
FLUJOS BRUTOS DE CAPITAL DE PORTAFOLIO DE NO RESIDENTES Y RESIDENTES Y EL ROL DE LA POLÍTICA MONETARIA*

Luis Fernando Melo-Velandia¹

Hernán Rincón Castro²

Jorge Hernán Toro Córdoba³

* DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v26n50.09>. 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 autores son los únicos responsables por errores de contenido. Recepción: 01-06-2023, modificación final: 08-09-2023, aceptación: 27-11-2023. Sugerencia de citación: Melo-Velandia, L. F., Rincón, C. H. y Toro, J. H. (2024). Flujos brutos de capital de portafolio de no residentes y residentes y el rol de la política monetaria. *Revista de Economía Institucional*, 26(50), 203-240.

¹ Magíster en Estadística. Econometrista Principal, Unidad de Investigaciones, Banco de la República, Colombia, [lmelovel@banrep.gov.co], [<https://orcid.org/0000-0003-1524-6399>].

² Doctor en Economía. Investigador Principal, Unidad de Investigaciones, Banco de la República, Colombia, [hincoca@banrep.gov.co], [<https://orcid.org/0000-0002-0054-2219>].

³ Doctor en Economía. Asesor, Gerencia General, Banco de la República, Colombia, [jtorocor@banrep.gov.co]

Flujos brutos de capital de portafolio de no residentes y residentes y el rol de la política monetaria

Resumen. El objetivo del estudio es evaluar los principales determinantes de los flujos brutos de entradas y salidas de capital de portafolio de Colombia de los inversionistas no residentes y residentes y, en particular, estudiar el rol de la tasa de interés de la política monetaria interna. El marco conceptual es el modelo estándar de portafolio aumentado con variables que miden factores de expulsión y atracción y medidas de sorpresas macroeconómicas. El modelo de regresión es un vector autorregresivo con variables exógenas o VAR-X. La información es de frecuencia mensual del periodo 2011 a 2020. Los resultados principales indican que la tasa de interés de política no resulta ser un determinante estadísticamente significativo de los flujos de portafolio de los inversionistas no residentes ni de los residentes con las estadísticas y durante el periodo analizados. Adicionalmente, las estimaciones evidencian diferencias importantes en las respuestas de los inversionistas no residentes y residentes ante otras perturbaciones macroeconómicas internas y externas. Finalmente, se comprueba que existe cierto grado de sustitución entre las salidas de capital de portafolio de los no residentes y las entradas de capital de los residentes. Esto significa que los movimientos de unos amortiguan los efectos cambiarios, de balanza de pagos y, probablemente, financieros y macroeconómicos de los otros.

Palabras claves: flujos brutos de capital de portafolio, no residentes, residentes, tasas de interés de política monetaria, VAR-X; JEL: F32, F36, F41, E52, C32

Gross capital flows of portfolio of non-residents and residents and the role of monetary policy

Abstract. The objective of the study is to evaluate the main determinants of the Colombian gross portfolio inflows and outflows from non-resident and resident investors and to study the role of the interest rate of the domestic monetary policy. The conceptual framework is the standard portfolio model augmented with variables that measure push and pull factors and macroeconomic surprises. The regression model is an autoregressive vector with exogenous variables or VAR-X and the information is of monthly frequency for the period 2011 to 2020. The main results indicate that the policy interest rate does not turn out to be a statistically significant determinant of gross portfolio flows from non-resident and resident investors with the statistics used and during the analyzed period. In addition, the estimates show important differences in the responses to other domestic and foreign macroeconomic shocks. Finally, there seems to be to some degree a substitution between portfolio capital outflows from non-residents and capital inflows from residents. This means that the movements of some investors cushion the exchange rate, balance of payments, and probably financial and macroeconomic effects of the others.

Keywords: Gross portfolio capital flows, non-residents, residents, monetary policy interest rates, VAR-X; JEL: F32, F36, F41, E52, C32

Fluxos brutos de capital de carteira de não residentes e residentes e o papel da política monetária

Resumo. O objetivo do estudo é avaliar os principais determinantes das entradas e saídas brutas de carteira da Colômbia por investidores residentes e não residentes, bem como estudar o papel da taxa de juros da política monetária doméstica. O referencial conceitual é o modelo padrão de carteira acrescido de variáveis que mensuram fatores de atração e repulsão, além de surpresas macroeconômicas. O modelo de regressão é um vetor autorregressivo com variáveis exógenas, ou VAR-X, e as informações são de frequência mensal no período de 2011 a 2020. Os principais resultados indicam que a taxa de juros da política não se revela um determinante estatisticamente significativo dos fluxos brutos de carteira de investidores não residentes e residentes, com as estatísticas utilizadas, durante o período analisado. Além disso, as estimativas mostram diferenças importantes nas respostas a outros choques macroeconômicos domésticos e estrangeiros. Por fim, parece haver, em certa medida, uma substituição entre as saídas de capital de carteira por parte de não residentes e as entradas de capital por parte de residentes. Isso significa que os movimentos de alguns investidores amenizam o impacto na taxa de câmbio, balança de pagamentos e, provavelmente, nos efeitos financeiros e macroeconômicos dos demais.

Palavras-chave: Fluxos brutos de capital de carteira, não residentes, residentes, taxas de juros da política monetária, VAR-X; JEL: F32, F36, F41, E52, C32

Los flujos de capital de portafolio de no residentes y residentes son una fuente de financiamiento de las firmas y los gobiernos, los cuales pueden generar riesgos e incertidumbre, por la rapidez o facilidad con las que entran o se retiran del país, y por su sensibilidad ante perturbaciones de fundamentales internos y externos; entre estos se incluyen las tasas de interés de política monetaria y elementos no fundamentales, como las noticias y anuncios macroeconómicos (Toro-Córdoba et al., 2023). Para la autoridad monetaria y cambiaria, los flujos de portafolio son de interés tanto por su impacto cambiario e inflacionario como por la estabilidad macroeconómica y financiera, así como por su posible reacción ante movimientos de la tasa de interés de política (Gelos et al. 2019). Así, el temor a acelerar la salida de capital de portafolio podría llevar a limitar la reducción de la tasa de política cuando la inflación cae más allá de lo esperado, o a presionar su alza más allá de lo requerido con el objetivo de reducir su salida.

Los inversionistas no residentes y residentes no necesariamente reaccionan de la misma manera a choques de los fundamentales y no fundamentales, por lo cual el comportamiento observado de sus correspondientes flujos de portafolio de entrada y salida muestran importantes discrepancias a lo largo del período de estudio.⁴ Por ese motivo, es de particular interés para las autoridades comprender su comportamiento y determinar hasta qué punto se diferencian. Si los flujos son complementarios podrían exacerbar o limitar simultáneamente los efectos de los choques. Si son sustitutos, sus efectos se pueden contrarrestar. Por este motivo, es importante estudiarlos de manera separada, como se verá enseguida. El objetivo de este estudio es evaluar los principales determinantes de los flujos brutos de entradas y salidas de capital de portafolio de Colombia de los inversionistas no residentes y residentes y, en especial, estudiar su reacción ante perturbaciones de las tasas de interés de política monetaria interna.

⁴ Según la metodología de la balanza de pagos, se considera que una persona o empresa es residente si su principal objetivo de interés económico se encuentra en el territorio de interés, en este caso, dentro de Colombia: “Una empresa tiene su centro de interés económico y es residente de un país cuando produce en forma regular bienes o servicios en el país. Debe tener por lo menos un establecimiento productivo y tener planeado operar de manera indefinida o por un largo período de tiempo. Toda empresa establecida en el territorio del país se considera residente, aunque sea de propiedad extranjera, pues integra parte de la economía en que está instalada.” (Lora y Prada, 2016, capítulo 16, página 10). Al contrario, un no residente es una persona o empresa que su principal objetivo de interés económico se encuentra en el extranjero.

El marco conceptual es el modelo estándar de portafolio, pero aumentado con variables que miden los determinantes Push (factores de expulsión) y Pull (factores de atracción) de los flujos de capital y medidas de sorpresas macroeconómicas (Domínguez y Frankel, 1993; Fratzscher, 2012). Ahmed y Zlate (2014) y Rincón y Velasco (2013) hacen revisiones y evaluaciones exhaustivas sobre los determinantes de los flujos (netos) de capitales en economías emergentes, en particular, para Colombia. Arias et al. (2016) evalúan los determinantes de los flujos brutos para Colombia. Baek (2006), Inaba (2021) y Ledóchowski y Żuk (2022) se concentran en estudiar los determinantes de los flujos de portafolio para economías emergentes, mientras Sarno et al. (2016) lo hace para los flujos de portafolio desde Estados Unidos hacia otros países. Por su lado, Hannan (2017) evalúa los determinantes de los flujos de capitales para países emergentes luego de la crisis financiera internacional de 2007-2009. El modelo de regresión es un vector autorregresivo con variables exógenas o VAR-X. Los datos comprenden los meses desde el año 2011 a 2020.

Las series utilizadas son de frecuencia mensual y provienen de la balanza cambiaria de Colombia para los años 2011 a 2020. Las variables endógenas del modelo VAR-X son los flujos de entradas y salidas de portafolio de cada inversionista, una medida de riesgo financiero y macroeconómico local, una medida de riesgo soberano y de mercado, el índice de precio de las acciones, una medida de las expectativas sobre la tasa de cambio nominal del peso y la tasa de interés de los bonos del gobierno a 10 años (TES10A). Las variables exógenas son la tasa de interés de política monetaria del Banco de la República y del banco central de los Estados Unidos, como proxy de la política monetaria internacional; la tasa de interés de los bonos del gobierno de los Estados Unidos a 10 años como proxy de los bonos soberanos externos; el precio de las acciones en el mercado de capitales de los Estados Unidos; la participación de los bonos de deuda colombianos en el índice JP Morgan-GBI-EM Global Diversified; una medida de la volatilidad o riesgo en el mercado financiero internacional; una medida del apetito por riesgo de los inversionistas internacionales en los mercados emergentes y una medida del apetito por riesgo de los inversionistas estadounidenses en su mercado.

El estudio contribuye a la literatura en varios frentes. Primero, analiza información de los flujos brutos de capital, lo cual tiene ventajas sobre utilizar los flujos netos, como es discutido en Arias et al. (2016). Segundo, separa y examina los principales determinantes de los flujos brutos de portafolio para no residentes y residentes, es decir,

por tipo de inversionista, una distinción que no hace la literatura. Tercero, identifica y evalúa el rol de las perturbaciones de la tasa de interés de política monetaria interna como determinante de los flujos y, en este sentido, complementa la literatura que evalúa el rol de la política monetaria internacional, por ejemplo, como lo hacen Bruno y Shin (2015), Chari et al. (2021) y Ciminelli et al. (2022).

Los resultados principales indican que la tasa de interés de política monetaria interna no resulta ser un determinante estadísticamente significativo de los flujos de cartera de inversionistas no residentes ni de los residentes, según las estadísticas utilizadas y para el periodo analizado. Las estimaciones también evidencian diferencias importantes en las respuestas de los inversionistas no residentes y residentes ante otras distintas perturbaciones macroeconómicas, principalmente aquellas relacionadas con el riesgo país. Por último, se muestra que, hasta cierto grado, existe una sustitución entre las salidas de capital de portafolio de los no residentes y las entradas de capital de los residentes. Esto significa que los movimientos de unos amortiguan los efectos cambiarios, de balanza de pagos y, probablemente financieros y macroeconómicos de los otros.

