

# **Una aproximación a los determinantes de acumulación de reservas internacionales en economías emergentes**

**Cristian Camilo Porras Alarcón**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Economía**

Director:  
**Jacobo Campo Robledo**

**Universidad Externado de Colombia Facultad de Economía Bogotá,  
Colombia 2019s**

# Una aproximación a los determinantes de acumulación de reservas internacionales en economías emergentes

Cristian Camilo Porras Alarcón

## Resumen

La creciente acumulación de reservas internacionales en las últimas dos décadas en las economías emergentes ha promovido un desarrollo de estudios que intentan explicar las causas de dicha acumulación. Parte de estos estudios han propuesto algunas métricas de nivel óptimo o adecuado de reservas, encontrando que la mayoría de las economías emergentes mantiene un nivel de reservas superior al propuesto, existiendo un exceso de acumulación de reservas. En este documento se exploran algunas variables no consideradas en la literatura como el balance en cuenta corriente, la participación de los extranjeros en el mercado de deuda pública local y la existencia de alternativas de financiación como los fondos soberanos y las líneas de crédito flexible del FMI como posibles determinantes del exceso (o defecto, según sea el caso) de acumulación de reservas que no es explicado por los determinantes convencionales. Se encuentra que las economías latinoamericanas han respondido con mayor acumulación de reservas a la ampliación del déficit en cuenta corriente mientras que las economías asiáticas y europeas podrían estar acumulando reservas con un objetivo mercantilista al mantener un exceso de reservas al tiempo que mantienen un superávit en la cuenta corriente. Asimismo, se encuentra que los países que han presentado el mayor aumento de la participación de extranjeros en el mercado interno de deuda pública han aumentado su nivel de reservas mientras que las alternativas de financiación son sustitutas a la acumulación de reservas en Latinoamérica y complementarias en Asia y Europa del Este.

## Abstract

The growing accumulation of international reserves by emerging market economies in the last two decades has promoted a development of studies that attempt to explain the causes of such accumulation. Some of these studies have proposed some metrics about the optimal or adequate level of reserves, finding that most emerging market economies maintain a higher level of reserves than the proposed one, prevailing a reserves accumulation excess. This document explores some variables that have not been considered in the literature such as the current account balance, the foreign participation in the local debt market and the presence of financing alternatives such as sovereign wealth funds and the IMF flexible credit lines as possible determinants of reserves accumulation excess (or defect) that is not explained by conventional determinants. It is found that Latin American economies have responded with higher reserves accumulation to the widening of the current account deficit, while Asian and European economies could be accumulating reserves with a mercantilist objective by maintaining a reserve excess while maintaining a surplus in the current account. Likewise, it is found that countries that have presented the greatest increase in foreign participation in local debt market, have increased their reserves level, while financing alternatives are not substitutes but complementary to reserves accumulation.

**Palabras clave:** Reservas internacionales, regresión cuantílica

**Clasificación JEL:** C21, F30, .

## 1 Introducción

La creciente acumulación de reservas internacionales en las últimas dos décadas, principalmente en las economías emergentes, ha promovido un desarrollo de estudios que intentan explicar las causas de dicha acumulación. Dentro de las posibles explicaciones se encuentran aquellas que sugieren que la acumulación responde a un motivo precaución que busca cubrir las obligaciones externas en un periodo de reversión de los flujos de capital o en un periodo de pérdida de acceso al financiamiento externo: Caballero y Panageas (2007), Obstfeld, Shambaugh, y Taylor (2010), Jeanne y Ranciere (2011), Calvo, Izquierdo, y Loo-Kung (2012), Alberola Erce, y Serena (2016) y Aizenman (2017), mientras que otros estudios sugieren que la mayor acumulación de reservas responde a un motivo mercantilista mediante el cual los bancos centrales estarían interviniendo en el mercado cambiario para depreciar su moneda e incentivar las exportaciones: Dooley, Folkerts-Landau, y Garber (2003) y Aizenman y Lee (2007).

Las aproximaciones a los determinantes de la acumulación de reservas no solo se limitan al objetivo, también exponen los costos, ya que la acumulación de reservas suele ser esterilizada, incurriendo en un pasivo local e induciendo un costo cuasi fiscal (Domínguez, Hashimoto, y Ito, 2012). Por su parte, Ghosh, Ostry, y Tsangarides (2012) afirman que el aumento en el nivel global de reservas podría desestabilizar el sistema monetario internacional al concentrar las inversiones en los países con mayores desbalances macroeconómicos. De manera similar, Aizenman y Lee (2007) y Sula (2011) encuentran debatible la migración de algunos países asiáticos hacia un tipo de cambio flexible al tiempo que aumenta el monto de reservas, mencionando que este comportamiento dual no es consistente con la teoría macroeconómica, a menos que el objetivo de la acumulación sea mantener depreciada la moneda local.

El objetivo y motivación de este documento es intentar responder cuáles son los determinantes del “exceso”<sup>1</sup> de acumulación de reservas que no se explica por el consenso de fundamentales encontrados en la literatura. Para esto, se calculan seis excesos de reservas, tres con base en la metodología propuesta por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y tres con una adaptación de dicha metodología. Posteriormente, a través de varias estimaciones econométricas, el siguiente objetivo es encontrar una relación entre los excesos de reservas y los fundamentales que no han sido incorporados en las métricas tradicionales.

La literatura ha tratado el objetivo de acumulación de reservas a través de dos metodologías principales: la de nivel óptimo de reservas y la de nivel adecuado. La primera resuelve un

---

<sup>1</sup> En este documento se llamará exceso al diferencial entre el nivel observado de reservas y el nivel adecuado de reservas sin considerar el monto total de reservas como excesivo. De hecho, el exceso de reservas en algunas economías emergentes es negativo.

problema de maximización del bienestar social o un problema de minimización de los costos asociados a la acumulación de reservas o de los costos de mantener un nivel de reservas insuficiente para enfrentar un posible desfinanciamiento de la balanza de pagos, mientras que la segunda propone indicadores sencillos, aunque arbitrarios, para conocer la capacidad de pago de las reservas internacionales.

A pesar de proponer un marco analítico útil para definir los objetivos de acumulación de reservas, los trabajos de nivel óptimo han recibido varias críticas y su aplicación práctica es reducida para la política económica por la alta sensibilidad en la calibración de sus parámetros (Jeanne, 2007), ya que estas estimaciones usan los datos de las crisis del siglo pasado en varios países emergentes y en desarrollo, ignorando las diferencias respecto al tamaño de los descalces cambiarios, la credibilidad de la meta de inflación, el *pass through* del tipo de cambio sobre la inflación, entre otros (Gerencia Técnica, 2012). Dadas las limitaciones de estos modelos de nivel óptimo, existen varias reglas empíricas ampliamente difundidas sobre el nivel adecuado, como el cubrimiento de importaciones o el cubrimiento de la deuda externa de corto plazo, aunque la falta de rigurosidad o arbitrariedad de estas medidas hace que su aplicación práctica sea solamente informativa.

Estas metodologías, tanto las de nivel óptimo como las de nivel adecuado, arrojan niveles de reservas inferiores a los observados, sugiriendo que los bancos centrales estarían cubriendo más de lo necesario. Jeanne (2007) afirma que los niveles observados de reservas sólo pueden ser explicados por un coeficiente de aversión al riesgo muy alto o por una alta probabilidad descontada de una crisis de balanza de pagos. Una posible explicación analizada en este documento es que los modelos tradicionales no incorporan dos vulnerabilidades que han enfrentado las economías emergentes en un entorno de mayor liquidez global producto de una política monetaria expansiva en las economías desarrolladas. Estos riesgos han sido evidenciados en la literatura económica de flujos de capital, pero no han sido relacionados directamente con la acumulación de reservas.

El primero de ellos es la ampliación del déficit de cuenta corriente, ya que, en periodos de aumento de las primas de riesgo o aumento en la incertidumbre, aumenta la probabilidad de enfrentar una reversión de los flujos de capital que financian el déficit. Este aumento en el déficit en cuenta corriente, en algunos casos, puede estar ligado a un crecimiento del crédito que puede presionar el sistema financiero local (Kaminsky y Reinhart, 1999) profundizando el costo en términos de producto de una crisis de balanza de pagos. A pesar de que un número importante de bancos centrales monitorea la razón de reservas a déficit en cuenta corriente, la literatura no ha incorporado esta variable en las estimaciones empíricas. Por otra parte, la participación de extranjeros en el mercado interno de deuda pública, a pesar de traer beneficios como un aumento de la liquidez de los instrumentos y una disminución en las tasas de interés (Burger & Warnock, 2006), puede aumentar la

vulnerabilidad del sistema financiero local y a su vez la estabilidad macroeconómica en un periodo de estrés financiero (Arslanalp y Tsuda, 2014).

Estos dos riesgos, como se verá más adelante, explicarían en algunos casos la reciente acumulación de reservas en varias economías emergentes. De manera similar, alternativas de financiación en moneda extranjera como los fondos soberanos y las líneas de crédito flexibles del FMI podrían explicar un menor nivel de reservas (un exceso negativo) en algunas economías.

Este documento se divide en cinco partes. La primera es la introducción que se acaba de presentar. La segunda presenta una revisión de literatura de los determinantes de acumulación de reservas, acompañada de una revisión de las vulnerabilidades generadas por la ampliación del déficit en cuenta corriente y por el aumento en la participación de los extranjeros en el mercado de deuda local. La tercera describe los datos y la metodología tanto de la adaptación de la métrica de nivel adecuado como de las estimaciones econométricas. La cuarta presenta las estimaciones y los resultados y la quinta las conclusiones.

## **2 Revisión de literatura**

### **2.1 Nivel óptimo de reservas internacionales**

La mayoría de los estudios empíricos sobre la acumulación de reservas internacionales pueden ser agrupados por su aproximación a través de dos metodologías y dos motivos de acumulación. En cuanto a la metodología, las investigaciones pueden ser agrupadas en las de nivel óptimo de reservas y las de nivel adecuado, mientras que los motivos se pueden dividir en precaución y mercantilista.

La literatura ha usado distintas interpretaciones sobre los motivos para acumular reservas, aunque el precautelativo es el más adoptado. La aproximación al motivo precaución sugiere que los bancos centrales acumulan reservas para prevenir o mitigar una reversión de los flujos de capital para mantener liquidez en moneda extranjera ante una eventual pérdida de acceso al financiamiento externo. Por otra parte, el motivo mercantilista se reduce a una estrategia para depreciar la moneda local y favorecer las exportaciones.

Con respecto a la aproximación metodológica de nivel óptimo de reservas, Heller (1966), Frenkel & Jovanovic (1981), Jeanne (2007) y Calvo, Izquierdo, & Loo-Kung (2012) parten del supuesto de maximización del bienestar social sugiriendo que el nivel óptimo es aquel que minimiza una función de costos que depende de la probabilidad de enfrentar una crisis, del costo asociado a la crisis y el costo de oportunidad de mantener reservas

internacionales. En estos modelos, las reservas son útiles tanto para prevenir una crisis, reduciendo la probabilidad de esta, como mitigándola, reduciendo el costo en términos de producto una vez ocurra, siendo el motivo precaución el que explica la acumulación de reservas. Calvo et. al (2012) encuentran que la mayoría de las economías mantienen un monto de reservas muy distinto al que arroja el modelo propuesto, siendo las economías de Europa del Este las que cuentan con reservas menores al nivel óptimo mientras que las economías asiáticas en promedio mantienen un nivel de reservas superior al óptimo.

Clark (1970) extiende el trabajo previo de Heller afirmando que el objetivo de las reservas es minimizar las fluctuaciones del ingreso nacional. En este sentido, para evitar oscilaciones fuertes en el ingreso, el autor encuentra que es óptimo que el país ajuste lentamente los desequilibrios de balanza de pagos liquidando reservas y para esto, es deseable que se mantenga un nivel de reservas elevado cuando se enfrenta a mayores perturbaciones en la balanza de pagos. En particular, un monto de reservas se considera deseable no por sí mismo, sino en la medida en que facilita el logro de otros objetivos más básicos, enfocándose en cómo las reservas pueden reducir las fluctuaciones en el nivel de ingreso nacional.

Ben-Bassat y Gottlieb (1992) proponen un modelo innovador de demanda por reservas con motivo precaución en el que incorporan para un país deudor neto el riesgo soberano y el costo de *default*. Esto implica que el costo y la probabilidad de agotar las reservas internacionales puede ser visto como el costo y la probabilidad de un evento de *default* sobre la deuda externa del país. La solución de nivel óptimo de reservas es aquella que minimiza tanto los costos asociados a un evento de *default* sin reservas internacionales como los costos de mantener reservas. Esta metodología, fue la base de un gran número de trabajos empíricos aplicados a economías específicas durante las crisis externas y financieras de Asia y Brasil a finales de los años noventa y de Turquía en 2001 (Xie, 2014).

A pesar del importante aporte del trabajo de Heller, quien fue el primero en cuantificar el nivel óptimo de reservas para un grupo grande de países, así como el de los trabajos posteriores sobre nivel óptimo, la calibración de los parámetros necesarios para la estimación continúa siendo su principal debilidad. Dadas estas limitaciones, existen varias reglas empíricas y arbitrarias sobre el nivel adecuado de reservas internacionales que debería mantener un banco central.

