como base la definición dada por (1), el Banco de la República calcula seis diferentes versiones del Índice de Tasa de Cambio Real mensual para Colombia (ITCR). En el Gráfico 2 se presenta la evolución de las diferentes modalidades del ITCR reportadas por el Banco de la República para Colombia, así como la definición de TCR interna, para la que se emplearon los índices de precios al consumidor para el sector transable y no transable. El periodo abarcado va de 2000:Q1 a 2014:Q4.

Gráfico 2. Tasa de cambio real en Colombia, 2000:Q1-2014:Q4.



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de la República.

En línea con lo anterior, uno de nuestros principales aportes consiste en retomar la definición de tasa de cambio real como el precio relativo de los no transables, la cual no solo refleja el resultado de los modelos teóricos, sino que es más relevante para estudiar la incidencia de las variables fiscales (Calderón, 1995).

Antes de terminar esta breve introducción, es importante destacar que el propósito y alcance de este trabajo no consiste en identificar la tasa de cambio de equilibrio de largo plazo ni la deseable u óptima en términos de política económica. Para entender lo anterior, es pertinente retomar a Clark y MacDonald (1998) y Costa (2005), quienes resalta que la idea de equilibrio en la TCR depende del horizonte temporal en cuestión. Así, mientras que en el corto plazo el equilibrio se entiende como la TCR congruente con las condiciones económicas del momento, en el mediano y largo plazo se define como la TCR acorde con los valores sostenibles de sus fundamentales y con el nivel deseable de activos externos netos como proporción del PIB, respectivamente.

Así, para lograr una estimación del equilibrio de largo plazo en la TCR para Colombia de acuerdo con un enfoque de balance macroeconómico, se requiere de una aproximación conocida como *Fundamental Equilibrium Exchange Rate* (FEER), la cual refleja simultáneamente el equilibrio interno y externo en la economía por medio de la estimación de la norma de cuenta corriente y de la cuenta corriente subyacente (Torres & Cote, 2017). Teniendo en cuenta que lo anterior desborda el alcance del presente documento, aquí se emplea una aproximación diferente denominada *Behavioural Exchange Rate* (BEER), bajo la cual se estiman modelos de forma reducida que relacionan directamente la TCR con una serie de fundamentales, empleando técnicas de series de tiempo. A pesar de que esta metodología permite tener una estimación de la tasa de cambio real de equilibrio de largo plazo, si se separan los componentes permanentes y transitorios de los fundamentales considerados por medio de filtros y se identifican tendencias comunes, (Arteaga, Granados, & Ojeda, 2013; Echavarría, Lopez, & Misas, 2008; Echavarría et al., 2005; Oliveros & Huertas, 2002) este difiere ya que limita su alcance a identificar la tendencia de largo plazo de la TCR de acuerdo a los fundamentales considerados, sin determinar si dichas variables explicativas están a su vez en sus niveles de equilibrio. Además, incluye solo los fundamentales que se derivan de tres

modelos teóricos presentes en la literatura, dejando de lado variables como los activos externos netos o los diferenciales de tasas de interés.

Este documento se divide en siete secciones, la primera de las cuales es esta introducción. En la segunda sección se introduce una revisión de la literatura nacional e internacional sobre los fundamentales de la TCR, así como una presentación de la corriente que se enfoca en el impacto de la política fiscal sobre la TCR. La tercera sección presenta tres modelos teóricos que sirven de base para derivar la relación de la TCR con un conjunto de fundamentales mientras que en la cuarta se presenta la estrategia empírica a través de la cual se estiman los modelos presentados en la sección anterior. En la quinta sección se discuten los principales resultados para finalmente presentar unas consideraciones finales.

2. Revisión de literatura

Entre los trabajos más citados en la literatura internacional y que han servido de base para desarrollos posteriores, vale la pena destacar los de Dornbusch (1980), Mussa (1984), Edwards (1989, 1994), Faruqee (1994), Froot y Rogoff (1995), Obstfeld y Rogoff (1995), MacDonald (1998) y Hinkle y Montiel (1999), entre otros.

De acuerdo a estos últimos, es posible afirmar que hay un consenso en la literatura alrededor del papel clave que juegan los factores de oferta en la TCR, donde el punto de partida es el denominado efecto Balassa-Samuelson. Este implica que incrementos en la productividad de los sectores transables debería reflejarse, vía salarios, en un aumento del nivel de precios en el sector no transable y, por ende, en una apreciación real. Así, los modelos teóricos que siguen esta línea y que suponen una economía abierta y pequeña con perfecta movilidad de capitales, predicen una TCR determinada exclusivamente por el lado de la oferta e independiente de las condiciones de la demanda.

Sin embargo, en la literatura también se resalta el papel de los factores de demanda, especialmente el nivel de gasto público, en un escenario de movilidad imperfecta de capitales⁶. Froot y Rogoff (1991) plantean que en un modelo neoclásico simple bajo el supuesto de equivalencia ricardiana, un aumento no anticipado del gasto público, genera una apreciación del tipo de cambio real. Lo anterior es resultado del supuesto de que el gasto público recae mayormente en bienes domésticos no transables relativo al gasto privado y, por lo tanto, se entiende que el primero está absorbiendo recursos e imposibilitando su uso alternativo por parte del segundo. Además, teniendo en cuenta que el gasto del gobierno es intensivo en el factor trabajo, es de esperar que la menor mano de obra disponible para el sector privado afecte fuertemente la producción de bienes domésticos.

Los trabajos de De Gregorio, Giovannini y Wolf (1994) y Milesi-Ferreti, Lee y Ricci (2008), presentan evidencia empírica de lo anterior para el caso de los países de la OCDE entre 1970 y 1985 y para 48 países desarrollados y en vía de desarrollo, incluyendo Colombia, entre 1980 y 2004, respectivamente. De acuerdo con los resultados de los primeros autores, un aumento de un punto porcentual en la participación del gasto público en el PIB, lleva a una

⁶ Los factores de demanda se vuelven importantes en la determinación del precio relativo de los bienes no transables si cualquiera de los siguientes supuestos del modelo de Balassa-Samuelson se viola: i) competencia perfecta en el mercado de bienes, ii) movilidad intersectorial perfecta de los factores, iii) movilidad internacional perfecta del capital, iv) ley del precio único para los bienes transables y v) retornos constantes a escala en los dos sectores.

apreciación real de entre 1.5% y 2.0%. Por su parte, Milesi-Ferreti et al. (2008) encuentran que dicha semielasticidad podría alcanzar un 3% cuando la muestra no solo incluye países desarrollados sino que se analizan también economías en vía de desarrollo. Finalmente, Chinn (1999) también encuentra resultados que sustentan esta relación inversa entre gasto público y tasa de cambio real para la dinámica de corto plazo de 14 países de la OECD entre 1970 y 1991.

Hay una gran variedad de trabajos que analizan específicamente la relación entre la política fiscal y la evolución de la TCR. Por ejemplo, se destacan los trabajos de Ravn, Schmitt-Grohe y Uribe (2012), Caporale, Ciferri y Girardi (2011) y Monacelli y Perotti (2010), quienes a través de modelos de vectores autorregresivos estudian la dinámica a corto plazo de la TCR ante choques fiscales inesperados. Asimismo, Chatterjee y Mursagulov (2016) calibran un modelo de equilibrio general para identificar el mecanismo a través del cual el gasto gubernamental, en especial la inversión pública en infraestructura, incide en la dinámica de la tasa de cambio real, identificando que, ante un aumento en la inversión pública, la TCR se apreciará si el sector transable es más intensivo en capital y se depreciará en caso de que el sector más intensivo en capital sea el no transable. Por otro lado, los autores argumentan que la financiación de dicha inversión importa: cuando la inversión pública se financia con impuestos al sector transable, la tasa de cambio real se deprecia y si se financia con impuestos al sector no transable, el resultado será una apreciación tanto en el corto como en el largo plazo.

