

Intervención Esterilizada y Compensación de Flujos de Capital en un régimen de Metas de Inflación: Evidencia empírica para América Latina

ROSAS-ROJAS, Eduardo *†

Universidad Autónoma del Estado de México, Km. 11.5 Carretera Atizapán de Zaragoza-Nicolás Romero S/N. Boulevard Universitario S/N Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

Recibido Enero 7, 2014; Aceptado Mayo 8, 2014

Resumen

Se analiza la pertinencia del modelo macroeconómico convencional en que se apoya el esquema de metas de inflación y se examina su inviabilidad cuando se rechaza la hipótesis de paridad de tasas de interés, lo cual permite utilizar la intervención esterilizada en el mercado cambiario como un instrumento de política monetaria. El objetivo de este trabajo es evaluar por métodos econométricos, si efectivamente cuatro de los principales países de América Latina (Brasil, Colombia, Chile y México) –que se autodenominan flotadores, pues sus bancos centrales adoptan esquemas de metas de inflación, y en donde se observa un traspaso magnificado del tipo de cambio a la inflación–, utilizan la intervención esterilizada en el mercado cambiario a la par del efecto compensación de los flujos de capital en las economías emergentes para regular el tipo de cambio. Esta estrategia de mantener el ancla cambiaria en una senda de apreciación ha coartado el margen de acción de las variables de política fiscal, como lo es el Gasto Público.

Intervención esterilizada, coeficiente de compensación, tipo de cambio, política monetaria, paridad descubierta de tasas de interés, miedo a flotar, datos de panel.

Abstract

We analyze the relevance of the conventional macroeconomic model supporting the inflation target program and examine its non-viability when interest rate parity is rejected, making it possible to apply sterilized intervention in the foreign exchange market as a monetary policy instrument.

In this study, we want to use econometric methods to evaluate whether four major Latin American countries (Brazil, Chile and Mexico) –which refer to themselves as having floating currencies, as their central banks adopt inflation target programs, and where a magnified pass-through effect is observed from the exchange rate to inflation –effectively use sterilized intervention in the foreign exchange market alongside the offset effect of capital flows in emerging economies to regulate the exchange rate. This strategy of keeping the exchange rate anchor on a path of appreciation has restricted the scope of fiscal policy variables, such as the Public Spending.

Sterilized intervention, offset coefficient, exchange rate, monetary policy, uncovered parity interest rate, fear of floating, panel data.

Citación: ROSAS-ROJAS, Eduardo. Intervención Esterilizada y Compensación de Flujos de Capital en un régimen de Metas de Inflación: Evidencia empírica para América Latina. . Revista de Planeación y Control Microfinanciero. 2015, 1-1:19-33

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: erosasr@uaemex.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Las secuelas económicas que se derivaron de las crisis financieras y cambiarias ocurridas en la década de los noventa, condujeron a diversos bancos centrales de economías emergentes a adoptar esquemas de Metas de Inflación (en adelante MI) para la conducción de su política monetaria. Los modelos macroeconómicos convencionales que sustentan a los enfoques de inflación objetivo suponen, entre otras cosas, que el tipo de cambio se determina por las libres fuerzas del mercado, y que los flujos internacionales de capital son altamente elásticos a los diferenciales de rendimiento de los activos financieros domésticos y foráneos, es decir, que se cumple la condición de paridad descubierta de la tasa de interés.

En años recientes, sin embargo, la investigación económica sobre el tema ha sacado a la luz evidencias empíricas que ponen en entredicho tanto la flexibilidad cambiaria como la validez de la paridad de tasas de interés (Hüfner 2004; Lewis, 1995; Froot y Thaler, 1990). El incumplimiento de la paridad de tasas de interés demuestra que los activos internacionales y domésticos no son homogéneos, y que los flujos internacionales de capital no presentan un alto grado de elasticidad con respecto a los diferenciales de tasas de interés. Estos hallazgos invalidan los supuestos en los que se basan los nuevos modelos de política monetaria, y abren la posibilidad de que el banco central pueda tener dos instrumentos de política (i.e. tasa de interés y tipo de cambio) en lugar de uno solo.