## **2.2 Nivel adecuado de reservas internacionales**

Una de las primeras reglas arbitrarias fue descrita por Triffin (1960), quien a pesar de compartir una métrica sencilla, afirmó que no es posible pensar en una única fórmula invariante en el tiempo e idéntica entre países. Triffin afirmaba que el nivel de reservas

internacionales debería ser elevado en un entorno económico y político inestable (Triffin, 1960). Para el autor, uno de los mejores indicadores de nivel adecuado de reservas era la razón de reservas a importaciones, ya que era uno de los más popularizados y sencillos de adoptar y manejar por cada autoridad monetaria en un evento de desfinanciación de la balanza de pagos; afirmando que el piso mínimo usual de nivel de reservas era una razón de reservas a importaciones anuales de un tercio<sup>2</sup>, equivalente a cuatro meses de importaciones.

Posteriormente, Greenspan (1999), citando a Pablo Guidotti, sugirió que los países deberían mantener activos externos por un monto que no les permita depender del financiamiento externo por un periodo de hasta un año. Esta intervención se popularizó rápidamente y es conocida como la regla Guidotti-Greenspan, que establece que la razón de reservas sobre las obligaciones externas con vencimiento menor o igual a un año debe ser igual a uno.

De manera similar, Wijnholds y Kapteyn (2001) proponen un cubrimiento de la deuda en moneda extranjera con vencimiento menor o igual a un año y una cobertura de un porcentaje<sup>3</sup> de un agregado monetario que captura una pérdida de confianza de la moneda local en periodos de estrés en el mercado cambiario.

Obstfeld, Shambaugh, y Taylor (2010) proponen una métrica simple de nivel adecuado basada en el rol de las reservas como estabilizador del sistema financiero. Motivados en la literatura sobre crisis bancarias, los autores proponen la razón de reservas sobre un agregado monetario (en este caso M2) ya que un aumento en la demanda de divisas por parte de los residentes podría generar inestabilidad financiera. Los autores estiman un panel en el que las reservas dependen de un agregado monetario, de un indicador de apertura financiera, del tipo de régimen cambiario y de la razón de comercio total sobre PIB. Comparando su estimación con las estimaciones tradicionales, concluyen que el agregado monetario agrega poder explicativo a la reciente acumulación de reservas principalmente en las economías emergentes. A pesar de su aporte, concluyen que una parte de la acumulación aún no tiene explicación.

Finalmente, producto de las críticas que recibieron los modelos de nivel óptimo de reservas, y de la limitada rigurosidad o arbitrariedad de las reglas empíricas de nivel adecuado, el Fondo Monetario Internacional propuso una nueva métrica de nivel adecuado que captura

---

<sup>2</sup> El autor no menciona importaciones, usa *sight obligations*, que dado el contexto de tipos de cambio fijo con restricción al flujo de capitales puede limitarse a importaciones. Este indicador pierde relevancia por el aumento en las vulnerabilidades de la balanza de pagos producto de una mayor integración comercial y financiera.

<sup>3</sup> El promedio de las desviaciones estándar de la razón de reservas a M2 para un panel de países.

los principales riesgos a la balanza de pagos que podrían ser cubiertos con el nivel de reservas.

La nueva métrica, intenta cubrir los riesgos asociados a una parada súbita de los flujos de capital que podrían generar riesgos sobre la balanza de pagos enfocándose en cuatro riesgos potenciales. El primero es el ingreso por exportaciones, el cual, en un eventual colapso de la demanda externa disminuiría la oferta de moneda extranjera en la economía. El segundo es el nivel de la deuda de corto plazo, que captura el *rollover risk* del sector corporativo ante una eventual pérdida de acceso al financiamiento externo. El tercer riesgo es una caída de los pasivos de portafolio de la posición de inversión internacional que captura una eventual fuga de capitales en un escenario de estrés financiero y, por último, un agregado monetario que captura una posible pérdida de confianza en la moneda local (FMI, 2011).

El primer paso de la métrica propuesta es calcular los periodos de presión en el mercado cambiario<sup>4</sup>. Una vez identificados los periodos de presión en el mercado cambiario, se calculan las variaciones de las variables que capturan los riesgos sobre la balanza de pagos en dichos periodos. Posteriormente, se identifica la distribución de las variaciones de cada variable en los periodos de presión en el mercado cambiario para todos los países considerados en la muestra, donde el percentil diez de cada distribución captura el escenario con las mayores caídas en cada una de las variables en dichos periodos. Así, el FMI propone que el nivel adecuado de reservas, dependiendo del régimen cambiario, debería cubrir el porcentaje de las caídas de cada variable obtenida en el ejercicio antes descrito. El porcentaje por cubrir en cada variable se presenta en la Tabla 1. Según el FMI, la razón de reservas a nivel adecuado se puede mover en un rango entre 1.0 y 1.5.

**Tabla 1. Porcentaje por cubrir de cada variable. Metodología de nivel adecuado del FMI**

	<b>Deuda de corto plazo</b>	<b>Otros pasivos de portafolio</b>	<b>M2</b>	<b>Exportaciones</b>
<b>Tasa de cambio fija</b>	30%	20%	10%	10%
<b>Tasa de cambio flexible</b>	30%	15%	5%	5%

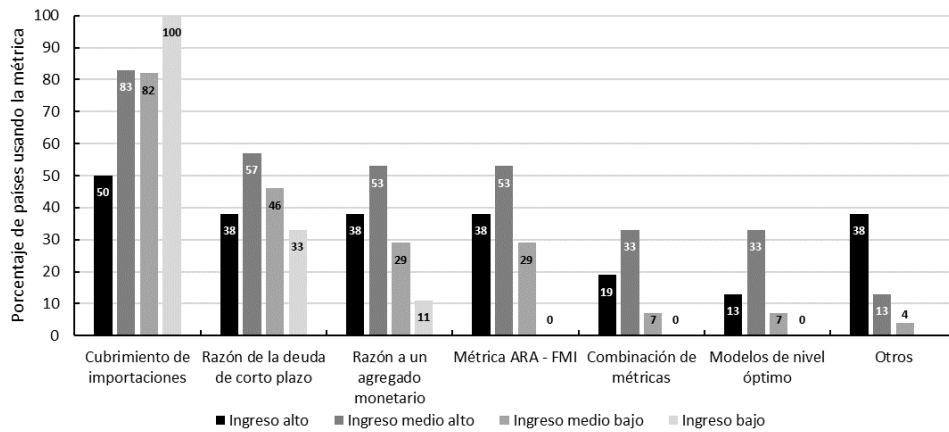
**Fuente:** Fondo Monetario Internacional (2015)

<sup>4</sup> Usando la metodología de Eichengreen, Rose y Wyplosz (1996).



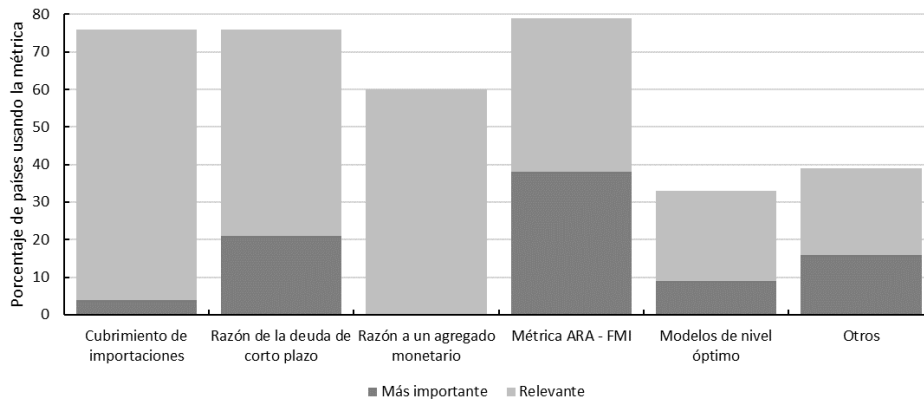
De acuerdo con los resultados de la encuesta sobre Prácticas de Administración de Reservas de Bancos Centrales realizada por el Banco Mundial, la métrica del FMI ha ganado relevancia, aunque los indicadores tradicionales siguen siendo los más usados (Gráfico 1). De igual forma, la encuesta a bancos centrales del BIS en 2018 muestra que esta métrica es el indicador más importante para los bancos centrales (Gráfico 2). A pesar de que la propuesta del FMI captura varios riesgos sobre la balanza de pagos y es monitoreada por los bancos centrales, aún no explica por completo la acumulación de reservas en varias economías emergentes.

**Gráfico 1. Medición del nivel adecuado de reservas por países según grupo de ingresos**



Fuente: Banco Mundial (2019).

**Gráfico 2. Porcentaje de bancos centrales monitoreando cada métrica**



Fuente: BIS (2018).

Las dos encuestas, tanto la del Banco Mundial como la del BIS, tienen una característica en común: las principales métricas tradicionales no incorporan el balance en cuenta corriente ni la participación de los extranjeros en los mercados internos de deuda pública. De manera similar, como se explicó en la sección 2, la literatura tampoco los ha relacionado. Este documento se enfocará en el indicador de nivel adecuado propuesto por el FMI por ser el más completo al combinar otras métricas tradicionales así como por la homogeneidad en la comparación entre países.

Aunque la métrica del FMI ha ganado relevancia, varios países han desarrollado indicadores de nivel adecuado que se ajustan a las necesidades específicas de cada país. De acuerdo con la encuesta a bancos centrales realizada por el BIS (2018), en Colombia se requiere que las reservas cubran el déficit en cuenta corriente proyectado más las amortizaciones de deuda externa del siguiente año, mientras que la suma de las reservas más la línea de crédito flexible del FMI debe cubrir las variables mencionadas más las necesidades de liquidez derivadas de la venta proyectada de moneda local de los extranjeros y los residentes (Vargas-Herrera, Cardozo, y Villamizar-Villegas, 2019). México emplea un modelo propuesto por Ibarra, Dominioni, Licandro, y Della (2011) mientras que Sudáfrica cubre seis meses de importaciones.

### **2.3 Otros determinantes de la acumulación de reservas identificados en la literatura**

Aunque el motivo precaución tiene una amplia aceptación en la literatura, algunos autores plantean un objetivo mercantilista. Dooley, Folkerts-Landau, y Garber (2003), argumentan que el tipo de cambio fijo en algunas economías asiáticas ha permitido mantener depreciadas sus monedas con el objetivo de favorecer las exportaciones. Esta estrategia explicaría el crecimiento de las reservas internacionales en estas economías. Esta tesis fue rechazada por Aizenman y Lee (2007), quienes estimaron un panel en el que incluían el crecimiento de las exportaciones y las desviaciones del tipo de cambio real como variables que explicaban el comportamiento de las reservas, encontrando que no había significancia estadística que explicara el motivo mercantilista. Asimismo, varias economías asiáticas han adoptado un flujo de capitales libre y han migrado a un tipo de cambio flexible.

Dellate y Fouquau (2011), encontraron que el deterioro de la posición externa de Estados Unidos es la variable más relevante para explicar el crecimiento en la acumulación de reservas en economías emergentes, sugiriendo que la acumulación es pasiva en el sentido en que es inducida por el déficit en cuenta corriente de Estados Unidos que genera presiones de apreciación sobre las monedas de los países emergentes. Sin embargo, el deterioro de la posición externa de Estados Unidos no explicaría el comportamiento de la acumulación de reservas en economías con un déficit comercial con este país, sugiriendo que no es solo el deterioro del balance en cuenta corriente sino el fortalecimiento de la

posición de inversión internacional que se traduce en flujos de capital hacia economías emergentes en forma de deuda de corto plazo y pasivos de portafolio para las economías receptoras, lo que reforzaría el motivo precaución en la acumulación de reservas.

Aizenman, Cheung, e Ito (2015), proponen otros determinantes como posibles explicaciones de la acumulación. En particular, consideran que la existencia de fondos soberanos, la propensión a importar y el comportamiento manada<sup>5</sup> han influido sobre la acumulación de reservas, principalmente después de la crisis financiera.

Por su parte, Alberola, Erce, y Serena (2016) analizaron el comportamiento de las reservas internacionales y su relación con los flujos brutos de capital. En su análisis, encontraron que los países con un mayor nivel de reservas internacionales presentaron caídas en los egresos brutos de capital en periodos de estrés financiero que compensaron la caída de los ingresos brutos de capital, sugiriendo que un mayor nivel de reservas facilita la liquidación de activos en el exterior de los residentes, limitando el impacto negativo de una parada súbita de los flujos de capital.

Aizenman (2017), Rey (2018) y Aizenman (2019) sugieren que las reservas internacionales pueden flexibilizar el clásico trilema macroeconómico. En este sentido, una apertura de la cuenta de capitales puede reconciliarse con una política monetaria independiente y con tipos de cambio controlados cuando se refuerzan las políticas macroprudenciales que limitan la vulnerabilidad del sistema financiero local ante cambios en el ciclo financiero global. Para los autores, las reservas internacionales pueden funcionar como un instrumento para relajar el trilema clásico al permitir cierta autonomía de la política monetaria al tiempo que se mantiene una flotación controlada del tipo cambio y la economía está más integrada financieramente a través de la cuenta de capitales.

## **2.4 Otros posibles determinantes**

Aunque las métricas tradicionales de nivel adecuado como la regla Guidotti-Greenspan y el concepto de la propuesta de Triffin de cubrir las obligaciones de corto plazo podrían incluir el déficit en cuenta corriente, las estimaciones empíricas de demanda por reservas y la propuesta del FMI no lo incorporan. Asimismo, la correlación entre las exportaciones y el déficit en cuenta corriente no es concluyente ni homogénea para los países analizados en la muestra (Anexo 1). Aunque los bancos centrales monitorean la razón de reservas al déficit en cuenta corriente, la literatura académica no ha relacionado explícitamente el déficit en cuenta corriente con el nivel de reservas. En contraste, como me mencionó en la sección anterior, han empleado variables relacionadas con el comercio internacional como el volumen de exportaciones, el volumen de importaciones o el volumen de comercio total,

---

<sup>5</sup> Bajo el cual los bancos centrales imitan a sus pares regionales (Cheung y Qian, 2009)

que están más relacionadas con el motivo transacción, mientras que el déficit en cuenta corriente está más relacionado con el motivo precaución.

