

Déficit gemelos en Colombia: ¿existen? ¿Qué causa qué? ¿Cuál es el grado de impacto?

Dayra Garrido-Tejada, Sergio Restrepo-Ángel, Hernán Rincón-Castro*

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. Los errores y omisiones en este trabajo son responsabilidad de los autores.

Resumen

Los objetivos de este documento son analizar para Colombia si existe una relación entre el desbalance ahorro-inversión público y el desbalance externo con datos anuales desde 1970 hasta 2019 y, si la hay, evaluar qué causa qué y estimar el impacto de una perturbación del causante sobre el otro antes y después de la crisis financiera internacional entre 2007 y 2009. La metodología empírica utiliza pruebas de causalidad de Granger, un modelo VAR estándar y regresiones de proyecciones locales de Jordà (2005), que permiten estimar un modelo de regresión uniecuacional y funciones de impulso respuesta con choques plenamente identificados. Los resultados obtenidos no rechazan la presencia de los déficits gemelos pero la causalidad estadística se presenta del balance externo al balance público, en contravía de lo que predice la teoría keynesiana de economía abierta, por un lado, y la hipótesis de equivalencia ricardiana, por el otro. Se estima que una perturbación de un punto porcentual del desbalance externo aumenta en promedio el desbalance público en 0,25 puntos porcentuales en el segundo año y 0,32 puntos porcentuales al tercer año. También se encuentra que el impacto sobre el desbalance público de una perturbación del desbalance externo es mayor después de la crisis financiera internacional.

Clasificación JEL: H62, H68, F32, F41

Palabras clave: Balance público, balance externo, déficit gemelos, VAR, perturbación, regresiones de proyecciones locales estándar

*Una versión del presente documento fue presentada por la autora Daira Garrido-Tejada como tesis de grado de Maestría en Economía de la Universidad Nacional de Colombia (<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80405>). Los autores son, respectivamente: Jefe, Dpto. de Tesorería, Banco de la República, correo: dgarrite@banrep.gov.co. Profesional Experto, Subgerencia de Política Monetaria e Información Económica, Banco de la República, correo: srestran@banrep.gov.co; Investigador Principal, Unidad de investigaciones, Subgerencia de Estudios Económicos, Banco de la República, correo: hrincoca@banrep.gov.co.

Twin deficits in Colombia: Exist? What causes what? Which is the degree of impact?

Dayra Garrido-Tejada, Sergio Restrepo-Ángel, Hernán Rincón-Castro

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. The authors are solely responsible for content errors.

Abstract

The objectives of this paper are to analyze for Colombia if there is a relationship between the public saving-investment imbalance and the external imbalance with annual data from 1970 to 2019 and, if there is one, evaluate what causes what and estimate the impact of a disturbance of the cause on the other before and after the international financial crisis between 2007 and 2009. The empirical methodology uses tests of causality from Granger, a standard VAR model and regressions of local projections of Jordà (2005), which allow estimating a model of single equation regression and impulse response functions with fully identified shocks. The results obtained do not reject the presence of the twin deficits, but statistical causality occurs from the external balance to the public balance, contrary to what the Keynesian theory of open economy predicts, on the one hand, and the Ricardian equivalence hypothesis, on the other. It is estimated that a shock of one percentage point of the external imbalance increases the public imbalance on average by 0.25 percentage points in the second year and 0.32 percentage points in the third year. The fiscal impact of an external shock is also found to be greater after the crisis.

JEL Classification : H62, H68, F32, F41

Keywords: *Public balance, external balance, twin deficits, VAR, shock, standard local projections regressions*

1 Introducción

Un tema de principal interés en economías emergentes es el estudio de los desbalances macroeconómicos y su sostenibilidad. En el caso colombiano y desde el año 2005 coexisten dos desbalances, el público y el externo, cuya coincidencia se denomina en la literatura como déficit gemelos o twin déficits. Las preguntas que surgen son, ¿cuál es la relación entre los dos desbalances? y ¿qué habría que hacer para corregirlos? Si es el desbalance ahorro-inversión público el que causa el desbalance externo entonces todos los esfuerzos de política deben estar dirigidos a generar mayor ahorro público con el fin impulsar la corrección del desbalance externo. Ahora, si la causalidad es la contraria, el asunto es cómo limitar o reducir su impacto fiscal o cómo aumentar el ahorro externo. Por tanto, comprender como interactúan los dos desbalances es fundamental para saber cuál es la dirección que deberían tomar las políticas fiscal y macroeconómica.

Los déficit gemelos han sido estudiados tanto por la literatura internacional como local, como veremos más adelante; sin embargo, los resultados no han sido concluyentes, pues no se ha podido verificar su presencia y, cuando se ha hecho, en algunos casos la causalidad encontrada va del desbalance público al externo y en otros al revés.

Los objetivos de este documento son entonces evaluar si existe una relación entre los desbalances ahorro-inversión público y externo para Colombia en el período comprendido entre 1970 y 2019, estudiar la posible causalidad, medir el impacto de una perturbación en el causante sobre el otro y examinar si su relación cambia antes y después de la crisis financiera internacional entre 2007 y 2009. Una vez cumplido el objetivo, se derivan implicaciones de política a partir de los resultados.

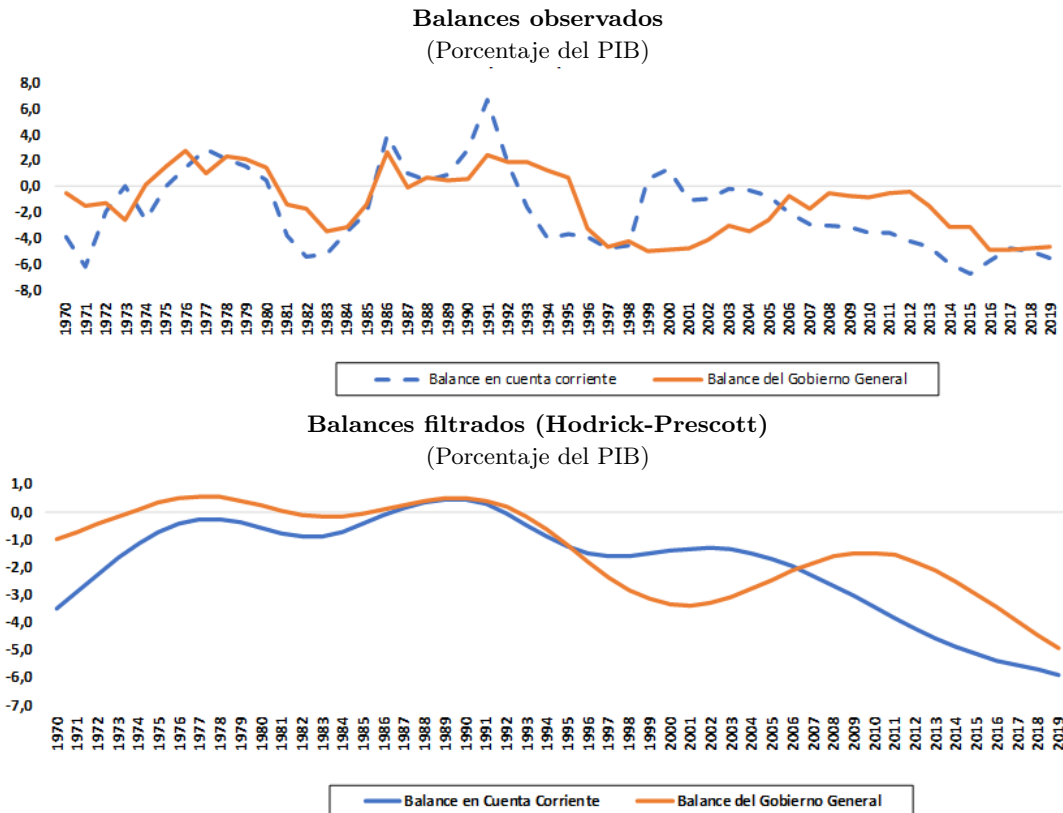
Para cumplir su objetivo, primero se estudia qué desbalance “causa” qué mediante pruebas de causalidad de Granger, luego se identifica y recupera el choque de interés desde un modelo VAR que captura canales principales de transmisión entre los balances y, por último, el choque se incorpora explícitamente en el modelo de regresión de proyecciones locales de Jordà (2005) y se obtienen las funciones de impulso respuesta. Es conocido que este modelo evita los problemas de identificación de los sistemas de ecuaciones como el VAR, como se explica más adelante.

El gráfico 1 presenta la evolución de los balances ahorro-inversión público y externo entre 1970 y 2019, período rico en variabilidad, desbalances y correcciones. En el panel superior se muestran los balances observados mientras que en el inferior los balances suavizados. El gráfico reporta movimientos similares de ambos y en la misma dirección, especialmente entre mediados de los 70s y hasta inicios de los noventa y entre 2006 y 2015, períodos en los que una serie parece seguir la otra. En la última parte del período de estudio la relación no es tan clara.

Antes de proseguir se requiere aclarar dos asuntos sobre las series de los balances ahorro-inversión. Primero, el balance público se refiere al balance del gobierno general, que en las cuentas nacionales institucionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) simplemente se denomina “Gobierno”. El gobierno general (GG) incluye los gobiernos central, departamental y municipal, las entidades descentralizadas de todos los niveles de gobierno y la seguridad social y excluye las empresas públicas, que en el sistema de cuentas nacionales se clasifican como parte del sector privado.

Segundo, el balance externo se refiere al préstamo neto de la economía, si es positivo, o endeudamiento neto, si es negativo, en la terminología del sistema de cuentas nacionales. De acuerdo con la identidad macroeconómica básica, el préstamo/endeudamiento neto debe ser equivalente al balance en la cuenta corriente de la balanza de pagos. En la práctica, sin embargo, por diferentes tratamientos metodológicos y errores y omisiones la estadística de cuentas nacionales es diferente de la de balanza de pagos. No obstante, en la semántica de este documento los dos términos se utilizan de manera indistinta.