El estudio se organiza en cinco secciones: la primera sección muestra estadísticas descriptivas de las series utilizadas. La segunda sección describe el marco conceptual junto con el modelo empírico adoptado. La tercera sección explica la metodología econométrica y describe los datos utilizados y sus respectivas fuentes. La cuarta sección se presenta y analizan los resultados obtenidos. Finalmente, la quinta sección resume las principales conclusiones.

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

El gráfico 1 ilustra los flujos de entradas y salidas de capital de portafolio (FP) de los inversionistas no residentes y residentes para Colombia desde 2003 hasta 2020. Se observa que los montos de entradas y salidas de los inversionistas residentes son considerablemente mayores que los de los no residentes. En segundo lugar, los flujos de capital de los inversionistas no residentes se mantuvieron en un nivel mínimo hasta enero de 2010; sin embargo, a partir de entonces, se evidenció un incremento notable, con un promedio mensual de entradas de USD 1.234 millones y de salidas de USD 990 millones entre febrero de 2010 y diciembre de 2020.⁵ Por el contrario, los flujos de

⁵ ¿Qué explica el importante cambio de los flujos de portafolio de los inversionistas no residentes?: las modificaciones al marco regulatorio de los flujos de capitales en 2010, “que eliminó el requerimiento para los inversionistas

los inversionistas residentes fueron relativamente significativos a lo largo del primer subperíodo, con un promedio mensual de entradas de USD 4.290 millones y de salidas de USD 4.444 millones. Esta tendencia continuó en el segundo subperíodo, con promedios de entradas de USD 3.491 millones y salidas de USD 3.750 millones. La información presentada tiene como fuente la balanza cambiaria.⁶

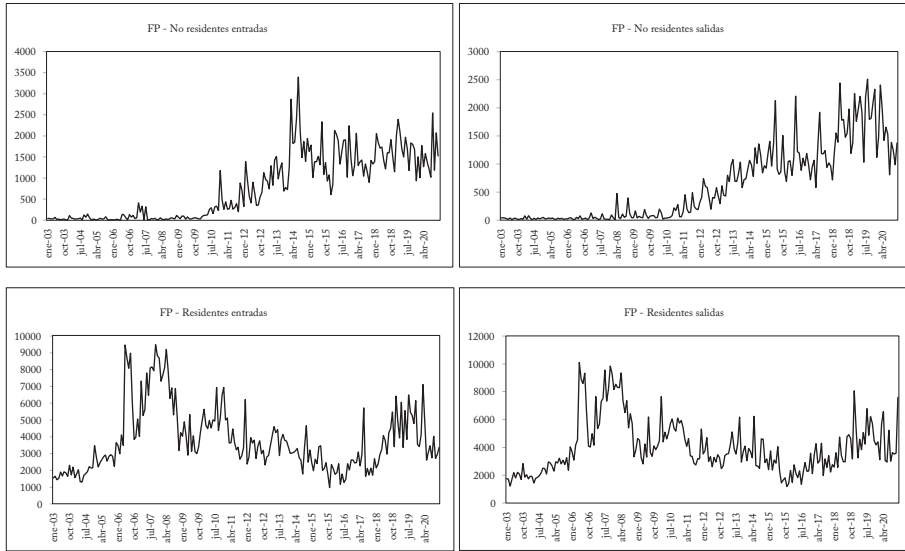
En vista de la escasa importancia hasta 2010 de los FP de entradas y salidas de no residentes, que contrasta con la actividad de los flujos de residentes a través de todo el período, sólo se estudiará el período 2011-2020. Esto previene la obtención de estimaciones sesgadas de los flujos financieros de ambos inversionistas. Por otra parte, al utilizar el mismo período de estudio para ambos tipos de inversionistas se facilita la comparación de los resultados entre éstos.

El cuadro 1 reporta las correlaciones contemporáneas entre los flujos de entradas y salidas de capital de portafolio, tanto de los inversionistas no residentes como de los residentes. Los resultados indican una única correlación mayor a 0.50, en valor absoluto, entre los flujos de entradas y salidas de los inversionistas residentes. Además, el signo de esta correlación indica que hay una compensación importante entre ellos, lo que no ocurre entre los flujos de los no residentes. Las siguientes secciones presentan algunas hipótesis que explican este comportamiento. Las demás correlaciones son apreciablemente in-

extranjeros de constituir un fondo de inversión de capital extranjero para realizar sus inversiones en el mercado financiero local, permitiendo, a partir de ese momento, hacerlas a través de administradores locales”; la alta liquidez internacional por las políticas monetarias no convencionales implementadas por los bancos centrales de las economías avanzadas para enfrentar la crisis financiera internacional de 2007 a 2009, que se reflejó en entradas de capital a los países emergentes; la obtención del grado de inversión de la deuda colombiana en 2011; la reforma tributaria de 2012 (ley 1607), que redujo el impuesto de renta para los inversionistas extranjeros por sus inversiones en TES del 33 % al 14 % y el anuncio del J.P. Morgan sobre el aumento de la participación de Colombia en los índices de deuda de los países emergentes en 2014 (Toro-Córdoba et al., 2023, páginas 9 y 10).

⁶ El gráfico A.1 del anexo 1 reporta los flujos netos de portafolio de los inversionistas no residentes y residentes desde 2003 hasta 2020. El objetivo de mostrarlos es tener una perspectiva comparativa con la evolución de los flujos brutos (gráfico 1). Se observa que los flujos netos de los dos inversionistas son en alto grado sustitutos, ya que mientras en neto unos entran capitales al país los otros los retiran. Por ejemplo, entre febrero de 2010 y diciembre de 2020 los inversionistas no residentes entraron en neto capitales de portafolio por un valor promedio mensual de USD 244 millones, mientras que los residentes retiraron capitales por un valor promedio mensual de USD 259 millones.

Gráfico 1.
Flujos de capital de portafolio de inversionistas no residentes y residentes, Colombia (Promedio móvil trimestral).



Nota: los paneles superiores se refieren a los flujos de entradas y salidas de capital de portafolio de los inversionistas no residentes, mientras que los inferiores corresponden a los de los inversionistas residentes, expresados en millones de dólares. Fuente: estadísticas de la balanza cambiaria producidas por la Sección de Sector Financiero del Banco de la República.

feriores. Finalmente, parece que hay cierto grado de sustitución entre las salidas de capital de portafolio de no residentes y las entradas de residentes, como lo indica el grado y signo de su correlación (0,348).

Cuadro 1.
Correlaciones entre los flujos de capital

	Salidas de portafolio de no residentes	Entradas de portafolio de no residentes	Salidas de portafolio de residentes	Entradas de portafolio de residentes
Salidas de portafolio de no residentes	1.000	0.113	0.204	0.348
Entradas de portafolio de no residentes	0.113	1.000	-0.003	0.141
Salidas de portafolio de residentes	0.204	-0.003	1.000	0.587
Entradas de portafolio de residentes	0.348	0.141	0.587	1.000

Nota: el cuadro reporta las correlaciones entre los flujos de entradas de capital de inversionistas no residentes (FPNRE), los flujos de salidas de capital de inversionistas no residentes (FPNRS), los flujos de entradas de capital de inversionistas residentes (FPRE) y los flujos de salidas de capital de inversionistas residentes (FPRS). Las correlaciones son relativamente bajas, lo que indicaría respuestas individuales y distintivas de los flujos de portafolio ante choques externos e internos. Fuente: cálculos de los autores.

MARCO CONCEPTUAL Y MODELO EMPÍRICO

El modelo estándar de portafolio de economía abierta supone que hay sustituibilidad imperfecta entre activos internos y externos; es decir, la condición de paridad descubierta de intereses o UIP no se cumple y existe espacio para el arbitraje. Tal sustituibilidad se puede afectar si existen fricciones a los flujos de capitales como controles, riesgos de liquidez en moneda extranjera, riesgos de mercado, riesgos de insolvencia o fricciones financieras. El modelo de portafolio señala que los inversionistas locales (residentes) o extranjeros (no residentes) diversifican sus portafolios entre activos locales y externos en función de los retornos esperados. Así, la demanda relativa de activos internos en moneda local por parte de los inversionistas no residentes se especifica como una función de su prima de riesgo, pr (Domínguez y Frankel, 1993):

$$x_t = a + bpr_t, \quad (1)$$

donde x es la cantidad demanda de activos locales por parte de los inversionistas no residentes y $pr_t = i_{t,k} - i_{t,k}^* - \Delta s_{t,k}^e$, i_k es la tasa interés local entre el momento t y k -periodos adelante, i_k^* es la tasa interés externa entre el momento t y k -periodos adelante y Δs_k^e es la tasa de depreciación esperada de la moneda local (la tasa de cambio se expresa como unidades de moneda local por una unidad de moneda extranjera) entre el momento t y k -periodos adelante. La demanda relativa de activos por parte de los inversionistas residentes también se puede expresar de la misma manera, es decir, en función de la prima de riesgo de los activos extranjeros:

$$x_t^* = c + dpr_t^* \quad (2)$$

donde x^* es la cantidad demanda de activos externos por parte de los inversionistas residentes y $pr_t^* = i_{t,k}^* + \Delta s_{t,k}^e - i_{t,k}$, i_k^* es la tasa interés externa entre el momento t y k -periodos adelante, $\Delta s_{t,k}^e$ es la tasa de depreciación esperada de la moneda extranjera entre el momento t y k -periodos adelante y i_k es la tasa interés local entre el momento t y k -periodos adelante. Como en equilibrio la demanda de activos locales por parte de los inversionistas no residentes debe ser igual a la oferta; lo mismo debe ocurrir para los inversionistas residentes, esto se asume cumplido y no será tema de estudio.

Ahora, consideremos que la demanda de activos locales por parte de los inversionistas no residentes es equivalente a los flujos de portafolio de estos, y que la demanda de activos externos por parte de los inversionistas residentes es equivalente a sus flujos de portafolio.

Además, supóngase que los flujos de portafolio se determinan tanto por la prima de riesgo, como lo indica el modelo de portafolio en la ecuación (1), como por otras variables fundamentales que conducen las entradas o factores de atracción y salidas o factores de expulsión de capitales hacia o desde la economía local por parte de ambos tipos de inversionistas, y por perturbaciones de tales fundamentales. También se puede considerar que las sorpresas macroeconómicas constituyen un factor que afecta las decisiones de portafolio de los dos tipos de inversionistas⁷. Así, la ecuación (1) se puede expresar como:

$$x_t = \beta_0 + \beta_1 i_{t,k} + \beta_2 i'_{t,k} + \beta_3 \Delta s_{t,k}^e + \beta_4 z_{1t} + \dots + \beta_k z_{kt} + \varepsilon_t \quad (3)$$

en donde las variables z_1 a z_j representan distintos factores endógenos y exógenos de atracción y expulsión y sorpresas macroeconómicas y ε_t es la perturbación del modelo de forma reducida. Este modelo forma un sistema de vectores autorregresivos con variables exógenas o VAR-X.

Claramente, el modelo de la ecuación (1) incorpora varias simultaneidades o correlaciones entre las variables y el término de error que hay que resolver antes de estimarlo. Por ejemplo, entre la variable dependiente y las expectativas de tasas de cambio, entre éstas y el término de error o entre las variables explicativas podrían sesgar la estimación de los parámetros de interés. En este estudio se utiliza un sistema de vectores autorregresivo (VAR) identificado con la matriz de Choleski, y con variables exógenas explícitamente modeladas en un sistema VAR-X. Así, el modelo de regresión de la ecuación (3) se pueden representar en forma vectorial y matricial como un VAR-X(p, q):

$$(\Delta Y_t = \mu + \sum_{i=1}^p A_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q B_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde $\varepsilon_t \sim RB(0, \Sigma)$, y Y_t' denota las variables endógenas y X_t' las exógenas.