Por otro lado, una gran mayoría de los trabajos presentes en la literatura colombiana sobre la relación entre TCR y sus fundamentales incorpora el nivel de gasto público dentro del análisis de la TCR y emplea técnicas de series de tiempo (Arteaga et al., 2013; Calderón, 1995; Cárdenas & Alonso, 1997; Echavarría & Gaviria, 1992; Echavarría et al., 2005; Herrera, 1989; Otero, 1999). Sin embargo, el estudio del gasto público se ha enfocado principalmente en el nivel del consumo público, dejando de lado otros rubros como la inversión pública y las transferencias. En efecto, pocos trabajos, como es el caso de Calderón (1995), Cárdenas y Alonso (1997) y Otero (1999), reconocen y abordan la composición del gasto público.

De acuerdo con la evidencia más reciente para el caso colombiano, algunos trabajos identifican que aumentos en el consumo público han derivado en una apreciación de la TCR. Por ejemplo, Echavarría et al. (2005) encuentran que incrementos en el gasto del gobierno llevan a una revaluación tanto en el corto como en el largo plazo. Más específicamente, un aumento en 1% del gasto como proporción del PIB deriva en una apreciación de -0,3% y -0,25%, dos y tres periodos posteriores, respectivamente. Por su parte, Arteaga et al. (2013) emplean funciones impulso-respuesta y ejercicios de descomposición de varianza para confirmar el signo negativo esperado del gasto público y encuentran que para el periodo inmediatamente posterior al aumento en el gasto, se presenta una apreciación de 0,4% en la TCR. No obstante lo anterior, otros trabajos para Colombia, como es el caso de Moreno (2002) y Huertas (2005), encuentran que el gasto público no resulta estadísticamente significativo para explicar la TCR.

Finalmente, los trabajos que abordan la TCR desde un enfoque de calibración de modelos de equilibrio general son Carrasquilla y Arias (1996) y Arias y Zuleta (1997). En el primer caso, los autores encuentran que un aumento de un 1% en la relación del gasto público al PIB genera una apreciación de 0.5% en la tasa de cambio real.

3. Marco teórico

En esta sección se presentan de manera resumida los principales aspectos relacionados con tres modelos teóricos y algunas modificaciones propuestas en la literatura que permiten incorporar al análisis de la TCR, la descomposición del gasto público. Estos modelos son en primer lugar el desarrollado por De Gregorio y Wolf (1994) y una adaptación propuesta por Cárdenas y Alonso (1997). En segundo lugar, se presenta el modelo de Obstfeld y Rogoff (1996) y la adaptación de Galstyan y Lane (2009), para concluir con el modelo expuesto en Calderón (1995). El lector interesado en el desarrollo completo y minucioso de los modelos teóricos puede consultar los documentos mencionados.

3.1 Modelo de De Gregorio y Wolf (1994) y la Adaptación de Cárdenas y Alonso (1997).

El modelo presenta una economía pequeña y abierta con dos bienes transables y uno no transable (N). Los bienes transables son exportables (T), los cuales se producen, pero no se consumen en el país, o importados (M).

Los autores parten de suponer las siguientes funciones de producción para los bienes exportables y no transables:

$$Y_T = A_T L_T^\alpha K_T^{1-\alpha} \quad (9)$$

$$Y_N = A_N L_N \quad (10)$$

con $0 < \alpha < 1$, K_T es el capital empleado para la producción de los bienes exportables, L_i es el factor trabajo correspondiente a la producción del bien i y A_i representa la tecnología en el sector i . Los autores suponen que el sector de los no transables emplea únicamente el factor trabajo en el proceso de producción y por lo tanto, el capital es exclusivo del sector transable. Al suponer un escenario con inmovilidad internacional e intersectorial del capital se permite que factores de demanda, como el gasto público, tengan un efecto sobre la TCR.

En línea con esto último, en esta economía se supone que el sector público mantiene un presupuesto equilibrado con dos tipos de gasto público: en bienes importables (G_M) y en bienes no transables (G_N), ambos financiados con impuestos de suma fija por un monto total de T .

De acuerdo al desarrollo de este modelo teórico, se puede emplear la siguiente ecuación

$$\frac{EP^*}{P} = F(A_T, A_N, P_T/P_M, G_M, G_N) \quad (11)$$

la cual permite determinar que un aumento en la productividad del sector transable tiene dos efectos opuestos: i) se requiere menos mano de obra en el sector lo cual deriva en una caída en el precio de los bienes no transables para absorber dicha mano de obra. Lo anterior es claramente una depreciación real. Sin embargo, al aumentar la productividad en los bienes transables se elevan los salarios en este sector. Sin embargo, estos costos más altos no se reflejan en el precio de los bienes transables pues este es exógeno, por lo tanto, también se dará un aumento en los salarios del sector no transable y dado que este no presentó una mayor productividad, se deriva en un alza en el precio de sus bienes. Esto último representa un proceso de apreciación real.

Por otra parte, las ganancias de productividad en el sector no transable generan una disminución en su precio (depreciación real) para absorber la mayor producción de estos bienes y un incremento en los términos de intercambio refleja una mayor capacidad de compra de los hogares y, por lo tanto, se espera una mayor demanda tanto de bienes no transables como importables, aumentando su precio, lo cual equivale a una apreciación real.

Finalmente, si el gasto se concentra en no transables, se genera una apreciación real producto de la mayor demanda de este tipo de bienes. Por su parte, en el caso en que el gasto del gobierno se concentre en bienes importables, y dado el supuesto de presupuesto equilibrado, un aumento en (G_M) implica a su vez una caída (G_N) y por lo tanto, una depreciación real.

3.2 Modelo de Obstfeld y Rogoff (1996) y la Adaptación de Galstyan y Lane (2009).

De acuerdo con Galstyan y Lane (2009), quienes adaptan un modelo previo desarrollado por Obstfeld y Rogoff (1996), la distinción entre consumo público e inversión pública es necesaria, ya que el efecto de estos sobre la TCR no necesariamente es el mismo. En especial, mientras que el incremento del consumo público se traduce principalmente en demanda de bienes no transables y, por ende, en una apreciación real, aumentos en la inversión del sector público tendrá efectos ambiguos en la medida en que estos dependerán de en qué sector de la economía recaen las ganancias en productividad derivadas de dicha inversión.

Los autores emplean un modelo de dos sectores y solo se tienen dos bienes: transable y no transable con funciones de producción:

$$Y_T = A_T F(L_T, K_T) = (A_T Z^{\alpha_Z}) L_T^{\alpha_L} K_T^{\alpha_K} \quad (12)$$

$$Y_N = A_N F(L_N, K_N) = (A_N Z^{\beta_Z}) L_N^{\beta_L} K_N^{\beta_K} \quad (13)$$

donde L, K y Z representan el trabajo, el capital y el stock de capital público respectivamente y $F(\cdot)$ y $G(\cdot)$ representan las funciones de producción para los bienes transables y no transables.

La inversión pública, que lleva a un mayor stock de capital, aumenta la productividad en ambos sectores, pero este efecto diferirá entre los sectores si $\alpha_Z \neq \beta_Z$.

