

Un nuevo cálculo de la tasa de cambio real de equilibrio para Colombia: Enfoque de Balance Macroeconómico*†

Jhon Edwar Torres‡ y Juan Pablo Cote§

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Resumen

En este documento se presenta una nueva estimación del desalineamiento de la tasa de cambio real para Colombia, mediante el enfoque de balance macroeconómico. Se presentan estimaciones para la cuenta corriente normativa (o sostenible) de acuerdo a una serie de determinantes, utilizando una metodología de panel cointegrado para 21 países de América Latina y el Caribe, y para la cuenta corriente subyacente, obtenida a través de una estimación de series de tiempo para Colombia. Los resultados indican que, para 2016, el desalineamiento estimado de la tasa de cambio real no fue estadísticamente significativo, debido a que tampoco lo fue el desbalance entre la cuenta corriente normativa y la subyacente.

Palabras clave: cuenta corriente, tasa de cambio real, desalineamiento, equilibrio.

Códigos JEL: F32, F41, E62

* Esta versión: noviembre de 2017.

† Nuestros agradecimientos a Carlos Huertas, Julián Pérez, Adolfo Cobo, David Camilo López, Nicolás Martínez y Fernando Arias por sus valiosos comentarios, y a Franky Galeano y Juan David Torres por su excelente asistencia.

‡ Profesional especializado del Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación, Banco de la República; e-mail: jtorrego@banrep.gov.co.

§ Profesional del Departamento de Programación Macroeconómica e Inflación, Banco de la República; e-mail: jcotebar@banrep.gov.co.

A new estimation of the real equilibrium exchange rate for Colombia: Macroeconomic Balance approach^{*†}

Jhon Edwar Torres[‡] and Juan Pablo Cote[§]

The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit *Banco de la República* or its Board of Directors.

Abstract

In this paper we present a new estimation of the real equilibrium exchange rate for Colombia obtained through the macroeconomic balance approach. We present estimations for the current account norm -according to a set of determinants- and for the underlying current account. For the first, we used a sample of 21 countries of Latin America and the Caribbean and cointegrated panel models. For the latter, we used a time series estimation for Colombia. Our results indicate that real exchange misalignment was not statistically significant for 2016, since nor was the difference between current account norm and underlying current account.

Keywords: current account, real exchange rate, misalignment, equilibrium.

JEL classification: F32, F41, E62

* This version: November 2017.

† We would like to thank Carlos Huertas, Julián Pérez, Adolfo Cobo, David Camilo López, Nicolás Martínez and Fernando Arias for their valuable comments, and Franky Galeano and Juan David Torres for excellent research assistance.

‡ Programming and Inflation Department, Banco de la República; e-mail: jtorrego@banrep.gov.co.

§ Programming and Inflation Department, Banco de la República; e-mail: jcotebar@banrep.gov.co.

1. Introducción

Los desalineamientos de la tasa de cambio real (TCR) respecto a su nivel de equilibrio (definido desde diferentes enfoques) son un tema frecuente de investigación en economía internacional. Como lo explican Arteaga y Betancourt (2015), la TCR es un precio relativo relevante en una economía integrada internacionalmente, pues al afectar la competitividad y las decisiones de inversión, tiene efectos sobre el crecimiento y la estabilidad financiera. Adicionalmente, Arteaga et al. (2012) señalan que la literatura económica ha identificado en la TCR una de las variables indicativas en la formación de desbalances macroeconómicos que pueden hacer más vulnerable a la economía frente a choques adversos.

Por esta razón, una gran cantidad de autores han explorado medidas para la tasa de cambio real de equilibrio en diversos grupos de países (Chinn & Prasad (2003), Gervais et al. (2016), Jeong et al. (2010), López-Villavicencio (2006), MacDonald (2000), Roudet et al. (2007) y You & Sarantis (2011)). Para el caso colombiano, Arteaga et al. (2011) estimaron el desbalance en la cuenta corriente (CC) y sus implicaciones sobre los desequilibrios de la TCR con respecto a un nivel de equilibrio.

Este trabajo plantea una nueva aproximación al denominado enfoque de balance macroeconómico, que estima primero los desbalances en la cuenta corriente para luego obtener conclusiones sobre el desalineamiento de la tasa de cambio real. El documento hace dos contribuciones significativas a la literatura existente a este respecto para Colombia. La primera es la metodología econométrica a través de la cual se calcula el valor normativo de la cuenta corriente como función de sus determinantes, que consiste en la estimación de un modelo de panel cointegrado para países de América Latina y el Caribe. Metodologías similares han sido seguidas por trabajos previos para conjuntos de países más heterogéneos o países desarrollados (véase, por ejemplo, Gossé y Serranito (2014)). La segunda es la metodología de estimación utilizada para obtener el valor de la cuenta corriente subyacente (concepto que se explica más adelante en el documento), con la que se pretende seguir cercanamente la definición de este concepto. El beneficio de una mejor estimación de ambas series, la CC normativa y la subyacente, es una mejor cuantificación del desequilibrio de la tasa de cambio real respecto a la noción de equilibrio (definida por el enfoque de balance macroeconómico).

El documento consta de cinco secciones, de las cuales la primera es esta introducción. La sección 2 explora brevemente alguna literatura relacionada con los conceptos y metodologías de estimación de la tasa de cambio real de equilibrio, y enmarca el ejercicio de este documento en una de esas metodologías. En la sección 3 se presentan los resultados de las estimaciones econométricas realizadas, y la sección 4 analiza sus implicaciones sobre la tasa de cambio real de equilibrio. Finalmente, la sección 5 concluye.

2. Revisión de literatura

Costa (2005) expone tres conceptos de equilibrio de la tasa de cambio real comúnmente utilizados en la literatura. El primero de ellos se denomina equilibrio de corto plazo, y de acuerdo a esta noción la TCR de equilibrio es la que prevalece bajo las condiciones económicas del momento, en ausencia de choques financieros. El segundo es el equilibrio de mediano plazo, según el cual la TCR de equilibrio es aquella que se da cuando sus fundamentales se encuentran en sus valores sostenibles de mediano plazo. Finalmente, la TCR de equilibrio de largo plazo se relaciona con el enfoque de sostenibilidad externa, en el cual la tasa de cambio es consistente con un nivel deseable de activos externos netos como porcentaje del PIB.