METODOLOGÍA EMPÍRICA Y SERIES UTILIZADAS

Se estima el modelo VAR-X, representado por la ecuación (4), para las salidas y entradas de flujos brutos de capital de portafolio de los inversionistas no residentes y residentes. Estas series son de frecuencia mensual y provienen de la balanza cambiaria del período 2011-2020.

⁷ En Rincón y Velasco (2013) se realiza una revisión comprensiva de la literatura acerca de los determinantes de los flujos de capitales en países emergentes. Para el caso específico de los flujos de portafolio ver Sarno, Tsiakas, Ulloa (2016), mientras que Koepke (2019) realizan una revisión de la literatura reciente sobre sus determinantes.

Las variables endógenas del modelo VAR-X se refieren a Colombia y son los flujos de entradas y salidas de portafolio de cada inversionista (FP_j), con j = no residente, residente; una medida de riesgo financiero y macroeconómico local ($IDOAM$); una medida de riesgo soberano y de mercado ($CDS-COP$); el índice de precio de las acciones ($IGBC$); una medida de las expectativas sobre la tasa de cambio nominal del peso ($VTRMP$) y la tasa de interés de los bonos del gobierno a 10 años ($TES10A$). Así, el vector de variables endógenas del modelo de regresión es:

$$Y_t' = (TES10A, VTRMP, IGBC, CDS-COP, IDOAM, FP_j)$$

Se implementaron distintos ejercicios de robustez probando medidas alternativas de las variables mencionadas, al igual que distintas medidas de riesgo soberano y de mercado colombianas, de expectativas de tasa de cambio y de la tasa de interés de los bonos del gobierno para distintos plazos, las que fueron descartadas por su falta de significancia estadística o porque desmejoraban las propiedades estadísticas del modelo.⁸ También se examinaron medidas de sorpresas macroeconómicas de crecimiento económico, tasa de política e inflación, que por su naturaleza son de alta frecuencia, pero resultaron no significativas, probablemente por la baja frecuencia del resto de la información en el modelo.

Con respecto a la identificación asociada a las funciones de impulso respuesta (FIR) se utilizó el método de Cholesky. Los signos de las FIR generalmente fueron los esperados, particularmente para el ordenamiento escogido y asociado a la exogeneidad contemporánea del método de Cholesky de la variable “más exógena” a la “más endógena”: tasa TES, expectativas de depreciación, precio de las acciones, CDS Colombia y flujo bruto de portafolio. Recuérdese que con la identificación recursiva implementada se obtiene un modelo exactamente identificado. Por ejemplo, cuando se seleccionó el ordenamiento tasa TES, CDS Colombia, expectativas de depreciación, precio de las acciones y flujo bruto de portafolio, los signos esperados se mantienen.

Las variables exógenas son aquellas que miden el comportamiento financiero, real y de riesgo externos que, para esta sección, se resumen en los movimientos de tales variables en el mercado de los Estados Unidos: tasa de interés de política monetaria (FED); tasa de interés de los bonos del tesoro a 10 años ($TB10A$), que tienen la misma madurez

⁸ Estas propiedades estadísticas se refieren a las pruebas de diagnóstico sobre los residuales del modelo, que incluyen pruebas de normalidad y de autocorrelación en los dos primeros momentos.

que los bonos soberanos de Colombia; precio de las acciones (*SP500*); participación de Colombia en el índice JP Morgan-GBI-EM Global Diversified (*GBICOL*), que aumentó de 3,2% a 8% el 19 de marzo de 2014; medida de la volatilidad o riesgo en el mercado financiero (*VIX*); medida del apetito por riesgo de los inversionistas en mercados emergentes (*JPM-EM-RA*) y medida del apetito por riesgo de los inversionistas estadounidenses en su mercado (*S.COR.TB10A*). Así, el vector de variables exógenas del modelo de regresión es:

$$X_i' = (TIB, FED, TB10A, SP500, GBICOL, VIX, JPM-EM-RA, S-COR-TB10A)$$

Al igual que con el caso de las variables endógenas, se realizaron ejercicios de robustez con medidas alternativas de las variables exógenas, con distintas medidas de las tasas de interés de la FED y de los tesoros, de riesgo financiero local y precios de los *commodities*, sin conseguir aportes estadísticamente significativos. Por ejemplo, se cambió la tasa de interés de la FED por la tasa de los bonos del tesoro de los Estados Unidos a 1 año (*TB1A*), dado que durante buena parte del período de estudio la tasa FED permaneció prácticamente inalterada, y los resultados no cambian. Por último, también acudimos a medidas de las sorpresas macroeconómicas para la economía estadounidense, como las probadas para Colombia, pero también resultaron no significativas estadísticamente.

El lector seguramente se preguntará por qué en un estudio de flujos de capital, para un país exportador de petróleo como Colombia, las perturbaciones de los precios internacionales de éstas no resultan estadísticamente significativas. La razón probablemente se relaciona con el tipo de flujos de capital estudiado, ya que, por el contrario, los precios de los *commodities*, particularmente los precios del petróleo, sí resultan determinantes de los flujos de inversión extranjera directa y de deuda, como lo muestran Arias et al. (2013), Rincón y Velasco (2013) y Arias et al. (2016), para el caso de Colombia.

La tasa de interés de política monetaria interna se aproximó mediante la tasa interbancaria (*TIB*), y la variable operativa de la política monetaria local se consideró como variable exógena. Se sustenta este supuesto en que el modelo de regresión utilizado no incorpora los componentes de la regla de Taylor, regla de política implícita en el accionar de la política monetaria local; es decir, ni la meta de inflación ni las brechas de inflación y producto.

Las series de los flujos de capital de portafolio son las salidas y entradas de divisas para inversiones en bonos de deuda tanto pública como privada y en acciones, principalmente, realizadas por

inversionistas no residentes o residentes. Estos flujos se obtienen de la balanza cambiaria que elabora el Banco de la República, la cual registra los movimientos de divisas de inversionistas no residentes y residentes. Dicha información difiere de las estadísticas de balanza de pagos, que son basadas en registros contables de causación, los cuales comprenden operaciones adicionales a los movimientos de caja de la balanza cambiaria, como las reinversiones y movimientos de portafolio en moneda local. Para los inversionistas residentes, los flujos de portafolio en la contabilidad cambiaria del Banco de la República incorporan también los flujos respectivos de las cuentas de compensación, que corresponden a los movimientos de salidas y entradas de caja de sus cuentas bancarias en el exterior. Es de anotar que la información de los flujos de portafolio de los residentes no se reporta de manera desagregada en las estadísticas colombianas de la balanza de pagos, como ocurre con la de los no residentes, otro motivo por el cual se acudió a las estadísticas de la balanza cambiaria. La anterior información se complementa con las estadísticas publicadas por Bloomberg y el Banco de la República.

Para la estimación del modelo se utilizan los *flujos brutos* que se mostraron en el Gráfico 1, en donde se consideran por separado las entradas y las salidas de capital de portafolio de los inversionistas residentes y no residentes. Como ya se discutió, esta información difiere del enfoque de *flujos netos*, en el cual las entradas y las salidas se netean para obtener una sola medida. La utilización de flujos netos, común en la literatura empírica especializada, generalmente se justifica por limitaciones de información. Sin embargo, en la medida en que se disponga de las entradas y las salidas de capital, se considera que es una alternativa preferible para las estimaciones, puesto que unas y otras responden a decisiones distintas por parte de los inversionistas, cuyo alcance y significado se perdería al netear los flujos. Una discusión amplia sobre los argumentos expuestos en la literatura especializada para utilizar los flujos brutos se puede consultar en Arias et al. (2016).

Algo similar ocurre con la información de tasas de interés. El gráfico A.2 muestra la evolución de la tasa de política monetaria interna y externa tomadas por separado, mientras que el gráfico A.3 su diferencial (la tasa de interés interna menos la externa), durante el período 2003-2020. Como se puede apreciar en el primer gráfico, el comportamiento individual de cada una de estas dos tasas ofrece información relevante para el modelo, que tiende a perderse cuando se emplea el diferencial, debido a que en este caso no se conoce cuál de las dos tasas de interés es la que mueve el diferencial. Esto ocu-

re especialmente cuando se presentan choques como el de la crisis financiera internacional entre 2007 y 2009 o durante la fuerte caída del precio del petróleo en julio de 2014.

Vale la pena mencionar tres hechos acerca del diferencial de intereses (gráfico A.3). Primero, entre 2003 y 2020, éste fue siempre positivo en favor de la tasa de interés interna. Segundo, el diferencial presenta un comportamiento prácticamente cíclico, con una duración entre cuatro y cinco años. El promedio del diferencial en los “ciclos” es el siguiente: enero 2004 a octubre 2008: 4,1%; noviembre 2008 a junio 2012: 4,5%; julio 2012 a agosto 2016: 4,4%; septiembre 2016 a marzo 2020: 3,6% y abril 2020 a diciembre 2020: 2,3%.

En el anexo 3 se describen las series utilizadas en las estimaciones del modelo de regresión representado por la ecuación (4) y sus respectivas fuentes. Los cuadros A.1 al A.4 del anexo reportan en detalle la implementación econométrica y las distintas pruebas de especificación realizadas. En general, las pruebas reportadas en los cuadros A2 y A3 indican que las series analizadas son integradas de orden uno y que no están cointegradas. Esto implica que los modelos VARX se deben estimar utilizando las series en primeras diferencias. Por otro lado, las pruebas del cuadro A4 sugieren que no existen indicios de una especificación incorrecta en los modelos estimados.

RESULTADOS

El cuadro 2 resume los resultados de las respuestas de las salidas y entradas de los FP de los inversionistas no residentes y residentes ante perturbaciones de las variables endógenas y exógenas del modelo. Los gráficos A.4 a A.11 de los anexos muestran todas las FIR acumuladas de donde son tomados los resultados reportados en el cuadro.

El resultado general más importante, con las estadísticas y periodo estudiados, indica que los flujos de salidas y entradas de capital de portafolio de no residentes y residentes no responden estadísticamente a perturbaciones de la tasa de interés de política monetaria interna. En otras palabras, no encontramos evidencia empírica de que la tasa de interés de política monetaria interna afecte los flujos brutos de portafolio de no residentes y residentes. Este resultado contrasta con el encontrado por Sarmiento et al. (2022), quienes estiman que los flujos de portafolio en títulos del gobierno y bonos corporativos sí reaccionan a los cambios en las tasas de interés de política monetaria tanto interna como de los Estados Unidos. Contrario a la información de balanza cambiaria que se utiliza en el presente estudio, Sarmiento et al.

(2022) utilizan información mensual de los flujos netos de portafolio de no residentes colombianos de la balanza de pagos, exclusivamente, y discriminan entre instrumentos de renta fija (títulos del gobierno y otros bonos corporativos) e instrumentos de renta variable (acciones). Como se explicó anteriormente, las estadísticas de la balanza de pagos son de causación e incorporan tanto los movimientos de divisas como reinversiones y movimientos de portafolio en moneda local, lo que hace que sus resultados y los presentes no sean directamente comparables sino más bien complementarios.