Por su parte, G_M y G_N son los niveles de consumo público en bienes transables y no transables mientras que I^Z es el nivel de inversión pública, B es un bono internacional que paga una tasa de interés mundial fija (en términos de la canasta mundial de transables) y T son los impuestos.

Después de desarrollar el modelo, la ecuación de interés es la que representa la tasa de cambio real

$$\hat{P} = \hat{P}_N = -\hat{A}_N + \frac{1 - \beta_K}{1 - \alpha_K} (\hat{A}_T + \hat{P}_T) + \mu_0 (rdB + [dG_N - dG_M]) + \mu_1 + \hat{Z} \quad (14)$$

donde “^” denota las variaciones porcentuales con respecto a los valores del estado estacionario. Teniendo en cuenta que la forma de trabajar de los autores implica que un aumento (caída) de la TCR implica una apreciación (depreciación), con base en la ecuación (14) se puede establecer que un incremento en la productividad del sector no transable genera una

depreciación mientras que un incremento en la productividad del sector transable o un aumento en los términos de intercambio, llevan a una apreciación real.

En lo que respecta a las variables fiscales, las cuales son especialmente relevantes para propósito de este documento, los coeficientes clave vienen dados por

$$\mu_0 = \frac{\alpha_L(1 - \beta_L - \beta_K)(1 - \gamma)}{\alpha_L(1 - \gamma) + \beta_L\gamma} > 0 \quad (15)$$

y

$$\mu_1 = \frac{(1 - \beta_K)\alpha_Z - (1 - \alpha_K)\beta_Z}{\alpha_L} \leq 0 \quad (16)$$

Teniendo en cuenta que $\mu_0 > 0$, tanto el nivel como la composición del gasto público inciden en la TCR. Para un país acreedor a largo plazo ($dB > 0$) se espera una apreciación real que se corresponde con un mayor consumo debido a los ingresos provenientes de los intereses ganados.

A su vez, esto último se refleja en el sector transable por medio de un déficit comercial de largo plazo ($dTB = -rdB$) y en el sector no transable a través de una apreciación. Asimismo, un incremento en el gasto del gobierno que se concentre principalmente en bienes no transables ($[dG_N - dG_M] > 0$) llevará a una apreciación real debido a la recomposición del consumo agregado hacia los bienes no transables.

Finalmente, los efectos de un aumento en el stock de capital público, representado a través de μ_1 , son ambiguos y dependen del impacto de la inversión pública en las productividades sectoriales. Así, si el incremento del stock público es simétrico a nivel sectorial ($\alpha_Z = \beta_Z$) y además, ambos sectores tienen la misma participación del capital público ($\alpha_K = \beta_K$), el gasto gubernamental en inversión no tendrá efectos sobre la TCR. Otro posible escenario es aquel en donde ($\alpha_Z = \beta_Z$) pero el sector no transable es menos intensivo en capital físico ($\alpha_K > \beta_K$) y por lo tanto, un aumento de la inversión pública genera una apreciación real. Sin embargo, incluso con participaciones del capital superiores en el sector transable, el gasto de capital podría derivar en una depreciación real si se presenta que la sensibilidad de la productividad a dicha inversión es superior en el sector no transable que en el sector transable. Todo lo anterior implica entonces que los efectos de la inversión pública en la TCR serán una cuestión meramente empírica.

3.3 Modelo Desarrollado por Calderón (1995)

Calderón (1995) presenta un modelo que sirve de base para derivar los determinantes estructurales de la tasa de cambio real en dos posibles escenarios: i) movilidad perfecta de capitales y factores y ii) restricción total a la movilidad de capitales.

Bajo ambos escenarios, la economía cuenta con dos sectores, el transable y el no transable, con funciones de producción:

$$Y_N = A_N L_N^{\alpha_N} K_N^{1-\alpha_N} \quad (17)$$

$$Y_T = A_T L_T^{\alpha_T} K_N^{1-\alpha_T} \quad (18)$$

donde Y_i, L_i y K_i representan el nivel de producción, trabajo y capital físico en el sector respectivo, mientras que α_i y A_i representan el peso del factor trabajo en cada sector y la productividad sectorial de los factores respectivamente.

En una economía pequeña con perfecta movilidad de capitales y de factores, la tasa de interés y el precio de los bienes transables son determinados por el resto del mundo. Así, la tasa de interés de equilibrio determina a su vez la relación capital-trabajo y esto último impacta los salarios de la economía.

Un aumento de la productividad del sector transable lleva a un aumento en la oferta de estos bienes, generando una presión en el mercado laboral y mayores salarios que a su vez constituye un aumento en los costos marginales del sector no transable, el cual requiere de un aumento en el precio de los bienes no transables (apreciación) para alcanzar de nuevo el equilibrio. Una vez más, se reconoce lo anterior como el reflejo del efecto Balassa-Samuelson. Si el aumento en la productividad proviene del sector no transable, el exceso de oferta en ese sector baja los precios, es decir, genera una depreciación real.

Una vez el autor desarrolla el modelo, llega a la siguiente expresión:

$$\hat{P} = (\alpha_N/\alpha_T)\hat{A}_T - \hat{A}_N \quad (19)$$

donde $P = P_N/P_T = TCR$. Así, bajo el supuesto de perfecta movilidad de capitales y de factores, la evolución de la TCR estará en función de los diferenciales de productividad de los sectores: a mayor crecimiento de la productividad en el sector transable, mayor el proceso de apreciación, Por su parte, entre mayor sea la participación relativa del trabajo en el sector de los no transables, mayor el efecto apreciativo de las ganancias de productividad en el sector no transable.

Sin embargo, es importante estudiar el escenario en que se tienen restricciones a la movilidad de capital para así reconocer el papel de los factores de demanda, entre estos, el gasto público. En efecto, en lo que respecta al gasto del gobierno, este se divide en bienes transables (G_T) y no transables (G_N).

Una vez más el autor llega a la expresión que permite explicar la evolución de la TCR:

$$P = \psi_T \hat{Y}_T - \psi_N \hat{Y}_N - \{(\psi_T - 1)\hat{G}_T - (\psi_N - 1)\hat{G}_N\} \quad (20)$$

en donde Y denota el ingreso per cápita y T son los impuestos y $\psi_T = Y_T/C_T$.

De acuerdo con la ecuación (20), aumentos en el ingreso pueden tener efectos en los precios relativos. En caso de que la propensión a consumir bienes no transables sea superior a la propensión a consumir transables genera una apreciación de la TCR. Asimismo, el efecto del gasto público seguirá esta misma dirección cuando la propensión del gobierno al gasto en no transables sea superior a la de los transables. Otra conclusión importante es que, dado que un incremento en el gasto deberá ir acompañado de una reducción en el gasto privado, dada la idea de presupuesto equilibrado, el mayor gasto público apreciará la TCR cuando la propensión pública a gastar en no transables sea mayor a la del sector privado.

Finalmente, si se deja a un lado la idea de equivalencia ricardiana y se supone que el mayor gasto público se financia con deuda, sin que esto implique una reducción en el gasto privado, la demanda agregada aumentará y se apreciará la TCR.