Uno de los enfoques para el cálculo de la TCR de equilibrio de mediano plazo es el de Balance Macroeconómico, que es una aproximación al esquema de balance interno y externo. La TCR de equilibrio derivada bajo esta metodología se denomina Fundamental Equilibrium Exchange Rate (FEER), que es aquella que permitiría que se alcancen simultáneamente los equilibrios interno y externo. El equilibrio interno se da cuando el producto interno y el de los socios comerciales se encuentran en su nivel potencial. El equilibrio externo se asocia con un nivel sostenible de CC (Roudet et al. 2007).

De acuerdo a Isard (2007) el proceso de derivación de la FEER requiere la estimación (i) del nivel de equilibrio del balance entre ahorro e inversión (norma de cuenta corriente) y (ii) de la denominada cuenta corriente subyacente. En este estudio, utilizamos uno de los enfoques propuestos por este autor para el cálculo del equilibrio del balance ahorro-inversión: la estimación econométrica de la relación entre dicho balance y un conjunto de variables

determinantes o fundamentales. En estudios iniciales se consideraron variables de dependencia demográfica, producto per cápita y posiciones fiscales, pero, tal y como señala el autor, el conjunto de países y determinantes incluidos en el análisis ha crecido con el tiempo. En cuanto a la CC subyacente, ésta es la que prevalecería bajo condiciones de pleno empleo en la economía doméstica y foránea (equilibrio interno), una vez se ha diluido el efecto de cambios pasados en la tasa de cambio.

Bussière et al. (2010) señalan que el FMI ha caracterizado la aplicación del enfoque de Balance Macroeconómico a través de tres pasos: (i) la estimación de una relación de equilibrio entre el balance en cuenta corriente y un grupo de variables explicativas, (ii) la derivación de una norma de cuenta corriente acorde con unos niveles de dichos fundamentales, y (iii) el cálculo del ajuste en la TCR que permite cerrar la diferencia entre la norma de CC y su nivel subyacente. Este documento presenta un ejercicio para Colombia enmarcado en este enfoque, para lo cual se siguen los pasos indicados por Bussière et al. (2010).

Cabe señalar que algunos autores afirman que la insostenibilidad de los desbalances de la cuenta corriente es fuente importante de desajustes macroeconómicos, al punto que los consideran como uno de los factores que contribuyó a la última crisis global (ver, por ejemplo, Gervais et al., 2016). De allí la importancia de valorar la posición de la cuenta corriente observada respecto a algún nivel sostenible, y de calcular en qué medida debería la tasa de cambio real ajustarse para corregir alguna desviación significativa respecto al nivel deseado. Es importante mencionar que el ajuste puede darse a través del gasto o del ingreso, pero, tal y como lo señalan Gervais et al. (2016), la evidencia muestra que el ajuste es más eficiente si se da a través de la tasa de cambio. En este sentido, estos autores encuentran que los ajustes de la cuenta corriente generalmente se acompañan de grandes movimientos de la tasa de cambio, siendo la flexibilidad de la tasa de cambio nominal un aspecto que facilita los ajustes de la tasa de cambio real y de la cuenta corriente.

3. Resultados de los ejercicios econométricos

En esta sección se presentan los resultados relacionados con la derivación de la FEER para Colombia. Dados los elementos básicos que necesita dicho enfoque (reseñados en la revisión de literatura) se presenta: (i) una estimación de la norma de cuenta corriente a través de un panel cointegrado, (ii) una cuenta corriente subyacente estimada a través de una relación de cointegración obtenida con datos para Colombia, y (iii) las implicaciones sobre la tasa de cambio real.

3.1. Estimación de la Cuenta Corriente Normativa

La obtención de la cuenta corriente normativa está basada en la estimación de una relación de equilibrio¹ entre la CC y un conjunto de variables determinantes generalmente incluidas en trabajos previos². Específicamente, las variables que se incluyen en las estimaciones son los activos externos netos como porcentaje del PIB (AEN/PIB) rezagados un año³, el balance petrolero⁴ como porcentaje del PIB (BPET/PIB), la deuda pública como porcentaje del PIB (DEUDA/PIB), el crédito al sector privado como porcentaje del PIB (CREDITO/PIB), el diferencial de tasas de interés con respecto a los Estados Unidos (DIF)⁵, la razón de dependencia poblacional (RELDEP)⁶ y el PIB per cápita relativo al de los Estados Unidos (LPIBPCAP). La tabla 1 del anexo presenta las fuentes de estas variables.

Para la estimación de la norma de CC se utilizaron las metodologías *Fully Modified Ordinary Least Squares* (FMOLS), *Dynamic Ordinary Least Squares* (DOLS) y *Autorregressive Distributed*

¹ En este documento se hace uso del concepto de equilibrio econométrico dado por la estimación de un vector cointegrante entre la cuenta corriente y un conjunto de fundamentales.

² Dentro de estos de destacan los trabajos de MacDonald (2000), Chinn y Prasad (2003), IMF (2006), Bussière et al. (2010), Aflouk et al. (2010), Arteaga et al. (2011), You y Sarantis (2011) y Gossé y Serranito (2014).

³ La inclusión de esta variable rezagada un período se hace siguiendo varios trabajos de la literatura existente, que también la incluyen como uno de los determinantes de la cuenta corriente. Véanse, por ejemplo, Ajevskis et al. (2014), Bussière et al. (2010), Chinn y Prasad (2003), IMF (2006), Nkuna (2013) y Plecité et al. (2013).

⁴ Entendido como la diferencia entre la producción y el consumo de petróleo en cada país.

⁵ Definido como la diferencia entre las tasas reales de interés de préstamos de cada país y la de Estados Unidos.

⁶ Definida como la razón de dependientes (personas menores de 15 años o mayores de 64) sobre la población en edad de trabajar (personas entre 15 y 64 años de edad).