Con respecto a los flujos de salida de capital por parte de inversionistas no residentes se encuentra que éstos aumentan como respuesta a una perturbación positiva de la tasa de los títulos de deuda pública local (TES10A), del riesgo país (CDS_COP) y del precio de las acciones locales (IGBC). La mayor salida de capitales de portafolio ante incrementos de la tasa de interés de los TES es coherente con un aumento de la oferta de bonos del gobierno, que al reducir sus precios incrementa la percepción de riesgo por parte de los inversionistas no residentes, lo que los induce a liquidar sus inversiones en TES y retirar sus capitales. Por otra parte, un choque positivo de los precios de las acciones aumenta la salida de capitales de portafolio porque los inversionistas no residentes se ven incentivados a realizar utilidades y retirar capitales del país. Estos dos resultados son coherentes con lo que predice el canal de portafolio.

Las salidas de capital de inversionistas no residentes se reducen ante aumentos de las expectativas de depreciación del peso (VTRMP). Este resultado sugiere que cuando las expectativas de depreciación del peso aumentan los inversionistas extranjeros no liquidan sus inversiones, sino que prefieren esperar y cubrirse en el mercado *forward*, lo cual explicaría el signo negativo encontrado. Este comportamiento parece plausible en el contexto de rentabilidades internacionales bajas, o inclusive negativas, como las que predominaron en algunos países durante el período de estudio. De otra parte, el incremento del precio de las acciones externas (SP500), del riesgo financiero internacional (VIX), que se utiliza como indicador del riesgo financiero global (Forbes y Warnock, 2012; Rey, 2016), y del apetito por riesgo internacional (S-COR-TB10A) tiende a disminuir las salidas de capital. Por su parte, los cambios de la tasa de interés de los títulos de deuda pública externa no afectan las salidas de capital, lo cual puede también atribuirse a sus bajos niveles durante el período de estimación.

En cuanto a las entradas de portafolio de los inversionistas no residentes los resultados que se reportan en el cuadro 2 indican que

una perturbación positiva de la tasa de los títulos de deuda pública externa a 10 años (TB10A), de la participación de Colombia en el índice GBI (GBICOL) y del apetito por riesgo de los inversionistas en mercados emergentes (JPM-EM-RA), tiende a incrementarlas. Por el contrario, una perturbación positiva de las expectativas de depreciación del peso (VTRMP) tiende a reducir las, debido a que para los potenciales inversionistas no residentes la expectativa de un debilitamiento del peso disminuye la rentabilidad esperada de sus inversiones en moneda local frente a la obtenida en moneda extranjera.

Cuadro 2.

Resumen de los resultados de las funciones de impulso respuesta de los FP de los inversionistas no residentes y residentes ante choques de las variables endógenas y exógenas

Choque de...	Inversionistas no residentes		Inversionistas residentes	
	Salidas	Entradas	Salidas	Entradas
Variables endógenas	+	NS	NS	-, con rezago
TES10A	-, con rezago	-	-	NS
VTRMP	+, con rezago	NS	+, con rezago	+, con rezago
IGBC	+	NS	-, con rezago	-, con rezago
CDS_COP				-, con rezago
IDOAM				
Variables exógenas				
TIB	NS	NS	NS	NS
FED	NS	NS	NS	+
TB10A	NS	+	+	NS
SP500	-	NS	-	-
GBICOL		+		
VIX	-, con rezago		NS	-
JPM-EM-RA		+, con rezago		
S-COR-TB10A	-			

Nota: el cuadro reporta el signo "+", "-" y la significancia estadística de la respuesta acumulada del respectivo flujo de capital de portafolio de cada inversionista ante una perturbación de una unidad de la respectiva variable endógena o exógena. Las letras "NS" significan que la respuesta no es estadísticamente significativa al 85% de confianza. Cuando el efecto es significativo al momento de la perturbación, el signo respectivo no aparece acompañado de ninguna palabra y cuando lo es, pero su efecto es rezagado, aparece acompañado de las palabras "con rezago". Fuente: elaboración de los autores a partir de las estimaciones del modelo de regresión de la ecuación (4) y de las FIR reportadas en los gráficos A.4 a A.11 de los anexos.

Para los inversionistas residentes se encontró que sus salidas de capital de portafolio tienden a aumentar ante una perturbación positiva del precio de las acciones locales (IGBC) y de la tasa de los títulos de deuda pública externa a 10 años (TB10A), en el primer caso debido a la toma de utilidades -al igual que lo hacen los inversionistas no residentes-, y en el segundo, atraídos por la mayor rentabilidad de los títulos de deuda externos. De otra parte, sus salidas de capital se reducen ante una perturbación positiva de las expectativas de depreciación del peso (VTRMP), del riesgo país (CDS_COP) y del precio de las acciones externas (SP500). Al respecto puede argumentarse que como los inversionistas residentes no necesariamente enfrentan riesgo

cambiarlo, aumentos de las expectativas de depreciación del peso o del riesgo país reducen sus salidas de portafolio, si su rentabilidad en moneda local, una vez descontadas las expectativas de depreciación de la moneda local, es mayor a la que se espera obtener en moneda extranjera. Adicionalmente, reaccionan negativamente a un incremento de los precios de las acciones del exterior si consideran arriesgado comprar acciones cuando las mismas están caras.

Se estima que las entradas de capital de portafolio de los inversionistas residentes tienden a aumentar ante una perturbación positiva del precio de las acciones locales (IGBC). Esto podría obedecer a la expectativa de futuras valorizaciones, en la medida en que los inversionistas residentes interpreten el incremento de los precios de las acciones como una señal de fortalecimiento de la economía. Adicionalmente, incrementos de la tasa externa de política monetaria estimulan las entradas de capital de los inversionistas residentes. Una posible explicación estaría relacionada con un aumento indirecto de la depreciación del peso en el mercado de contado, asociada a la posible apreciación del dólar ante el aumento de la tasa de interés de la FED, lo que induciría los inversionistas residentes a liquidar sus inversiones en esa moneda y realizar ganancias cambiarias. Otra que liquidan sus posiciones en bonos soberanos y acciones en el exterior por sus desvalorizaciones cuando la tasa de interés de política externa aumenta. Las entradas de capital de los inversionistas residentes responden negativamente a perturbaciones positivas de la tasa de interés los TES a 10 años (TES10A), del riesgo país (CDS-COP), del riesgo financiero y macroeconómico interno (IDOAM), del precio de las acciones externas (SP500) y del riesgo financiero internacional (VIX).

Debe anotarse que el modelo VAR-X estimado podría sufrir un problema de dimensionalidad y falta de parsimonia, es decir, que requiere la estimación de un número importante de parámetros dado el elevado número de variables incluidas en el modelo de regresión. Con el fin de enfrentar este problema se reestimó el modelo VAR-X, pero incluyendo solo las variables estadísticamente significativas. Los nuevos resultados, no reportados pero disponibles, no son diferentes de los reportados en el cuadro 2.

También es importante señalar que en ninguno de los modelos se controla por los posibles cambios estructurales a lo largo del periodo de estudio. Estos cambios están asociados a contextos univariados, mientras que la inferencia en este estudio se realiza en un contexto multivariado. Segundo, la mayoría de los cambios regulatorios en el periodo no generan cambios estructurales. De hecho, el único cambio

estructural detectado en ese gráfico se encuentra fuera del periodo de estudio. Tercero, se realizaron pruebas de estabilidad y se concluye que en ningún caso existe evidencia estadística de inestabilidades, lo que avala la decisión tomada.

La robustez de los resultados encontrados se comprobó de diferentes maneras y en las distintas etapas de la estimación. En primer lugar, con el ordenamiento de las variables endógenas del sistema VAR-X y la identificación de los choques asociados a las FIR (sección 2); con la utilización de medidas alternativas de las variables endógenas y exógenas del sistema (sección 2); con flujos netos en lugar de flujos brutos (gráficos A.12 y A.13); con el diferencial entre las tasas de interés de política interna versus externa en vez de incluirlas separadas (gráfico A.14); con la tasa de interés de política monetaria interna como variable endógena en lugar de exógena (gráfico A.15). En ninguno de los casos evaluados los resultados cambian de manera significativa, como lo reportan las funciones de impulso respuesta.

CONCLUSIONES

El estudio evaluó los principales determinantes de los flujos brutos de capital de portafolio, tanto de entrada como de salida, en Colombia, considerando inversionistas no residentes y residentes. Se estimó y analizó su reacción ante choques de los fundamentales, en particular, de las tasas de interés de política monetaria interna, así como las expectativas cambiarias, el riesgo país y variables que miden las condiciones financieras, reales y de riesgo externas. El principal resultado del estudio indica que la tasa de interés de política monetaria interna no influye de manera estadísticamente significativa los flujos de portafolio, ni de los inversionistas no residentes ni de los residentes, dentro del periodo y con las estadísticas analizadas. La robustez de este resultado se comprobó mediante ordenamientos alternativos de las variables endógenas del modelo a la hora de la identificación de los choques, es decir, con diferentes ordenamientos asociados a la metodología de Cholesky, reestimando el modelo para los flujos netos en lugar de los brutos, introduciendo el diferencial de intereses en vez de separar las tasas de interés interna y externa, incorporando la tasa de interés de política monetaria interna como variable endógena en vez de exógena o intercambiando las variables de interés por medidas alternativas. Ninguno de estos ajustes modificó los resultados de manera significativa.

En cuanto al comportamiento de los flujos brutos de portafolio por tipo de inversionista ante otras perturbaciones internas y externas, las estimaciones evidenciaron diferencias importantes en las respuestas de los inversionistas. Así, por ejemplo, frente a un choque positivo de la tasa de interés de los TES los inversionistas no residentes aumentan las salidas, mientras que los residentes reducen las salidas. Si bien para ambos tipos de inversionistas la rentabilidad de sus inversiones en TES se reduce como resultado de su desvalorización, los inversionistas residentes no necesariamente enfrentan riesgo cambiario, como sí lo hacen los no residentes. Esto podría explicar que los residentes estén más dispuestos a esperar una recuperación del precio de los TES mientras que los no residentes se inclinan por liquidar sus inversiones ante el temor de que la desvalorización de los TES pueda depreciar la moneda local.

La menor exposición al riesgo cambiario de los inversionistas residentes también puede ser la razón por la cual, frente a un aumento en el riesgo país, los no residentes tiendan a retirar sus capitales ante la posible devaluación de la moneda local, mientras que los residentes no lo hacen o incluso reaccionen en sentido contrario, según lo indica el signo negativo y significativo de la respuesta de las salidas de capital de residentes a esta perturbación.

Finalmente, frente a un choque positivo de la tasa de interés de los bonos soberanos externos, los inversionistas no residentes no retiran sus capitales del mercado local y, por el contrario, aumentan sus entradas, provenientes de la realización de ganancias en el exterior y por el mayor apetito por riesgo en países emergentes, como parece corroborarlo el signo positivo de la respuesta del choque de la variable JPM-EM-RA. Por el contrario, los residentes sí retiran sus capitales de portafolio del mercado local, posiblemente buscando oportunidades de inversión en bonos soberanos externos más baratos, mostrando un comportamiento opuesto al de los no residentes.

Las diferencias en las reacciones de los inversionistas no residentes y residentes pueden también estar explicadas por las diversas restricciones institucionales y regulatorias que impiden a los residentes responder como lo hacen los no residentes, un tema que se deja para evaluar en un estudio futuro.