Existen varias razones por las cuales un banco central buscaría cubrir el déficit en cuenta corriente, no solo por ser una obligación de corto plazo sino por las vulnerabilidades que podrían generarse en el sistema financiero con una reversión de los flujos de capital que lo financian.

Calvo (1998) evidencia que un déficit elevado en cuenta corriente, sin importar la forma en la que se financie, puede traer costos de ajuste elevados en términos de producto en un evento de reversión de los flujos de capital. El argumento de Calvo sugiere que aun cuando el déficit en cuenta corriente es financiado por flujos de inversión extranjera directa, que suelen ser más estables que los flujos de portafolio, la vulnerabilidad externa continúa siendo elevada, ya que el destino de la inversión puede ampliar el déficit cuando es destinada a un aumento en el gasto agregado interno.

Así mismo, Kaminsky y Reinhart (1999) y Davis, Phoa, Mack y Vandenabeele (2014) sugieren que la inestabilidad del sistema financiero y específicamente del sistema bancario, suele estar precedida por presiones en el mercado cambiario que usualmente se relacionan con la liberalización de la cuenta de capital, encontrando que las crisis bancarias y cambiarias ocurren una vez las economías entran en recesión después de un crecimiento económico sostenido por una expansión del crédito y por un aumento de los flujos de capital que financian el déficit en cuenta corriente, siendo la combinación de un aumento en el crédito y una ampliación del déficit en cuenta corriente los posibles determinantes de la inestabilidad del sistema financiero local.

Una ampliación en el déficit en cuenta corriente podría explicar el exceso de acumulación de reservas que no se explica por las métricas tradicionales ya que los bancos centrales podrían estar aumentando su cubrimiento para disminuir el costo del ajuste externo en un periodo de reversión de los flujos de capital.

Otro posible determinante puede ser la participación de extranjeros en el mercado de deuda local. La literatura ha documentado los beneficios de un aumento en la participación de este tipo de inversionistas que diversifican la base de tenedores de deuda y desarrollan los mercados internos ya que usualmente los inversionistas extranjeros transan más activamente este tipo de instrumentos aumentando la liquidez en los mercados y disminuyendo las tasas de interés (Peiris, 2010).

Aunque puede traer beneficios, el aumento en la participación de inversionistas extranjeros ha aumentado algunos riesgos por la volatilidad observada en los mercados de deuda en periodos de aumento de la incertidumbre. Este riesgo fue más evidente cuando los mercados de bonos en las economías emergentes presentaron una volatilidad alta y un

aumento en las tasas de interés por la liquidación de inversiones por parte de este tipo de tenedores de deuda después del anuncio de la Reserva Federal en mayo de 2013, en el que anunciaba una disminución de la liquidez internacional vía menores compras de activos (Arslanalp y Tsuda, 2014).

Aunque la métrica propuesta por el FMI usa los pasivos de la Posición de Inversión Internacional excluyendo los pasivos de inversión directa (OPP), en los cuales se incluyen los pasivos de portafolio de los no residentes y por lo tanto una parte de esta variable incorpora la participación de los extranjeros en los mercados de deuda, varios países tienen una relación negativa entre la variable OPP y el aumento en la participación de estos inversionistas en los mercados internos. Como se evidencia en el Anexo 2, Brasil, Chile, China, Filipinas, Hungría, Indonesia, Malasia, Perú, Rumania y Rusia han presentado caídas en el total de pasivos de portafolio como porcentaje del PIB al tiempo que ha aumentado la participación de extranjeros en los mercados de deuda. Este comportamiento asimétrico, motiva la inclusión de la participación de extranjeros para capturar el aumento de esta vulnerabilidad.

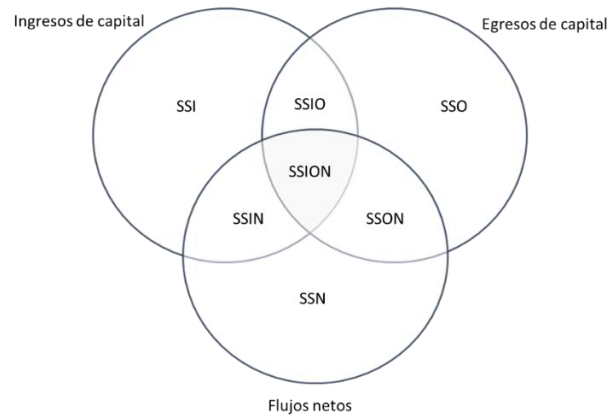
A pesar de que la mayoría de los modelos de nivel óptimo de reservas y algunos estudios empíricos sobre determinantes de acumulación usan el costo de acumular reservas como un posible determinante, no será tenido en cuenta en este documento no solo por los problemas de endogeneidad que puede presentar al incluirlo dentro de la estimación sino por la falta de consenso sobre su medida. Para Ben-Bassat et al. (1992) el costo es la diferencia entre el rendimiento de las reservas y la productividad marginal de una alternativa de inversión en capital fijo, mientras que Jeanne (2007) sugiere usar la diferencia entre los rendimientos de las reservas y la rentabilidad de las alternativas de inversión más rentables como los bonos emitidos en moneda local. Para Levy (2008), este costo puede ser sobre estimado ya que un nivel de reservas más alto reduce el costo del endeudamiento externo del país, teniendo un impacto positivo en el diferencial de tasas de interés.

## **2.5 Caracterización de los Sudden Stop y de los Sudden Start**

La ampliación de los déficits en cuenta corriente que pueden generar un crecimiento del crédito interno y el aumento en la participación de extranjeros en los mercados de deuda, son características de una mayor integración financiera y por lo tanto de una mayor exposición a inestabilidad financiera producto de los cambios en el ciclo financiero global (Aizenman, 2017). Las crisis financieras de los años 90, causadas por la reversión de los flujos de capital, generaron nuevas políticas para manejar una mayor fragilidad del sistema financiero producto de una mayor integración financiera. Estas políticas incluyen la implementación de regulación macroprudencial y un aumento del nivel de reservas en las economías emergentes (Aizenman, 2019).

En este sentido, el objetivo principal de las reservas puede ser entendido como la necesidad de atender los requerimientos de liquidez ante una eventual reversión de los flujos de capital. La caracterización de una reversión o una parada súbita de los flujos de capital ha sido bien documentada por Cavallo, Powell, y Pedemonte (2015). Los autores proponen una taxonomía de los distintos *sudden stop*<sup>6</sup> y *sudden start*<sup>7</sup> y cómo cada uno de ellos impacta de manera distinta las principales variables macroeconomicas, exponiendo que estos eventos responden a factores externos, a factores idiosincraticos de cada economia así como al comportamiento de los residentes con activos en el exterior y de los no residentes con activos en el país. Esta taxonomía considera todas las posibles combinaciones lógicas de los ingresos y egresos de capital en una economía.

**Gráfico 3. Taxonomía de los *Sudden Stop* y *Sudden Start***



**Fuente:** Cavallo et al. (2015)

Siguiendo la explicación de los autores y partiendo del centro del gráfico 3, un SSION es un *Sudden Stop* y a su vez un *Sudden Start*, que juntos implican una caída de los flujos netos de capital. Por otro lado, un SSI es *Sudden Stop* que no implica una caída en los flujos netos, lo que significa que la caída de ingresos de capital debe ser compensada por una reducción de los egresos de capital. Un SSO es un *Sudden Start* que no afecta los flujos netos, por lo tanto, los egresos de capital deben ser compensados por un aumento en los ingresos de capital. Por su parte, un SSN es una caída importante de los flujos de capital netos, causada por una disminución de los ingresos de capital y un aumento de los egresos de capital, pero en el cual, cada uno de los flujos de capital (egresos e ingresos) por sí solos no son lo suficientemente grandes para ser catalogados como un *Sudden Stop* o un *Sudden Start*. Un SSIN es *Sudden Stop* en los ingresos de capital que ocasionan una caída en los

<sup>6</sup> Una parada súbita de los flujos brutos de capital.

<sup>7</sup> Una reversión de los flujos brutos de capital.

flujos netos, mientras que un SSON es un *Sudden Start* que disminuye los flujos netos. Lógicamente, un SSIO es *Sudden Stop* y a su vez es un *Sudden Start* que no afectan los flujos netos. Sin embargo, mientras este evento es posible en la lógica, en la práctica es inobservable, ya que no hay evidencia de estos episodios en los datos, por lo que los autores ignoran esta posibilidad lógica.

Los autores encuentran que de acuerdo con la naturaleza del choque a la Balanza de Pagos los *Sudden Stop* y los *Sudden Start* se pueden clasificar según el impacto negativo en términos de producto. Ordenados del menos disruptivo al más disruptivo se clasifican en:

$$SSO < SSON \leq SSN \leq SSI < SSIN \leq SSION$$

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por Cavallo et al., y suponiendo que los bancos centrales buscarían limitar el impacto de un eventual *Sudden Stop* y un *Sudden Start* que afecten los flujos netos, el nivel adecuado de reservas podría ser entendido como aquel que cubra dicho episodio ya que es el que presenta el mayor costo en términos de producto. En este sentido, la metodología de nivel adecuado propuesta por el FMI (2011) captura algunos de los riesgos asociados a un posible SSION, mientras que el aumento del déficit en cuenta corriente y la participación de extranjeros en el mercado de deuda pública local supondrían riesgos adicionales ya que estas variables no están incluidas en la métrica del FMI y están ligadas a los cambios en el ciclo financiero global que podrían generar inestabilidad financiera y pérdidas de crecimiento si no se cuenta con un nivel suficiente de reservas ante dicho episodio de reversión de los flujos de capital.

### **3 Datos y metodología**

#### **3.1 Datos**

Se recopilaron datos con distinta frecuencia de distintas bases de datos para adaptar la metodología de nivel adecuado del FMI y para las estimaciones econométricas. Por disponibilidad de las series, se obtuvo información mensual desde enero de 1990 hasta diciembre de 2018 de las *International Financial Statistics* (IFS) del FMI de la tasa de cambio nominal y del monto de reservas internacionales a fin de periodo para el cálculo del indicador de presiones en el mercado cambiario. Una vez identificados los periodos de presión, se tomó la información trimestral de las IFS del FMI desde marzo de 1990 hasta diciembre de 2018 de la deuda de corto plazo, de los pasivos de la posición de inversión internacional, de un agregado monetario (M2) y de las exportaciones para el cálculo de las

variaciones en los periodos de presión ya que la información de la posición de inversión internacional no está disponible con frecuencia mensual. Se obtuvo información anual de la base de ARA EM Metric del FMI desde 1990 hasta 2018 para el cálculo del nivel adecuado con las participaciones de cada variable adaptadas. La información sobre la existencia de fondos soberanos es tomada del *Sovereign Wealth Fund Institute*, la información de las Líneas de Crédito Flexible (LCF) es tomada del FMI. Las dos variables se agregan en una que será la existencia de alternativas de financiación que corresponde a una variable *dummy* que es igual a 1 desde el año de creación del fondo soberano o del año de aprobación de la LCF y cero en los periodos en los que no existía un fondo soberano o no existía una LCF disponible. La participación de extranjeros en el mercado de deuda local es tomada de Arslanalp y Tsuda (2014) y el déficit en cuenta corriente del WEO del FMI.

### 3.2 Metodología

El primer objetivo es calcular el exceso de reservas como porcentaje del nivel adecuado, tanto del propuesto por el FMI como del adaptado en este documento. La métrica del FMI, aunque mejora las reglas empíricas existentes, supone que cada economía responde de la misma manera cuando enfrenta un choque negativo al proponer la misma participación de cada variable según sea el tipo de cambio. Adaptando la metodología a las características propias de cada país, se evidencia la heterogeneidad de la respuesta de cada variable en cada país ante choques que generan presiones en el mercado cambiario<sup>8</sup> (Tabla 2).

Para la adaptación de la metodología se identificaron los periodos de presión en el mercado cambiario de acuerdo con la metodología de Kaminsky y Reinhart (1999). El índice de turbulencia es un promedio ponderado de la tasa de crecimiento del tipo de cambio y de las reservas con una participación de cada variable que obliga a los dos componentes del índice a tener volatilidades iguales:

$$I = \frac{\Delta e}{e} - \frac{\sigma_e}{\sigma_R} * \frac{\Delta R}{R} \quad (1)$$

Donde  $\sigma_e$  es la desviación estándar de la tasa de crecimiento del tipo de cambio y  $\sigma_R$  es la desviación estándar de la tasa de crecimiento de las reservas. Dado que los cambios en el tipo de cambio entran con un peso positivo y los cambios en las reservas tienen un peso

---

<sup>8</sup> A diferencia de la metodología del FMI, el índice mensual de presiones en el mercado cambiario utilizado es el propuesto por Kaminsky y Reinhart (1999), ya que el índice de Eichengreen, Rose y Wyplosz (1996) se calcula con las tasas de interés de corto plazo y su disponibilidad es limitada para los países considerados en este documento.



negativo, las lecturas de este índice iguales o superiores a tres desviaciones estándar por encima de la media se catalogaron como periodos de presión (Anexo 3).

Una vez identificados los periodos de presión, se calcularon las variaciones de las variables en dichos periodos. Posteriormente se identificó la distribución de las variaciones para cada variable y para país. Por último, se tomó el percentil 10 de cada distribución como el porcentaje por cubrir de cada variable (Tabla 2).