La intervención en el mercado de divisas en las economías emergentes se justifica porque la tasa cambiaria ejerce una fuerte influencia en la demanda agregada, lo que no sucede con la tasa de interés. La debilidad monetaria de los países en desarrollo, su déficit crónico en cuenta corriente, y la poca profundidad de sus mercados financieros.

Hacen que sus tipos de cambio dependan principalmente de la entrada de flujos de capital externos, los cuales, como se analizará en este trabajo, no están determinados por las acciones de sus bancos centrales (Toporowski, 2005). Es así que en países emergentes que persiguen un objetivo de inflación, la variable tipo de cambio continúa siendo el ancla nominal de la economía.

De este modo, la intervención esterilizada se ha convertido en una práctica que ha dado resultados efectivos para el cumplimiento de las MI. Desafortunadamente, la conducción de la política monetaria a través de esta estrategia, genera riesgos sistémicos que se traducen en un menor crecimiento económico, además de que impone costos fiscales que impiden la aplicación de políticas económicas contracíclicas y que contribuyen al deterioro de las finanzas públicas y la cuenta corriente, lo que expone a las economías que practican la intervención esterilizada a una reversión violenta de los flujos de capital de corto plazo.

Esta investigación tiene como objetivo analizar el "coeficiente de esterilización" y el "coeficiente de compensación" de las economías latinoamericanas que persiguen MI, al tiempo que pretende demostrar, mediante un análisis econométrico, la vulnerabilidad que esta estrategia entraña. Se utilizan datos de panel para cuatro países de América Latina (Brasil, Chile, Colombia y México), con datos del Fondo Monetario Internacional, (International Financial Statistics (IFS)) y de los bancos centrales de cada país. El trabajo está organizado de la siguiente forma: Primeramente se presenta una revisión de la literatura de las principales investigaciones que han tratado el tema de la "intervención esterilizada" en el mercado cambiario y "efecto compensación" de los flujos de capital en las economías emergentes.

De esta revisión se derivan las hipótesis de investigación propuestas. Se presenta la metodología y la base de datos utilizada, finalmente, se presenta el modelo empírico, los datos, los resultados y finalmente, las conclusiones del trabajo.

Revisión de la literatura

La teoría cuantitativa del dinero en la que se sustentaban los modelos clásicos de Barro y Gordon (1983), se tornó obsoleta ante el reconocimiento a la endogeneidad del dinero que hacían los propios bancos centrales como una consecuencia de su compromiso con la estabilidad del sistema de pagos. Los avances en la investigación econométrica que demostraron la superexogeneidad de las variables de precios en las funciones de demanda de dinero a largo plazo (Hendri y Ericsson 1991), y el desarrollo de la teoría del dinero endógeno llevada a cabo por los economistas poskeynesianos y circuitistas (Chick 1989; Wray 1990; Parguez 2001; Arestis y Eichner 1988; Lavoie 1996) sirvieron para fortalecer el cambio de paradigma.

Surgiendo de esta manera el modelo de la nueva síntesis neoclásica, fundamentado en el esquema de MI, el cual asume que el tipo de cambio se determina por libre flotación, y que la elasticidad de los flujos de capital a corto plazo, respecto a las tasas de rendimiento es muy elevada, por lo que sería inútil que los bancos centrales trataran de intervenir en el mercado cambiario aumentando la oferta o la demanda de divisas, ya que cualquier acción tendría efectos monetarios que causarían una reacción compensatoria en los flujos de capital. Dicho en otras palabras, este modelo asume que se cumple la condición de paridad descubierta de tasas de interés.

Bajo la hipótesis de que se cumple la paridad descubierta de tasas de interés, la intervención esterilizada no es reconocida como un instrumento en los modelos de MI, que suponen mercados eficientes.