Gráfico 1. Balances ahorro-inversión público y externo



Nota: el gráfico muestra la evolución de los balances público y externo como porcentajes del PIB. El panel superior reporta los niveles de las variables, mientras que el inferior sus series suavizadas con el filtro de Hodrick-Prescott. Fuente: cálculos del Banco de la República entre 1970 y 1974 y de Rincón-Castro y Moreno-Barrera (2021) entre 1975 y 2019, con base en información del DANE.

Ahora, se toma como referencia el choque de la crisis financiera internacional 2007-2009 por su tamaño y naturaleza, como por el momento en que sucedió. Como lo muestra el gráfico 1, antes de la crisis los desbalances ahorro-inversión público y externo se corregían cada cierto número de años, pero después no se ha observado una corrección y más bien los desbalances se han profundizado y han perdurado. Este hecho motivó la escogencia de dicho quiebre en los datos. Como un adelanto de los resultados, las estimaciones muestran que el impacto de una perturbación del balance externo sobre el público es mayor después de la crisis.

La literatura de los déficit gemelos plantea que un desbalance externo o de la cuenta corriente puede, en ciertas condiciones, originarse en un desbalance fiscal. El debate alrededor de los déficit gemelos

surgió en los Estados Unidos a finales de la década de los setenta. El aumento del gasto militar y el recorte en los impuestos en aquella época generaron un incremento de su déficit fiscal, que fue acompañado por mayores niveles de deuda pública y un déficit de la cuenta corriente (Krugman, 2012). La recomendación de política que surgió allí en su momento fue evitar déficits fiscales que pudieran afectar el balance de la cuenta corriente y así prevenir potenciales vulnerabilidades externas de la economía estadounidense.

Para mostrar el efecto que el déficit fiscal pueda tener sobre el déficit externo generalmente se acude a la identidad macroeconómica básica: $BCC = (G - T) + (I - S)$. El balance de la cuenta corriente (BCC) mide el ahorro o desahorro de la economía con el resto del mundo, el balance fiscal o público (BF) mide al ahorro o desahorro que se origina de la diferencia entre el gasto público (G), gasto que incorpora los gastos de funcionamiento y de inversión, y los ingresos públicos (T), ingresos tanto tributarios como no tributarios, y el balance privado (BP), que mide la diferencia entre la inversión (I) y el ahorro (S) privados.

La anterior identidad macroeconómica muestra la interdependencia entre los tres balances macroeconómicos que, en conjunto, se deben compensar entre sí para mantener la equivalencia. Así, un exceso de la inversión privada sobre el ahorro privado debe compensarse con ahorro público o con un déficit de la economía con el resto del mundo. En otras palabras, la identidad macroeconómica exhibe la interconexión entre los sectores económicos y la necesidad de una compensación mutua de sus desequilibrios (Ramos y Rincón, 2000).

Las contribuciones más importantes de este estudio a la literatura empírica de los déficit gemelos son: primero, estudia un problema conocido, pero con nueva información construida con una misma metodología. Generalmente, los estudios utilizan como fuente de la información fiscal estadísticas híbridas de metodología de caja con la de causación y la comparan con las externas que provienen de las estadísticas de balanza de pagos, que son de causación. En este documento la fuente única de la información pública y externa son las estadísticas de cuentas nacionales, que son de causación. Segundo, compara dos agregados macroeconómicos que son estadísticamente consistentes. Así, a diferencia de muchos estudios cuya cobertura de lo público se limita al gobierno nacional central y lo externo se refiere al resultado de toda la economía, aquí se compara el balance del GG con el balance externo. Tercero, utiliza una metodología que primero identifica el choque de interés a partir de un modelo VAR y luego lo recupera y lo incorpora en un modelo de regresión uniecuacional para obtener las funciones de impulso respuesta.

El principal resultado indica que hay presencia de déficits gemelos en la economía colombiana, pero la causalidad es la contraria a la predicha por la teoría keynesiana de una economía abierta (modelo Mundell-Fleming), pues se encuentra que un aumento del desbalance externo causa un aumento del desbalance público. Recuérdese que el modelo Mundell-Fleming de tasa de cambio flexible predice la existencia de los déficits gemelos, pero la causalidad va del balance público al externo. El resultado encontrado aquí concuerda con el de Ramos y Rincón (2000) y es acorde con lo que predice la hipótesis de “dominancia de la balanza de pagos” (Ocampo, 2013) que, para el caso colombiano, refleja la alta dependencia externa de los ingresos públicos, antes del café, y desde los noventa de las rentas

minero-energéticas privadas y estatales, además de la financiación externa. Las estimaciones indican que un choque de un punto porcentual (pp) del balance externo impacta el balance público en 0,25 pp, en el segundo año, y en 0,32 pp en el tercer año. Cuando se evalúa la causalidad contraria, es decir, de un choque del déficit público sobre el externo, el resultado es estadísticamente no significativo.

El documento contiene cuatro secciones, luego de esta introducción. En la primera se realiza una revisión comprensiva de la literatura. En la segunda se explican las variables macroeconómicas relevantes para el estudio y sus fuentes, se introduce el modelo de regresión y se explica la metodología de estimación. En la tercera sección se describen y reportan los resultados de las pruebas de especificación de los modelos de regresión planteados y luego se reportan y analizan los resultados de las estimaciones. En la última sección se resumen las principales conclusiones y se presenta la principal conclusión de política.

2 Déficit gemelos: dos enfoques teóricos y múltiples resultados empíricos

En esta sección se realiza primero una revisión general de las dos corrientes de la literatura teórica que han dominado la discusión sobre los déficit gemelos: la teoría keynesiana y la hipótesis de equivalencia ricardiana.

2.1 Enfoques teóricos

El estudio de la relación entre los desbalances público y externo de la economía se ha soportado en dos grandes enfoques. El primero corresponde a los principios derivados de la macroeconomía keynesiana estándar de economía abierta o modelo Mundell-Fleming. La principal predicción de este modelo es que, en cuanto a lo que atañe al tema, incrementos en el déficit fiscal aumentan el déficit externo. El segundo enfoque corresponde a la hipótesis de equivalencia ricardiana (Barro, 1974), que postula que intentos del gobierno por influir sobre la demanda agregada para afectar el desbalance externo no tienen efecto.

La macroeconomía keynesiana predice, por construcción, la existencia de los déficit gemelos. Supóngase la presencia de una economía pequeña y abierta con libre movilidad de capitales, flotación cambiaria y rigideces de precios y salarios. Con estas condiciones iniciales, un aumento del déficit fiscal provoca un incremento del consumo y la inversión (demanda agregada) y del empleo y el ingreso. A la vez, el déficit fiscal aumenta las necesidades de financiamiento del gobierno y presiona al alza las tasas de interés que, por su parte, aumentan las entradas de capital y aprecian la moneda local. El efecto combinado del aumento de la demanda por el incremento del ingreso y de la apreciación de la moneda (por un mayor flujo de capitales) alentarán las importaciones y, eventualmente, deteriorarán el balance externo. Como consecuencia, la economía registrará simultáneamente un déficit público y uno externo.

La equivalencia ricardiana predice que el consumidor supra-racional y precavido comprende que el endeudamiento público actual implica impuestos más altos en el futuro para saldarlo. Por tanto, ante la posibilidad de un gasto deficitario del gobierno hoy, el consumidor decide ahorrar con el fin de que

en el futuro pueda pagar los mayores impuestos que el gobierno le cobrará para compensar el déficit presente. De esta manera, un aumento del déficit fiscal no se reflejará en un aumento del consumo y, por consiguiente, no se observará impacto alguno sobre el balance externo.

2.2 Evidencia empírica

Se realiza una revisión de los artículos internacionales y locales empíricos que se consideran representativos del tema de estudio. La revisión comprensiva de la literatura se reporta en el anexo 7.1. Como se evidenciará, los resultados no son concluyentes ni para Colombia ni para distintos países.

2.2.1 Economías emergentes y países de ingresos bajos

Afonso et al. (2018) estiman la relación de los déficits gemelos para una muestra de 193 países en un período de 36 años entre 1980 y 2016 e incluyen en su análisis de panel de datos la existencia de reglas fiscales, sus características y su interacción con el déficit fiscal. Mediante una estimación por el método generalizado de momentos (GMM), el modelo de regresión panel incluye el balance de la cuenta corriente, el balance fiscal, un grupo de variables de control y una variable proxy que captura las reglas fiscales adoptadas o sus marcos de presupuesto. Afonso et al. (2018) concluyen que al realizar una estimación inicial sin ningún tipo de regla fiscal se valida la existencia de la hipótesis de déficits gemelos y en la medida que incluyen dichas reglas fiscales (excepto las reglas de ingresos, que no resultaron significativas), el efecto del déficit fiscal sobre el déficit de cuenta corriente se reduce. Adicionalmente, los autores encuentran que dicho resultado también fue evidente después de la crisis financiera internacional de 2007 a 2009, particularmente en economías de mercados emergentes y países de bajos ingresos con reglas fiscales de deuda.

Beetsma et al. (2011), Abbas et al. (2011) y Furceri et al. (2018) utilizan muestras de múltiples países y períodos mayores a dos décadas y encuentran efectos significativos de las variables fiscales sobre las externas. Estos autores estudian los determinantes de la cuenta corriente mediante VAR estructurales de panel, vectores autorregresivos de panel y proyecciones locales estándar, respectivamente. Beetsma et al. (2011), Abbas et al. (2011) y Furceri et al. (2018) encuentran que el efecto de variables fiscales sobre las externas tiende a ser mayor en países más abiertos al comercio internacional que las economías menos abiertas. Además, Furceri et al. (2018) encuentran que dicho efecto es estadísticamente más significativo durante las recesiones, en países que tienen un régimen de tasa de cambio flexible y con menores índices iniciales de deuda pública a PIB.