La adaptación propuesta en este documento también tiene un alcance limitado, ya que en algunos casos específicos la información disponible es insuficiente para tener un resultado robusto. En el caso de Tailandia, la información de la posición de inversión internacional es limitada y no entra en la muestra de los periodos de presión, mientras que en Argentina no se han presentado caídas en los pasivos de inversión de cartera en dichos periodos, aunque el choque es mucho más pronunciado en los agregados monetarios. En India y en Filipinas la deuda de corto plazo no ha caído en los periodos de presión mientras que países como Brasil y Rusia parecen mucho más expuestos a choques sobre sus cuentas externas en comparación con la propuesta del FMI. Los niveles adecuados, el propuesto por el FMI y el adaptado, se presenta en el gráfico 4.

Una vez adaptada la metodología del nivel adecuado, el exceso de reservas será aquel que representa el porcentaje de reservas que no es explicado por las métricas propuestas. Para esto, se resta del nivel observado de reservas el nivel adecuado como porcentaje del nivel adecuado:

$$E_t^i = (R_t^i - N_t^i)/N_t^i \quad (2)$$

Donde  $E_t^i$  es el exceso de reservas del país  $i$  en el momento  $t$ ,  $R_t^i$  es el nivel de reservas observado para el país  $i$  en el momento  $t$  y  $N_t^i$  es el nivel adecuado (ya sea el propuesto por el FMI o el adaptado en esta sección) para el país  $i$  en el momento  $t$ .

La métrica del FMI propone un rango de nivel adecuado en el cual la razón de reservas a nivel adecuado puede fluctuar entre 1.0 y 1.5, por lo que la métrica tiene un piso de 1.0 veces el nivel adecuado calculado y un techo de 1.5 veces el nivel. Los excesos de reservas se calculan con los dos límites. Adicionalmente, se calcula un exceso de reservas que supera ambos límites. En este sentido, se tienen seis métricas del exceso de reservas. Tres<sup>9</sup> con la metodología del FMI (para el límite inferior, para el límite superior y fuera de los límites) y tres con la metodología adaptada.

---

<sup>9</sup> Por ejemplo, si un país tiene un nivel de reservas de 125 billones de dólares y los límites inferior y superior son 100 billones y 150 billones respectivamente, dicho país tendría un exceso de reservas de 25% con el límite inferior, un exceso de reservas de -16.7% con el límite superior y no tendría exceso de reservas fuera de los límites.

Comparando los excesos para el límite inferior calculados con la metodología de nivel adecuado del FMI y la adaptada, se observa que en Brasil, Hungría, Indonesia, Malasia, Polonia, Rumania, Rusia y Tailandia las metodologías arrojan resultados opuestos, siendo la métrica adaptada la que arroja un mayor nivel adecuado de reservas y por lo tanto excesos negativos en comparación con la propuesta del FMI, evidenciando que estas economías han sido más vulnerables a los choques externos y por lo tanto el nivel de reservas es más cercano a su nivel adecuado (Gráfico 5).

Para los excesos calculados con el límite superior de las métricas de nivel adecuado, se observa un comportamiento opuesto del exceso en Chile, Brasil, Rumania, Rusia y Tailandia (Gráfico 6). En este caso, al tratarse del límite superior de la métrica adaptada (el caso más estricto), sólo cuatro países muestran un exceso positivo: Chile, China, India y Perú. Bajo esta métrica, cerca del 80% de las economías analizadas ha mantenido excesos de reservas negativos y persistentes.

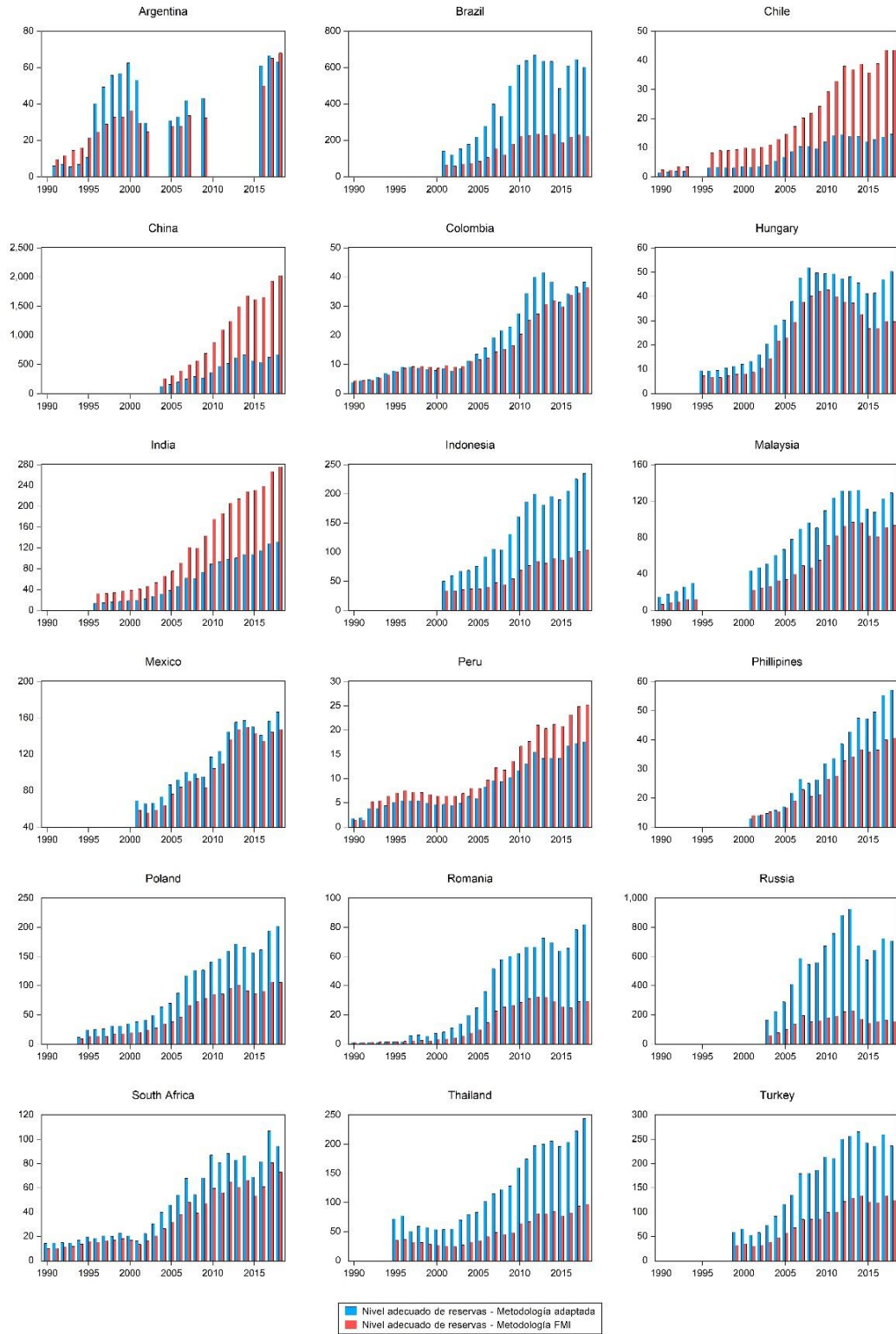
Los países que, de acuerdo con la metodología del FMI, han mantenido persistentemente un exceso de reservas por encima del límite superior son China, Brasil, Malasia, Filipinas, Perú, Rumania, Rusia y Tailandia. Mientras que de acuerdo con la metodología adaptada solo Chile, China, India y Perú han mantenido excesos positivos persistentes. Por su parte, Argentina, Turquía y Sudáfrica han mantenido excesos de reservas negativos y persistentes a lo largo de la muestra con las dos metodologías (Gráfico 7).

**Tabla 2. Adaptación de la metodología del FMI por país. Porcentaje por cubrir de cada variable.**

País	Deuda de corto plazo	Otros pasivos de portafolio	M2	Exportaciones
Argentina	15.7%		49.6%	21.7%
Brasil	22.2%	25.8%	23.8%	17.9%
Chile	7.1%	0.2%	1.7%	9.1%
China	20.3%	0.6%		15.0%
Colombia	10.2%	1.3%	14.7%	19.4%
Hungría	12.8%	12.6%	12.7%	17.6%
India		4.6%	3.9%	4.8%
Indonesia	0.3%	2.7%	48.9%	11.6%
Malaysia	3.9%	3.1%	15.2%	22.5%
México	17.7%	2.3%	19.3%	10.9%
Perú	35.1%	7.6%		9.5%
Filipinas		7.8%	13.1%	16.0%
Polonia	18.9%	13.5%	18.4%	24.2%
Romania	16.8%	18.6%	49.3%	21.6%
Rusia	37.4%	17.9%	53.2%	25.2%
Sudáfrica	7.2%	19.3%	12.3%	9.1%
Tailandia	22.7%		30.3%	12.1%
Turquía	17.9%	13.1%	32.1%	21.1%

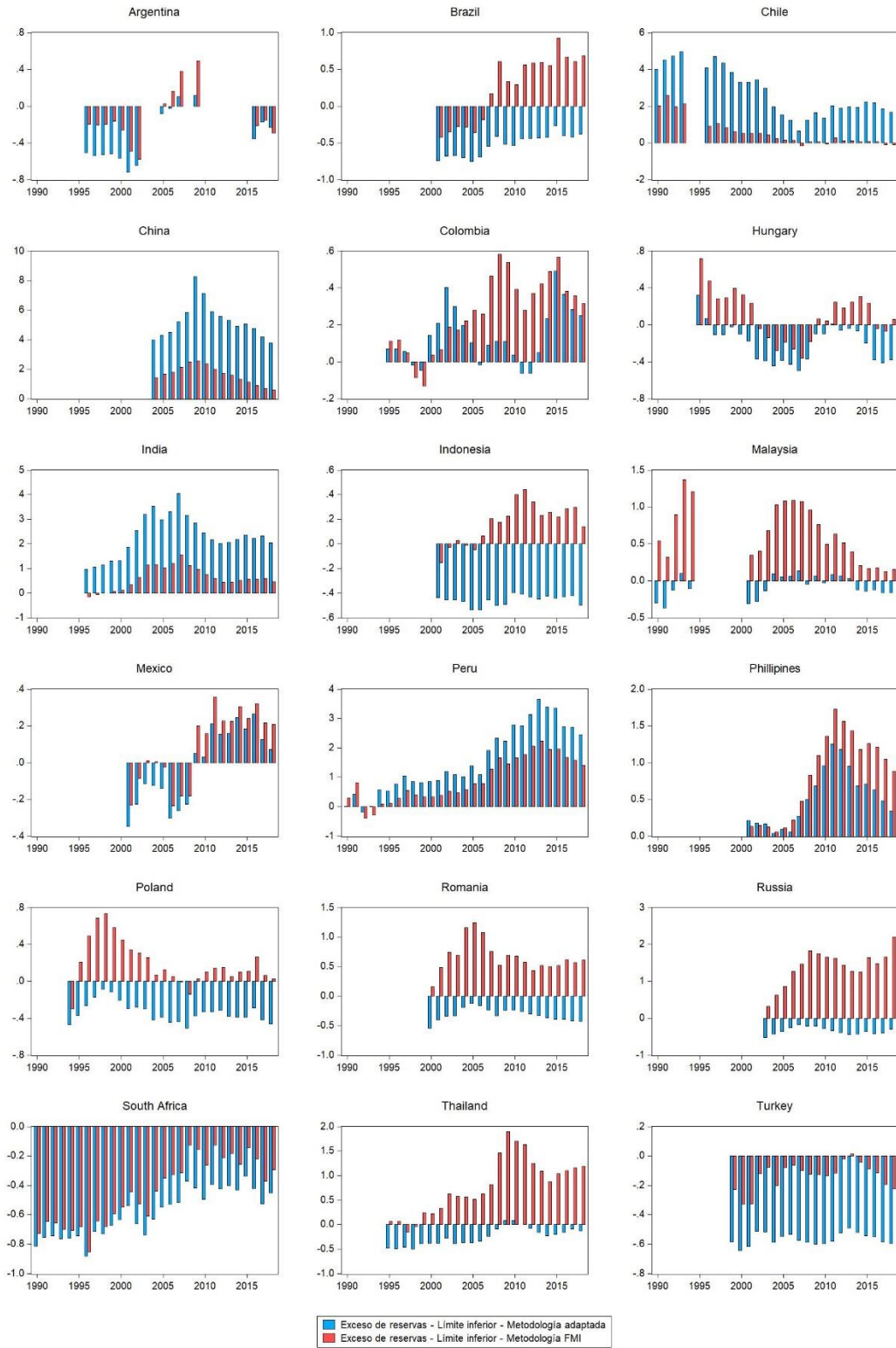
**Fuente:** Cálculos propios con cifras del Fondo Monetario Internacional.