Lag (ARDL) en sus versiones panel⁷. La ecuación a estimar (relación en niveles de las variables) es una regresión panel con efectos fijos⁸ como la siguiente:

$$(CC/PIB)_{it} = \alpha_i + \mathbf{x}'_{it}\beta + u_{it} \quad \forall i = 1, \dots, 21; \quad \forall t = 1980, \dots, 2015 \quad (1)$$

donde α_i es el efecto fijo de país y \mathbf{x}'_{it} es el conjunto de determinantes incluidos en la estimación. En la estimación de FMOLS, el estimador de mínimos cuadrados con efectos fijos es corregido por endogeneidad y autocorrelación. En el caso del estimador DOLS la independencia entre variables explicativas y el término de error se alcanza con la inclusión de adelantos y rezagos de las diferencias de estas variables. En el caso de la estimación vía ARDL, la relación en niveles es obtenida a través de una especificación del tipo:

$$(CC/PIB)_{it} = \sum_{l=1}^{p_y} \varphi_l (CC/PIB)_{i,t-l} + \sum_{l=0}^{p_x} \beta'_l \mathbf{x}_{i,t-l} + u_{it} \quad (2)$$

Antes de llevar a cabo la estimación del vector cointegrante, se realizaron las pruebas de raíz unitaria y cointegración entre la CC y las variables explicativas, presentadas en las tablas 2 y 3 del anexo. En general, las pruebas de raíz unitaria muestran evidencia de no estacionariedad de las variables en niveles. Con esto, se realizó la prueba de cointegración de Kao (1999), con cuyo resultado se rechaza la hipótesis nula de no cointegración entre la CC y las variables explicativas.

Dada la evidencia de cointegración entre las variables se estimó la relación de largo plazo por medio de las metodologías antes mencionadas. Los resultados de las estimaciones se muestran en la tabla 4 del anexo⁹. La estimación con la metodología DOLS no resulta en relaciones estadísticamente significativas entre la mayoría de los fundamentales incluidos y la cuenta corriente. Las estimaciones con FMOLS y ARDL¹⁰ arrojan, en general, coeficientes

⁷ Para una exposición detallada de las metodologías se recomienda ver Kao y Chiang (2000), Mark y Sul (2003) y Chudik et al. (2015).

⁸ Los países de América Latina y el Caribe incluidos en la estimación son: Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Granada, Guatemala, Guayana, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago y Uruguay.

⁹ En la tabla 4 se presentan los resultados de las estimaciones de las versiones *pooled* de los estimadores. Las estimaciones con coeficientes heterogéneos no arrojan resultados significativos o no resultaron en normas de cuenta corriente acordes con criterios sobre la historia de la serie y sus desalineamientos en el país.

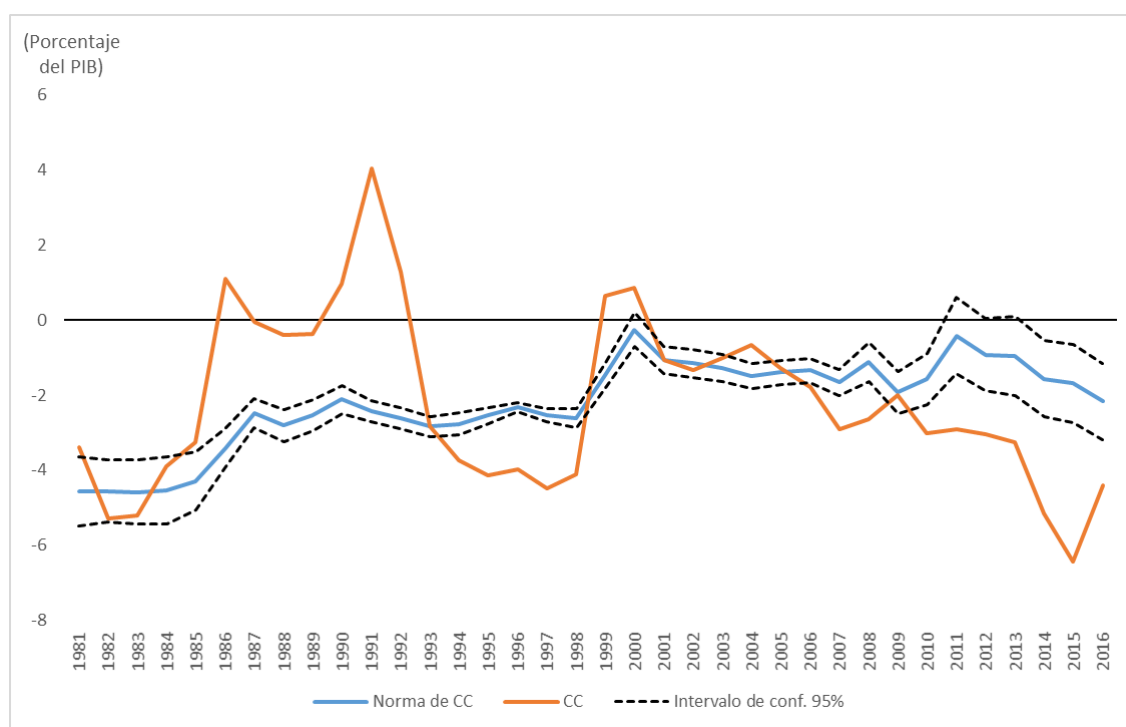
¹⁰ La selección de los rezagos en la estimación ARDL se realizó de acuerdo con criterios de información.

con signos esperados y las magnitudes de los mismos entre estas estimaciones son bastante cercanas. Sin embargo, dado que el principal interés en la realización de esta estimación es la obtención de una norma de CC, optamos por tomar el vector cointegrante que resulta de la estimación con FMOLS, en la medida que estos resultados parecen intuitivamente más plausibles. En particular, con la estimación FMOLS la cuenta corriente observada oscila alrededor del nivel sostenible estimado, mientras que ello no sucede en el caso de la estimación con ARDL.