Esto se debe a que el tipo de cambio se asocia exclusivamente a la tasa de interés, y el signo de dicha asociación solamente cambia dependiendo del horizonte de tiempo que se esté considerando. Es decir, es negativo en el corto plazo, tal como lo concibe el modelo Mundell-Fleming; y positivo en el largo plazo, lo cual se explica con la paradoja de Fisher dentro del modelo del Enfoque Monetario de Balanza de Pagos (EMBAP). En ambos horizontes, la intervención esterilizada resulta inútil para influir en el tipo de cambio.

La teoría de la paridad de tasas de interés se basa en dos supuestos adicionales: i) que los fundamentales de las economías se reflejan en la variación esperada del tipo de cambio; y ii) que los activos financieros son perfectamente sustituibles. Al cumplirse estos supuestos, las variaciones en los diferenciales de tasas de interés determinan las variaciones del tipo de cambio, de tal forma que la política monetaria se podría conducir con un solo instrumento (Romer 2000).

Así, el instrumento por excelencia en el régimen de MI es la tasa de interés, en algunas ocasiones complementada con el seguimiento de los agregados monetarios. Esta instrumentación de la política monetaria también depende del grado de desarrollo del mercado financiero y de la capacidad de fijar tasas interbancarias. Adicionalmente, se debe contar con un banco central independiente, que permita establecer efectivamente la política monetaria.

Bajo el supuesto del cumplimiento de la paridad descubierta de tasas de interés y con mercados cambiarios eficientes, el tipo de cambio y la tasa de interés no pueden ser independientes, y la relación de causalidad explica el tipo de cambio como una función de la tasa de interés.

De acuerdo a los argumentos esgrimidos anteriormente, el modelo de MI asume que la demanda agregada es función inversa de la tasa de interés y del tipo de cambio real, y que el manejo del tipo de cambio con independencia de la tasa de interés, mediante la intervención esterilizada en el mercado cambiario, no tiene ningún sentido debido al cumplimiento de la paridad descubierta de tasas de interés. Por tal motivo, los proponentes del modelo recomiendan la libre flotación, y el uso de la tasa de interés como el único instrumento de la política monetaria.

El incumplimiento de la hipótesis de paridad de tasas de interés y el miedo a flotar

La paridad descubierta de la tasa de interés, como sustento teórico de los nuevos modelos macroeconómicos, indica que la variación esperada en el tipo de cambio equivaldría al diferencial entre la tasa de interés interna y externa, bajo los supuestos de mercados cambiarios eficientes, tipos de cambio flexibles, libre movilidad de capitales y con activos financieros homogéneos entre los países.

Sin embargo, contrario a lo que establece la teoría, las investigaciones empíricas sobre los modelos de tipo de cambio estimados por Flood y Rose (2001), (Hüfner 2004; Lewis, 1995; Froot y Thaler, 1990), demuestran el incumplimiento de la paridad de tasas de interés y, por ende, la inviabilidad del modelo Mundell-Fleming y el enfoque monetario de balanza de pagos.

Tomando como referencia el enfoque monetario de la balanza de pagos, los autores estimaron una ecuación de la tasa de devaluación (e) como función de una constante (a) y el diferencial de tasas de interés ($i - i^*$) en el periodo previo:

$$e_{(t+1)} = a + b [(i - i^*)]_{t-1} + U_t$$

Opuesto a lo que se esperaba, los coeficientes de “ b ” resultaron negativos. En todos los casos, el parámetro del diferencial de tasas de interés fue significativamente negativo, muestra de que los inversionistas internacionales explotan a corto plazo los diferenciales y, en ocasiones, provocan una apreciación de las monedas que pagan mayores tasas de interés (Mántey, 2009b), es decir que en lugar de que los tipos de cambio igualen los rendimientos, los diferenciales de tasas de rendimiento se acentúan con la apreciación de la moneda que paga mayor tasa de interés, con lo cual queda demostrado el incumplimiento de la paridad descubierta de tasas de interés. Como consecuencia, los gobiernos de los países en desarrollo demuestran una tendencia generalizada a intervenir en sus mercados cambiarios para evitar fluctuaciones indeseadas en el precio de sus monedas, y obstruir su libre flotación.