### Gráfico 4. Niveles adecuados de reservas



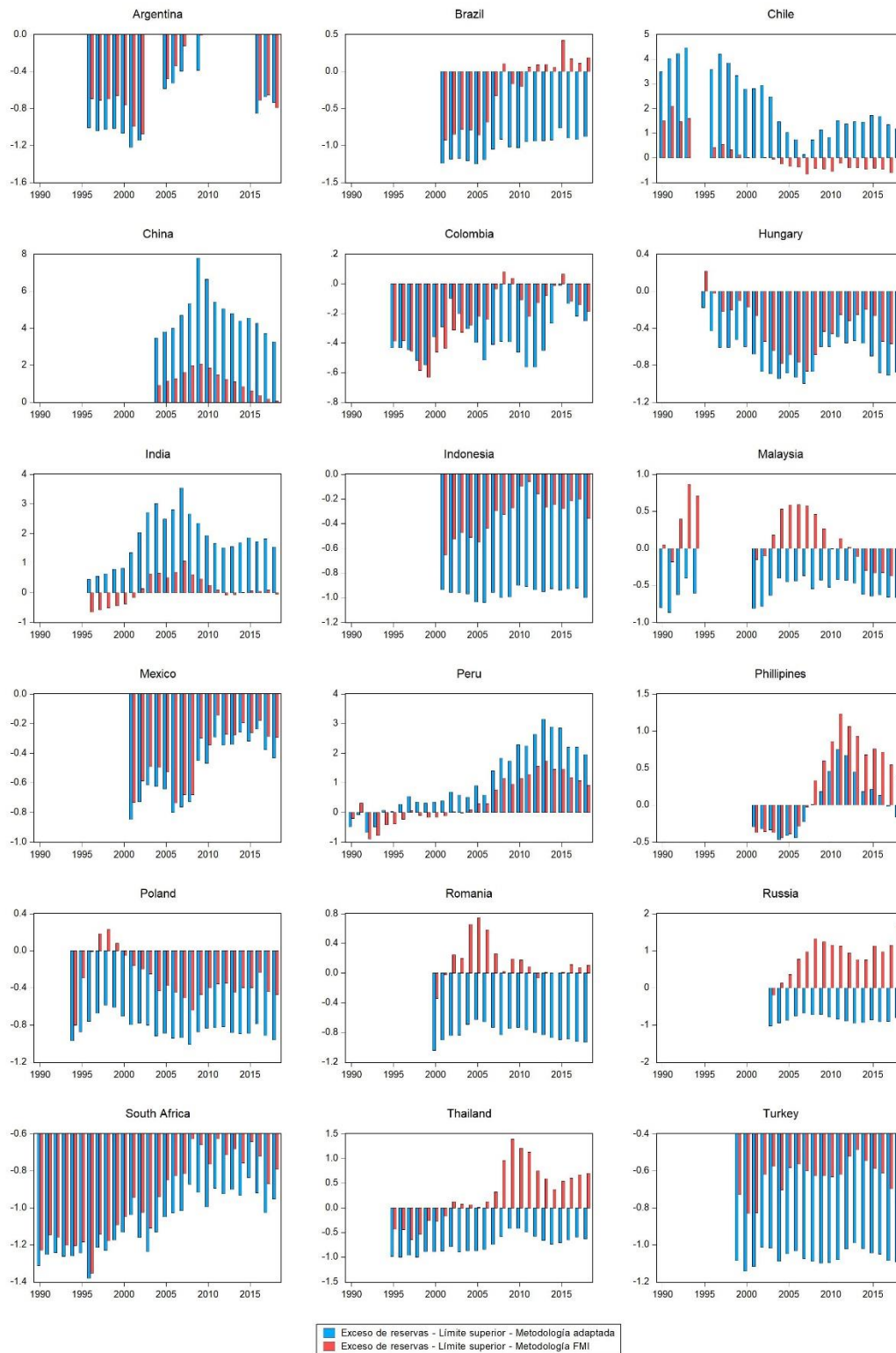
Fuente: Cálculos propios con cifras del FMI.

**Gráfico 5. Exceso de reservas con el límite inferior del nivel adecuado.**



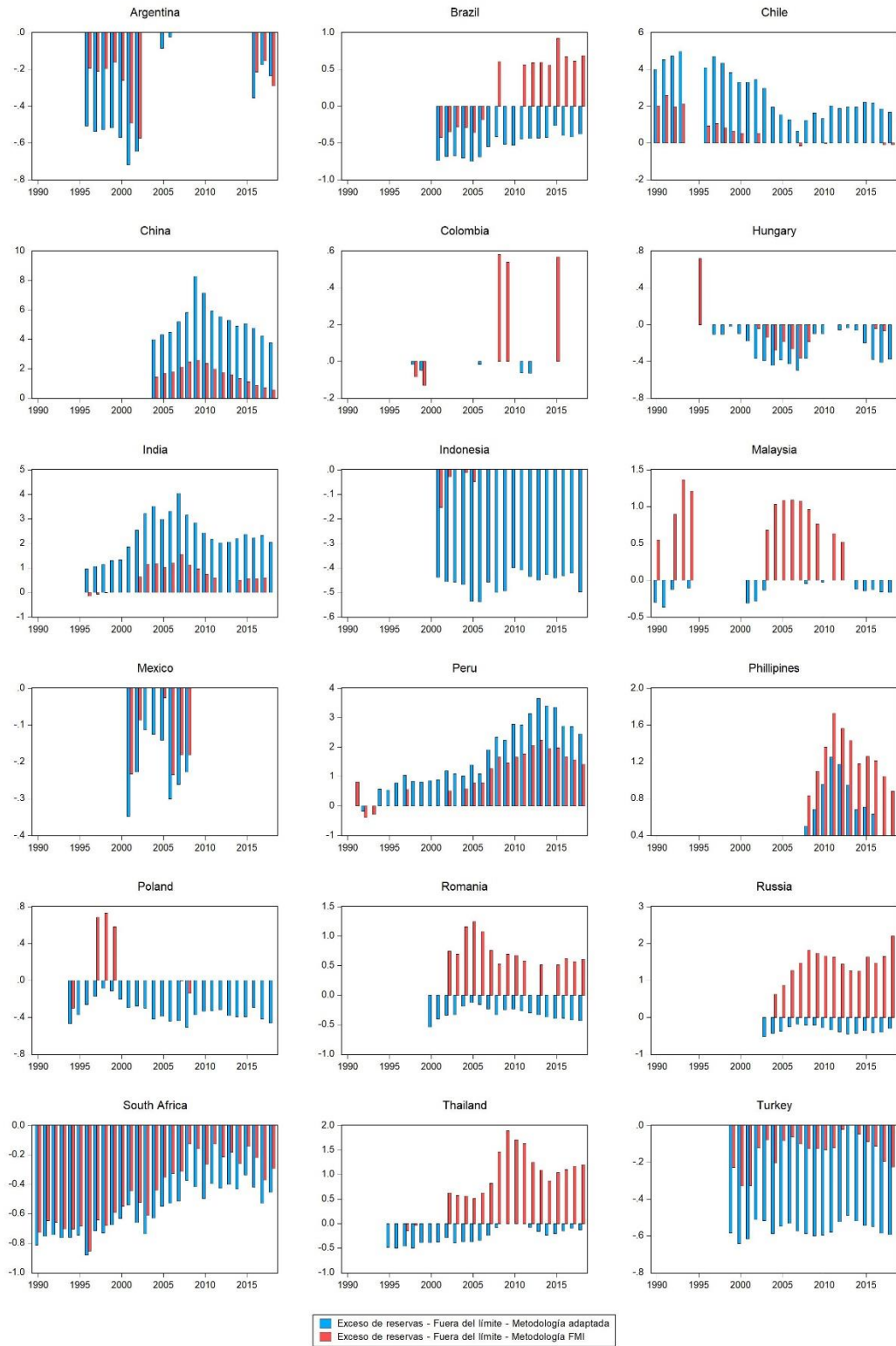
**Fuente:** Cálculos propios con cifras del FMI.

**Gráfico 6. Exceso de reservas con el límite superior del nivel adecuado.**



**Fuente:** Cálculos propios con cifras del FMI.

### Gráfico 7. Exceso de reservas por fuera de los límites.



Fuente: Cálculos propios con cifras del FMI.

Calculados los niveles adecuados de reservas y los excesos correspondientes, el siguiente objetivo es encontrar la relación que existe entre los excesos con el balance en cuenta corriente, la participación de los extranjeros en el mercado interno de deuda pública y las alternativas de financiación existentes. Como la metodología adaptada arroja un nivel adecuado de reservas más alto, los excesos de reservas son negativos para el 80% de la muestra. En este caso, los resultados se enfocarán en las alternativas de financiación como posible determinante del exceso negativo. En contraste, la métrica del FMI arroja en un exceso de reservas positivo para el 80% de la muestra. En este caso los resultados se enfocarán en el balance en cuenta corriente y en la participación de extranjeros en el mercado de deuda local.

Para probar esta hipótesis y partiendo del supuesto de que no todos los países responden de manera simétrica a estas variables, la metodología utilizada en este documento es la regresión cuantílica desarrollada por Koenker & Basset (1978).

Los modelos de regresión clásica por mínimos cuadrados se enfocan en el valor esperado de la variable  $Y$  condicional a un conjunto de variables  $\mathbf{X}$ ,  $E(Y/\mathbf{X})$ . Dicha expresión, puede ser más o menos compleja, según se quiera, pero se restringe exclusivamente a una ubicación específica de la distribución de  $Y$ . La Regresión cuantílica extiende esta aproximación, permitiendo estudiar la distribución condicional de  $Y$  en  $\mathbf{X}$  en diferentes puntos, ofreciendo una visión más global de las interrelaciones entre  $Y$  y  $\mathbf{X}$ . De acuerdo con Davino, Furno, & Vistocco (2014) la regresión cuantílica es a la regresión lineal, lo que los cuantiles son a la media en términos de describir la ubicación de un punto en una distribución.

El modelo de regresión cuantílica, especifica el cuantil condicional como una función lineal de las variables independientes, definiéndose como:

$$Y = X'\beta + \epsilon \quad (3)$$

$$Q_\theta(Y|X = x) = x'\beta(\theta) \text{ donde } 0 < \theta < 1 \quad (4)$$

Donde  $Y$  es la variable dependiente,  $X$  es la matriz de las variables independientes,  $\epsilon$  es el término de error y  $Q_\theta(Y|X = x)$  denota el  $\theta$ -ésimo cuantil de  $Y$  condicional en  $X=x$ . La distribución del término de error  $\epsilon$  no está especificada, ya que de la ecuación (2) implica que  $\epsilon$  solo tiene que satisfacer la restricción cuantílica  $Q_\theta(\epsilon|X = x) = 0$ .

El  $\theta$ -ésimo regresor cuantílico estimado  $\hat{\beta}(\theta)$  es la solución al siguiente problema de minimización:

$$\min_{\beta \in R^k} \sum_{Y \geq X'\beta} \theta |Y - X'\beta| + \sum_{Y < X'\beta} (1 - \theta) |Y - X'\beta| \quad (5)$$



Si  $\theta = 0.5$ , la solución es la minimización de la suma de las desviaciones absolutas, también conocida como la regresión mediana. Dado que la mediana es el cuantil 50, es posible resolver el mismo problema de minimización para otros cuantiles cambiando  $\theta$ . Por ejemplo, si  $\theta = 0.8$ , los residuos negativos tendrán menos peso que los positivos y el problema de minimización se soluciona cuando el 20% de los residuos son negativos y se obtiene la estimación del cuantil 80. Por lo tanto, al aumentar  $\theta$  continuamente de 0 a 1, es posible rastrear la distribución de  $Y$ , condicional en  $X$ , y obtener una visión más completa de los efectos de las variables independientes sobre la variable dependiente.

## **4 Estimación y resultados**

### **4.1 Estimación**

Las estimaciones se basan en un panel desbalanceado con frecuencia anual para las 18 economías emergentes consideradas<sup>10</sup> para el periodo mencionado en la sección 3. El objetivo es encontrar la relación que existe entre los excesos de reservas con el balance en cuenta corriente, la participación de los extranjeros en el mercado interno de deuda pública y las alternativas de financiación existentes. Reconociendo la heterogeneidad en la acumulación de reservas por parte de los bancos centrales, se estiman regresiones en panel por MCO con efectos fijos por individuo y regresiones cuantílicas que intentan explicar los patrones de acumulación de acuerdo con la ubicación de cada exceso de reservas en la distribución de excesos, los resultados se exponen en la Tablas 3 según la variable dependiente empleada y el comportamiento de los estimadores en el gráfico 8. Adicionalmente se estiman regresiones por regiones por MCO con efectos fijos por país para ver si existe una diferencia en la acumulación en los países latinoamericanos, asiáticos y de Europa del Este. Los resultados del último ejercicio se muestran en la Tabla 4.

### **4.2 Resultados**

Los primeros resultados se obtuvieron con la adaptación de la metodología del FMI expuesta en la sección anterior. El primero de ellos fue un nivel adecuado más alto al ajustar la metodología a las características propias de cada economía. En este sentido, el nivel de reservas parece ajustarse más a los valores observados sugiriendo que, a diferencia de lo encontrado en otros documentos, el monto de reservas que mantienen los bancos centrales es adecuado. La adaptación también evidencia la heterogeneidad de la respuesta de cada país a los choques sobre la balanza de pagos, ya que en algunos casos hay países que no

---

<sup>10</sup> Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, Hungría, India, Indonesia, Malasia, México, Perú, Filipinas, Polonia, Rumania, Rusia, Sudáfrica, Tailandia y Turquía.

han presentado caídas en algunas variables (India, China y Perú), en otros el impacto de los choques se ha concentrado en las cuentas externas (Brasil y Rusia) o el impacto se ha concentrado en los agregados monetarios (Argentina, Indonesia y Rumania).

Dado que la metodología adaptada arroja un nivel adecuado de reservas más alto y los excesos de reservas son negativos para el 80% de la muestra, los resultados se enfocarán en las alternativas de financiación como posible determinante del exceso negativo. En contraste, como la métrica del FMI arroja en un exceso de reservas positivo para el 80% de la muestra, los resultados se enfocarán en el balance en cuenta corriente y en la participación de extranjeros en el mercado de deuda local.