4. Datos y estrategia empírica

En este trabajo se emplea la tasa de cambio interna⁷, tomando los índices de precios al consumidor para los bienes transables y no transables reportados por el Banco de la República. La medida de productividad empleada en este trabajo corresponde a la productividad laboral de sectores transables y no transables, medida como el cociente entre el PIB sectorial y el número de trabajadores en dicho sector, es decir, un producto medio, calculado con datos reportados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, y el Departamento Nacional de Planeación, DNP⁸. Es importante mencionar que la literatura internacional resalta las dificultades para medir la evolución de la productividad multifactorial y reflejo de esto es que los estudios para Colombia presentan una amplia variedad de proxies de productividad. En la literatura más reciente y relevante se tienen indicadores de productividad relativa de la industria colombiana con la de Estados Unidos (Arteaga et al., 2013), una PTF definida como un residuo de una función de producción a nivel de firma de la industria manufacturera (Puyana, 2010), el diferencial en el crecimiento del PIB en Colombia y en los Estados Unidos (Echavarría et al., 2005) o incluso una tendencia determinística (Echavarría et al., 2008). A pesar de esta gran variedad de aproximaciones para medir la productividad y, por ende, el efecto Balassa Samuelson, los resultados empíricos validan la relación negativa entre la productividad de los transables y el comportamiento de la TCR. En efecto, Echavarría et. al. (2005) discuten la coincidencia de diferentes trabajos para Colombia en lo que respecta a la relación esperada entre la productividad y el precio de los no transable.

Para los términos de intercambio se emplea el índice reportado por el Banco de la República y las variables fiscales provienen del balance fiscal de caja trimestral reportado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y se ponderan con el Producto Interno Bruto de las cuentas nacionales trimestrales. Finalmente, para la balanza comercial se toman los datos de exportaciones e importaciones reportadas por el Banco de la República y se calcula el superávit comercial relativo al PIB. Para tener la serie en pesos colombianos se empleó la tasa representativa del mercado vigente para cada periodo. Todas las series son trimestrales y corresponden al periodo 2000:Q1-2014:Q4

Al trabajar con series de tiempo, el primer paso es identificar el orden de integración de las series, pero, dada la periodicidad trimestral de las empleadas en este documento, se vuelve necesario empezar evaluando la existencia de raíces unitarias estacionales semestrales y/o anuales. Para lo anterior, empleamos la prueba conocida como HEGY, desarrollada por Hylleberg, Engle, Granger y Yoo (1999). Finalmente, se procedió a comprobar si las series filtradas efectivamente son integradas de orden 1 a través de las siguientes pruebas:

⁷ Los resultados son robustos con las seis definiciones de TCR empleadas por el Banco de la República. Los resultados pueden ser solicitados a los autores.

⁸ Canzoneri, Cumby y Diba (1999) enuncian cuatro razones por las cuales consideran mejor emplear la productividad laboral que la PTF: i) no hay claridad en la exogeneidad de esta última variable, ii) no se requiere una serie de capital la cual es menos confiable y está más expuesta a errores de medición, iii) no se requiere una forma funcional específica (Cobb-Douglas) para la función de producción y iv) no se requiere estimar previamente la participación del trabajo en la producción.

aumentada de Dickey-Fuller (1991), Phillips-Perron (1988), Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin-KPSS (1992) y de quiebre estructural de Zivot y Andrews (1992).

Posteriormente, se procedió con el análisis de cointegración para determinar si hay evidencia de una relación de largo plazo entre las variables. En la literatura es estándar la prueba de cointegración multivariada propuesta por Johansen (1991). El primer paso de este test consiste en la estimación de un modelo VAR libre de autocorrelación con tres rezagos, según los criterios de información. De acuerdo con los resultados de la prueba de cointegración, para cualquiera de los tres modelos estudiados se puede hablar de una relación de largo plazo entre las series, bien sea incluyendo el ITCR o la TCR interna.

Por otro lado, en este trabajo se emplearon dos pruebas no paramétricas para detectar cointegración entre las series: la propuesta por Breitung (2002) y la desarrollada por Bierens (1997). La ventaja de estas pruebas es que al ser no paramétricas no requieren del cumplimiento de supuestos con relación a los datos. De acuerdo con lo encontrado⁹, para cualquiera de las seis definiciones empleadas de ITCR y para la TCR interna, de acuerdo con la prueba de Breitung existe un vector de cointegración que sirve como evidencia de relación de largo plazo entre las variables, en este caso, entre la TCR y sus fundamentales.

5. Relación de largo plazo

5.1 Resultados de las Estimaciones

En la Tabla 1 se muestran los resultados correspondientes a las estimaciones que emplean la tasa de cambio real interna, es decir, el precio relativo de los no transables y en un escenario en que no se discriminan los diferentes componentes de los gastos de funcionamiento. Para todas las estimaciones presentadas se trabajó con estimadores consistentes tipo HAC para la matriz de varianzas y covarianzas con las ponderaciones presentadas en Lumley y Heagerty (1999).

Los resultados sugieren que para el caso colombiano se valida el efecto Balassa-Samuelson: un aumento en la productividad del sector transable genera una apreciación de la TCR, efecto contrario al que se presenta ante un aumento en la productividad laboral no transable que lleva a una depreciación real como lo reflejan los modelos de Cárdenas y Alonso (1997) y Galstyan y Lane (2009).

Por su parte, los términos de intercambio son significativos y con el signo negativo esperado, indicando que, ante un aumento en el precio relativo de las exportaciones, se genera un aumento en la capacidad de compra de los hogares y, por lo tanto, deriva en un aumento en el precio de los bienes no transables producto de la mayor demanda de bienes en la economía. De esta forma, la presión de la demanda llevará a un incremento en el precio de los bienes no transables. En este punto es importante resaltar un elemento de especial relevancia al momento de estudiar el comportamiento de largo plazo de la TCR: el precio del petróleo. Como lo destacan Toro et al. (2015), Colombia se enfrentó desde el segundo semestre de 2014 a una abrupta y sorpresiva caída en el precio internacional del crudo, lo cual tuvo efectos considerables en variables económicas como el crecimiento económico, los ingresos fiscales y los términos de intercambio, entre otras.

⁹ Los resultados de las pruebas de raíces unitarias y de cointegración pueden ser solicitadas a los autores.

Tabla 1. Determinantes de la TCR interna en Colombia

	Tasa de cambio interna					
	Modelo C&A (1)	Modelo C&A (2)	Modelo G&L (3)	Modelo G&L (4)	Modelo Calderón (5)	Modelo Calderón (6)
Constante	8,179 *** (2,397)	4,939 *** (0,506)	8,242 *** (2,295)	4,886 *** (0,505)	12,450 *** (1,191)	5,681 *** (1,173)
lprodtransable	-0,177 *** (0,039)	-0,233 *** (0,040)	-0,177 *** (0,039)	-0,231 *** (0,039)	-0,121 *** (0,039)	-0,282 *** (0,066)
lprodnotransable	0,262 *** (0,047)	0,265 *** (0,046)	0,261 *** (0,047)	0,268 *** (0,047)	0,205 *** (0,066)	0,235 * (0,087)
ltermintercambio	-0,018 (0,016)	-0,036 *** (0,009)	-0,017 (0,014)	-0,037 *** (0,007)		
gastofuncionamient	0,001 (0,001)	-0,0002 (0,001)	0,001 (0,001)	-0,0002 (0,001)	0,005 ** (0,002)	0,0001 (0,003)
gastoinversion	-0,012 *** (0,004)	-0,014 *** (0,003)	-0,012 *** (0,004)	-0,014 *** (0,003)	-0,009 *** (0,003)	-0,014 *** (0,005)
lpibpercapita	-0,081 (0,058)		-0,082 (0,057)		-0,163 *** (0,025)	
balanzacomercial			-0,0003 (0,002)	0,0008 (0,004)		
deficitfiscal					0,002 ** (0,001)	-0,0018 (0,0015)
R² Ajustado	0,975	0,971	0,974	0,971	0,976	0,956
AIC	-301,797	-301,797	-305,896	-299,954	-310,779	-276,951
SBC	-287,496	-287,496	-287,509	-283,610	-294,435	-262,650
F Global	359,4	380,5	302,1	311,7	378,7	242,5

Errores estándar en paréntesis. Se emplearon estimadores (HAC) para la matriz de varianzas y covarianzas.