La estimación seleccionada muestra una asociación positiva entre la CC y el balance petrolero, indicando que los países exportadores netos deberían tener menores déficits en cuenta corriente o superávits mayores (en caso de que el balance de CC sea positivo) ante aumentos en el precio del petróleo. El coeficiente del crédito al sector privado resulta ser negativo y significativo. Ello se relaciona con el hecho de que una mayor proporción de crédito en relación al PIB se asocia a (i) un mayor grado de profundización financiera y con ello a una mayor entrada de capitales y (ii) un mayor gasto, ambos consistentes con un mayor déficit en cuenta corriente. El signo negativo de la variable de dependencia poblacional es el esperado, dado que una mayor proporción de población dependiente lleva a una menor capacidad de ahorro en la economía, con lo que se tendería a observar un desbalance en cuenta corriente menos positivo o más negativo. El signo negativo del producto per cápita relativo al de EE.UU. se relaciona con el hecho de que esta variable se incluye como *proxy* de productividad, y un aumento en ésta última se asocia con mayores retornos al capital, mayor inversión y un menor balance de cuenta corriente. Además, se encuentra que el signo de los activos externos netos (rezagados un período) es positivo, y esto captura el hecho de que economías que mantienen déficits de forma persistente se verán enfrentadas a mayores flujos de egresos externos netos, especialmente, por pago de intereses sobre sus pasivos. Por último, los coeficientes de la deuda pública y del diferencial de tasas de interés no resultan significativos, aunque sus signos son los esperados: para el caso de la primera variable, mayores niveles de deuda pública se vinculan a mayores déficit fiscales, que se asocian a mayores déficits de CC (ver, por ejemplo, Bussière et al. (2010) y Gossé & Serranito (2014)); para la segunda, un diferencial de tasas de interés real más alto estaría asociado con un mayor riesgo, lo cual desincentivaría la entrada de capitales y llevaría a menores déficits de CC.

La cuenta corriente normativa o sostenible estimada a través de la metodología elegida se presenta en el Gráfico 1. Ésta señala un nivel de CC sostenible de alrededor de -2% del PIB para 2016, año en el cual finaliza el ejercicio, y en el cual el déficit observado fue de 4,4% del PIB. Considerando los intervalos de confianza al 95% para los niveles sostenibles estimados de CC, cabe señalar que como máximo un déficit de alrededor de 3% del PIB era sostenible en dicho año. Además, el nivel normativo obtenido implica que los déficits observados durante la crisis de finales de los 90 y entre 2010 y 2016 estuvieron significativamente alejados del nivel sostenible.

Gráfico 1. Norma de Cuenta Corriente y Cuenta Corriente Observada

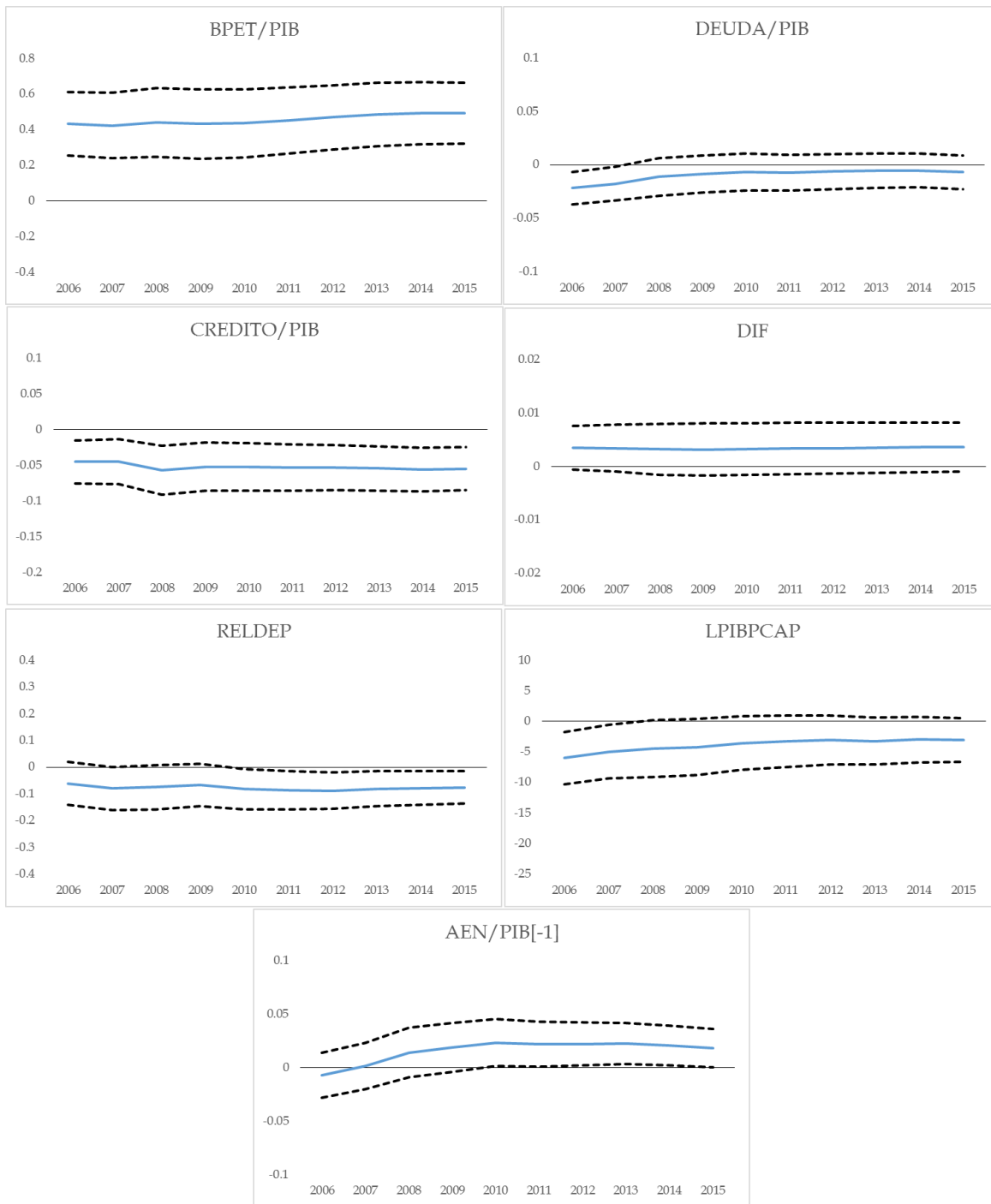


Fuente: las especificadas en la Tabla 1 y cálculos de los autores

Con el fin de estudiar la robustez del vector cointegrante estimado ante cambios en el horizonte temporal considerado, se estimó el modelo seleccionado (FMOLS) con una década menos de información, y luego se agregaron secuencialmente los años restantes hasta completar la totalidad de la muestra. En el Gráfico 2 se presenta la evolución de los coeficientes asociados a cada una de las variables incluidas en la estimación, con la que se constata la estabilidad de los mismos a medida que se cambia la muestra considerada. En