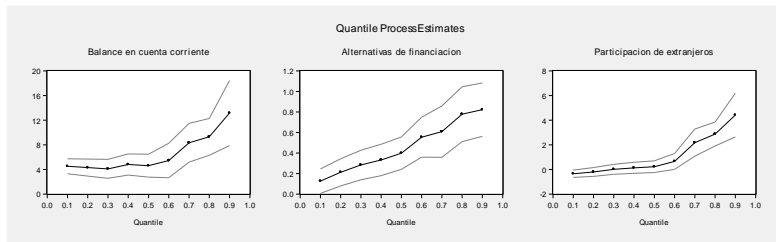
Los resultados expuestos en el Gráfico 9 y en las Tablas 3 y 4 muestran un comportamiento no lineal en la respuesta de los excesos de reservas ante cambios en las variables independientes. Esta no linealidad se evidencia en el cambio de los coeficientes a lo largo de la distribución.

Los resultados con la metodología del FMI para el balance en cuenta corriente son contraintuitivos tanto en la estimación por MCO como en la regresión cuantílica (Tabla 3). La relación es significativa, positiva y creciente a lo largo de la distribución de excesos de reservas para los tres excesos. Se interpreta que con un aumento del balance en cuenta corriente (o un balance positivo) el exceso de reservas se hace más alto y que con una caída en el balance en cuenta corriente (o un balance negativo) el exceso de reservas cae. Es posible que la muestra total esté sesgada por los países asiáticos y europeos que han mantenido un exceso de reservas positivo al tiempo que han mantenido un superávit en la cuenta corriente. Esta hipótesis es contrastada en las estimaciones regionales, en las que se evidencia que los países latinoamericanos si han respondido a la ampliación del déficit en cuenta corriente con una mayor acumulación de reservas al arrojar un coeficiente negativo y estadísticamente significativo (Tabla 4) mientras que en los países asiáticos y europeos la relación es opuesta, reforzando la hipótesis mercantilista en estas economías.

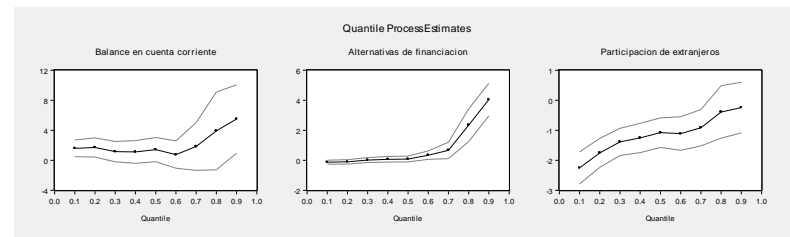
Este comportamiento en Latinoamérica puede reflejar una mayor vulnerabilidad ante choques sobre la balanza de pagos dada la estructura de exportaciones poco diversificada en la región, lo que la hace más vulnerable a cambios en la demanda de materias primas o cambios en sus precios, ya que una caída en los precios internacionales de estas deterioraría los términos de intercambio y disminuiría el ingreso nacional. En este caso, un mayor nivel de reservas dado un aumento en el déficit en cuenta corriente podría disminuir la volatilidad del producto.

## Gráfico 8. Estimadores de regresión cuantílica por variable

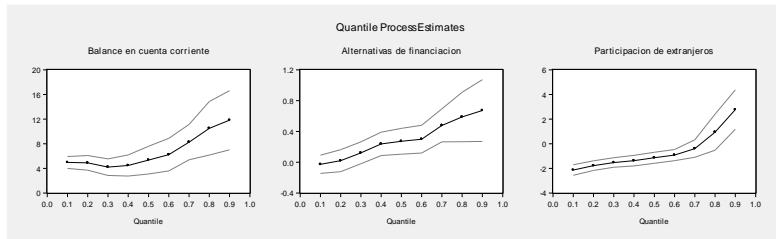
### 8.1 Estimadores con el nivel propuesto por el FMI Límite inferior de nivel adecuado



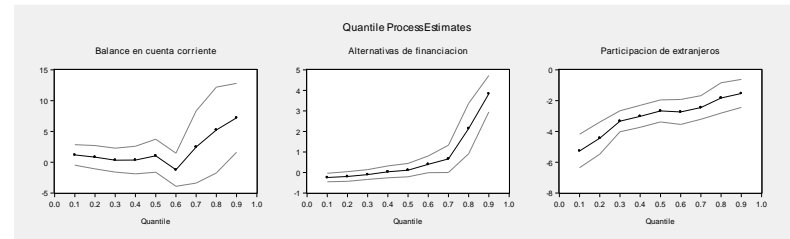
### 8.4 Estimadores con el nivel adaptado Límite inferior de nivel adecuado



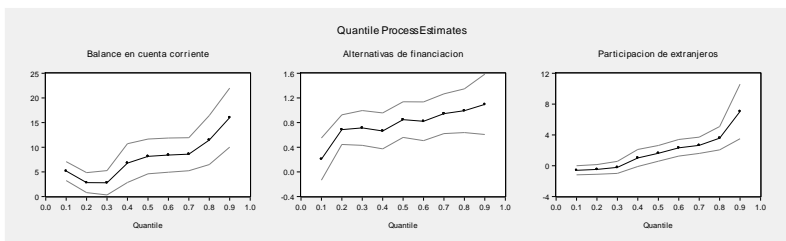
### 8.2 Estimadores con el nivel propuesto por el FMI Límite superior de nivel adecuado



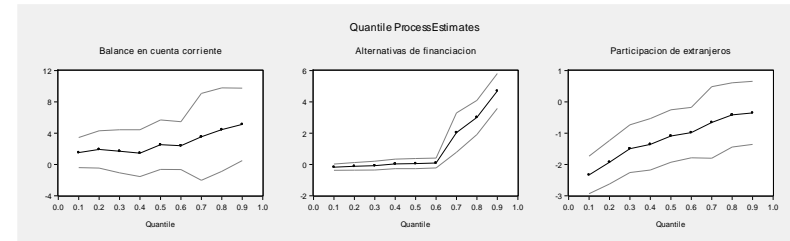
### 8.5 Estimadores con el nivel adaptado Límite superior de nivel adecuado



### 8.3 Estimadores con el nivel propuesto por el FMI Fuera del rango 1.0 – 1.5



### 8.6 Estimadores con el nivel adaptado Fuera del rango 1.0 – 1.5



**Tabla 3. Estimación de MCO con efectos fijos y regresión cuantílica.**

		<b>MCO EF</b>	<b>Percentil 10</b>	<b>Percentil 25</b>	<b>Percentil 50</b>	<b>Percentil 75</b>	<b>Percentil 90</b>
Métodología FMI Límite inferior	Balance en cuenta corriente	3.1708 *** (0.6951)	4.5074 *** (0.6170)	4.2188 *** (0.7268)	4.6089 *** (0.9491)	8.7114 *** (1.5223)	13.160 *** (2.6950)
	Alternativas de financiación	0.2271 *** (0.0715)	0.1262 ** (0.0609)	0.2820 *** (0.0694)	0.3983 *** (0.0806)	0.6344 *** (0.1276)	0.8224 *** (0.1327)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4999 * (0.2554)	-0.3560 ** (0.1523)	-0.1168 (0.1924)	0.2173 (0.2445)	2.5608 *** (0.5266)	4.4144 *** (0.9050)
	R2	0.83					
	Observaciones	233					
Métodología FMI Límite superior	Balance en cuenta corriente	3.1708 *** (0.6951)	4.9531 *** (0.4887)	4.3923 *** (0.6567)	5.3335 *** (1.1459)	9.2598 *** (1.8824)	11.812 *** (2.4488)
	Alternativas de financiación	0.2271 *** (0.0715)	-0.0276 (0.0605)	0.0946 (0.0735)	0.2711 *** (0.0853)	0.6209 *** (0.1393)	0.6709 *** (0.2044)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4999 * (0.2554)	-2.1377 *** (0.2164)	-1.6336 *** (0.1933)	-1.1413 *** (0.2283)	0.1645 (0.5914)	2.7697 *** (0.8120)
	R2	0.83					
	Observaciones	233					
Métodología FMI Fuera del rango	Balance en cuenta corriente	2.1979 ** (1.0472)	5.1627 *** (0.9795)	2.8749 ** (1.1532)	8.1269 *** (1.8108)	9.2074 *** (1.7928)	15.993 *** (3.0572)
	Alternativas de financiación	0.2981 *** (0.1126)	0.2068 (0.1741)	0.6727 *** (0.1344)	0.7943 *** (0.1485)	1.0567 *** (0.1778)	1.0946 *** (0.2499)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.7776 * (0.4069)	-0.6042 ** (0.2999)	-0.2359 (0.3644)	1.6002 *** (0.5295)	2.9052 *** (0.5742)	7.0329 *** (1.8085)
	R2	0.84					
	Observaciones	156					
Métodología adaptada Límite inferior	Balance en cuenta corriente	1.0445 (0.9738)	1.5836 *** (0.5623)	1.6493 ** (0.6701)	1.4260 * (0.8212)	3.5254 (2.5631)	5.5011 ** (2.3243)
	Alternativas de financiación	0.2075 ** (0.1001)	-0.1248 * (0.0681)	-0.0514 (0.0789)	0.0838 (0.0994)	1.9446 *** (0.6481)	4.0423 *** (0.5540)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4884 (0.3578)	-2.2534 *** (0.2725)	-1.6213 *** (0.2416)	-1.0805 *** (0.2509)	-0.5130 (0.4697)	-0.2449 (0.4303)
	R2	0.94					
	Observaciones	233					
Métodología adaptada Límite superior	Balance en cuenta corriente	1.0445 (0.9738)	1.1707 (0.8493)	0.4925 (1.0116)	1.0470 (1.3705)	3.0652 (2.9737)	7.1985 ** (2.8539)
	Alternativas de financiación	0.2075 ** (0.1001)	-0.2435 ** (0.1055)	-0.1453 (0.1235)	0.1121 (0.1656)	1.5843 ** (0.6323)	3.8354 *** (0.4518)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4884 (0.3578)	-5.2687 *** (0.5540)	-4.0919 *** (0.4721)	-2.6737 *** (0.3638)	-2.3557 *** (0.4743)	-1.5337 *** (0.4626)
	R2	0.94					
	Observaciones	233					
Métodología adaptada Fuera del rango	Balance en cuenta corriente	0.5276 (1.1472)	1.5180 (0.9843)	1.5536 (1.3210)	2.5271 (1.6125)	3.9323 (2.7566)	5.1121 ** (2.3601)
	Alternativas de financiación	0.2018 * (0.1209)	-0.1786 * (0.1022)	-0.1186 (0.1335)	0.0520 (0.1632)	2.3508 *** (0.5731)	4.6928 *** (0.5679)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4750 (0.4292)	-2.3360 *** (0.3058)	-1.6757 *** (0.3724)	-1.0934 ** (0.4279)	-0.4648 (0.5404)	-0.3532 (0.5132)
	R2	0.95					
	Observaciones	199					

Error estándar entre paréntesis. (\*\*\*) indica significancia estadística al 1%; (\*\*) indica significancia estadística al 5% y (\*) indica significancia estadística al 10%.

**Tabla 4. Estimación por MCO con efectos fijos por regiones.**

		Exceso con metodología FMI	Exceso fuera del rango con metodología FMI	Exceso con metodología adaptada	Exceso fuera del rango con metodología adaptada
<b>Latinoamérica</b>	Balance en cuenta corriente	-4.8791 *** (1.5506)	-8.5443 *** (2.3648)	-9.4276 *** (1.7984)	-12.0409 *** (2.0546)
	Alternativas de financiación	0.0786 (0.0979)	0.1683 (0.1473)	-0.2471 ** (0.1136)	-0.4771 ** (0.1848)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	1.4549 *** (0.3397)	1.6548 *** (0.5622)	2.3436 *** (0.3939)	2.9760 *** (0.4965)
	R2	0.90	0.96	0.96	0.97
	Observaciones	66.0	36.0	66.0	46.0
<b>Asia</b>	Balance en cuenta corriente	4.3345 *** (0.9907)	2.9629 ** (1.2568)	2.0418 * (1.0783)	1.6293 (1.2946)
	Alternativas de financiación	0.0946 (0.1431)	-0.0501 (0.1872)	0.0025 (0.1558)	-0.0088 (0.1683)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.0595 (0.4637)	-0.5216 (0.7366)	0.1822 (0.5046)	0.2447 (0.5934)
	R2	0.84	0.85	0.92	0.96
	Observaciones	90.0	49.0	70.0	57.0
<b>Europa del Este</b>	Balance en cuenta corriente	1.4261 (0.9166)	1.6258 (1.4218)	1.3262 *** (0.4664)	1.2492 *** (0.4446)
	Alternativas de financiación	0.2635 ** (0.0994)	0.6444 *** (0.1579)	0.0253 (0.0506)	0.0333 (0.0482)
	Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.4221 (0.9086)	-0.0753 (0.9330)	0.0397 (0.3056)	-0.0280 (0.2774)
	R2	0.91	0.93	0.31	0.28
	Observaciones	54.0	31.0	54.0	53.0

Error estándar entre paréntesis. (\*\*\*) indica significancia estadística al 1%; (\*\*) indica significancia estadística al 5% y (\*) indica significancia estadística al 10%.

**Tabla 5. Estimación de panel dinámico**

	Metodología FMI límite inferior	Metodología FMI límite superior	Metodología FMI Fuera del rango	Metodología adaptada límite inferior	Metodología adaptada límite superior	Metodología adaptada Fuera del rango
Endógena rezagada	0.7519 *** (0.0398)	0.7519 *** (0.0398)	0.7978 *** (0.0530)	0.7056 *** (0.0476)	0.7056 *** (0.0476)	0.7100 *** (0.0530)
Balance en cuenta corriente	1.8394 *** (0.3920)	1.8394 *** (0.3920)	2.3936 *** (0.6132)	1.0187 (0.6672)	1.0187 (0.6672)	1.6593 * (0.8958)
Alternativas de financiación	0.0830 * (0.0462)	0.0830 * (0.0462)	0.0829 (0.0751)	0.0707 (0.0813)	0.0707 (0.0813)	0.0628 (0.1028)
Participación de extranjeros en el mercado interno de deuda	0.7508 *** (0.2263)	0.7508 *** (0.2263)	1.4351 *** (0.4117)	1.0083 ** (0.3935)	1.0083 ** (0.3935)	1.2281 ** (0.4868)
R2	0.9625	0.9625	0.9701	0.9801	0.9801	0.9807
Estadístico J	0.3470	0.3470	1.2768	11.5397	11.5397	11.6188
Observaciones	213	213	129	213	213	176

Error estándar entre paréntesis. (\*\*\*) indica significancia estadística al 1%; (\*\*) indica significancia estadística al 5% y (\*) indica significancia estadística al 10%.