Por último, es importante resaltar la existencia, hasta cierto grado, de una sustitución entre las salidas de capital de portafolio de los no residentes y las entradas de capital de los residentes, como lo indica el grado y signo de su correlación (0,35). Esto significa que los movimientos de unos amortiguan los efectos cambiarios, de balanza de

pagos y, probablemente financieros y macroeconómicos de los otros. Este es un resultado que valdría la pena estudiar en investigaciones futuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, S. y Zlate, A. (2014). Capital flows to emerging market economies: a brave new world? *Journal of International Money and Finance*, 48, 221-248.
- Arias, F., Garrido, D., Parra, D. et al. (2013). ¿Responden los diferentes tipos de flujos de capitales a los mismos fundamentos y en el mismo grado? Evidencia reciente para países emergentes. En H. Rincón y A. Velasco (eds.), *Flujos de capitales, choques externos y respuestas de política en países emergentes* (pp. 53-81). Bogotá, Colombia: Banco de la República.
- Arias, F., Delgado, D., Parra, D. et al. (2016). Gross Capital Flows and their long-term Determinants for Developing Economies: A Panel Co-integration Approach. *Borradores de Economía*, 932.
- Baek, I.-M. (2006). Portfolio Investment Flows to Asia and Latin America: Pull, Push or Market Sentiment? *Journal of Asian Economics*, 17(2), 363-373.
- Bruno, V. y Shin, H. (2015). Capital Flows and the Risk-Taking Channel of Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 71, 119-132.
- Chari, A., Stedman, K. D. y Lundblad, C. (2021). Taper Tantrums: Quantitative Easing, Its Aftermath, and Emerging Market Capital Flows. *Review of Financial Studies*, 34(3), 1445-1508.
- Ciminelli, G., Rogers, J. y Wu, W. (2022). The Effects of U. S. Monetary Policy on International Mutual Fund Investment. *Journal of International Money and Finance*, 127.
- Domínguez, K. y Frankel, J. (1993). Does foreign exchange intervention matter? The portfolio effect. *American Economic Review*, 83(5), 1356-1369.
- Fratzscher, M. (2012). Capital Flows, Push versus Pull Factors and the Global Financial Crisis. *Journal of International Economics*, 88(2), 341-356.
- Forbes, K. y Warnock, F. (2012). Capital flow waves: Surges, stops, flight, and Retrenchment. *Journal of International Economics*, 88(2), 235-251.
- Hannan, S. (2017). The Drivers of Flows in Emerging Markets Post Global Financial Crisis. *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 8(2), 2-25.
- Henze, N. y Zirkler, B. (1990). A class of invariant consistent tests for multivariate normality. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 19(10), 3595-3617.
- Inaba, Kei-Ichiro. (2021). Inbound portfolio bond investments and domestic monetary policy effect in emerging countries. *Applied Economics Letters*, 28(7), 535-540.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. et al. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178.

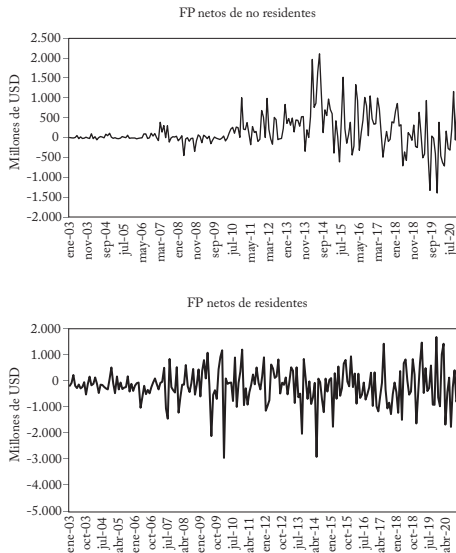
- Koepke, R. (2019). What Drives Capital Flows to Emerging Markets? A Survey of the Empirical Literature. *Journal of Economic Surveys*, 33(2), 516-540.
- Ledóchowski, M. y Żuk, P. (2022). What drives portfolio capital inflows into emerging market economies? The role of the Fed's and ECB's balance sheet policies. *Emerging Markets Review*, 51(Part B), 1-20.
- Lora, E. y Prada, S. (2016). *Técnicas de medición económica: metodología y aplicaciones en Colombia*. Quinta edición. Bogotá: Universidad ICESI.
- Rey, H. (2016). International Channels of Transmission of Monetary Policy and the Mundellian Trilemma. *IMF Economic Review*, 64(1), 6-35.
- Rincón, H. y Velasco, A. (eds.). (2013). *Flujos de capitales, choques externos y respuestas de política en países emergentes*. Bogotá: Banco de la República.
- Sarmiento, M., López-Piñeros, M. y Rodríguez-Niño, N. (2022). Política monetaria y flujos de portafolio en una economía de mercado emergente. *Borradores de Economía*, 1200.
- Sarno, L., Tsiakas, I. y Ulloa, B. (2016). What drives international portfolio flows? *Journal of International Money and Finance*, 60, 53-72.
- Shin, Y. (1994). A Residual-Based Test of the Null of Cointegration against the Alternative of no Cointegration. *Econometric Theory*, 10(1), 91-115.
- Toro-Córdoba, J. H. Arango-Lozano, L. et al. (2023). Flujos de capital de portafolio en Colombia. *Ensayos sobre Política Económica (ESPE)*, 105, 1-103.
- Zivot, E. y Andrews, D. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.

ANEXOS

ANEXO 1. FLUJOS NETOS DE PORTAFOLIO

Gráfico A.1.

Flujos netos de capital de portafolio de inversionistas no residentes y residentes (Millones de dólares)



Nota: el panel superior se refiere a los flujos netos de capital de portafolio de los inversionistas no residentes, mientras que el inferior corresponde a los de los inversionistas residentes. Fuente: estadísticas de la balanza cambiaria construidas por la Sección de Sector Financiero del Banco de la República.

ANEXO 2. TASAS DE INTERÉS

Gráfico A.2

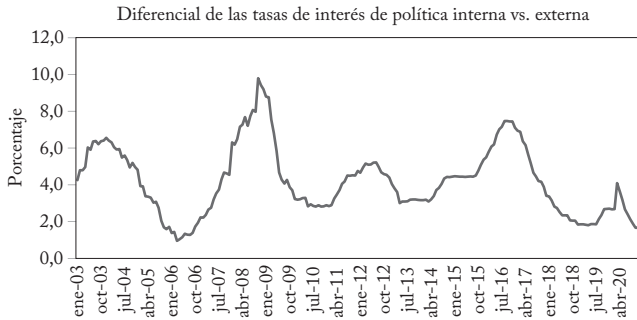
Evolución de las tasas de interés de política monetaria interna y externa (porcentajes)



Nota: la tasa de interés interna es la tasa interbancaria (TIB) y la externa es la tasa de los fondos de la FED. Fuente: Banco de la República y Bloomberg.

Gráfico A.3

Diferencial de intereses: tasa TIB menos tasa de la FED



Nota: diferencia entre las tasas TIB y la FED. Fuente: cálculos de los autores con base en información del Banco de la República y Bloomberg.

ANEXO 3. SERIES, DEFINICIONES Y FUENTES

Periodo: 2011:01-2020:12
 Frecuencia de la información: mensual

COLOMBIA

1. Flujos de portafolio-No residentes entradas (FPNRE): entradas de capitales de portafolio de los no residentes colombianos en millones de dólares. Fuente: Balanza Cambiaria, Sector Financiero, Banco de la República.
2. Flujos de portafolio-No residentes salidas (FPNRS): salidas de capitales de portafolio de los no residentes colombianos en millones de dólares. Fuente: Balanza Cambiaria, Sector Financiero, Banco de la República.
3. Flujos de portafolio-Residentes entradas (FPRE): entradas de capitales de portafolio de los residentes colombianos en millones de dólares. Fuente: Balanza Cambiaria, Sector Financiero, Banco de la República.
4. Flujos de portafolio-Residentes salidas (FPRS): salidas de capitales de portafolio de los residentes colombianos en millones de dólares. Fuente: Balanza Cambiaria, Sector Financiero, Banco de la República.

Nota: las series de los flujos brutos de capital de portafolio mencionadas comprenden las cuentas de ingresos y egresos de “Inversión financiera colombiana en el exterior” de la balanza cambiaria, las “cuentas de compensación” y los flujos de portafolio a través de los

intermediarios en el mercado cambiario o IMCs, tanto del sector privado como público, que se denominan flujos de portafolio de residentes (FPR). También comprenden las cuentas de ingresos y egresos de “Inversión de capitales del exterior de portafolio” realizada por medio de los IMCs, que se denominan flujos de portafolio de no residentes (FPNR).

5. Tasa de interés interbancaria de Colombia (TIB). Fuente: Sección de Estadística, Banco de la República. Unidades: %.
6. Tasas de interés de los TES a 10 años (TES10A). Fuente: Banco de la República. Cálculos propios. Unidades: %.
7. Índice IGBC (IGBC): Índice de la Bolsa de Valores de Colombia. Es un índice ponderado por capitalización de las acciones líquidas y de mayor capitalización negociadas en la Bolsa de Valores de Colombia. Fuentes: 2003-2006: Bloomberg (Ticket: IGBC Index); 2006-2013: Bolsa de Valores de Colombia (IGBC); 2013-2020: Bolsa de Valores de Colombia (COLCAP). Para obtener la serie completa interpolando la serie COLCAP con las tasas de crecimiento del IGBC.
8. Promedio de CDS_COP Colombia (CDS_COP). Índice del *credit default swap* de los bonos colombianos. Bloomberg (Ticket: CDS_COP).
9. GBI de JP Morgan (GBICOL). Peso de Colombia en el índice *JP Morgan-GBI-EM Global Diversified*. Fuente: JP Morgan-Sección de mercados de Banrep.
10. Variación de la Tasa de cambio representativa del mercado promedio (VTRMP): Se obtiene como la primera diferencia logarítmica (LN) de la TRMP y se multiplicada por 100. Unidades: %.
11. Índice de Percepción de riesgo IDOAM (IDOAM): incorpora la información de un conjunto de variables que reflejan las perspectivas de los agentes del mercado local de Colombia sobre la evolución de la economía. Las variables a partir de las cuales se construye el indicador se normalizan y se agregan cuidando que todas tengan la misma dirección, es decir, que un aumento de cada componente refleje mayor percepción de riesgo. Fuente: Departamento de Operaciones de Mercado (DOAM), Banco de la República.

ESTADOS UNIDOS

12. S&P 500 (SP500): Standard and Poor's 500 Index. Es un índice ponderado por capitalizaciones de las 500 acciones más importantes del mercado de capitales de los Estados Unidos. El índice

está diseñado para medir el desempeño de la economía por medio de cambios en el valor de mercado agregado de 500 acciones. Fuente: Bloomberg (Ticket: spx).