otras palabras, se encuentra evidencia de que la relación de largo plazo entre la cuenta corriente y sus determinantes parece ser estable y no dependiente de la muestra utilizada.

Gráfico 2. Evolución de los coeficientes FMOLS ante cambios en la muestra temporal



Fuente: cálculos de los autores

3.2. Estimación de la Cuenta Corriente Subyacente

Como se mencionó antes en el documento, en el enfoque de balance macroeconómico la tasa de cambio real de equilibrio es aquella compatible con el equilibrio externo e interno. Por ello, debe realizarse un cálculo de la denominada cuenta corriente subyacente, es decir, aquella compatible con el equilibrio interno. Para esto se parte de las siguientes ecuaciones para importaciones y exportaciones (siguiendo a Isard (2007)):

$$\begin{aligned}M_t &= M(Y_t, R_t, \dots, R_{t-n}) \\X_t &= X(Y_t^*, R_t, \dots, R_{t-n})\end{aligned}\quad (3)$$

En estas ecuaciones se supone, como es habitual, que las importaciones (M_t) dependen del PIB doméstico, y las exportaciones (X_t) del PIB de los socios comerciales. En ambos casos se asume que el efecto de la tasa de cambio sobre importaciones y exportaciones tarda n períodos en transmitirse por completo. La cuenta corriente resulta ser:

$$CC_t = X_t - M_t \quad (4)$$

la cual dependerá de los mismos fundamentales que las importaciones y las exportaciones. Suponiendo ahora que el PIB doméstico y el PIB extranjero se encuentran en su nivel potencial, y que la tasa de cambio se encuentra en un nivel estable (es decir, que sus efectos sobre el comercio ya han terminado de transmitirse en ausencia de choques adicionales), los niveles subyacentes de las variables de comercio exterior son:

$$\begin{aligned}\bar{M}_t &= M(\bar{Y}_t, R_t) \\ \bar{X}_t &= X(\bar{Y}_t^*, R_t)\end{aligned}\quad (5)$$

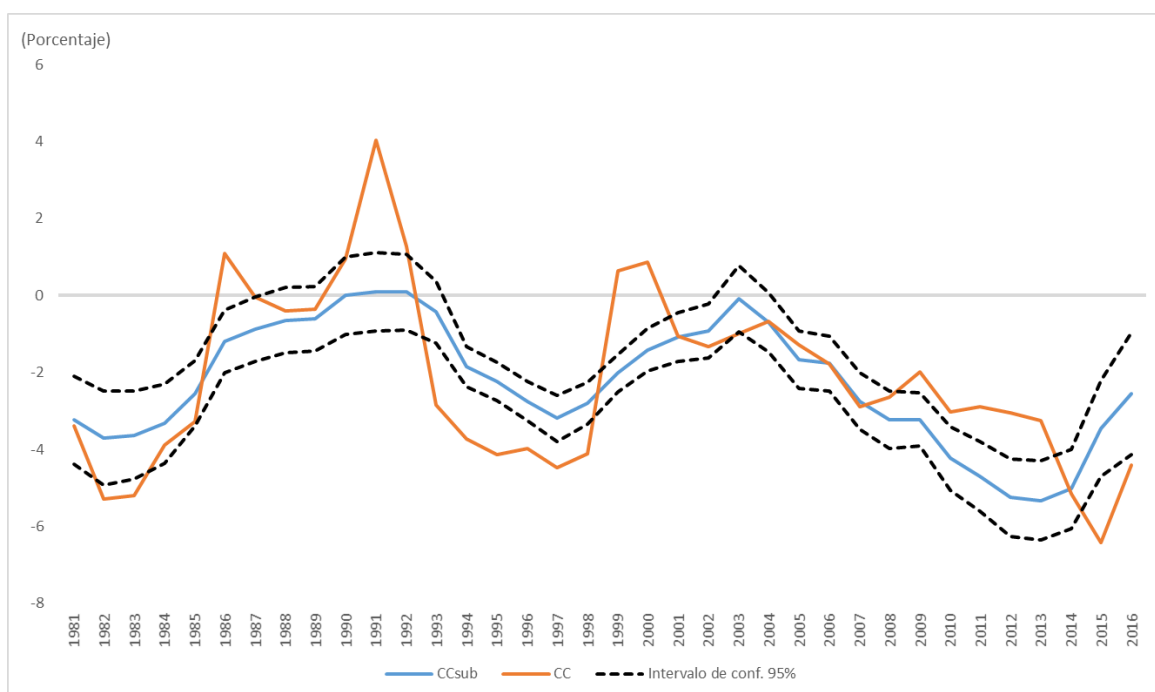
Por lo que la cuenta corriente subyacente es:

$$CCS_t = \bar{X}_t - \bar{M}_t \quad (6)$$

Partiendo de este marco, se estimó una relación entre la cuenta corriente, el PIB doméstico, el PIB externo y la tasa de cambio real. Como existe evidencia para afirmar que estas variables son no estacionarias, pero cointegradas (ver tabla 5 del anexo), la estimación de la relación entre las variables se realizó a través de FMOLS con datos para Colombia. Para el

cálculo de la CC subyacente se tomó el valor del PIB potencial para Colombia estimado¹¹ por el equipo técnico del Banco de la República, en tanto que para el PIB externo se tomó el de Estados Unidos filtrado a través de la metodología de Hodrick y Prescott, con el fin de aproximar su nivel estable de mediano plazo. Los resultados de la estimación se presentan en la tabla 6 del anexo, en tanto que la cuenta corriente subyacente calculada a través esta metodología se muestra en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Cuenta Corriente Subyacente y Cuenta Corriente Observada



Fuente: DANE, FMI y cálculos de los autores

4. Tasa de Cambio Real de Equilibrio

Con los estimativos de CC normativa y CC subyacente, se procedió a calcular el desalineamiento de la tasa de cambio real con respecto al valor de equilibrio estimado (FEER) entendido como aquel que cierra la brecha entre dichas medidas de cuenta corriente.