2.2.2 América Latina y el grupo BRICS

Carrière-Swallow et al. (2018) construyeron un nuevo conjunto de datos narrativos de episodios de consolidación fiscal para catorce países de América Latina y el Caribe (ALC) para el período de 1989 y 2016. El análisis consiste en estimar los efectos macroeconómicos de los ajustes fiscales utilizando el método de proyecciones locales de Jordà (2005). Las variables macroeconómicas consideradas en el análisis son el PIB real, el balance de la cuenta corriente como porcentaje del PIB, la tasa de cambio real y una medida de la consolidación fiscal como porcentaje del PIB. Los autores realizan las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios e incorporan los choques de origen narrativo directamente

en los modelos de panel y estiman los efectos macroeconómicos de las consolidaciones fiscales. Sus resultados indican que la consolidación fiscal de las economías de ALC está típicamente asociada con contracciones en la producción, consistente con un multiplicador fiscal promedio de aproximadamente 0,9. Los autores también encontraron que la consolidación fiscal conduce a un aumento del saldo de la cuenta corriente de las economías de ALC, dado que una significativa depreciación real de sus monedas suele acompañar el proceso de ajuste externo. Con este resultado los autores convalidan el fuerte vínculo entre los déficits gemelos.

Yuang et al. (2015) realizan una exploración empírica de la interacción entre la política fiscal, política monetaria, los tipos de cambio y los saldos externos. Esto con el fin de comprender las relaciones dinámicas entre las transmisiones de políticas, los desequilibrios externos y sus vínculos con el desempeño económico en los países llamados BRICS (Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica). Su análisis emplea un modelo de panel VAR, el cual estiman por GMM. Los autores no encuentran evidencia para respaldar la existencia de déficits gemelos, es decir, que la posición fiscal no impacta significativamente los balances externos de los países que conforman el grupo de los BRICS. Los autores señalan que el débil impacto de la política fiscal sobre el balance externo puede atribuirse a un bajo nivel de apertura financiera, rigidez nominal de las tasas de cambio y la falta de flexibilidad de precios.

2.2.3 Estudios caso país

Kim y Roubini (2008) estudian la relación entre el balance fiscal, el balance de cuenta corriente y la tasa de cambio real de los Estados Unidos con series trimestrales desde 1973 a 2004. Los autores utilizan un modelo VAR estructural que incluye cinco variables: el PIB real, una variable relacionada con el presupuesto de gobierno como porcentaje del PIB, el balance de la corriente como porcentaje del PIB, la tasa de interés real y la tasa de cambio real. Contrario a lo encontrado por un parte de la literatura, Kim y Roubini (2008) encuentran que los choques fiscales expansivos están asociados con una mejora de la cuenta corriente y una depreciación de la tasa de cambio real. Los autores denominan este resultado como la “hipótesis de divergencia gemela”.

Bhat et al. (2018) analizan las interacciones asimétricas entre el déficit de cuenta corriente y el déficit fiscal de una economía en desarrollo como la India. Los autores utilizan un modelo de rezagos distribuidos autorregresivo no lineal (ARDL) con series anuales para el período 1970/1971 a 2015/2016, modelo que incluye déficit de la cuenta corriente y fiscal bruto como porcentajes del PIB, una medida de la apertura comercial y el crecimiento real del PIB. Los autores confirman la presencia de déficit gemelos y refutan la hipótesis de equivalencia ricardiana.

2.2.4 Caso colombiano

Ramos y Rincón (2000) analizan la presencia de déficit gemelos para Colombia mediante la utilización de pruebas de causalidad de Granger y modelos VAR estándar y estructurales. Su muestra de datos anuales cubre el período 1950 a 1998 y las variables balance fiscal del sector público no financiero, que equivale al gobierno general más las empresas públicas, balance de la cuenta corriente de la balanza de pagos, un agregado monetario, la inflación, una tasa de interés real relevante, la tasa de cambio

nominal del peso y el producto real. Con el fin de capturar posibles choques externos que afectan tanto el balance en cuenta corriente como las otras variables consideradas en el sistema incluyen los términos de intercambio. También incluyen una variable cualitativa que recoge el comportamiento atípico y extremo de los balances fiscal y externo en 1982. Los autores corroboran la presencia de déficit gemelos, pero la causalidad va del balance de la cuenta corriente al balance fiscal. Los autores plantean las siguientes razones para explicar el resultado, a manera de hipótesis: primero, los efectos riqueza generados por la acumulación o desacumulación de activos externos netos pudieron haber aislado el efecto del balance fiscal sobre externo. Segundo, en períodos de déficit externo, el gobierno tiende a aumentar el gasto como política compensatoria ante la caída de la demanda externa, lo cual deteriora su balance fiscal. Tercero, la autoridad cambiaria pudo haber propiciado la devaluación del peso con el fin de corregir el desbalance externo causando, a su vez, un efecto negativo sobre el servicio de la deuda pública y sobre el balance fiscal.

Galeano y Rojas (2017) examinan también la relación entre el déficit fiscal y el déficit de la cuenta corriente para Colombia. Los autores utilizan series trimestrales desde el segundo trimestre de 2000 al cuarto trimestre de 2016 y acuden a un modelo VAR-X estructural. Los autores incluyen en su modelo los balances del gobierno nacional central y de la cuenta corriente de la balanza de pagos, la variación porcentual del consumo de los hogares y la depreciación real del peso. Como variable exógena incorporan el índice de los términos de intercambio de Colombia. Los autores encuentran que no existe una causalidad estadística entre los dos déficits y que el deterioro que se registró de ambos déficits al finalizar su período de estudio se explica por los choques externos originados en los precios de las materias primas.

Un estudio más reciente para Colombia lo desarrolla Ávila (2020), quien también estudia la relación entre el balance fiscal del gobierno nacional central y de cuenta corriente de la balanza de pagos con series trimestrales entre 1991:I y 2018:IV. Para determinar si existe una relación de largo plazo entre las variables de interés, el autor utiliza un modelo de rezagos distribuidos autorregresivo (ARDL), un análisis VAR estándar y, para identificar la dirección de la causalidad de las variables, una prueba modificada de Wald (MWALD). Las variables incluidas en sus regresiones son los balances de la cuenta corriente y del gobierno nacional central como porcentajes del PIB, la tasa de los certificados de depósito a 90 días y la variación porcentual del índice de la tasa cambio real del peso. El autor no encuentra presencia de déficits gemelos.

En resumen, los resultados de la literatura empírica no son concluyentes ni para Colombia ni para distintas muestras de países. En unos casos los déficits registran una causalidad directa, lo que significa que ampliaciones del déficit fiscal causan desbalances externos, o existe una causalidad inversa, que consiste en que desbalances de la cuenta corriente causan déficits fiscales, o una causalidad bidireccional, la cual radica en que ambos balances se ven afectados mutuamente, o que no existe causalidad unidireccional.

Adicionalmente, la literatura muestra que los países altamente dependientes de los precios de materias primas exhiben desbalances altamente influenciados por los choques externos que, para el caso colombiano, estuvieron relacionados con el precio del café y ahora con los precios de los minero-energéticos

como el petróleo, el carbón y el ferroníquel.

3 Datos y metodología empírica

De acuerdo con la literatura empírica sobre los déficit gemelos, un estudio que indague sobre tal relación y sus mecanismos de transmisión debería incorporar en el modelo de regresión al menos los balances público y externo, una medida de la actividad económica, digamos el PIB real, y una medida de precios relativos internos versus externos que, como se explica en la sección 2.1, generalmente se mide con la tasa de cambio real. Enseguida se describen las variables macroeconómicas que se utilizaron en el presente estudio y en el anexo 7.2 se detalla su construcción y sus fuentes, y se grafican las principales variables. Posteriormente se introduce el modelo de regresión y se expone la metodología de estimación.

3.1 Datos

El documento utiliza series anuales para el período de 1970 a 2019. El modelo econométrico estima la relación y los mecanismos de transmisión entre los balances ahorro-inversión público y externo de Colombia. El modelo incluye el balance ahorro-inversión público (bf), el balance ahorro-inversión externo (bcc), el índice de la tasa de cambio real del peso (itcr) y el producto interno bruto real (pibr), como medida de la demanda agregada. Como se discutió en la introducción y la sección 2, las variables introducidas en el modelo de regresión fueron seleccionadas en concordancia con los canales de transmisión identificados como fundamentales por las dos corrientes principales de la literatura teórica y por la literatura empírica.

3.2 Metodología empírica

Desde el punto de vista empírico, el estudio de los déficit gemelos se ha realizado mediante un análisis de series de tiempo y generalmente se acompaña de pruebas de causalidad estadística. Como se reporta en el anexo 7.1, los procedimientos econométricos más utilizados para evaluarlos son VARs, VAR estructurales, vectores de corrección de errores (VEC), mínimos cuadrados ordinarios (MCO), modelos de retardos distribuidos autorregresivos lineales y no lineal (ARDL) y modelos de panel de datos.

En este documento se siguen los siguientes pasos. Primero, se realizan pruebas de raíz unitaria sobre las series de tiempo seleccionadas con el fin de evaluar si son o no estacionarias. Los resultados de las pruebas reportados en el anexo 7.3 indican que sus niveles de los balances público y externo se comportan como procesos $I(1)$ y sus primeras diferencias como procesos $I(0)$, mientras que la tasa de cambio real y el PIB se comportan como procesos $I(0)$. Segundo, se llevan a cabo pruebas de cointegración, que siguen el procedimiento de máxima verosimilitud de Johansen y Juselius, con el fin de identificar posibles relaciones de largo plazo entre las variables. Los resultados de los test, también presentados en el anexo 7.3, rechazan la presencia de cointegración. Tercero, se llevan a cabo pruebas

de causalidad de Granger de las variables en primeras diferencias, en particular de los balances público y externo, con el fin de ordenarlas en el sistema VAR seleccionado. Cuarto, se estima el sistema VAR, se identifica y recupera el choque de interés. Quinto, se incorpora el choque en el modelo de regresión de proyecciones locales estándar (PLE) propuesto por Jordà (2005), con el fin de obtener las funciones de impulso respuesta.

El vector de variables endógenas $z'_t = (viter, vpibr, vbf, vbcc)'t$, $t = 1 \dots T$, sigue un modelo VAR de dimensión cuatro con errores normales representado por (“v” denota la variación anual de la variable respectiva):

$$\beta z_t = \mu + \Gamma z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Como se observa, el VAR representado por la ecuación (1) es de dimensión uno, sin embargo, ésta será determinada por los resultados de los criterios de información que se implementan.