13. Tasa de interés de los Fondos Federales, FED funds rate (FED): tasas de interés de los bonos de los fondos federales. Fuente: Bloomberg. Unidades: %.
14. Tasa de interés de los bonos del tesoro de los Estados Unidos (Treasury bill Rates) a 10 años (TB10A). Fuente: Bloomberg (Ticket: USGG10yr). Unidades: %.
15. VIX (VIX): The Chicago Board Options Exchange Volatility Index reflects a market estimate of future volatility (30 day usually), based on the weighted average of the implied volatilities for a wide range of strikes. 1st & 2nd month expirations are used until 8 days from expiration, then the 2nd and 3rd are used. Medida del riesgo en el mercado financiero de los Estados Unidos. Fuente: Bloomberg (Ticker: vix).
16. SpreadBAA10Y (S-COR-TB10A): diferencial entre la tasa del bono corporativo con grado de inversión BAA y la tasa de los títulos del tesoro a 10 años. Mide el apetito por riesgo de los inversionistas en el mercado estadounidense: entre más alto el spread mayor apetito por riesgo.

$$SpreadBAA10Y = 100 * \left[\frac{(1 + BAA/100)}{(1 + T/100)} - 1 \right]$$

BAA = Moody's Seasoned BAA Corporate Bond Yield.

T = 10-Year Treasury Constant Maturity Rate.

Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis.

17. Medida de apetito por riesgo en economías emergentes producido por el JPMorgan (JPM-EM-RA). "El JP. Morgan EM FX Risk Appetite Index mide el grado de toma de riesgo de los inversionistas en el mercado cambiario en países emergentes. Entre mayor el índice mayor es el apetito por riesgo en esos mercados, probablemente coincidiendo con un exceso de posicionamiento alcista y, en definitiva, primas de riesgo erosionadas. Por el contrario, los niveles bajos del índice indican un escaso apetito por el riesgo, probablemente coincidiendo con un exceso de posicionamiento bajista y, a su vez, primas de riesgo elevadas." Este indicador presenta una alta correlación con el CDS de Colombia y con el VIX. Fuente: JP Morgan. Fuente: Bloomberg (Ticket: JPRAEMFX Index).

ANEXO 4. IMPLEMENTACIÓN ECONOMETRICA

Se estima el modelo de vectores autorregresivos con variables exógenas (VAR-X) para cada uno de los cuatro flujos de capital de portafolio estudiados: flujos de entradas de capital de inversionistas no residentes (FPNRE), flujos de salidas de capital de inversionistas no residentes (FPNRS), flujos de entradas de capital de inversionistas residentes (FPRE) y flujos de salidas de capital de inversionistas residentes (FPRS). El Cuadro A.1 lista las variables endógenas y exógenas incluidas en cada modelo VAR-X estimado y para el periodo muestral comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2020.

Cuadro A.1

Series incluidas en cada modelo VAR-X estimado

Modelo	Variables endógenas	Variables exógenas
VAR-X asociado a FPNRE	TES10A, VTRMP, IGBC, CDS_COP, FPNRE	TIB, FED, TB10A, SP500, GBICOL, JPM.EM.RA, dummy Covid
VAR-X asociado a FPNRS	TES10A, VTRMP, IGBC, CDS_COP, FPNRS	TIB, FED, TB10A, SP500, VIX, S.COR.TB10A, dummy Covid
VAR-X asociado a FPRE	TES10A, VTRMP, IGBC, CDS_COP, IDOAM, FPRE	TIB, FED, TB10A, SP500, VIX, dummy Covid
VAR-X asociado a FPRS	TES10A, VTRMP, IGBC, CDS_COP, FPRS	TIB, FED, TB10A, SP500, VIX, dummy Covid

Nota: las definiciones de cada una de las series, así como sus fuentes son descritas en el Anexo 3.
Fuente: especificación de los autores.

Antes de estimar los modelos se realizaron las siguientes pruebas de raíz unitaria sobre las series de tiempo analizadas: KPSS (Kwiatkowski et al., 1992), ERS (Elliott et al., 1996) y ZA (Zivot y Andrews, 1992). Los resultados reportados en el Cuadro A.2 indican que, en general, todas las variables son no estacionarias. También se realizaron las mismas pruebas sobre las primeras diferencias de las variables. Estas indicaron que todas las series transformadas son estacionarias. Estas últimas pruebas no son reportadas, pero se encuentran disponibles para los interesados que quieran solicitarlas.

Cuadro A.2

Pruebas de raíz unitaria

Variable	KPSS		ERS		ZA	
	Estadístico	Valores Críticos	Estadístico	Valores Críticos	Estadístico	Valores Críticos
TES10A	1.535	0.739	-1.351	-2.58	-3.69	-5.34
VTRMP	0.124	0.739	-1.993	-2.58	-5.13	-5.34
IGBC	4.692	0.739	-1.065	-2.58	-3.92	-5.34
CDS_COP	0.813	0.739	-2.299	-2.58	-3.90	-5.34
FPNRE	3.588	0.739	-1.307	-2.58	-4.47	-5.34
FPNRS	7.398	0.739	-0.951	-2.58	-4.23	-5.34
DEFMP	2.173	0.739	-1.182	-2.58	-3.32	-5.34
IDOAM	2.018	0.739	-1.439	-2.58	-3.69	-5.34
FPRE	1.246	0.739	-1.145	-2.58	-3.89	-5.34
FPRS	1.211	0.739	-1.094	-2.58	-3.93	-5.34
TIB	1.501	0.739	-1.916	-2.58	-3.37	-5.34
FED	5.910	0.739	-1.243	-2.58	-3.73	-5.34
TB10A	1.627	0.739	-0.496	-2.58	-4.20	-5.34
SP500	11.413	0.739	2.831	-2.58	-3.69	-5.34
GBICOL	6.389	0.739	-1.339	-2.58	-5.97	-5.34
JPM.EM.RA	0.249	0.739	-2.692	-2.58	-4.52	-5.34
VIX	0.903	0.739	-2.848	-2.58	-4.90	-5.34
S.COR.FED	3.376	0.739	-1.945	-2.58	-3.46	-5.34

Nota: La hipótesis nula de la prueba de KPSS es estacionariedad mientras que la hipótesis nula de ERS y ZA es no estacionariedad. Valores críticos al 1%.
Fuente: estimaciones de los autores.

Teniendo en cuenta el orden de integración de estas series se calculó la prueba de cointegración de Shin (1994) y los resultados se presentan en el cuadro A.3. Estos indican que en todos los casos las variables no están cointegradas.

Cuadro A.3

Prueba de cointegración

Modelo	Estadístico
VARX asociado a FPNRE	0.207**
VARX asociado a FPNRS	0.442***
VARX asociado a FPRE	0.155**
VARX asociado a FPRS	0.247***

Nota: la hipótesis nula del estadístico de Shin es cointegración. *, **, *** indican significancia al 10%, 5% y 1%, respectivamente

Tomando en consideración los resultados anteriores, se estimaron los modelos VAR-X sobre las series en primeras diferencias. Los órdenes de rezagos (p, q) de los modelos VAR-X (p, q) asociados a las

series FPNRE, FPNRS, FPRE y FPRS son (4,1), (4,1), (3,1) y (3,1), respectivamente. Posteriormente, se calcularon los impulsos respuesta acumulados asociados a estos modelos.

Finalmente, en el cuadro A.4 se reportan varias pruebas de especificación sobre los residuales de los modelos analizados. En general, estas indican que no hay indicios de una especificación incorrecta. Sin embargo, los resultados de la prueba de Henze y Zirkler (1990) sugieren que los errores de estos modelos no tienen una distribución normal. Por lo tanto, los intervalos de confianza de las funciones de impulso respuesta son construidos mediante técnicas *bootstrapping*.

Cuadro A.4

Pruebas de especificación de los modelos estimados

Modelo	Q(residuales)			Q(residuales ²)			H-Z	
	Estadística	m	Valor-p	Estadística	m	Valor-p	Estadística	Valor-p
VARX asociado a FPNRE	731.39	29	0.43	113.54	5	0.76	1.021	0.02
VARX asociado a FPNRS	708.71	29	0.66	126.10	5	0.46	1.155	0.00
VARX asociado a FPRE	1050.60	29	0.44	191.63	5	0.26	1.185	0.00
VARX asociado a FPRS	732.47	29	0.42	108.64	5	0.85	0.552	0.00

Nota: La hipótesis nula de la prueba de Ljung-Box (Q(residuales) y Q(residuales²)) es inexistencia de autocorrelación, mientras que la de Henze y Zirkler (H-Z) es normalidad. "m" corresponde al máximo número de autocorrelaciones evaluadas. Es de notar que 29 es la cuarta parte de las observaciones usadas.

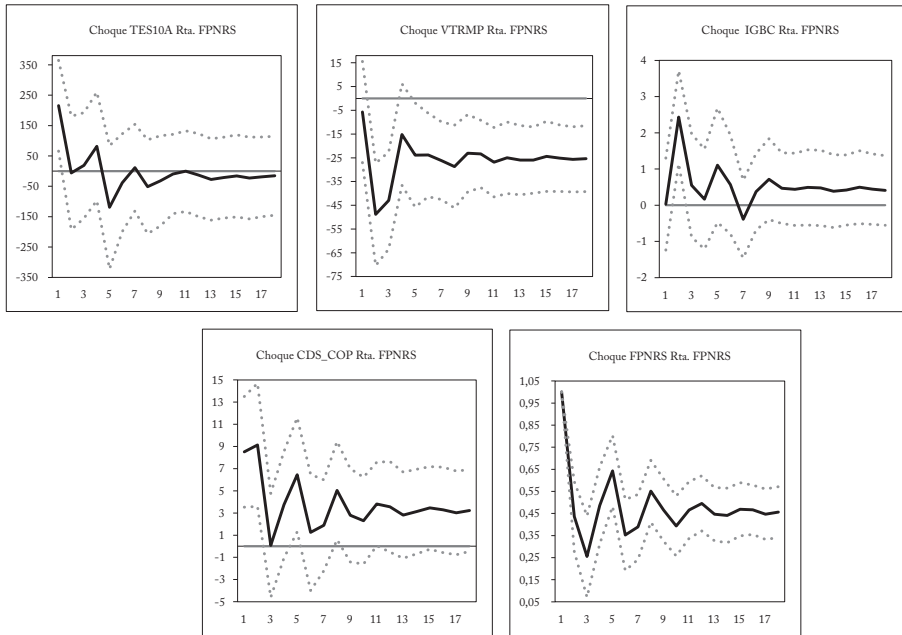
Fuente: estimaciones de los autores.

Adicionalmente se realizaron pruebas de estabilidad Rec-CUSUM sobre los residuales de los modelos VAR-X analizados. Los resultados de las pruebas indican que en ningún caso existe evidencia estadística de cambios estructurales. Estos resultados no están presentados en el documento, pero pueden ser solicitados a los autores.