La relación de los excesos calculados con la metodología del FMI con la participación de los extranjeros en los mercados internos de deuda pública es negativa a la izquierda de la distribución, sugiriendo que un aumento en la participación de este tipo de inversionistas no ha provocado una mayor acumulación de reservas aumentando la vulnerabilidad en estas economías. En contraste, la relación es positiva a la derecha de la distribución de excesos sugiriendo que los países con mayor exceso de reservas han respondido al aumento de los inversionistas extranjeros con mayor acumulación de reservas. En las estimaciones regionales solo se encontró evidencia para Latinoamérica, donde los coeficientes son significativos y positivos.

Los resultados con la metodología adaptada, que arroja en su mayoría excesos de reservas negativos, evidencian que las alternativas de financiación son sustitutas a la acumulación de reservas a la izquierda de la distribución de excesos, evidenciando que la vulnerabilidad que no ha sido cubierta con reservas se está cubriendo con alternativas de financiación, mientras que estas alternativas son complementarias a la acumulación de reservas a la derecha de la distribución sugiriendo un posible sobre cubrimiento al mantener un exceso de reservas positivo al tiempo que se dispone de alternativas de financiación. En las estimaciones regionales solo se mantienen las conclusiones en Latinoamérica, donde las alternativas de financiación funcionan como sustitutos de la acumulación de reservas y no se encuentra evidencia estadística para las dos regiones restantes.

Por último, para incorporar factores de persistencia en las series de excesos de reservas e incorporar la historia, se estimaron paneles dinámicos con los distintos excesos de reservas. El primer resultado es que con los excesos de reservas calculados con la metodología del FMI las especificaciones son consistentes y las estimaciones están bien instrumentalizadas<sup>11</sup>. El rezago es significativo y positivo confirmando el factor de persistencia. Los resultados del panel dinámico refuerzan la robustez de las estimaciones de la regresión cuantílica al mantener la significancia y los signos en las variables incorporadas. El balance en cuenta corriente continúa siendo contraintuitivo al ser positivo y significativo en las estimaciones con el exceso de reservas calculado con la metodología del FMI que arroja en su mayoría valores positivos para los excesos, mientras que el resultado para la participación de los extranjeros en los mercados de deuda local es el esperado al ser positivo y significativo, sugiriendo que los bancos centrales estarían respondiendo con mayor acumulación de reservas al aumento de este tipo de tenedores de deuda. Para las estimaciones con los excesos de reservas calculados con la metodología adaptada, a pesar de exhibir un mejor ajuste, los resultados no son concluyentes y la especificación no es adecuada como lo evidencian los estadísticos J.

---

<sup>11</sup> Esto se evidencia en los estadísticos J.

## 5 Conclusiones

En este documento se realizó una revisión de literatura sobre los determinantes de acumulación de reservas en economías emergentes. Se expuso que la mayoría de los modelos teóricos de nivel óptimo de reservas y la mayoría de las reglas empíricas de nivel adecuado, coinciden en que las reservas internacionales sirven como un colchón ante un posible *Sudden Stop* o *Sudden Start* que pueden generar un desfinanciamiento de balanza de pagos. Partiendo de esta revisión se adaptó el indicador de nivel adecuado de reservas propuesto por el FMI (2011) que captura los principales riesgos sobre la balanza de pagos, delimitando su alcance. Se identificaron otros riesgos que, de acuerdo con la revisión de literatura, no se habían incorporado en la literatura tradicional como el balance en cuenta corriente, las alternativas de financiación (fondos soberanos y líneas de crédito flexibles) y el aumento en la participación de los extranjeros en el mercado de deuda local, ya que en periodos de aumento de la incertidumbre o de estrés financiero estas variables profundizarían la volatilidad en los mercados internos o generarían una des financiación de la balanza de pagos.

Se encontró que al adaptar la metodología del FMI a las características propias de cada economía el nivel adecuado de reservas era superior al propuesto contrastando los resultados de otros trabajos que sugerían menores niveles de reservas. Se calcularon varias medidas del exceso de acumulación de reservas que no es explicado por las métricas tradicionales y se exploró por medio de estimaciones de regresión cuantílica y varias estimaciones en panel por MCO si existía una relación entre el déficit en cuenta corriente, la existencia de alternativas de financiación y la participación de extranjeros en el mercado de deuda local con el exceso de acumulación de reservas.

Se encontró que la relación entre el balance en cuenta corriente y el exceso de reservas es positivo, sugiriendo que los bancos centrales no estarían respondiendo al aumento en el déficit en cuenta corriente. Se encontró que los fondos soberanos son sustitutos a la acumulación de reservas en países con un exceso negativo, evidenciando que la vulnerabilidad que no ha sido cubierta con reservas se está cubriendo con alternativas de financiación. En las estimaciones regionales esta relación se mantiene sólo en Latinoamérica.

Se encontró que los países con mayor exceso de reservas tienen una relación positiva con el aumento en la participación de extranjeros en el mercado de deuda local mientras que los países a la izquierda de la distribución de excesos de reservas no han respondido con mayor acumulación de reservas al aumento de esta variable, aumentando su vulnerabilidad.

A pesar de enfrentar riesgos en común, existe una heterogeneidad alta en la respuesta de los bancos centrales a aumentos de la vulnerabilidad externa mediante la acumulación de reservas. Para evidenciar esta heterogeneidad, se estimaron paneles por regiones para ver

si existe una diferencia en la acumulación en los países latinoamericanos, asiáticos y de Europa del Este. Se encontró que solo los países latinoamericanos tienen una relación negativa entre el balance en cuenta corriente y el exceso de acumulación de reservas, sugiriendo que un aumento en el déficit en cuenta corriente en estas economías es consistente con una mayor acumulación de reservas, reforzando el motivo precaución ante una eventual reversión de los flujos de capital que financian los déficits persistentes observados. Es posible que las economías latinoamericanas respondan a la ampliación en el déficit en cuenta corriente al ser más dependientes de las exportaciones tradicionales que usualmente son materias primas, haciéndolas más vulnerables a choques en los precios internacionales, que pueden deteriorar los términos de intercambio y reducir el ingreso nacional. En estos casos, las reservas no sólo estabilizarían el tipo de cambio y permitirían atender las necesidades de liquidez en moneda extranjera, también disminuirían la volatilidad del producto ante choques sobre los precios de las materias primas.

La relación para los países europeos y asiáticos continúa siendo positiva, evidenciando un comportamiento procíclico ya que se observa un exceso de reservas positivo al tiempo que alcanzan superávits en cuenta corriente. Esta conclusión refuerza la hipótesis de un objetivo mercantilista en estas economías al suponer que el superávit de la cuenta corriente estaría siendo compensado con acumulación de reservas para mantener depreciada la moneda local y favorecer las exportaciones. Este comportamiento es más evidente en las economías asiáticas que son exportadoras de bienes manufacturados y dependen del volumen de comercio global.

Aunque las variables estudiadas tienen una relación con el mayor nivel de reservas en las economías emergentes, y en el caso de Latinoamérica el déficit en cuenta corriente y el aumento de la participación de extranjeros en los mercados de deuda pública explican un mayor nivel de reservas, se refuerza el argumento del BIS (2019) de que no existe un único marco con el cual juzgar el nivel adecuado de reservas por motivo precautelativo. La heterogeneidad de la respuesta de cada país a cada choque requiere una adaptación individual de las métricas de nivel adecuado en cada país ya que no hay una respuesta agregada consistente ante movimientos en las variables que capturan la vulnerabilidad externa.

En otros trabajos se podría explorar la relación entre las políticas macroprudenciales y la acumulación de reservas. Algunas políticas macroprudenciales encaminadas a limitar la vulnerabilidad del sistema financiero local y en algunos casos a limitar la vulnerabilidad del sector privado no financiero podrían a su vez limitar la exposición de la economía a choques externos y por lo tanto disminuir la demanda por reservas en algunas economías. De hecho, como lo sugiere la adaptación del nivel adecuado que se hizo en este documento, una parte importante de la muestra mantiene excesos de reservas negativos y es posible que las políticas prudenciales adaptadas recientemente expliquen esta menor necesidad de



reservas por motivo precautelativo. Asimismo, se podría profundizar en el rol que cumplen las reservas en relajar el trilema macroeconómico clásico, ya que un mayor nivel de reservas y un marco regulatorio robusto podrían relajar las condiciones del trilema y permitir una política monetaria independiente al tiempo que se tiene una mayor integración financiera producto de una cuenta de capitales poco restringida y con un tipo de cambio flotante controlado. Por último, resulta oportuno profundizar en la hipótesis mercantilista ya que la evidencia le estaría atribuyendo un objetivo adicional a la banca central.

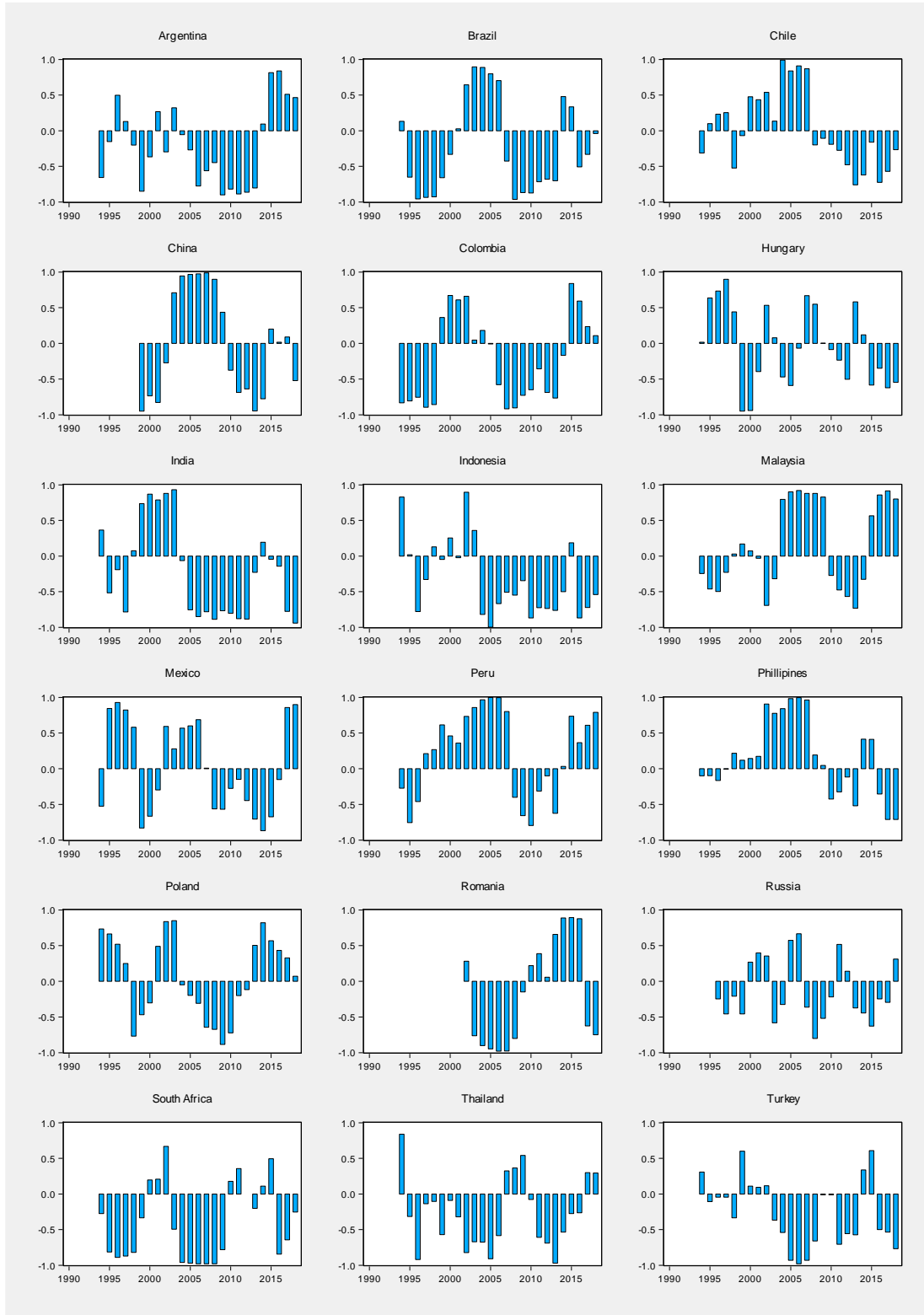
## 6 Referencias

- Aizenman, J. (2017). International Reserves, Exchange rates, and Monetary Policy – From the Trilemma to the Quadrilemma. *Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance*.
- Aizenman, J. (2019). A modern reincarnation of Mundell-Fleming's trilema. *Economic Modelling*(81), 444-454.
- Aizenman, J., & Lee, J. (2007). International Reserves: Precautionary Versus Mercantilist Views, Theory and Evidence. *Open Economies Review*, 18(2), 191-214.
- Aizenman, J., & Lee, J. (s.f.). *International Reserves: Precautionary versus Mercantilist Views, Theory and Evidence* (Vol. 11366). NBER Working Paper.
- Aizenman, J., Cheung, Y.-W., & Ito, H. (2015). International reserves before and after the global crisis: Is there no end to hoarding? *Journal of International Money and Finance*, 52, 102-126.
- Alberola, E., Erce, A., & Serena, J. (2016). International reserves and gross capital flows dynamics. *Journal of International Money and Finance*, 60, 151-171.
- Banco Mundial. (2019). *Inaugural RAMP Survey on the Reserve Management Practices of Central Banks*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Ben-Bassat, A., & Gottlieb, D. (1992). Optimal international reserves and sovereign risk. *Journal of International Economics*, 33, 345-362.
- BIS. (2019). The size of foreign exchange reserves.
- Burger, J., & Warnock, F. (2006). Foreign Participation in Local Currency Bond Markets. *NBER Working Paper*(12548).
- Caballero, R., & Panageas, S. (2007). A Global Equilibrium Model of Sudden Stops and External Liquidity Management. *MIT*.
- Calvo, G. (1998). Capital flows and capital market crises: The simple economics of Sudden Stops. *Journal of Applied Economics*, 1(1), 35-54.
- Calvo, G., Izquierdo, A., & Loo-Kung, R. (2012). Optimal Holdings of International Reserves: Self-Insurance against sudden stop. *NBER Working Paper Series*(18219).
- Cavallo, E., Powell, A., & Pedemonte, M. (2015). A new taxonomy of Sudden Stops: Which Sudden Stops should countries be most concerned about? *Journal of International Money and Finance*, 51, 47-79.
- Cheung, Y.-W., & Qian, X. (2009). Hoarding of International Reserves: Mrs Machlup's Wardrobe and the Joneses. *Review of International Economics*, 17(4), 824-843.