El modelo de regresión de PLE se puede estimar por MCO y proporciona una inferencia individual o conjunta apropiada que no requiere aproximaciones asintóticas o técnicas numéricas para su cálculo, es robusto a una especificación errónea del proceso de generación de datos y se adapta fácilmente a especificaciones no lineales, que a menudo son poco prácticas o inviables en un contexto multivariado como el de un VAR o un VEC. Las regresiones por PLE requieren la estimación de una serie de regresiones para cada horizonte h y para cada variable de interés, no obstante, no obligan a que las variables tengan el mismo orden de integración que la variable dependiente o que ingresen en todas las ecuaciones, por lo que se pueden lograr especificaciones más parsimoniosas.

Siguiendo la notación de Jordà (2005) y Ramey and Zubairy (2018), el modelo de regresión PLE se representa como:

$$x_{t+h} = \alpha_h + \psi_h(L)z_{t-1} + \beta_h shock_t + \gamma t + \varepsilon_{t+h} \text{ para } h = 0, 1, 2, 3 \quad (2)$$

La variable dependiente es el balance que indique el resultado de las pruebas de causalidad y del VAR, z es un vector de variables de control, $\varphi(L)$ es un polinomio de orden por determinar en el operador de rezago y la variable $shock_t$, como lo indica su nombre, será la perturbación de la variable que se trate finalmente como exógena en el sistema VAR. El coeficiente β_h representa la respuesta de la variable x en el periodo $t + h$ ante el choque $shock_t$. El modelo de regresión (2) también incorporará rezagos del choque, con el fin de controlar por cualquier correlación serial que contenga éste. A partir de la estimación del modelo se construyen las funciones de impulso-respuesta como la secuencia de los coeficientes β_h estimados para cada horizonte. Este método contrasta con el método estándar de estimar primero los parámetros del VAR para el horizonte $h = 0$ y luego utilizarlos para iterar hacia adelante y construir las funciones de impulso respuesta.

4 Resultados

En esta sección se presentan y analizan primero los resultados de las pruebas de causalidad de Granger y de especificación y estimación del modelo VAR; luego, de las estimaciones de la ecuación (2) por PLE y, finalmente, de las funciones de impulso respuesta.

4.1 Pruebas de causalidad y estimación del VAR

Los resultados de las pruebas de causalidad de Granger que se reportan en el cuadro 1 para el balance público y el externo indican que hay presencia de déficits gemelos porque existe, en términos estadísticos, al menos una relación entre las dos variables. El sentido de la “causalidad” es contrario al predicho por las dos teorías descritas en la sección 2, pues es el balance externo el que “causa” en el sentido de Granger el balance público, con un nivel de significación estadística del 5%. A partir de este resultado, se ordena el sistema VAR de la ecuación (1) e identifica el choque del balance externo, que luego se utiliza para la estimación de la regresión de PLE y de las correspondientes funciones de impulso respuesta del balance público. Recuérdese que, como las pruebas de Johansen y Juselius rechazaron la presencia de cointegración, el procedimiento VAR es consistente.

Cuadro 1. Pruebas de causalidad de Granger

Ecuación	Excluida	χ^2	df	$Prob > \chi^2$
viter	vpib	0.42239	1	0.516
viter	vbcc	0.68531	1	0.408
viter	ALL	1.5947	1	0.207
viter	ALL	6.5551	3	0.088
vbcc	vpib	0.03614	1	0.849
vbcc	viter	0.0079	1	0.929
vbcc	ALL	7.916	1	0.005
vbcc	ALL	8.5033	3	0.037
vpib	viter	1.4494	1	0.229
vpib	vbcc	0.0448	1	0.832
vpib	ALL	5.3247	1	0.021
vpib	ALL	6.1115	3	0.106
viter	vpib	0.13329	1	0.715
viter	vbcc	1.4105	1	0.235
viter	ALL	1.8387	1	0.175
viter	ALL	5.0513	3	0.168

Nota: el cuadro reporta las pruebas de causalidad de Granger y de Wald sobre la significación estadística de cada variable y sobre el respectivo conjunto de variables excluidas. Las variables corresponden a la variación del balance ahorro-inversión público (vpib), la variación del balance ahorro-inversión externo (vbcc), la variación del índice de la tasa de cambio real del peso (viter) y la variación del producto interno bruto real (vpibr). La prueba de Wald se distribuye chi-cuadrado (χ^2) con determinados grados de libertad (df). La última columna del cuadro reporta el valor-p. Por ejemplo, en la primera ecuación de la variable “viter” la prueba indica que ninguna de las variables, evaluadas individualmente, la “causa”, al menos para niveles de significación estadística del 10%, 5% y 1%.

Fuente: estimaciones de los autores.

El sistema VAR está compuesto por cuatro variables: variación del balance ahorro-inversión externo (vbcc), variación del balance ahorro-inversión público (vbf), variación del PIB real (vpibr) y variación del índice de la tasa de cambio real (vitcr). Se incluye una variable cualitativa (“dummy_crisis”) para controlar por el impacto de la crisis financiera internacional entre 2007 y 2009 sobre las variables del sistema. Las variables son transformadas tomando el logaritmo natural y se reescalan aquellas con valores negativos. Posteriormente se calculan sus primeras diferencias. Los criterios de selección de la estructura de rezagos del sistema VAR indican que es de orden uno (anexo 7.4) y las pruebas a los residuos del sistema indican una distribución normal, como se requiere (anexo 7.5). Las pruebas de especificación del sistema VAR no muestran signos de problemas estadísticos (anexo 7.6).

El cuadro 2 reporta los resultados de la estimación del VAR. Las variables de interés muestran los siguientes resultados: el coeficiente del balance externo en la ecuación del balance fiscal es positivo y estadísticamente significativo al 5%, mientras que el coeficiente del balance público no lo es en la ecuación del balance externo. Estos resultados son corroborados por los intervalos de confianza de las funciones de impulso respuesta del VAR (anexo 7.7). A partir de estos resultados del VAR recuperamos el choque del balance externo como insumo en el quinto paso de la metodología implementada.

En resumen, lo reportado hasta ahora evidencia que los déficits gemelos están presentes en los datos de Colombia y para el período estudiado, sin embargo, la causalidad encontrada va del balance externo al balance público. Esto valida lo encontrado por Ramos y Rincón (2000) y concuerda con la hipótesis de “dominancia de la balanza de pagos” de Ocampo (2013). De acuerdo con este último autor, la dominancia de la balanza de pagos “es el régimen en el que los choques externos, positivos y negativos, son el determinante esencial de la dinámica macroeconómica de corto plazo [traducción propia]” (Ocampo, 2013, páginas 3 y 4), en particular, de una economía dependiente de bienes primarios, como la colombiana. Así, según el autor, “bajo este régimen, la balanza de pagos ejerce fuertes choques cíclicos, por medio del comercio y la disponibilidad y costos del financiamiento externo”, sobre el comportamiento del sector privado y público.

Cuadro 2. Estimación del VAR

		Coef.	Std. Err.	z	$P > z $	[95% Conf. Interval]	
vitcr							
	vfb						
	L1.	-.3786262	.5980824	-0.63	0.527	-1.550846	.7935938
	vpib						
	L1.	-.4796165	.5774965	-0.83	0.406	-1.611489	.6522558
	vitcr						
	L1.	.296824	.131354	2.26	0.024	.0393749	.554273
	vbcc						
	L1.	-.7279581	.4700405	-1.55	0.121	-1.649221	.1933043
	dum_crisis	-2.560605	2.825502	-0.91	0.365	-8.098487	2.977278
	constant	1.365247	2.738472	0.50	0.618	-4.002058	6.732553
vbcc							
	vfb						
	L1.	.361423	.1448715	0.25	0.803	-.2478007	.3200852
	vpib						
	L1.	-.0115741	.1398851	-0.08	0.934	-.2857438	.2625956
	vitcr						
	L1.	.0848214	.318174	2.67	0.008	.0224604	.1471825
	vbcc						
	L1.	.6326982	.1138563	5.56	0.000	.4095438	.8558525
	dum_crisis	-1.426007	.684412	-2.08	0.037	-2.767430	-.0845839
	constant	-.2468309	.6633309	-0.37	0.710	-1.546935	1.053274
vbf							
	vfb						
	L1.	.6776844	.105592	6.42	0.000	.4707921	.8845767
	vpib						
	L1.	.1227969	.1019259	1.2	0.228	-.0769741	.322568
	vitcr						
	L1.	-.0052538	.0231835	-0.23	0.821	-.0506925	.040185
	vbcc						
	L1.	.164367	.0829603	1.98	0.048	-.0017678	.3269663
	dum_crisis	-.0677974	.4986902	-0.14	0.892	-1.045212	.9096175
	constant	-.6252749	.4833296	-1.29	0.196	-1.572584	.3220337
vpib							
	vfb						
	L1.	.0525438	.1461341	0.36	0.719	-.2338738	.3389614
	vpib						
	L1.	.377688	.1411042	2.68	0.007	.1011289	.6542471
	vitcr						
	L1.	-.0369739	.320947	-1.15	0.249	-.0998785	.0259306
	vbcc						
	L1.	.1502494	.1148486	1.31	0.191	-.0748498	.3753486
	dum_crisis	.1583844	.6903769	0.23	0.819	-1.194729	1.511498
	constant	2.603809	.669112	3.89	0.000	1.292374	3.915244