ANEXO 5. FUNCIONES DE IMPULSO RESPUESTA ACUMULADAS DE LOS FLUJOS DE CAPITAL DE PORTAFOLIO DE LOS INVERSIONISTAS NO RESIDENTES Y RESIDENTES

Gráfico A.4

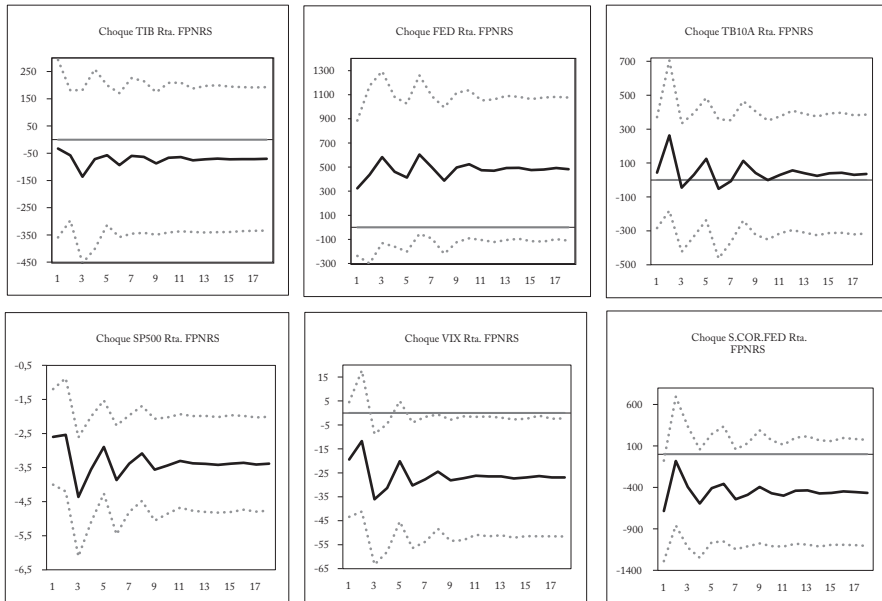
Respuesta de las salidas de capital de portafolio de los inversionistas no residentes ante choques de las variables endógenas



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las salidas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas no residentes (FPNRS) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable endógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.
Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.5

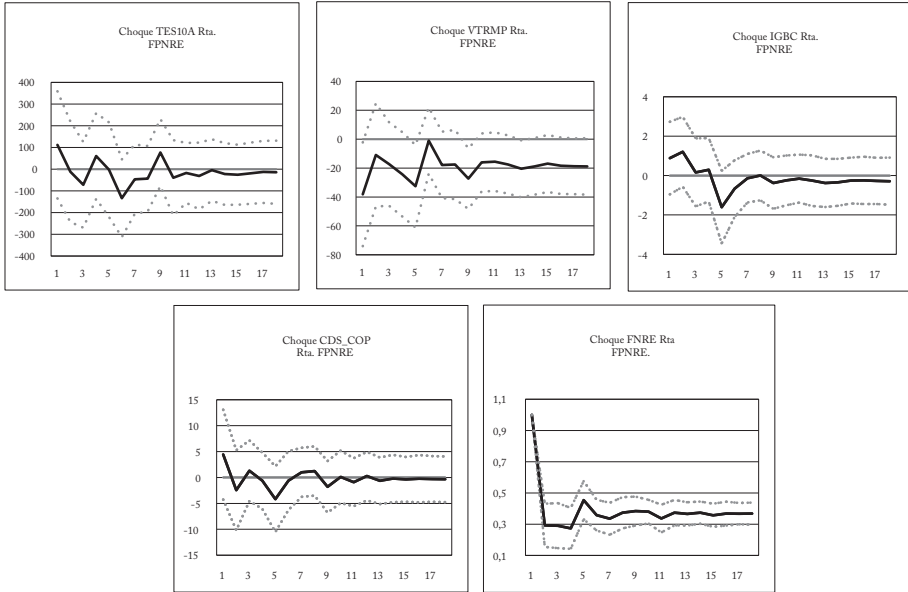
Respuesta de las salidas de capital de portafolio de los inversionistas no residentes ante choques de las variables exógenas



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las salidas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas no residentes (FPNRS) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable exógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.
Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.6

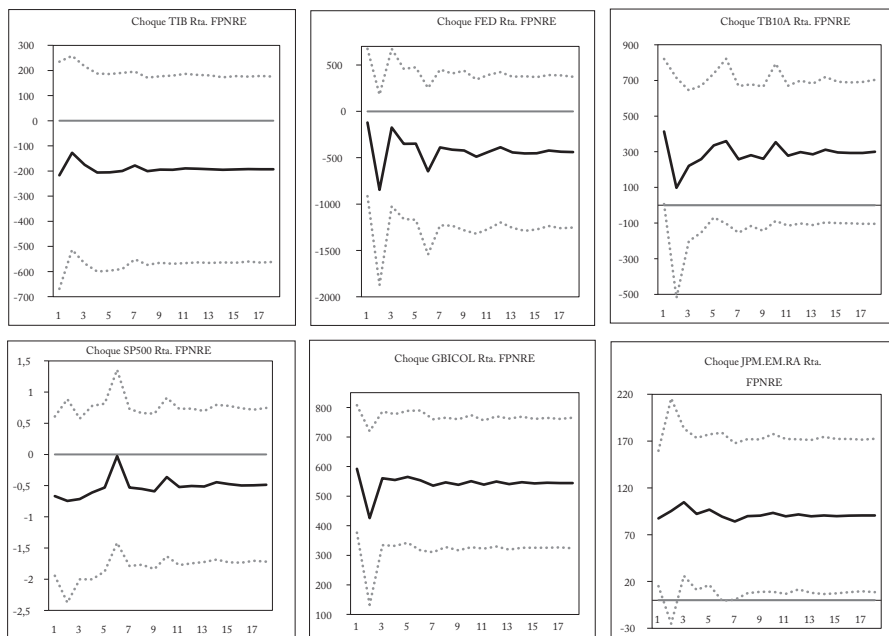
Respuesta de las entradas de capital de portafolio de los inversionistas no residentes ante choques de las variables endógenas



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las entradas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas no residentes (FPNRE) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable endógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.
Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.7

Respuesta de las entradas de capital de portafolio de los inversionistas no residentes ante choques de las variables exógenas

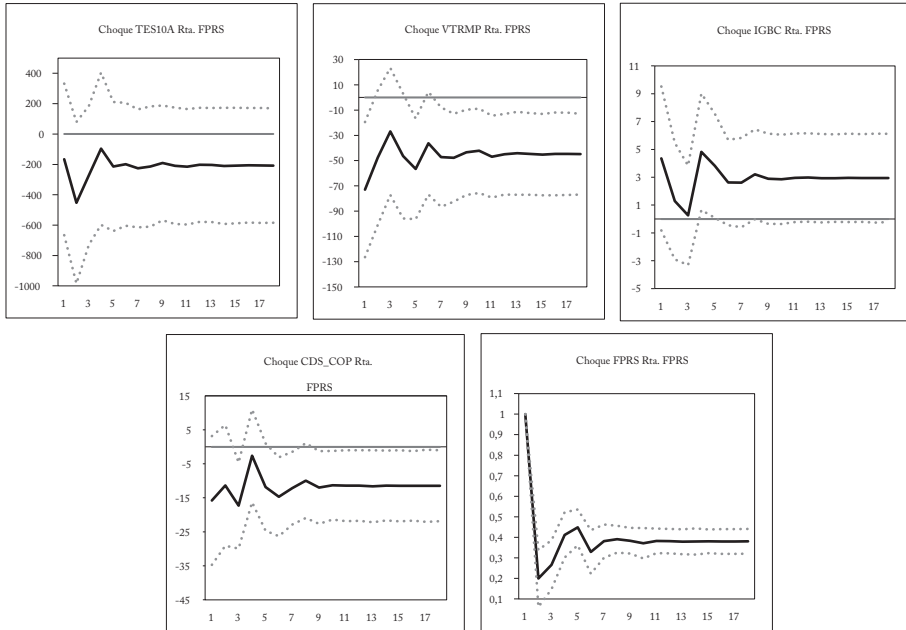


Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las entradas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas no residentes (FPNRE) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable exógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.

Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.8

Respuesta de las salidas de capital de portafolio de los inversionistas residentes ante choques de las variables endógenas

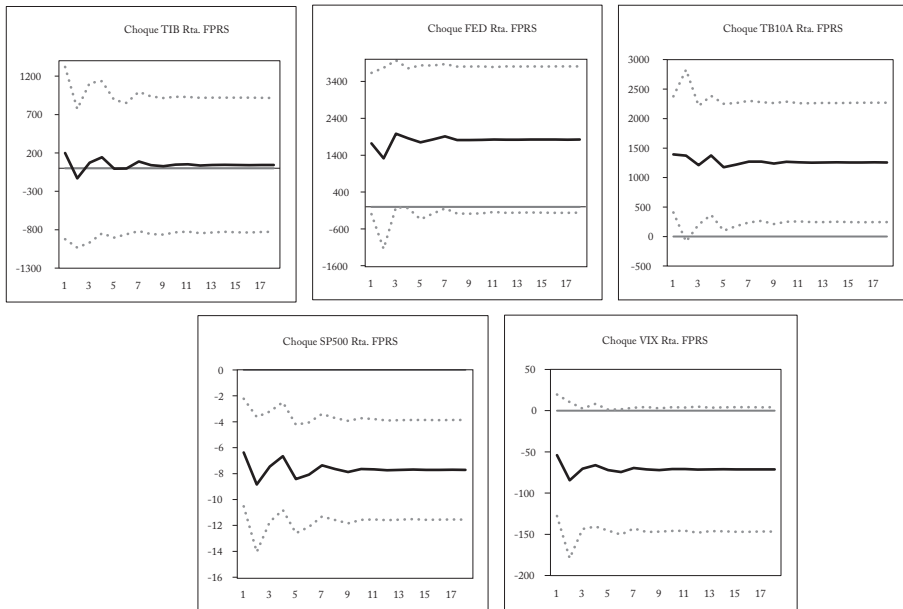


Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las salidas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas residentes (FPRS) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable endógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.

Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.9

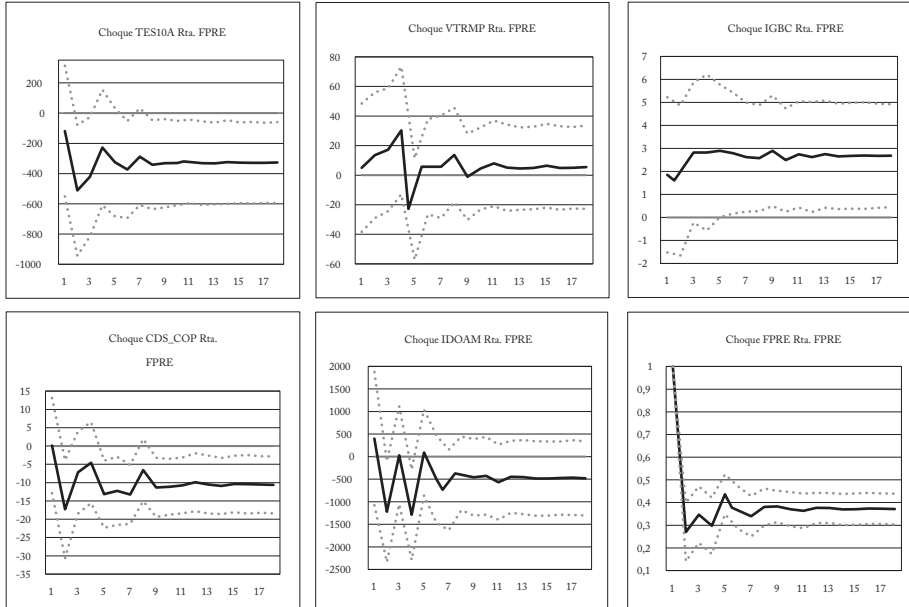
Respuesta de las salidas de capital de portafolio de los inversionistas residentes ante choques de las variables exógenas



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las salidas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas residentes (FPRS) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable exógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad. Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.10

Respuesta de las entradas de capital de portafolio de los inversionistas residentes ante choques de las variables endógenas

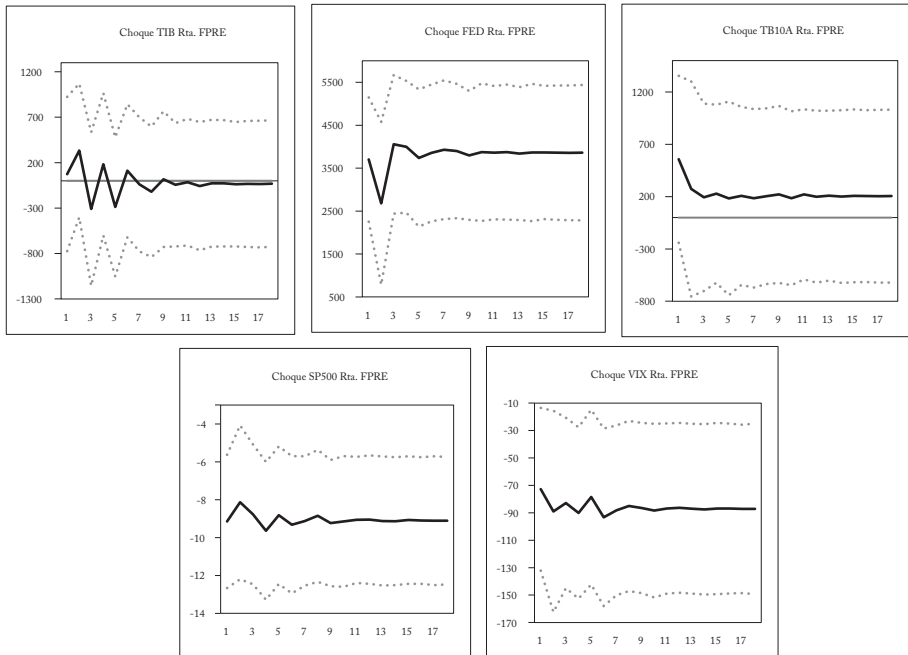


Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las entradas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas no residentes (FPRE) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable endógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.

Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.11

Respuesta de las entradas de capital de portafolio de los inversionistas residentes ante choques de las variables exógenas



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las entradas acumuladas de portafolio en millones de dólares de los inversionistas residentes (FPRE) frente a una perturbación de una unidad de la respectiva variable exógena. Las líneas punteadas son los intervalos de confianza al 85%, que se construyen por *bootstrapping* ante el incumplimiento del supuesto de normalidad.

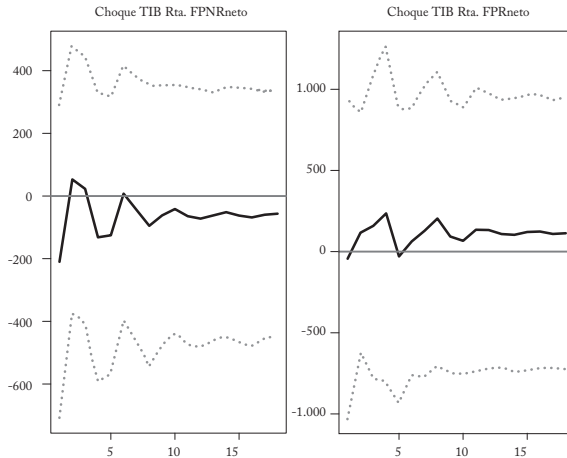
Fuente: estimaciones de los autores.

ANEXO 6. RESPUESTAS DE LOS FLUJOS DE CAPITAL DE PORTAFOLIO NETOS ANTE CHOQUES DE LA TIB

Se realizaron dos ejercicios, en el primero se asume que la TIB es exógena y en el segundo que la TIB es endógena. El gráfico A.12 muestra la respuesta de los flujos de capital netos a una perturbación de la TIB cuando se asume que esta variable es exógena. Por otro lado, el gráfico A.13 reporta la respuesta de los flujos de capital netos a una perturbación de la TIB cuando se asume que esta variable es endógena. Al igual que los resultados reportados en el cuadro 2, las respuestas son estadísticamente no significativas, es decir, las perturbaciones de la tasa de interés de política no afectan los flujos de portafolio netos de los inversionistas no residentes ni de los residentes.

Gráfico A.12

Respuesta de los flujos de capital de portafolio netos ante un choque de la TIB como variable exógena

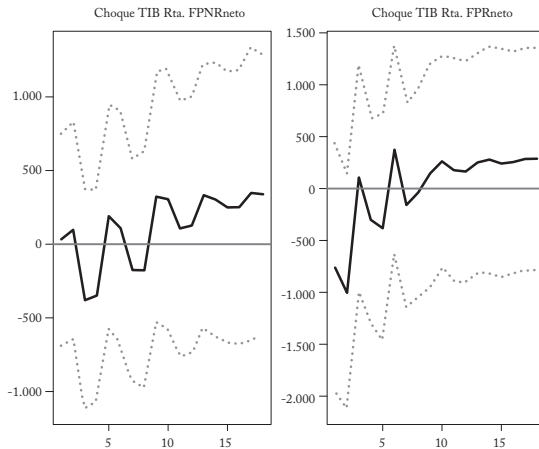


Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las respuestas de los flujos de capital de portafolio netos en millones de dólares frente a una perturbación de un punto porcentual de la TIB, cuando esta variable es exógena. El panel izquierdo corresponde a los flujos netos de los inversionistas no residentes (FPNRneto) y el derecho a los flujos netos de los inversionistas residentes (FPRneto). Las líneas punteadas indican intervalos de confianza al 85%, que se construyen usando técnicas *bootstrap*.

Fuente: estimaciones de los autores.

Gráfico A.13

Respuesta de los flujos de capital de portafolio netos ante un choque de la TIB como variable endógena



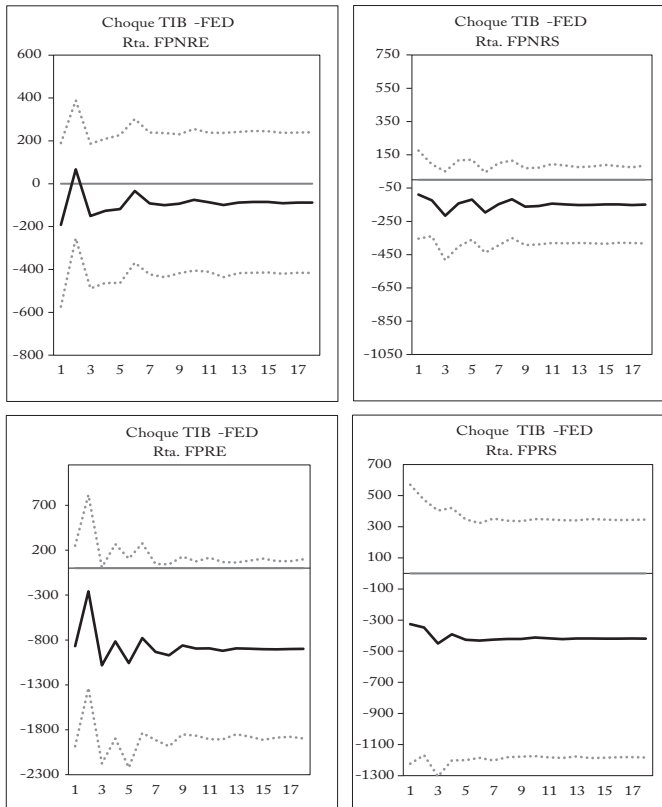
Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las respuestas de los flujos de capital de portafolio netos en millones de dólares frente a una perturbación de un punto porcentual de la TIB, cuando esta variable es exógena. El panel izquierdo corresponde a los flujos netos de los inversionistas no residentes (FPNRneto) y el derecho a los flujos netos de los inversionistas residentes (FPRneto). Las líneas punteadas indican intervalos de confianza al 85%, que se construyen usando técnicas *bootstrap*.

Fuente: estimaciones de los autores.

ANEXO 7. RESPUESTA DE LOS FLUJOS DE CAPITAL DE PORTAFOLIO BRUTOS ANTE UN CHOQUE DEL DIFERENCIAL DE INTERESES: TASA TIB MENOS TASA FED

Gráfico A.14

Respuesta de los flujos de capital de portafolio brutos ante un choque del diferencial de intereses (porcentaje)



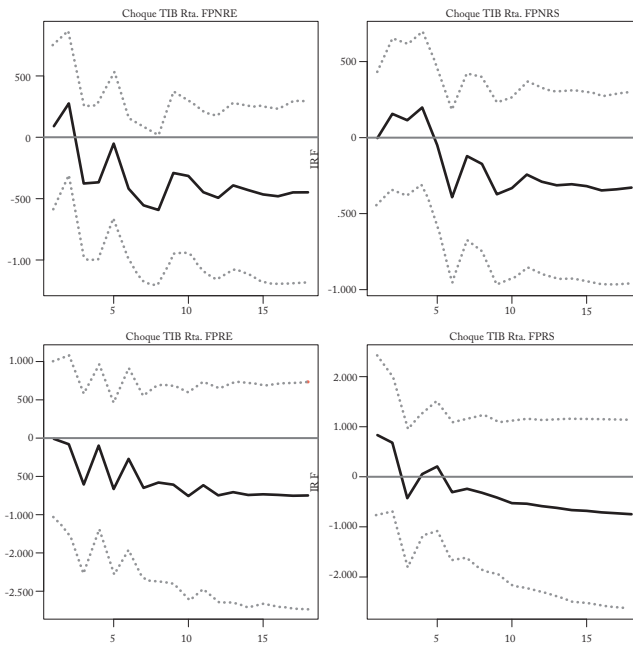
Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las respuestas de los flujos de capital de portafolio en millones de dólares frente a una perturbación de un punto porcentual del diferencial de intereses: TIB-FED, variable que se asume exógena. Los dos paneles superiores corresponden a las funciones de impulso respuesta de los flujos de entradas y salidas de los inversionistas no residentes (FPNRE y FPNRS). Los dos paneles inferiores corresponden a las funciones de impulso respuesta de los flujos de entradas y salidas de los inversionistas residentes (FPRE y FPRS). Las líneas punteadas indican intervalos de confianza al 85%, que se construyen usando técnicas *bootstrap*. Fuente: estimaciones de los autores.

ANEXO 8. RESPUESTA DE LOS FLUJOS DE CAPITAL DE PORTAFOLIO BRUTOS ANTE CHOQUES DE LA TIB COMO VARIABLE ENDÓGENA

Con el fin de evaluar la posible endogeneidad de la tasa de interés interna de política monetaria en nuestra estimación se realizó un ejercicio de robustez que incluye la TIB como variable endógena, en lugar de exógena, y para cada uno de los cuatro modelos VAR-X presentados y estimados. Las respuestas de cada uno de los cuatro flujos de capital analizados ante un choque sobre la TIB son presentadas en el gráfico A.15 y muestran que los resultados no cambian, es decir, las perturbaciones de la tasa no afectan los FP agregados de no residentes o residentes, ya que las respuestas no son estadísticamente significativas.

Gráfico A.15

Respuesta de los flujos de capital de portafolio de los inversionistas ante choques en la TIB como variable endógena



Nota: las líneas sólidas de los paneles muestran las respuestas de los flujos de portafolio en millones de dólares de los inversionistas frente a una perturbación de una unidad en la TIB. El panel de la superior de la izquierda corresponde a flujos de entrada de no residentes (FPNRE), el superior-derecho a flujos de salida de no residentes (FPNRS), el inferior-izquierdo a flujos de entrada de residentes (FPRE) y el inferior-derecho a flujos de salida de residentes (FPRS). Las líneas punteadas indican intervalos de confianza al 85%, que se construyen usando técnicas *bootstrap*.
Fuente: estimaciones de los autores.