(*): Nivel de significancia del 10%

(**): Nivel de significancia del 5%

(***): Nivel de significancia del 1%

Modelo C&A: Corresponde al modelo de Cárdenas y Alonso (1997)

Modelo G&A: Corresponde al modelo de Galstyan y Lane (2009)

Fuente: Elaboración propia.

Precisamente la relación entre esta última variable y el precio del petróleo, permite que los modelos aquí considerados capturen la incidencia de este fenómeno internacional en la evolución la TCR. Para validar esta relación, se evaluó la cointegración entre las dos series y se desarrollaron tests de causalidad. Los resultados obtenidos sugieren que efectivamente hay una relación de largo plazo entre los términos de intercambio y el precio del petróleo y además, se encontró causalidad instantánea entre ambas variables. Con base en lo anterior, empleamos los términos de intercambio como fundamental de la TCR, tal como lo determinan los tres modelos teóricos considerados, al tiempo que se reconoce la relación entre el mercado petrolero y la TCR.

En lo relacionado con las variables fiscales, se evidencian resultados mixtos. Por un lado, solo en uno de los casos el aumento de los gastos de funcionamiento resulta significativo y positivo. Por su parte, los gastos de inversión muestran una relación negativa y significativa con el comportamiento de la TCR, lo cual coincide con los trabajos que han desarrollado previamente este ejercicio para Colombia. La diferencia en los dos componentes de gasto

presenta una tendencia contraria a la esperada, teniendo en cuenta el alto componente no transable de los gastos de inversión. Por esto, después de probar la existencia de cointegración entre las variables, se estimaron los modelos teniendo en cuenta la discriminación del gasto de funcionamiento en tres rubros: i) servicios personales, ii) transferencias y iii) gastos generales. Los resultados de las estimaciones se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Determinantes de la TCR interna en Colombia y descomposición del gasto público.

	Tasa de cambio interna					
	Modelo C&A	Modelo C&A	Modelo G&L	Modelo G&L	Modelo Calderón	Modelo Calderón
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	8,787 *** (0,830)	6,413 *** (0,390)	9,198 *** (0,914)	6,471 *** (0,405)	12,764 *** (0,776)	5,683 *** (1,044)
lprodtransable	-0,067 ** (0,026)	-0,104 *** (0,032)	-0,063 ** (0,027)	-0,103 *** (0,032)	-0,068 * (0,035)	-0,230 *** (0,061)
lprodnotransable	0,089 ** (0,042)	0,085 * (0,047)	0,077 * (0,044)	0,082 * (0,044)	0,125 * (0,065)	0,180 ** (0,084)
ltermintercambio	-0,045 *** (0,008)	-0,060 *** (0,006)	-0,043 *** (0,009)	-0,059 *** (0,006)		
serviciospersonales	-0,038 *** (0,007)	-0,041 *** (0,008)	-0,041 *** (0,007)	-0,042 *** (0,007)	-0,010 ** (0,004)	-0,005 (0,010)
transferencias	0,004 *** (0,001)	0,003 ** (0,001)	0,005 *** (0,001)	0,003 ** (0,001)	0,006 *** (0,002)	-0,001 (0,003)
gastosgenerales	0,029 * (0,007)	0,029 *** (0,007)	0,026 *** (0,007)	0,028 *** (0,009)	0,032 *** (0,009)	0,036 ** (0,016)
gastoinversion	-0,012 ** (0,002)	-0,014 *** (0,002)	-0,012 *** (0,002)	-0,014 *** (0,002)	-0,010 *** (0,002)	-0,016 *** (0,004)
lpibpercapita	-0,060 *** (0,022)		-0,065 ** (0,022)		-0,160 *** (0,019)	
balanzacomercial			-0,002 (0,0022)	-0,0004 (0,002)		
deficitfiscal					0,002 * (0,0001)	-0,002 * (0,001)
R² Ajustado	0,9901	0,988	0,990	0,988	0,982	0,963
AIC	-359,919	-350,409	-350,409	-348,497	-326,247	-286,148
SBC	-339,488	-332,021	-348,497	-328,067	-305,816	-267,760
F Global	701,8	667,8	626,9	573,3	386,1	211,6

Errores estándar en paréntesis. Se emplearon estimadores (HAC) para la matriz de varianzas y covarianzas.

(*): Nivel de significancia del 10%

(**): Nivel de significancia del 5%

(***): Nivel de significancia del 1%

Modelo C&A: Corresponde al modelo de Cárdenas y Alonso (1997)

Modelo G&A: Corresponde al modelo de Galstyan y Lane (2009)

Fuente: Elaboración propia.

Los nuevos resultados siguen mostrando evidencia del efecto Balassa-Samuelson y del efecto apreciativo de un aumento de los términos de intercambio. Al descomponer los gastos de funcionamiento en los tres rubros mencionados anteriormente, se tiene que el gasto en servicios personales ha generado una apreciación en la tasa de cambio (semielasticidad de entre -3,8% y -4.1%), lo cual es de esperar teniendo en cuenta que este gasto recae en el sector no transable, mientras que los gastos generales, los cuales incluyen el gasto militar, han tenido el efecto contrario, es decir, han derivado en una depreciación real (2.9%). Finalmente, se ve

que las transferencias tienen signo positivo y son significativas, pero, con una relación pequeña con la variación de la TCR. Así, se tiene que, si bien el componente de servicios personales genera una apreciación real, este rubro ha ido perdiendo participación en el total del gasto público mientras que el componente de gastos generales, el cual genera una depreciación real, ha mantenido la participación a lo largo del tiempo. Lo anterior podría sugerir una eliminación entre los efectos de los diferentes componentes de los gastos de funcionamiento. Por su parte, los gastos de inversión siguen siendo significativos y generando una semielasticidad de entre -1,2 y -1,4%¹⁰.

Una vez estimados los tres modelos, donde todos buscan explicar la tasa de cambio interna, se procedió a una comparación de los mismos teniendo en cuenta factores como la bondad de ajuste, la significancia de los coeficientes y su signo esperado y la capacidad de predicción fuera de muestra¹¹. Como resultado de la comparación de los modelos, para el desarrollo de los ejercicios que se presentan a continuación, se decidió seguir trabajando con la especificación derivada del modelo de Cárdenas y Alonso (1997).

5.2 Implicaciones de los Resultados.

Ejercicio 1: Porcentaje De La TCR Explicada Por Cada Uno De Los Fundamentales

Los datos sugieren que desde el año 2003, cuando se empezó a registrar un marcado proceso de apreciación real en Colombia, la TCR observada se ha venido acercando a su nivel esperado acorde con los fundamentales. Lo anterior no significa que se haya llegado a un nivel de equilibrio de largo plazo y/o deseable, sino que se ubica en los valores que corresponden a la tasa de cambio real reflejo de las productividades sectoriales, la evolución de los términos de intercambio y el nivel y composición del gasto público.