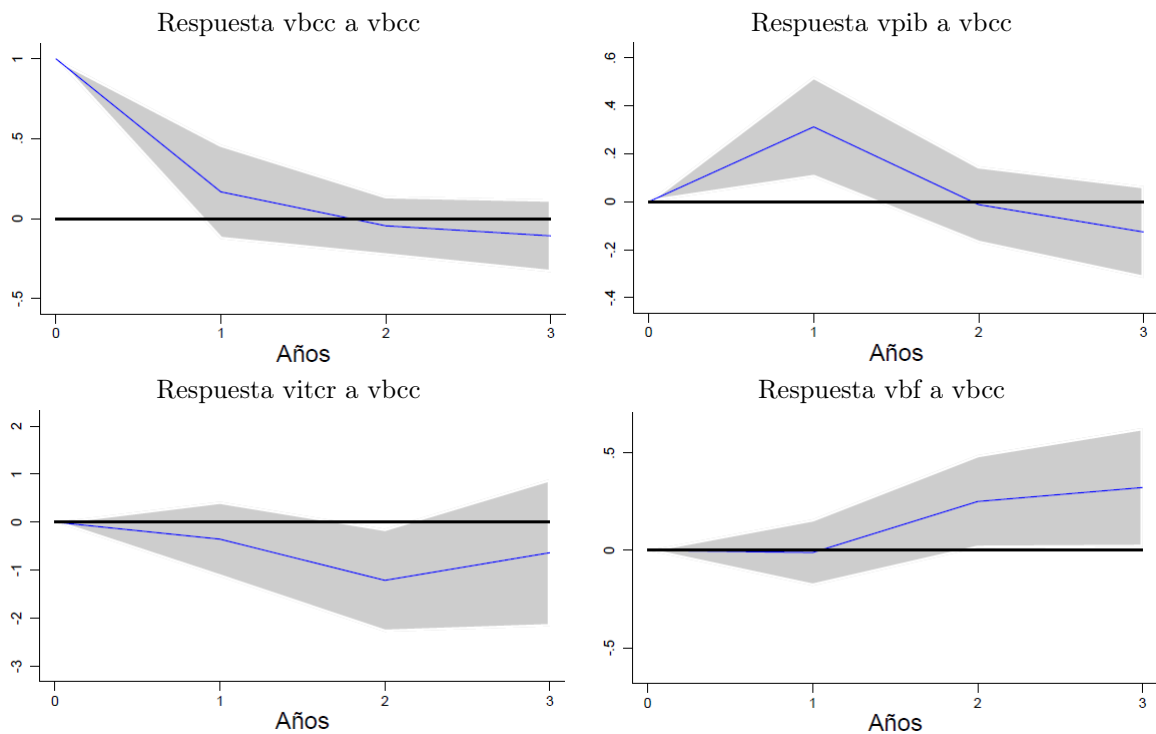
Nota: el cuadro reporta los resultados de la estimación del modelo de regresión (1). Las variables en el sistema son la variación del balance ahorro-inversión público (vbf), la variación del balance ahorro-inversión externo (vbcc), la variación del índice de la tasa de cambio real del peso (vitcr) y la variación del producto interno bruto real (vpibr). El coeficiente del balance externo en la ecuación del balance fiscal resulta estadísticamente significativo, mientras que el coeficiente del balance fiscal no lo es en la ecuación del balance externo.

Fuente: estimaciones de los autores.

4.2 Estimación del modelo PLE y funciones de impulso respuesta

Las funciones de impulso respuesta definitivas del desbalance público ante perturbaciones del desbalance externo resultan de la estimación del modelo PLE de Jordà (2005) definido por el modelo (2). El vector de variables de control z está compuesto por índice de la tasa de cambio y por el PIB real. Como se explicó, se utiliza el choque identificado y obtenido en el cuarto paso, es decir, en la estimación del VAR. El gráfico 2 muestra las funciones de impulso respuesta de una variación de 1 punto porcentual (pp) del desbalance ahorro-inversión externo de la economía sobre el desbalance ahorro-inversión público. Las líneas sólidas representan las respuestas y el área sombreada los intervalos de confianza al 90%. Los resultados indican que un choque de 1 pp del desbalance externo impacta en 0,25 pp el desbalance público en el segundo año y en 0,32 pp en el tercer año (anexo 7.8, cuadro A.8.1). Así mismo, se estima que el desbalance público es más deficitario, en 1,07 pp, después de la crisis (véase coeficiente de la variable “dum_crisis” en el anexo 7.8, cuadro A.8.1).

Gráfico 2. Funciones de impulso respuesta con proyecciones locales



Nota: el gráfico muestra las funciones de impulso respuesta de una variación de 1 punto porcentual (pp) del desbalance externo sobre el desbalance público. Las líneas sólidas representan las respuestas en porcentaje del desbalance público y el área sombreada los intervalos de confianza al 90%.

Fuente: estimaciones de los autores.

¿Qué razones económicas podrían explicar los resultados? Algunas de las esgrimidas por Ramos y Rincón (2000), que se enumeraron en la sección 1, y aquellas derivadas de la hipótesis de “dominancia de la balanza de pagos” de Ocampo (2021). De acuerdo con Ocampo (2021), los regímenes cuya dinámica macroeconómica de corto plazo está determinada en gran medida por la incidencia de perturbaciones externas, ya sean estas de signo positivo o negativo. En este tipo de régimen, la balanza de pagos es el epicentro de fuertes perturbaciones cíclicas, relacionadas tanto con el comercio como con la disponibilidad, los plazos y los costos del financiamiento externo. Estos últimos incluyen los

movimientos de las primas de riesgo (reducciones durante los auges e incrementos durante las crisis), que refuerzan los efectos del comportamiento cíclico de la disponibilidad del financiamiento y pueden generar variaciones procíclicas de las tasas de interés locales. A su vez, tanto la balanza comercial como la cuenta de capitales tienden a generar efectos cíclicos sobre el tipo de cambio (apreciaciones durante los auges y depreciaciones durante las crisis), cuyos efectos macroeconómicos son más ambiguos, ya que pueden ser expansionistas o contraccionistas en diferentes contextos (Ocampo, 2021, página 14).

Por tanto, en una economía como la colombiana, los resultados de este estudio evidencian que los desequilibrios internos de la economía, en este caso, del balance ahorro-inversión público, se originan en buena medida en choques externos. Los canales que podrían estar actuando son, primero, los ingresos tributarios que recibe el gobierno de las empresas minero-energéticas, entre ellas Ecopetrol, que también le distribuye importantes dividendos al gobierno, y del incremento en la actividad económica originados en los encadenamientos productivos de tal sector; segundo, las regalías que reciben las regiones por la explotación de los recursos no renovables; tercero, el financiamiento externo público. De esta forma, el ajuste del desbalance ahorro-inversión público requeriría la implementación de políticas estructurales de ingreso y gasto que contribuyan a limitar o reducir su dependencia de los factores externos, generalmente volátiles.

5 Conclusiones e implicación de política

En este documento se estudia la relación entre el desbalance ahorro-inversión público y el desbalance externo de la economía colombiana con datos anuales desde 1970 hasta 2019, se evalúa la existencia de esta relación y su causalidad, antes y después de la crisis financiera internacional entre 2007 y 2009, y se estiman los impactos. En otras palabras, se evalúa empíricamente la relación entre los déficit gemelos en Colombia y sus posibles impactos.

Los resultados indican que no se rechaza la existencia de los déficit gemelos. Para su verificación se utilizaron pruebas de causalidad tipo Granger, un VAR estándar que incorpora las variables macroeconómicas de interés y funciones de impulso respuesta estimadas a partir del procedimiento de proyecciones locales estándar de Jordà (2005). Sin embargo, y contrario a lo predicho por teorías keynesianas de economía abierta, se encuentra que la causalidad va del desbalance externo al desbalance público. Así, un choque de 1 pp del desbalance externo de la economía impacta el desbalance público en 0,25 pp en el segundo año y de 0,32 pp en el tercer año.

La implicación de política más importante de los resultados obtenidos es que la alta dependencia de la economía colombiana de productos básicos, en particular, el balance público, y la prociclicidad de los flujos de capitales, la hacen susceptible a choques externos y a su volatilidad. Así, los resultados encontrados indican que los desequilibrios del balance público han tenido, hasta cierto grado, un origen externo. Por tanto, la corrección del desbalance público requeriría la implementación de políticas que contribuyan a limitar o reducir su dependencia de factores externos.

El documento podría ser extendido en varias direcciones. Primera, profundizar en el estudio de los canales de transmisión de la causalidad encontrada. Segunda, evaluar, por ejemplo, mediante técni-

cas de parámetros cambiantes, si la respuesta del balance fiscal al choque externo ha cambiado en el tiempo. Tercera, cuantificar los impactos macroeconómicos internos de los choques externos con un modelo de equilibrio general calibrado y estimado que capture la hipótesis de dominancia de la balanza de pagos.

6 Referencias

- Abbas, S. A., Bouhga-Hagbe, J., Fatás, A., Mauro, P., y Velloso, R. C. (2011). Fiscal policy and the current account. *IMF Economic Review*, 59(4), 603-629.
- Afonso, A., Huart, F., Tovar Jalles, J., y Piotr, S. (2018). Twin Deficits Revisited: a role for fiscal institutions? *REM - Research in Economics and Mathematics*, 031-2018.
- Avila, H. (2020). La relación entre el balance fiscal y por cuenta corriente de la balanza de pagos. Un estudio sobre la hipótesis de los déficits gemelos para Colombia. Documento de la Maestría Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77680>
- Barro, R. (1974). Are government bonds net wealth? *Journal of Political Economy*, 82, 1095-1117.
- Beetsma, R., y Giuliodori, M. (2011). The effects of government purchases shocks: review and estimates for the EU. *The Economic Journal*, 121(550), F4-F32.
- Bhat, J. A., y Sharma, N. K. (2018). The twin-deficit hypothesis: revisiting Indian economy in a nonlinear framework. *Journal of Financial Economic Policy*.
- Bluedorn, J., y Leigh, D. (2011). Revisiting the twin deficits hypothesis: the effect of fiscal consolidation on the current account. *IMF Economic Review*, 59(4), 582-602.
- Constantine, C. (2014). Rethinking the twin deficits. *Journal of Australian Political Economy*, 74 (57).
- Carrière-Swallow, Y., David, A. C., y Leigh, D. (2018). The Macroeconomic Effects of Fiscal Consolidation in Emerging Economies: Evidence from Latin America. *IMF Working Paper*, 18/142.
- Furceri, D., y Zdzienicka, A. (2018). Twin Deficits in Developing Economies. *IMF Working Paper*, 18/170.
- Galeano, F., y Rojas, C. (2017). La hipótesis de déficit gemelos en Colombia, 2000 – 2016, *Econógrafos*. Escuela de Economía. FCE – CID, No 116, diciembre.
- Gaysset, I., Lagoarde-Segot, T., y Neaime, Simon. (2018). Twin deficits and fiscal spillovers in the EMU's periphery. A Keynesian perspective. *Economic Modelling*. 10.1016/j.econmod.2018.07.023
- Herrera, S. (1997). El Tipo de Cambio Real y la Cuenta Corriente de la Balanza de Pagos de Largo Plazo en Colombia. *Coyuntura Económica*, marzo, 89-128.