¹¹ Más específicamente, el estimado a partir de la metodología de función de producción, en la cual se aproximan valores potenciales para los factores productivos (a partir de los observados) y la productividad, y con ellos se estima el nivel de producto potencial de la economía.

Para el cálculo de este desalineamiento, se utilizó la elasticidad de la CC con respecto a la TCR obtenida en la estimación de la CC subyacente. Es decir, se tiene que, todo lo demás constante:

$$\Delta\left(\frac{CC}{PIB}\right)_t = \xi * \Delta LTCR_t \quad (7)$$

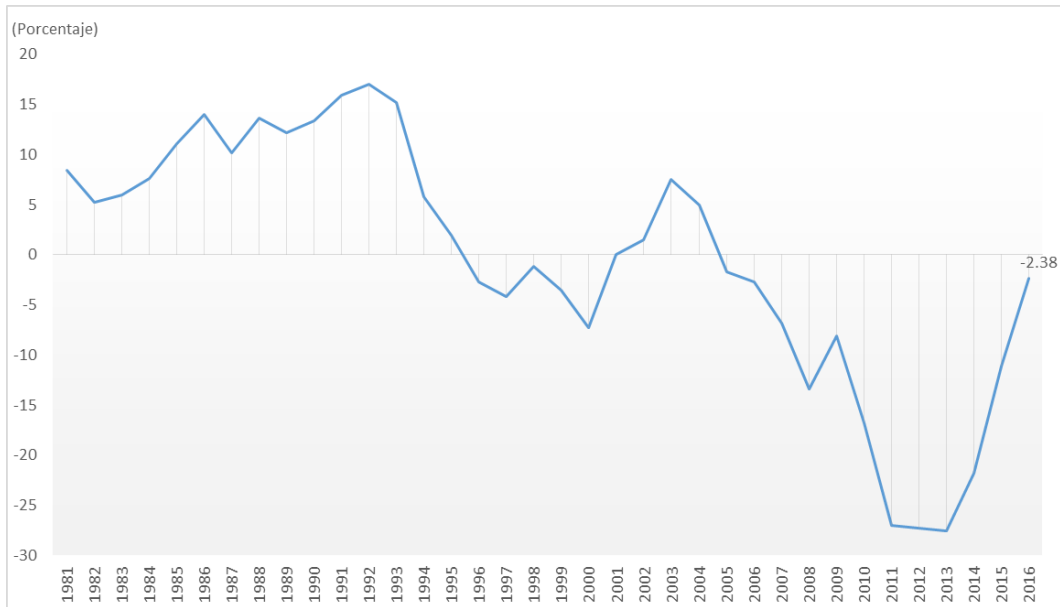
donde ξ es el coeficiente de LTCR (el logaritmo de la tasa de cambio real) en la regresión de CC/PIB para Colombia. En consecuencia, se tiene que la elasticidad de la tasa de cambio real respecto a la CC/PIB es

$$\frac{1}{\xi} = \frac{\Delta LTCR_t}{\Delta\left(\frac{CC}{PIB}\right)_t}$$

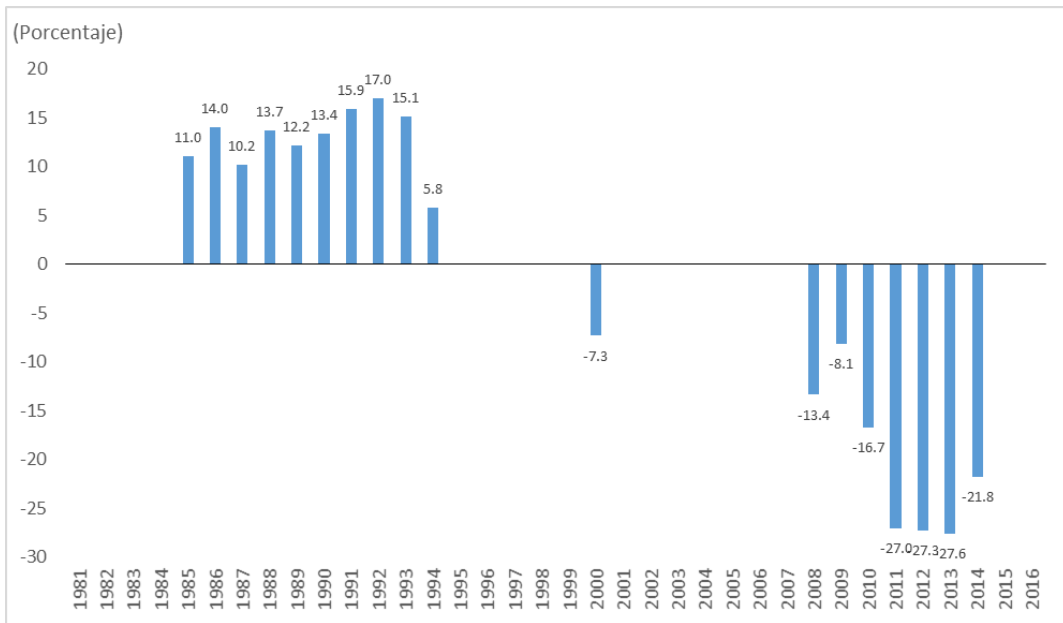
El Gráfico 4, panel A, reporta el resultado del desalineamiento estimado para la tasa de cambio real. El panel B del mismo gráfico muestra sólo los valores de los desalineamientos de la TCRE estadísticamente significativos, obtenidos a partir de los intervalos de confianza al 95% para la CC normativa y la CC subyacente. En particular, si dichos intervalos se cruzan para determinado año, el desalineamiento estimado no es estadísticamente significativo.