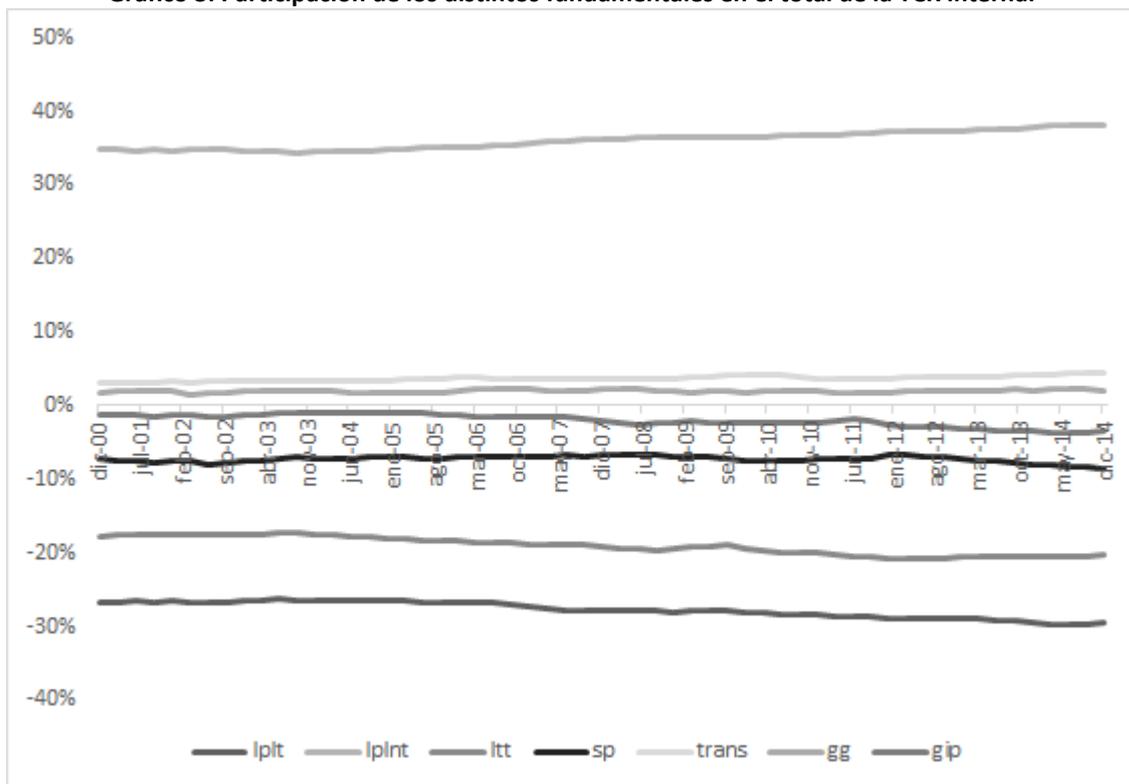
Así, se puede concluir que cualquier intento por modificar la trayectoria de la tasa de cambio real en Colombia debe considerar los fundamentales y tener en cuenta la importancia de cada uno de estos en el comportamiento de la TCR. Para entender lo anterior, el Gráfico 3 muestra la descomposición de los valores ajustados de la TCR en términos de la participación de cada uno de los fundamentales considerados. Este cálculo se desarrolló así: para cada periodo se tomó el vector de coeficientes estimados y se multiplicó por los valores observados de los fundamentales, dividiendo cada uno de estos productos entre el valor ajustado de la TCR para el periodo respectivo. De esta forma, la participación de todos los fundamentales y del término constante explican la totalidad del valor calculado de la TCR.

De acuerdo con lo que se puede observar, los factores que más explican el comportamiento de la TCR en Colombia son los niveles de productividad en ambos sectores, siendo notorio el efecto apreciativo de los incrementos en la productividad laboral del sector transable. Por otro parte, los términos de intercambio también resaltan como un fundamental de especial importancia para entender la dinámica de la TCR.

¹⁰ Es importante resaltar que, con excepción de los servicios personales, los cuales se ubican ligeramente por encima, las magnitudes de las semielasticidades de la TCR a cambios en la proporción del gasto público en el PIB se encuentran dentro de la evidencia presente en la literatura nacional e internacional.

¹¹ Esta evaluación se hizo por medio del test de Diebold-Mariano (1995).

Gráfico 3. Participación de los distintos fundamentales en el total de la TCR interna.



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se puede ver que los movimientos en los rubros del gasto público afectan la TCR pero no son el componente determinante para explicar su comportamiento. Lo anterior reviste especial importancia en la medida en que sugiere que, si los hacedores de política económica desean acercar la TCR a su nivel de largo plazo y/o influir sobre esta para llegar a un nivel deseado, debe ser a través de medidas de política económica que actúen sobre las fuerzas de oferta de la economía y no por medio de la manipulación del gasto público.

Ejercicio 2: TCR Compatible Con Estructura de Gasto Público de 2004

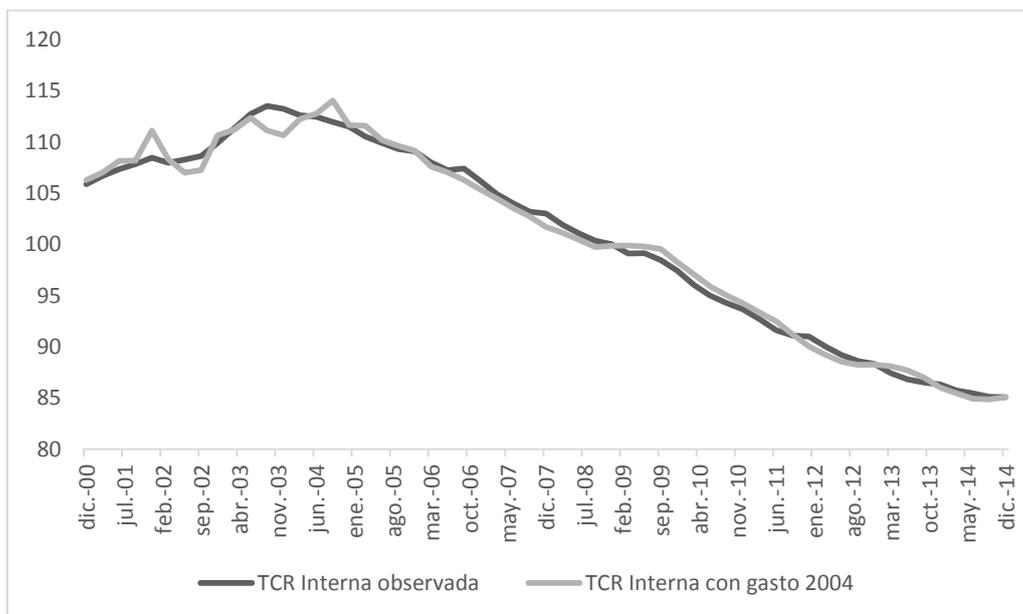
Otro análisis pertinente consiste en cuestionarse cuál habría sido la tasa de cambio real acorde con los fundamentales si se hubiesen mantenido los valores de los diferentes componentes del gasto público vigentes en 2004, justo antes de que empezara a registrarse el fuerte proceso de recomposición del gasto gubernamental que se discutió al inicio de este documento. En el Gráfico 4 puede observarse que, incluso de no haberse presentado un cambio en las variables fiscales, el nivel de tasa de cambio real esperado habría presentado una marcada apreciación. Lo anterior, muestra evidencia de que la recomposición del gasto público no se convirtió en un factor de especial relevancia en la trayectoria de la TCR en Colombia y que como se comentó en el punto anterior, factores como las productividades sectoriales y los términos de intercambio son los fundamentales preponderantes.