- Jordà, O. (2005). Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *The American Economic Review*, March, 161-182.
- Kim, S., y Roubini, N. (2008). Twin deficit or twin divergence? Fiscal policy, current account, and real exchange rate in the US. *Journal of International Economics*, 74(2), 362-383.
- Klein, M., y Linnemann, L. (2019). Tax and Spending Shocks in the Open Economy: Are the Deficits Twins? DIW Berlin Discussion Paper No. 1821, August.
- Krugman, P., Obstfeld, M., y Melitz M. (2012). Tipos de cambio y una macroeconomía abierta. La contabilidad nacional y la balanza de pagos. Caso de Estudio en *Economía Internacional: Teoría y Política* (9^a ed., pp. 312-314). Pearson Educación.
- Lane, P. R. y Perotti, R. (1998). The trade balance and fiscal policy in the OECD. *European Economic Review*, 42(3-5), 887-895.
- Monacelli, T., y Perotti, R. (2007). Fiscal policy, the trade balance and the real exchange rate: Implications for international risk sharing. Manuscript, IGIER, Università Bocconi, 6, 1-57.
- Nazier, H., y Essam, M. (2012). Empirical investigation of twin deficits hypothesis in Egypt (1992-2010). *Middle Eastern Finance and Economics Journal*, 17, 45-58.
- Newey, W. K., y West, K. D. (1987). A simply, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), 703-708.
- Nickel, C., y Vansteenkiste, I. (2008). Fiscal policies, the current account and Ricardian equivalence. *European Central Bank Working Paper* 935.
- Ocampo, J. A. (1988). Una nota sobre la relación entre financiamiento externo, ahorro e inversión. *Ensayos sobre política económica*, 87-96.
- Ocampo, J. A. (2013). Balance of Payments Dominance: Its Implications for Macroeconomic Policy. Initiative for Policy Dialogue Working Paper Series, October.
- Ocampo, J. A. (2021). La dominancia de la balanza de pagos y sus implicaciones para la política económica, en J. A. Ocampo y J. Malagón (Ed.), *Macroeconomía bajo la dominancia de balanza de pagos*, 1-18. Banco de la República.
- Ogbonna, B.C. (2014). Investigating for twin deficits hypothesis in South Africa. *Developing Country Studies*, 4(10), 142-162
- Ramos, J., y Rincón, H. (2000). El Balance Fiscal y el Balance en la Cuenta Corriente en Colombia: Canales de Transmisión y Causalidad. Borradores de Economía 166, Banco de la República de Colombia.
- Rincón-Castro, H., y Moreno-Barrera, M. A. (2021). Los desbalances macroeconómicos ahorro-inversión y por sectores institucionales en Colombia, 1975-2019. Mimeo.
- Roy, A., y Gupta, S. D. (2013). An empirical investigation of budget and trade deficits: the hcase of Bangladesh. *International. Journal of Economics and Financial Issues*, 3(3), 570-579.

- Sakyi, D., y Opoku, O. E. E. (2016). The twin deficits hypothesis in developing countries: Empirical evidence for Ghana (Technical No. S-33201-GHA-1). International Growth Centre. London School of Economics and Political Science.
- Yuan, C., y Chen R. (2015). Policy transmissions, external imbalances, and their impacts: cross-country evidence from BRICS. *China Economic Review*, 33, 1-24.

7 Anexos

7.1 Revisión de la literatura

Autores/Paises analizados	Modelo estadístico	Resultado sobre hipótesis de déficit gemelos (HDG)	Periodo y frecuencia de las series
Ávila (2020) / Colombia	Pruebas de estacionariedad, Modelo de Rezagos Distribuidos Autorregresivos (ARDL), un análisis VAR estándar y pruebas de causalidad mediante prueba modificada de Wald.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hay evidencia de HDG. ▪ No hay relación de cointegración entre las variables. 	1991:I – 2018:IV
Afonso et al. (2018) / muestra de 193 países	Usan efectos fijos de un panel de datos y el estimador GMM (Método de Momentos Generalizados)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valida HDG sin considerar ninguna regla fiscal. ▪ El efecto se reduce al incluir reglas fiscales. ▪ Encuentran evidencia de HDG al considerar el balance presupuestal y las reglas de deuda, especialmente en países emergentes y países de ingresos bajos; sobre todo después de la crisis financiera internacional. 	1980 – 2016
Bhat et al. (2018) / India	Modelo ARDL no lineal NARD (Modelo de Retardo Distribuido Autorregresivo No Lineal)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valida HDG a largo y corto plazo. ▪ Asimetría: los aumentos del déficit fiscal dejan un efecto más pronunciado en el déficit de cuenta corriente que las disminuciones. Esto puede explicarse en la existencia de restricciones de liquidez e inflexibilidad a la baja en el consumo de India. 	Años fiscales: 1970/71 - 2015/16
Carrière-Swallow et al. (2018) / Economías desarrolladas y 14 países de América Latina y el caribe (economías en desarrollo)	Modelo de panel de datos Regresiones con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Proyecciones Locales Estándar de Jordà (2005)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hay evidencia de HDG. ▪ Aumentos déficit fiscal contraen el PIB en ambos grupos de países. ▪ Disminuyen consumo e inversión privadas en los dos grupos. ▪ Consolidaciones fiscales conducen a una depreciación de la tasa de cambio real, por tanto, mejora el balance de cuenta corriente. 	1989 – 2016
Furceri et al. (2018) / 114 economías emergentes	Panel de regresiones y Proyecciones Locales Estándar de Jordà (2005)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valida HDG. ▪ El efecto es mayor: (a) en recesiones, (b) países abiertos al comercio y (c) con regímenes cambiarios menos flexibles y con menores índices en la relación deuda pública a PIB. 	1990 – 2015
Galeano et al. (2017) / Colombia	SVAR-X. Modelo de vectores autorregresivos estructural aumentado con una variable exógena	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hay evidencia de HDG. ▪ No existe causalidad entre los déficits. ▪ El deterioro que se registró en ambos déficits al finalizar el periodo se explica por los choques externos originados en los precios de las materias primas. 	2000:II – 2016:IV
Sakyi (2016) / Ghana	Pruebas de cointegración. Estimador Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) modificado y estimador dinámico de OLS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relación negativa de largo plazo entre los déficits (divergencia gemela). ▪ Una mejora del déficit fiscal mejora el déficit de cuenta corriente. ▪ Para Ghana, lo anterior, podría originarse en un efecto de desplazamiento de la inversión como resultado de un aumento en la tasa de interés real. 	1960 – 2012
Yuan et al. (2015) / Países BRICS	Modelo panel para un VAR con efectos fijos se	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No hay evidencia para HDG ni para divergencia gemela. 	Inicio periodo: Brasil: 1994:IV

	estima usando el Método de Momento Generalizado (GMM)	<ul style="list-style-type: none"> El débil impacto de la política fiscal en estos países se puede explicar por el bajo nivel de apertura financiera, rigidez nominal en tasas de cambio y poca flexibilidad de precios. 	Rusia: 1995:IV India: 1994:IV4 China: 1998:IV Sudáfrica: 2000:IV Fin: 2020:IV
Constantine (2014) / Zona Euro	Usa modelo de estudio simple y estudio de caso de la Zona Euro	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia de HDG, pero la causalidad es contraria. La causalidad va desde déficits comerciales a déficits fiscales. Lo anterior se debe a las diferencias de competitividad entre países, no conducen a un comercio equilibrado. 	1992 – 2010
Ogbonna (2014) / Sudáfrica	Cointegración y causalidad VAR y Modelos de Corrección de Errores (VECM)	<ul style="list-style-type: none"> No hay evidencia de HDG. Los déficits son independientes, podría sugerir que la de Equivalencia Ricardiana se valida. 	1960 - 2012
Roy et al. (2013) / Bangladesh	Pruebas de cointegración, VAR y pruebas causalidad de Granger	<ul style="list-style-type: none"> Valida HDG. El déficit fiscal contribuye al deterioro de balanza comercial en el corto plazo. 	Años fiscales 1972/73 - 2011/12
Naizer et al. (2012) / Egipto	Modelo SVAR (VAR Estructural)	<ul style="list-style-type: none"> No hay evidencia de HDG. Choques de déficit público mejoran la cuenta corriente y deprecian la tasa de cambio real. 	1992 - 2010
Bluedorn et al. (2011) / 17 países OCDE	Test de raíz unitaria MCO (Mínimos Cuadros Ordinarios)	<ul style="list-style-type: none"> Valida la HDG. Consolidación fiscal tiene un efecto positivo y grande en la cuenta corriente. El ajuste de cuenta corriente en respuesta a la consolidación fiscal ocurre tanto por una contracción en la inversión como a través de un mayor ahorro. El canal es la tasa de cambio real. 	1978 - 2009
Beetsma et al. (2011) / Unión Europea	SVAR panel (VAR estructural)	<ul style="list-style-type: none"> Valida HDG. Un aumento en las compras del gobierno aumenta la producción, el tipo de cambio real se aprecia, el consumo y la inversión aumentan, se deteriora la balanza comercial. 	1970 -2004
Abbas et al (2011) / 124 países: economías avanzadas, emergentes y de ingresos bajos, economías más abiertas con brechas de producción grandes y pequeñas	Regresiones de panel, vectores autoregresivos (VAR), consideran un análisis de ajustes fiscales y externos	<ul style="list-style-type: none"> Valida la HDG. Expansión fiscal conduce al empeoramiento del balance de la cuenta corriente. Mayor efecto en economías que son más abiertas. 	1985 - 2005
Kim y Roubini (2008) / Estados Unidos	VAR estructural	<ul style="list-style-type: none"> No hay evidencia de HDG. Déficit divergente: una expansión del déficit fiscal se asocia con una mejora del déficit de cuenta corriente y una depreciación del tipo de cambio real. 	1973: I - 2004: I
Nickel et al. (2008) / 22 países industrializados	Modelo de umbral de Panel dinámico	<ul style="list-style-type: none"> Relación entre los déficits depende de si los consumidores reaccionan de manera ricardiana o keynesiana. También dependerá de la relación deuda a PIB: 	1981 – 2005