Para 2016, la metodología desarrollada identifica que el desalineamiento en la TCR no era estadísticamente significativo, puesto que tampoco lo fue la brecha entre la CC normativa y la CC subyacente. En las últimas dos décadas, este desalineamiento estimado señala que la tasa de cambio real estuvo en su nivel de equilibrio (o, más precisamente, no presentó un desequilibrio significativo) entre 2001 y 2007 y entre 2015 y 2016.

Gráfico 4. Desalineamiento estimado de la Tasa de Cambio Real



(A)



(B)

Fuente: cálculos de los autores

5. Conclusiones

En este documento se realizó un cálculo del desalineamiento de la tasa de cambio real enmarcado en el enfoque de balance macroeconómico. Dicho enfoque requiere tener en cuenta, de manera simultánea, las nociones de equilibrio interno y externo para la cuenta corriente. Se entiende equilibrio interno como aquella situación que prevalecería si la economía doméstica y la de los socios comerciales se encuentran en sus niveles potenciales, y los efectos de la tasa de cambio sobre el balance comercial ya se han transmitido por completo. El equilibrio externo hace referencia al nivel sostenible de cuenta corriente de acuerdo al nivel de ciertos fundamentales.

Se desarrolló un cálculo de la cuenta corriente sostenible (equilibrio externo) mediante la estimación a través de un panel de datos para países de América Latina y el Caribe e incluyendo una serie de variables comúnmente utilizadas en la literatura como determinantes de la cuenta corriente de equilibrio. En cuanto al equilibrio interno, se realizó la estimación de un modelo con las series de tiempo de cuenta corriente, PIB doméstico, PIB foráneo y tasa de cambio real para Colombia, con el fin de obtener el nivel de cuenta corriente que prevalecería en la situación de producto potencial (cuenta corriente subyacente). Finalmente, estos cálculos permitieron estimar la tasa de cambio real de equilibrio como aquella que cierra la brecha entre ambas series, la cuenta corriente sostenible y la subyacente.

Nuestros resultados indican que para 2016, la diferencia entre la cuenta corriente normativa y la cuenta corriente subyacente no es estadísticamente significativa al 95% de confianza, por lo que tampoco lo fue el desalineamiento estimado de la tasa de cambio real para dicho año. Esto significa que, de acuerdo a nuestras estimaciones, en 2016 la TCR se encontraba en un nivel que no era estadísticamente distinto al de equilibrio, y con el cual los valores de la CC normativa y subyacente como proporción del PIB fueron iguales en términos estadísticos.

Referencias

Abbas, A., Belhocine, N., Elganiny, A. & Horton, M. (2010). A Historical Public Debt Database. *IMF Working Paper*, 10/245.

Ajevskis, V., Rimgailaite, R., Rutkaste, U. & Tkacevs, O. (2015). The equilibrium real exchange rate: Pros and cons of different approaches with application to Latvia. *Baltic Journal of Economics*, 14, p. 1-23.

Arteaga, C. y Betancourt, Y. (2015). Algunas medidas de equilibrio de la tasa de cambio real en Colombia. *Mimeo, Banco de la República*.

Arteaga, C., Huertas, C. & Olarte, S. (2012). Índice de desbalance macroeconómico. *Borradores de Economía, Banco de la República*, 744.

Arteaga, C., Luna, R. & Ojeda, J. (2011). Normas de cuenta corriente y tasa de cambio real de equilibrio en Colombia. *Borradores de Economía, Banco de la República*, 681.

Bussière, M., Ca'Zorzi, M., Chudík, A. & Dieppe, A. (2010). Methodological advances in the assessment of equilibrium exchange rates. *Working Paper Series*, 1151.

Chinn, M. & Prasad, E. (2003). Medium-term determinants of current accounts in industrial and developing countries: an empirical exploration. *Journal of International Economics*, 59, p. 47-76.

Chudik, A., Mohaddes, K., Pesaran, H. & Raissi, M. (2015). Long-run effects in large heterogeneous panel data models with cross-sectionally correlated errors. *Working Paper*, 223.

Costa, S. (2005). A survey of literature on the equilibrium real exchange rate: an application to the euro exchange rate. *Economic Bulletin, Banco de Portugal*, Winter 2005.

Gervais, O., Schembri, L. & Suchanek, L. (2016). Current account dynamics, real exchange rate adjustment, and the exchange rate regime in emerging-market economies. *Journal of Development Economics*, 119, p. 86-99.

Gossé, J. & Serranito, F. (2014). Long-Run determinants of current account in OECD countries: lessons for Intra-European imbalances. *Economic Modelling*, 38, p. 451-462.

International Monetary Fund (IMF) (2006). Methodology for CGER Exchange Rate Assessments. Research Department paper.

Isard, P. (2007). Equilibrium exchange rates: assessment methodologies. *IMF Working Paper*, 296.

Jeong, S., Mazier, J. & Saadaoui, J. (2010). Exchange rate misalignments at world and European levels: A FEER approach. *International Economics*, 121, p. 25-58.

Kao, C. (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointegration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90, p. 1-44.

Kao, C. & Chiang, M. (2000). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. *Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels*, 15, p. 179-222.

Lane, P. & Milesi-Ferretti, G. M. (2001). The External Wealth of Nations: Measures of Foreign Assets and Liabilities for Industrial and Developing Countries. *Journal of International Economics*, 55(2), p. 263-294.

López-Villavicencio, A. (2006). Real equilibrium exchange rates: A panel data approach for advanced and emerging economies. *Economie Internationale*, 108(4), p. 59-81.

MacDonald, R. (2000). Concepts to calculate equilibrium exchange rates: an overview. *Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank-Discussion Paper*, 3/00.