Ejercicio 3: Desalineamiento de la TCR en el periodo 2000-2014

Un último ejercicio relevante es estudiar el grado de desalineamiento de la TCR durante el periodo bajo análisis. De acuerdo con el modelo estimado y con lo presentado en el Gráfico 5, durante el periodo de estudio las desviaciones de la TCR en Colombia con respecto a su valor

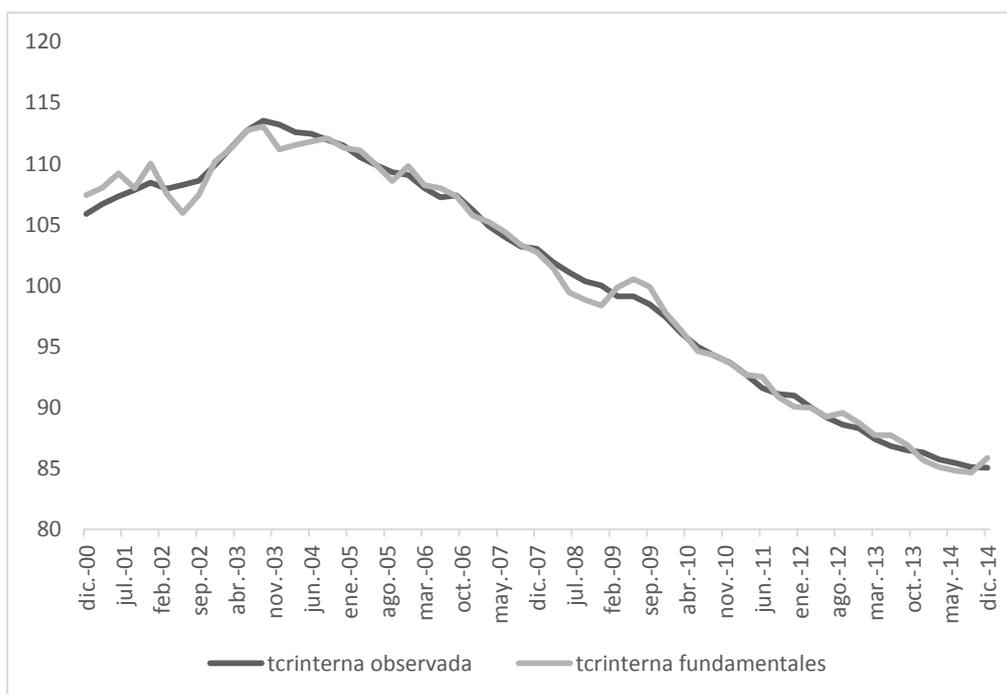
acorde a los fundamentales han sido relativamente moderadas: el promedio del desalineamiento de la TCR observada con respecto a la estimada de acuerdo con los fundamentales es muy cercano a cero, con un valor mínimo de -1,73% en junio de 2001 y un máximo de 2,18 en junio de 2002. Asimismo, los cálculos indican que en el 47,37% de los casos entre 2000 y 2014, en Colombia se tuvo una TCR sobrevalorada.

Gráfico 4. TCR interna observada y TCR interna estimada con las variables fiscales del año 2004.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Desalineamiento de la TCR interna observada con respecto a la TCR interna estimada para el periodo 2000-2014.



Fuente: Elaboración propia.

6. Comentarios finales

La TCR es una variable que ha sido especialmente estudiada desde el año 2003 cuando Colombia empezó a enfrentar un proceso de apreciación real que encendió las alarmas de los gremios económicos, el gobierno y el Banco de la República, debido a la pérdida de competitividad de los sectores transables que este fenómeno trae consigo.

Al momento de estudiar los determinantes de la TCR, los trabajos para Colombia se han enfocado en el nivel de consumo público, desconociendo que la composición del gasto gubernamental también puede jugar un papel relevante en la determinación de la TCR. Por esto, en este trabajo se discrimina el gasto público en sus diferentes componentes y, además, se utiliza una medida de tasa de cambio real que no suele ser empleada en la literatura, la cual consiste en el precio relativo de los bienes no transables y recibe el nombre de tasa de cambio real interna. Los resultados encontrados permiten afirmar, en línea con lo hallado en otros trabajos para Colombia, que la TCR viene determinada en gran parte por factores de oferta, es decir por la evolución de las productividades sectoriales y por los términos de intercambio, mientras que los factores de demanda, representados en este caso por el gasto público, no son un elemento especialmente relevante en la evolución de la TCR. Lo anterior es muy importante ya que indica que las medidas de política económica para actuar sobre la TCR deben estar encaminadas a lograr un efecto sobre las productividades más que en el nivel de gasto público. Finalmente, los ejercicios desarrollados muestran que la TCR se ha ubicado en los últimos años muy cerca del nivel acorde con los fundamentales, el cual vale aclarar no representa ni el nivel de largo plazo ni un nivel deseable u óptimo, y que el proceso de apreciación que ha experimentado el país en los últimos años habría sido muy similar si no se hubiese dado la recomposición del gasto público desde los gastos de funcionamiento, en especial servicios personales, hacía la inversión pública.

Son varios los aspectos que faltan por estudiarse y que constituyen una agenda de investigación para el futuro. Por un lado, se debe profundizar en las diferentes mediciones de la TCR para obtener un mejor entendimiento del impacto de esta variable como medida de competitividad de la economía colombiana. Asimismo, es pertinente analizar más a fondo las diferentes metodologías para determinar la TCR de equilibrio de largo plazo y así tener una idea más precisa de qué tan cerca o lejos está la TCR en Colombia de ese nivel y cómo la política fiscal juega un papel en ese desalineamiento. En términos metodológicos, futuros trabajos podrían hacer uso de modelos VAR o VECM con el ánimo de ahondar en la relación de corto plazo entre la TCR y sus fundamentales o en medir el ajuste de las variables consideradas ante desequilibrios en la relación de largo plazo, respectivamente. Por su parte, en este trabajo se mostró la importancia del papel de factores como el efecto Balassa-Samuelson, lo cual sugiere la pertinencia de entender mejor la medición de las productividades sectoriales y así medir mejor su papel en la determinación de la TCR.

Referencias

- Arias, A. F. (2012). *La Nueva Economía Colombiana*. Universidad Sergio Arboleda.
- Arias, A. F., & Zuleta, H. (1997). *Tasa de Cambio Real e Inversión. La Experiencia de 1990-1996* (Borradores Semanales de Economía No. 76).
- Arteaga, C., Granados, J., & Ojeda, J. (2013). El comportamiento del tipo de cambio real en Colombia: ¿Explicado por sus fundamentales? *Ensayos Sobre Política Económica*, 31(72).
- Bénétrix, A., & Lane, P. (2013). Fiscal Shocks and the Real Exchange Rate. *International Journal*