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ menor o igual a 90%, confirma HDG ✓ mayor 90%, no hay efecto, Equivalencia Ricardiana. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Países grandes de la Zona Euro no hay relación si la deuda/PIB es mayor al 80%. 	
Monacelli et al. (2007) / 4 países OCDE: Estados Unidos, Reino Unido, Canadá and Australia	VAR estructural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valida la HDG ▪ Primer resultado: aumento del gasto público induce una depreciación del tipo de cambio real y un déficit en balanza de pagos. ▪ Segundo resultado: consumo privado aumenta en respuesta al aumento del gasto del gobierno, por tanto, se comportan positivamente con el tipo de cambio real. 	Reino Unido, Canadá y Australia: 1975: I – 2006: II Estados Unidos: 2006: I
Ramos y Rincón (2000) / Colombia	Pruebas de cointegración, de causalidad de Granger, análisis VAR estándar y estructural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evidencia de HDG opera, pero la causalidad es contraria. ▪ El balance de cuenta corriente causa el déficit fiscal. ▪ Razones: (i) efecto riqueza generado por acumulación (desacumulación) de activos externos netos; ó (ii) en periodos de déficit de la Cuenta Corriente, política fiscal juega un papel contracíclico (Ocampo, 1988); ó (iii) la política cambiaria ha propiciado devaluaciones para corregir el déficit de Cuenta Corriente (servicio de deuda aumenta y deteriora el balance fiscal). 	1950 – 1995
Herrera (1997) / Colombia	Mínimos Cuadrados Ordinarios y la descomposición de Beveridge-Nelson: Modelo intertemporal del balance en cuenta corriente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valida HDG. ▪ Un incremento del déficit fiscal se traduce en un déficit de cuenta corriente para todo el periodo. 	1950 – 1996
Ocampo (1988) / Colombia	Mínimos Cuadrados Ordinarios	<p>Dos resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relación inversa entre el ahorro público y el ahorro externo para el subperiodo de 1970 – 1985. ▪ No hay ninguna relación entre el ahorro público y el ahorro externo para subperiodo 1950 – 1969. 	1950 – 1985

7.2 Series de tiempo utilizadas en las estimaciones y sus fuentes

- Índice de tasa de cambio real (*itcr*): Precio relativo que compara el valor de una canasta de bienes en dos países diferentes, expresados en la misma moneda. Se toma el índice calculado por IPC para el comercio total, es decir, $ITCR-IPC-(T)$ y se hace promedio anual. Fuente: Banco de la República.
- PIB real (*pibr*): se empalman las series anuales a la base 2005. Cifras en miles de millones de pesos. Fuente: DANE y Banco de la República.
- Dummy (*dummy_crisis*): variable cualitativa que recoge el efecto de la crisis financiera internacional 2007 – 2009.

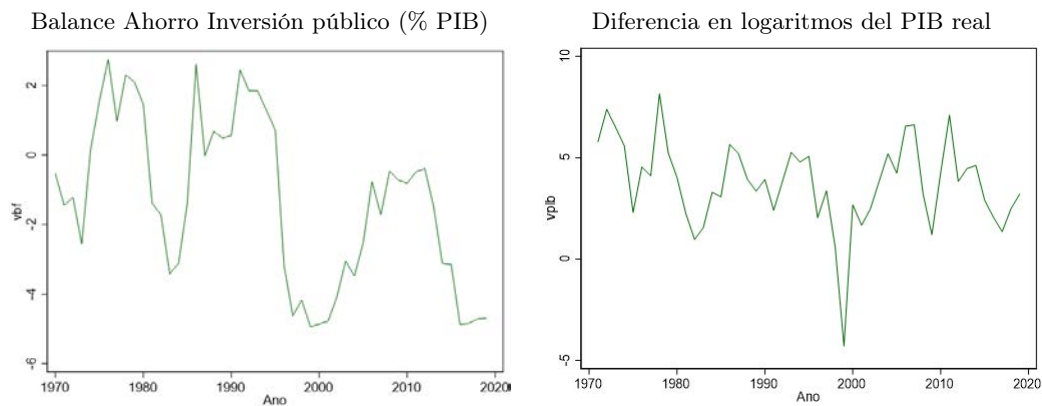
Balances macroeconómicos

Fuentes de las series: 1970-1974: cálculos de Banco de la República con base en información de las cuentas nacionales del DANE; 1975-2019: Rincón-Castro y Moreno-Barrera (2021).

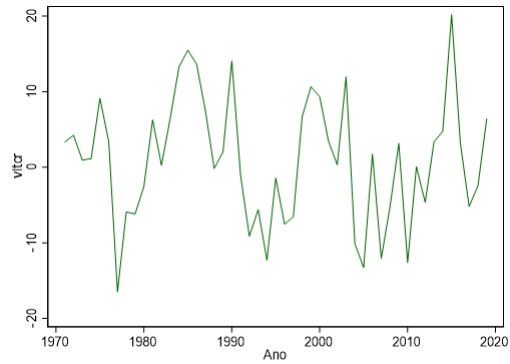
- Ahorro total (*strm*): ahorro bruto total de la economía como porcentaje del PIB.
- Inversión total (*itrm*): inversión bruta total de la economía como porcentaje del PIB.
- Ahorro del Sector Privado (*sprm*): ahorro bruto del sector privado como porcentaje del PIB.
- Inversión del Sector Privado (*iprm*): inversión bruta del sector privado como porcentaje del PIB. Esta inversión incluye la de las empresas públicas.
- Ahorro del Gobierno (*sgrm*): ahorro bruto del Gobierno General como porcentaje del PIB.
- Inversión del Gobierno (*igrm*): inversión bruta del Gobierno General como porcentaje del PIB.
- Ahorro o balance neto de la economía ($bcc = bccrm$): balance ahorro-inversión bruto de la economía como porcentaje del PIB $= strm - itrm$.
- Balance ahorro-inversión privado ($bp = bpr m$): balance ahorro-inversión bruto del sector del sector privado como porcentaje del PIB $= sprm - iprm$.
- Balance ahorro-inversión del gobierno ($bf = bgr m$): balance ahorro-inversión bruto del Gobierno General como porcentaje del PIB $= sgrm - igrm$.

Los gráficos de las series de interés son los siguientes.

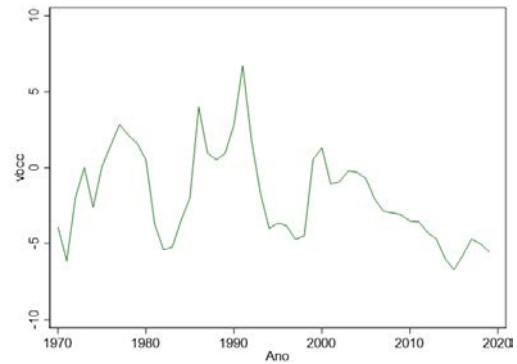
Gráfico A7.2: Series usadas en VAR y PLE



Diferencia en logaritmos del índice de la tasa de cambio real



Balance Ahorro Inversión de la economía (% del PIB)



7.3 Pruebas de raíz unitaria y de cointegración

Raíz unitaria:

El cuadro A7.1 reporta las pruebas de estacionariedad o de raíz unitaria de Dickey-Fueller aumentado sobre las series en primeras diferencias. Los resultados indican que tanto para el balance ahorro-inversión público (*vbf*) como para el balance ahorro-inversión de la economía (*vbcc*) no podemos rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria. Tanto las primeras diferencias del PIB como de la tasa de cambio real resultan ser estacionarias.

Cuadro A7.3.1: Pruebas de raíz unitaria¹

Variable	Test Statistic ($Z(t)$)	ADFTest for unit root			No. Obs
		1% Critical value	5% Critical value	10% Critical value	
<i>vbf</i>	-2,243	-3,607	-2,941	-2,605	46
<i>vpib</i>	-3,647***	-3,614	-2,944	-2,606	45
<i>vitr</i>	-3,109**	-3,614	-2,944	-2,606	45
<i>vbcc</i>	-2,337	-3,607	-2,941	-2,605	46

1/ La hipótesis nula es que la serie es no estacionaria y se comporta como un proceso integrado de orden 1 o $I(1)$. Los símbolos “*”, “**” y “***” indican significación estadística al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Cointegración:

Cuadro A7.3.2: Prueba de rango de cointegración no restringida (máximo *eigen*-valor)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.360026	20.97743	24.15921	0.1273
At most 1	0.287692	15.94449	17.79730	0.0929
At most 2	0.148480	7.554414	11.22480	0.2051
At most 3	0.044607	2.144744	4.129906	0.1687

Nota; la prueba Max-eigenvalue indica que no hay presencia de cointegración al nivel del 1% y 5% de significación estadística. Los valores-p son tomados de MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

Fuente: estimaciones de los autores.