- Clark, P. (1970). Optimum International Reserves and the Speed of Adjustment. *Journal of Political Economy*, 78(2), 356-376.
- Davino, C., Furno, M., & Vistocco, D. (2014). *Quantile Regression: Theory and Applications*. Jhon Wiley & Sons.
- Dellate, A., & Fouquau, J. (2011). The determinants of international reserves in the emerging countries: a nonlinear approach. *Applied Economics*, 43, 4179-4192.
- Dominguez, K., Hashimoto, Y., & Ito, T. (2012). International reserves and the global financial crisis. *Journal of International Economics*(88), 388-406.
- Dooley, M., Folkerts-Landau, D., & Garber, P. (2003). *An Essay on the Revived Bretton Woods System* (Vol. 9971). NBER Working Paper.
- Eichengreen, B., Rose, A., & Wyplosz, C. (1996). Contagious Currency Crises. *NBER Working Paper*(5681).
- Frenkel, J., & Jovanovic, B. (1981). Optimal International Reserves: A Stochastic Framework. *The Economic Journal*, 91(362), 507-514.
- Fund, I. M. (2009). *Balance of Payments and International Investment Position Manual* (6th ed. ed.). Washington, D.C.: International Monetary Fund.
- Gerencia Técnica. (2012). Nivel óptimo y adecuado de reservas internacionales. *Borradores de Economía*(727).
- Ghosh, A., Ostry, J., & Tsangarides, C. (2012). Shifting Motives: Explaining the Buildup in Official Reserves in Emerging Markets since the 1980s. *Working Paper*.
- Greenspan, A. (1999). Currency reserves and debt. *World Bank Conference on Recent Trends in Reserves Management*. Washington, D.C. : The Federal Reserve Board.
- Heller, H. R. (Jun de 1966). Optimal International Reserves. *The Economic Journal*, 76(302), 296-311.
- Ibarra, A., Dominioni, G., Licandro, G., & Della, U. (2011). Un enfoque de acceso en riesgo para los activos de reserva. *Documento de trabajo del Banco Central de Uruguay*(015-2011).
- International Monetary Fund. (2018). *World Economic Outlook*. Washington.
- Jeanne, O., & Ranciere, R. (2011). The optimal level of international reserves for emerging market countries: A new formula and some applications. *The Economic Journal*(121), 905-930.
- Kaminsky, G., & Reinhart, C. (1999). *The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payments Problems* (Vol. 89). American Economic Review.

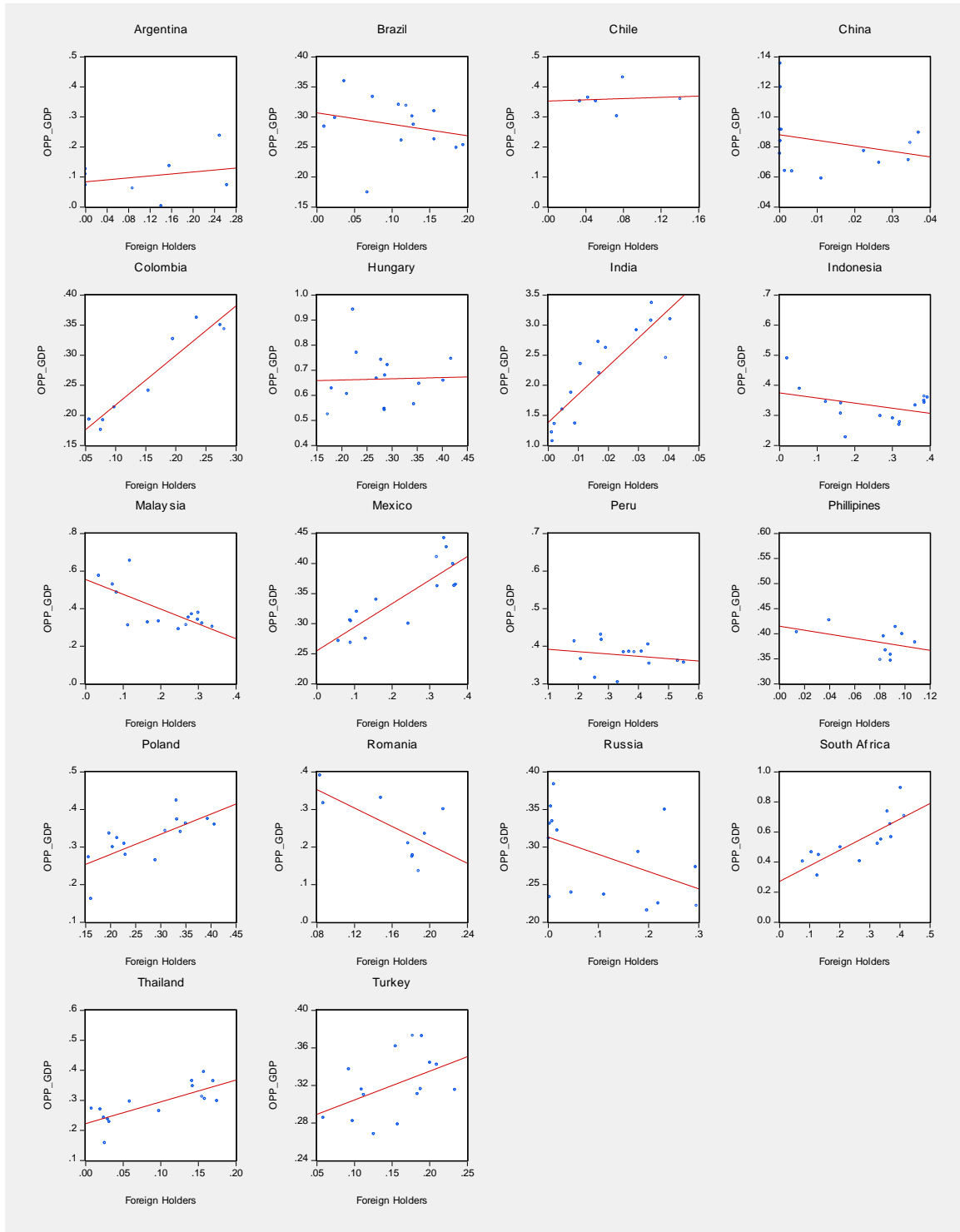
- Koenker, R., & Basset, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46, 33-50.
- Levy, E. (2008). The cost of reserves. *Economic Letters*, 100, 39-42.
- Obstfeld, M., Shambaugh, J. C., & Taylor, A. M. (2010). Financial Stability, the Trilemma, and International Reserves. *American Economic Journal*, 2(2), 57-94.
- Ocampo, J. (2017). *Resetting the International Monetary (Non)System*. Oxford: Oxford University Press.
- Peiris, S. (2010). Foreign Participation in Emerging Markets Local Currency Bond Markets. *IMF Working Paper*.
- Sula, O. (2011). Demand for international reserves in developing nations: A quantile regression approach. *Journal of International Money and Finance*, 30, 764-777.
- Triffin, R. (1960). *Gold and the dollar crisis*. New Haven: Yale University Press.
- Vargas-Herrera, H., Cardozo, P., & Villamizar-Villegas, M. (2019). International Reserve Policy and Effectiveness of Sterilized FX Intervention in Colombia. *Borradores de Economía*(1086).
- Wijnholds, J., & Kapteyn, A. (2001). Reserve Adequacy in Emerging Market Economies. *IMF Working Paper*.
- Xie, L. (2014). Optimal Reserve Holdings, Strategic Asset Allocation and Multiple-Goal Investment Plan for Sovereign Wealth Fund of China. *Durham theses*. Obtenido de <http://etheses.dur.ac.uk/9460/>

## Anexo 1. Correlación entre el balance en cuenta corriente y las exportaciones – ventana de cinco años



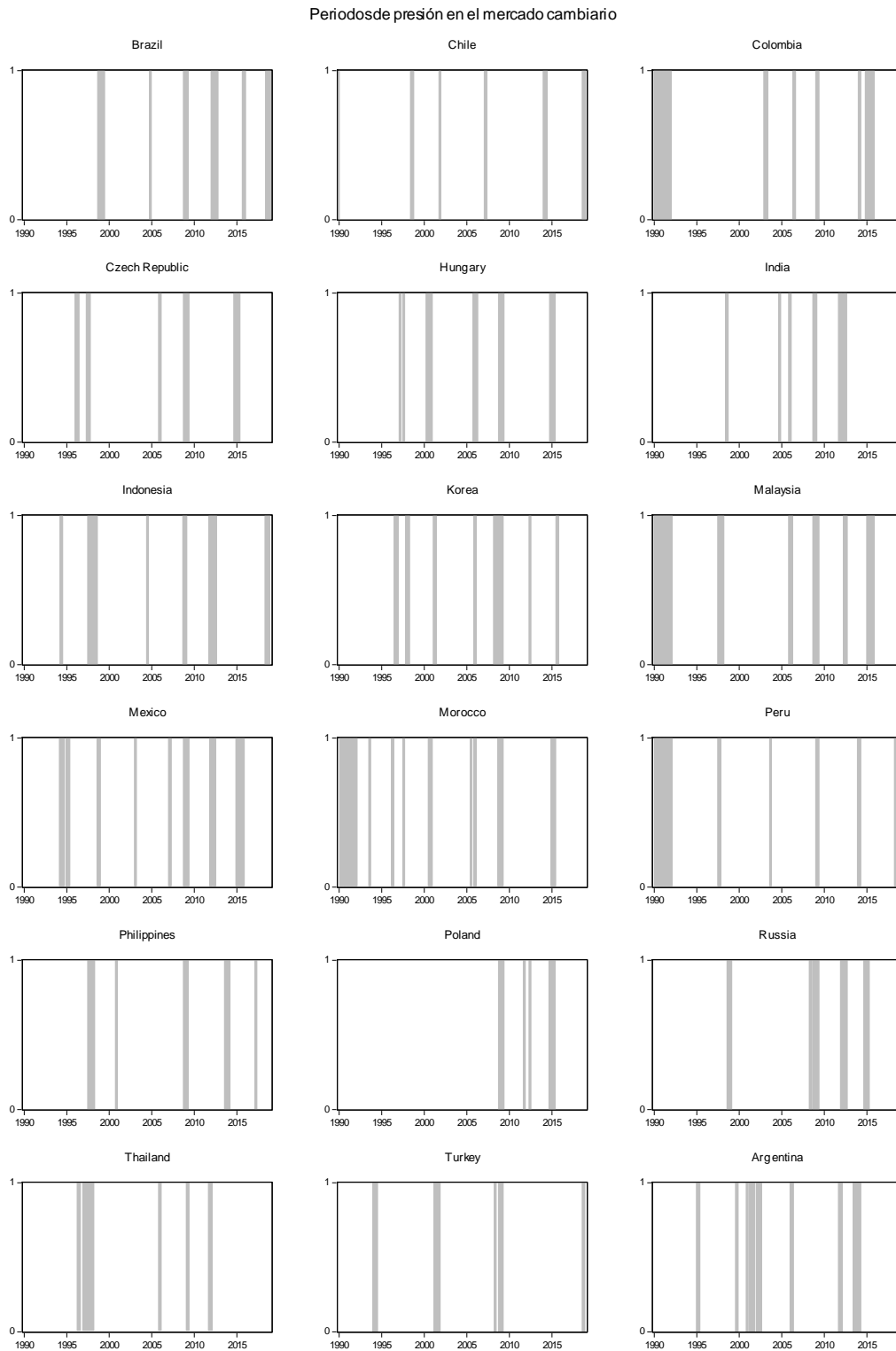
Fuente: Cálculos propios con cifras del FMI.

## Anexo 2. Relación entre otros pasivos de portafolio como porcentaje del PIB y la participación de extranjeros en los mercados de deuda pública



Fuente: Cálculos propios con cifras del FMI.

### Anexo 3. Periodos de presión en el mercado cambiario con la metodología de Kaminsky y Reinhart (1999)



Fuente: Cálculos propios con cifras del FMI.