- of Central Banking*, 9(3), 1–32.
- Bernal, R., González, J. I., Henao, J. C., Junguito, R., Meléndez, M., Montenegro, A., ... Villar, L. (2017). *Comisión del Gasto y la Inversión Pública. Informe Final*. Fedesarrollo.
- Bierens, H. (1997). Nonparametric Cointegration Analysis. *Journal of Econometrics*, 77(2), 379–404.
- Breitung, J. (2002). Nonparametric Tests for Unit Roots and Cointegration. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343–363.
- Calderón, A. (1995). La Tasa de Cambio Real en Colombia: Mitos y Realidades. *Coyuntura Económica*, 25(2), 101–124.
- Canzoneri, M., Cumby, R., & Diba, B. (1999). Relative labor productivity and the real exchange rate in the long run: Evidence for a panel of OECD. *Journal of International Economics*, 47(2), 245–266.
- Caporale, G., Ciferri, D., & Girardi, A. (2011). Fiscal Shocks and Real Exchange Rate Dynamics: Some Evidence for Latin America. *Journal of International Money and Finance*, 30(1), 709–723.
- Caputo, R., & Fuentes, M. (2012). *Government Spending and the Real Exchange Rate: a Cross - Country Perspective* (Documentos de Trabajo No. 655). Santiago de Chile.
- Cárdenas, M., & Alonso, J. C. (1997). La Tasa de Cambio Real. *Cuadernos de Fedesarrollo*, 49–89.
- Carrasquilla, A., & Arias, A. F. (1996). *Tipo de Cambio Real: ¿Qué Pasó?* (Borradores Semanales de Economía No. 64).
- Carrera, J., & Restout, R. (2008). *Long Run Determinants of Real Exchange Rates in Latin America* (No. 11).
- Chatterjee, S., & Mursagulov, A. (2016). Fiscal Policy and the Real Exchange Rate. *Macroeconomic Dynamics*, 20(7), 1742–1770.
- Chinn, M. (1999). Productivity, Government Spending and the Real Exchange Rate: Evidence for OECD Countries. In *Equilibrium Exchange Rates* (pp. 163–190). Kluwer Academic Publishers.
- Clark, P., & MacDonald, R. (1998). *Exchange rate and economic fundamentals: a methodological comparison of BEERs and FEERs* (IMF Working Papers No. 67).
- Costa, S. (2005). *A survey of literature on the equilibrium real exchange rate: an application to the euro exchange rate*.
- De Gregorio, J., Giovannini, A., & Wolf, H. (1994). International evidence on tradables and nontradables inflation. *European Economic Review*, 38(6), 1225–1244.
- De Gregorio, J., & Wolf, H. (1994). *Terms of Trade, Productivity and the Real Exchange Rate* (NBER Working Paper Series No. 4807).
- Dickey, D., & Fuller, W. (1991). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072.
- Diebold, F., & Mariano, R. (1995). Comparing Predictive Accuracy. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1), 253–263.
- Dornbusch, R. (1980). *Exchange Rate Economics: Where Do We Stand?* (Brookings Papers on Economic Activity No. 1). Washington.
- Echavarría, J. J., & Gaviria, A. (1992). Los Determinantes de la Tasa de Cambio y la Coyuntura Actual en Colombia. *Coyuntura Económica*, 101–112.
- Echavarría, J. J., Lopez, E., & Misas, M. (2008). La tasa de cambio real de equilibrio en Colombia y su desalineamiento: estimación a través de un modelo SVEC. *Ensayos Sobre Política Económica*, 26(57), 282–319.
- Echavarría, J. J., Vásquez, D., & Villamizar, M. (2005). La tasa de cambio real en Colombia. ¿Muy lejos del equilibrio? *Ensayos Sobre Política Económica*, (49), 134–191.
- Edwards, S. (1989). *Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment: Exchange Rate Policy in*

- Developing Countries*. Cambridge: MIT Press.
- Edwards, S. (1994). Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behaviour: Theory and Evidence from Developing Countries. In *Estimating Equilibrium Exchange Rates* (pp. 61–92). Institute for International Economics.
- Faruqee, H. (1994). *Long-Run Determinants of the Real Exchange Rate: A Stock-Flow Perspective* (Staff Papers No. 1).
- Froot, K., & Rogoff, K. (1991). *The EMS, the EMU, and the Transition to a Common Currency* (No. 6).
- Froot, K., & Rogoff, K. (1995). Perspectives on PPP and Long Run Real Exchange Rates. In *Handbook of international Economics* (pp. 1647–1688).
- Galstyan, V., & Lane, P. (2009). Fiscal Policy and International Competitiveness: Evidence from Ireland. *Economic & Social Review*, 40(3), 299–315.
- Herrera, S. (1989). Determinantes de la Trayectoria del Tipo de Cambio Real en Colombia. *Ensayos Sobre Política Económica*, (15), 5–23.
- Hinkle, L., & Montiel, P. (1999). *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. Oxford University Press.
- Huertas, C. (2005). Tasa de cambio real de Colombia: un enfoque empírico no lineal. *Borradores de Economía*, (359).
- Hylleberg, S., Engle, R., Granger, C., & Yoo, B. (1999). Seasonal Integration and Cointegration. *Journal of Econometrics*, 44(1), 215–238.
- Iregui, A. M., Melo, L. F., Ramírez, M. T., & Delgado, C. C. (2013). El efecto de la volatilidad y del desalineamiento de la tasa de cambio real sobre la actividad de las empresas en Colombia. *Borradores de Economía*, (801).
- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59(6), 1551–1580.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root? *Journal of Econometrics*, 54(1), 159–178.
- Lumley, T., & Heagerty, P. (1999). Weighted empirical adaptive variance estimators for correlated data regression. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 61(2), 459–477.
- MacDonald, R. (1998). What Determines Real Exchange Rates? The Long and the Short of it. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 8(2), 117–153.
- Milesi-Ferreti, G., Lee, J., & Ricci, L. (2008). *Real Exchange Rates and Fundamentals: A Cross-Country Perspective* (IMF Working Papers No. 8).
- Monacelli, T., & Peroti, R. (2010). Fiscal Policy, the Real Exchange Rate and Traded Goods. *The Economic Journal*, 120(544), 437–461.
- Moreno, A. (2002). Determinantes del tipo de cambio real en Colombia. Un modelo neokeynesiano. *Revista de Economía Institucional*, 4(7), 40–61.
- Moreno, M., & Segura-Ubiergo, A. (2014). *Real Exchange Rate Appreciation in Emerging Markets: Can Fiscal Policy Help?* (IMF Working Papers).
- Mussa, M. (1984). The Theory of Exchange Rate Determination. In *Exchange Rate Theory and Practice* (pp. 13–78). University of Chicago Press.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1995). Exchange Rate Dynamics Redux. *Journal of Political Economy*, 103(3), 624–660.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1996). *Foundations of International Macroeconomics*. Cambridge: MIT Press.
- Oliveros, H., & Huertas, C. (2002). Desequilibrios Nominales y Reales del Tipo de Cambio en Colombia. *Borradores de Economía*, (220).
- Otero, J. (1999). The Real Exchange Rate in Colombia: An Analysis Using Multivariate

- Cointegration. *Applied Economics*, 31(5), 661–671.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Puyana, R. (2010). El efecto Balassa-Samuelson en Colombia. *Borradores de Economía*, (630).
- Ravn, M., Schmitt-Grohe, S., & Uribe, M. (2012). Consumption, government spending, and the real exchange rate. *Journal of Monetary Economics*, 59(3), 215–234.
- Toro, J., Garavito, A., López, D. C., & Montes, E. (2015). El choque petrolero y sus implicaciones en la economía colombiana. *Borradores de Economía*, (906).
- Torres, J., & Cote, J. P. (2017). Un nuevo cálculo de la tasa de cambio real de equilibrio para Colombia: enfoque de balance macroeconómico. *Borradores de Economía*, (1030).
- Zivot, E., & Andrews, D. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251–270.