7.4 Selección de la estructura de rezagos del VAR

Cuadro A7.4: Criterio de orden de selección del VAR

Selection-order criteria

Sample: 1975 - 2019

Number of obs = 45

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-455.649				8755.05	20.4289	20.4887	20.5895
1	-389.387	132.53*	16	0.000	941.184*	18.195*	18.4943*	18.9979*
2	-382.011	14.75	16	0.543	1406.19	18.5783	19.1171	20.0236
3	-373.554	16.915	16	0.391	2058.48	18.9135	19.6918	21.0012
4	-362.336	22.436	16	0.1300	2785.12	19.1261	20.1438	21.8561

Endogenous: vbcc vpib viter vbf

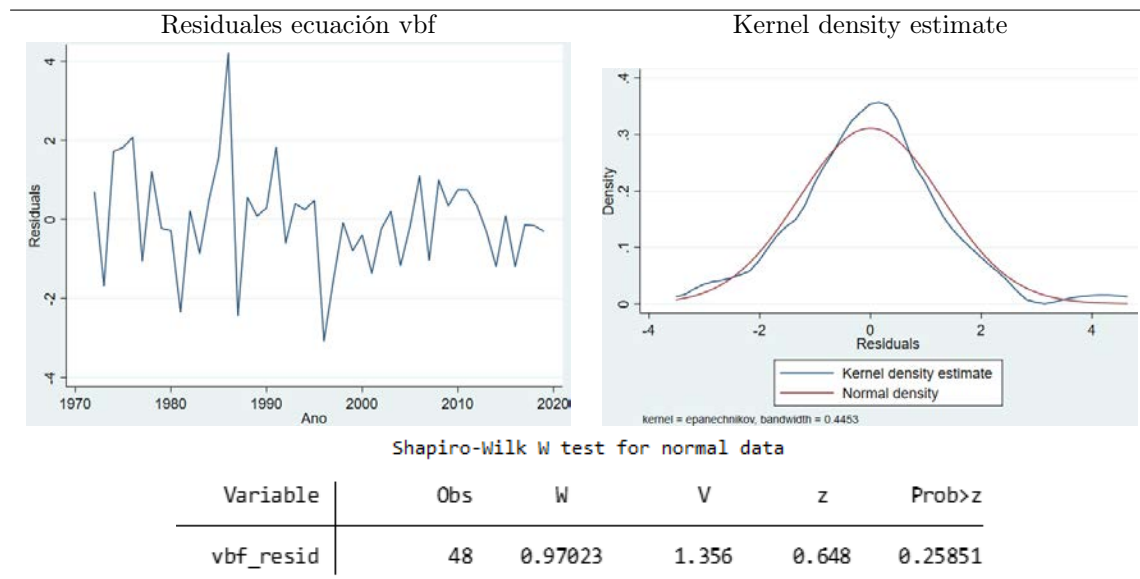
Exogenous: _cons

Nota: * indica el orden del rezago óptimo seleccionado de acuerdo con criterio respectivo. Definiciones: (i) LR: Prueba modificada de la razón logarítmica de verosimilitud de Sim; (ii) FPE: Error de Predicción Final; (iii) AIC: Criterio de Información Akaike; (iv) HQIC: Criterio de Información de Hanna-Quinn; (v) SBIC: Criterio de Información de Schwarz.

7.5 Pruebas de normalidad de los residuales del VAR

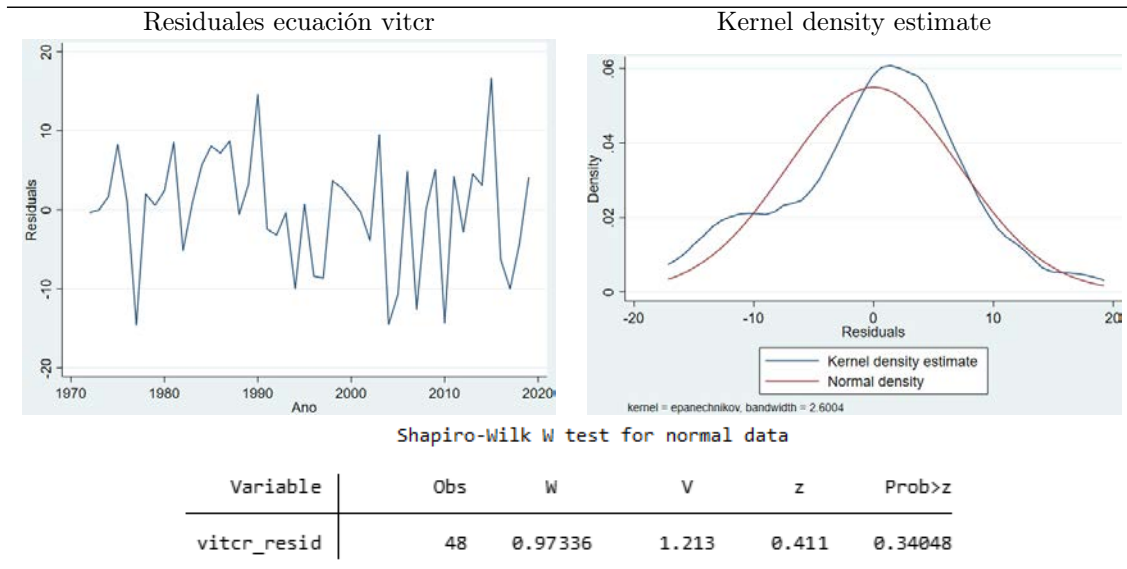
7.5.1 Prueba de normalidad de los residuales de la ecuación del balance ahorro-inversión público (vbf)

Cuadro A7.5.1: Pruebas de normalidad residuales variable vbf



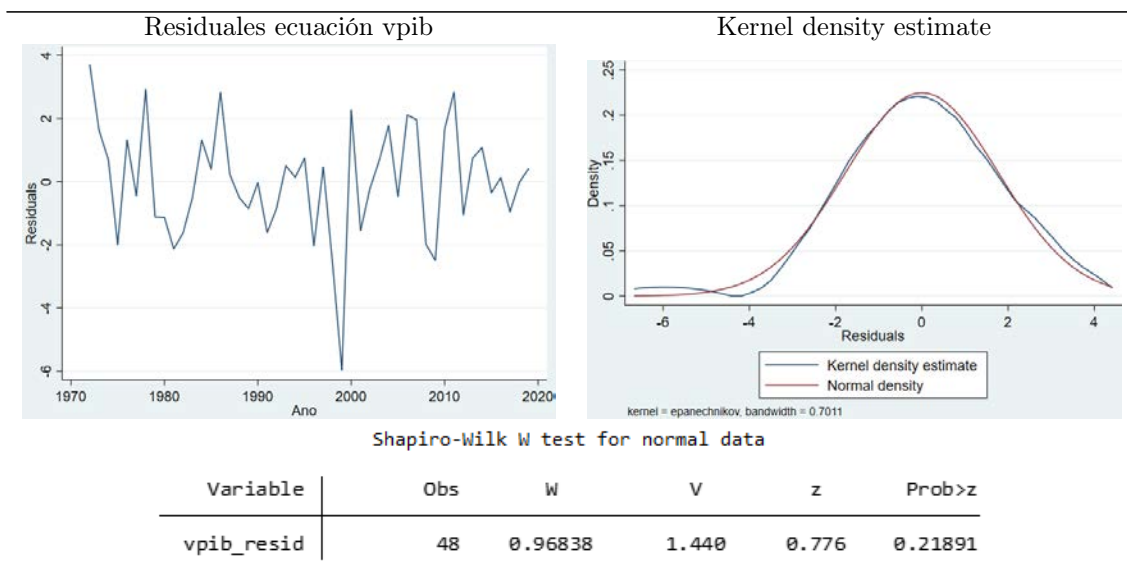
7.5.2 Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de la diferencia en logaritmos del índice de la tasa de cambio real (vitcr)

Cuadro A7.5.2: Pruebas de normalidad residuales variable vitcr



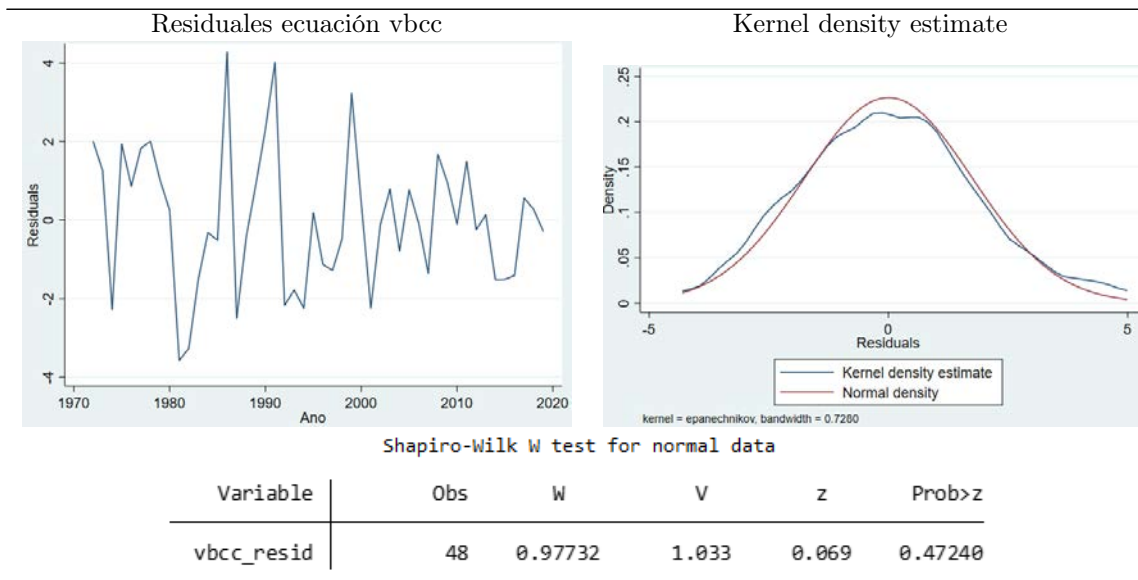
7.5.3 Prueba de normalidad de los residuos de la ecuación de la diferencia en logaritmos del PIB real (vpib)

Cuadro A7.5.3: Pruebas de normalidad residuales variable vpib



7.5.4 Prueba de normalidad de los residuales de la ecuación del balance ahorro-inversión de la economía (vbcc)

Cuadro A7.5.4: Pruebas de normalidad residuales variable vbcc



7.6 Pruebas adicionales de especificación del VAR

Cuadro A7.6: Parámetros y estadísticas del modelo VAR

Vector autoregression

Sample: 1972 - 2019	Number of obs =	48
Log likelihood = -420,3633	AIC =	18,51514
FPE = 1298,398	HQIC =	18,8687
Det(Sigma_m1) = 475,149	SBIC =	19,45074

Equation	Parms	RMSE	R - sq	chi2	P > chi2
vitcr	6	7,67999	0,2515	16,12979	0,0065
vbcc	6	1,8603	0,6617	93,86529	0,0000
vbf	6	1,35549	0,7262	127,3037	0,0000
vpib	6	1,87651	0,3006	20,63011	0,0010

7.7 Funciones impulso respuesta a partir del modelo VAR

Gráfico A7.7: Impulso-respuesta del modelo VAR