Mark, N. & Sul, D. (2003). Cointegration vector estimation by panel DOLS and long-run money demand. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(5), p. 655-680.

Nkuna, O. (2013). Sustainability of the Malawian current account deficit: Application of structural and solvency approaches. *Journal of Economics and International Finance*, 5(5), p. 187-198.

Plecitá, K., Grochová, L., Střelec, L. (2013) Current account imbalances in the euro area. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(7), p. 2631–2638

Roudet, S., Saxegaard, M. & Tsangarides, C. (2007). Estimation of equilibrium exchange rates in the WAEMU: a robustness analysis. *IMF Working Paper*, 194.

You, K. & Sarantis, N. (2011). Structural breaks and the equilibrium Chinese yuan/us dollar real exchange rate: a FEER approach. *Review of International Economics*, 19(5), p. 791-808.

ANEXO

Tabla 1. Variables y fuentes utilizadas

Variable	Fuente
Balance de cuenta corriente (% del PIB)	WEO (FMI)
Balance petrolero (% del PIB)	EIA
Deuda pública (% del PIB)	Abbas et al. (2010)
Crédito al sector privado (% del PIB)	WDI (Banco Mundial)
Diferencial de tasas de interés real	FRED / WEO
Relación de dependencia poblacional	WDI (Banco Mundial)
PIB per cápita relativo (log)	WEO (FMI)
Activos externos netos (% del PIB)	IFS / Lane y Milesi-Ferretti (2007)
PIB real (Colombia)	DANE / Banco de la República
PIB real (EE.UU)	WEO (FMI)
Tasa de cambio real efectiva	IFS

Tabla 2. Pruebas de raíz unitaria

	Breitung	Pesaran (PESCADF)
CC/PIB	-1.4139 (0.0787)	-1.829 (0.387)
BPET/PIB	-1.3456 (0.0892)	-2.164* (0.027)
DEUDA/PIB	0.0041 (0.5016)	-2.057 (0.081)
CREDITO/PIB	-0.8494 (0.1978)	-1.087 (>0.9)
DIF	-1.5944 (0.0554)	-2.470* (0.000)
RELDEP	-0.2082 (0.4175)	-2.017 (0.115)
AEN/PIB[-1]	-0.59324 (0.2765)	-1.465 (0.932)
LPIBPCAP	-1.2258 (0.1101)	-1.572 (0.833)
Δ (CC/PIB)	-2.1325* (0.0165)	-3.323* (0.000)
Δ (BPET/PIB)	-4.6562* (0.0000)	-2.827* (0.000)
Δ (DEUDA/PIB)	-2.5441* (0.0055)	-2.694* (0.000)
Δ (CREDITO/PIB)	-2.1137* (0.0173)	-2.450* (0.000)
Δ DIF	-3.4536* (0.0003)	-4.316* (0.000)
Δ RELDEP	-2.1188* (0.0171)	-1.483 (>0.9)
Δ (AEN/PIB)[-1]	-9.8850* (0.0000)	-3.740* (0.000)
Δ LPIBPCAP	-1.3369 (0.0906)	-3.021* (0.000)

Nota: la tabla reporta los estadísticos t para cada prueba y su p-valor, en paréntesis. Los estadísticos marcados con * son significativos a un nivel superior al 90%.

Tabla 3. Prueba de cointegración de Kao

	ADF	P-valor
CC y determinantes	-10.021***	0.000

Tabla 4. Resultado de la estimación de la relación de largo plazo (equilibrio externo)

Variable dependiente: CC/PIB			
	DOLS (p)	FMOLS (p)	ARDL(4,3)
BPET/PIB	0.826*** (0.151)	0.493*** (0.088)	0.611*** (0.058)
DEUDA/PIB	-0.016 (0.010)	-0.007 (0.008)	-0.029*** (0.007)
CREDITO/PIB	0.011 (0.024)	-0.054*** (0.015)	-0.005 (0.015)
DIF	-0.004 (0.004)	0.004 (0.002)	-0.054*** (0.020)
RELDEP	0.027 (0.043)	-0.075** (0.031)	-0.085*** (0.027)
LPIBPCAP	-0.201 (2.531)	-3.047* (1.835)	-1.614 (1.671)
AEN/PIB[-1]	0.026* (0.015)	0.019** (0.009)	-0.028*** (0.010)
Observaciones	672	735	714
Número de países	21	21	21

Nota: la variable dependiente en el caso del modelo ARDL(4,3) es Δ CC/PIB. Significativo al * 90%, ** 95%, y ***99%.

Tabla 5. Pruebas de raíz unitaria y cointegración para la estimación de la Cuenta Corriente subyacente para Colombia

Panel A: Pruebas de raíz unitaria			
	ADF		
CC/PIB	-2.5500 (0.1124)		
LPIB	-0.0595 (0.9462)		
LPIB*	-1.6370 (0.4536)		
LTCR	-1.4826 (0.5312)		
$\Delta(\text{CC/PIB})$	-5.1051* (0.0002)		
$\Delta(\text{LPIB})$	-3.4430* (0.0160)		
$\Delta(\text{LPIB}^*)$	-3.9885* (0.0040)		
$\Delta(\text{LTCR})$	-3.6100* (0.0104)		
Panel B: Prueba de cointegración CC y variables explicativas			
tau-statistic	P-valor	z-statistic	P-valor
-4.2089*	0.0756	-39.8533*	0.0002

Nota: Selección de rezagos para ambas pruebas basada en criterios de información. El panel A reporta los estadísticos ADF para cada prueba y su p-valor, en paréntesis. En el panel B la prueba de cointegración corresponde al enfoque Engel-Granger. Los estadísticos marcados con * son significativos a un nivel superior al 90%.

Tabla 6. Estimación de la Cuenta Corriente subyacente para Colombia

Variable dependiente: CC/PIB	
	FMOLS (p)
LPIB	-9.272*** (2.909)
LPIB*	8.604** (3.754)
LTCR	-6.308*** (1.311)
Observaciones	36

Nota: Errores estándar en paréntesis.
Significativo al * 90%, **95% y ***99%.