La investigación empírica sobre el comportamiento de los bancos centrales, en países que se declaran sujetos al régimen cambiario de flotación, ha aportado nuevos elementos para rechazar la teoría de la paridad descubierta de tasas de interés en la que se apoya el modelo de MI. Estas investigaciones revelan que las autoridades monetarias intervienen activamente en los mercados de cambio, para evitar fluctuaciones indeseadas en el precio de sus monedas. A este fenómeno se le conoce como el “miedo a la flotación” (Fear of Floating), es decir, el uso de la política monetaria para estabilizar el tipo de cambio (Ibarra 2007).

Las investigaciones realizadas por Calvo y Reinhart (2002), Böfinger y Wollmershäuser (2001), Reinhart y Rogoff, muestran que los países emergentes no permiten la flotación de sus monedas aunque declaran tener regímenes cambiarios flexibles.

Se puede afirmar, tomando como sustento estas tres investigaciones que, el miedo a flotar (fear of floating) es un fenómeno que está presente en las economías en desarrollo que evidencian un elevado traspaso del tipo de cambio a la inflación. En los países latinoamericanos que han adoptado el método MI, esto significa que el control monetario se realiza con dos instrumentos de política: las operaciones de mercado abierto, para regular la tasa de interés; y la intervención esterilizada en el mercado de cambios, para establecer el objetivo del tipo de cambio.

En países con regímenes cambiarios de flotación administrada, el tamaño de la reserva de activos internacionales está directamente relacionado con la capacidad del banco central para intervenir discrecionalmente en el mercado de cambios, y contribuir a desalentar prácticas especulativas contra la moneda local.

Sin embargo, la falla más seria a la que se expone este régimen es el control asimétrico sobre el tipo de cambio. Esto se debe a que, un banco central puede perder el control sobre la situación macroeconómica si éste es confrontado con fuertes salidas de capital, debido a que su capacidad para evitar una depreciación no deseada está limitada por la cantidad de sus reservas en divisas (y/o la disponibilidad de crédito externo).

La intervención esterilizada en el mercado de cambios como instrumento de la política monetaria

La idea de que la intervención directa de los bancos centrales en los mercados cambiarios es ineficaz en los países en desarrollo ha cambiado significativamente en las últimas décadas. A ello ha contribuido un estudio extenso (Canales-Kriljenko 2003; Archer, 2005; Neely, 2000a; Chiu, 2003), que coinciden en señalar que los bancos centrales concurren al mercado de divisas para:

i) Evitar bruscas fluctuaciones en la paridad cambiaria que deterioren la competitividad con el sector externo; ii) Controlar la estabilidad de precios, en particular en países que experimentan un gran traspaso del tipo de cambio a la inflación; iii) Acumular reservas internacionales con la finalidad de conservar su estabilidad financiera, especialmente si se tiene una alta exposición en moneda extranjera.

Los motivos que conducen a que un banco central participe en el mercado de cambios determinan las estrategias, instrumentos y mecanismos con los cuales la autoridad monetaria interviene, reflejando con ello el grado de desarrollo económico del país, el nivel de evolución e integración que tienen sus mercados financieros y el grado de vulnerabilidad del mercado cambiario doméstico ante choques externos (Moreno, 2005; Mohanty y Turner, 2005; Archer, 2005).

Los estudios e informes de importantes organismos financieros internacionales (FMI, 1999; BIS, 2005) destacan que las autoridades monetarias de las economías en desarrollo temen las consecuencias macroeconómicas que se generan a partir de una depreciación cambiaria.

Los efectos desestabilizadores del tipo de cambio en las economías emergentes son resultado de la estrechez de sus frágiles mercados financieros; del alto grado de incertidumbre y de la información asimétrica que en éstos prevalece; del traspaso del tipo de cambio a la inflación; y del grado de exposición en moneda internacional (Canales-Kriljenko, 2003). Es por ello que una paridad cambiaria sólida proporciona a los agentes financieros de los mercados emergentes un ancla nominal transparente que no brinda la tasa de interés.

La intervención esterilizada en los mercados cambiarios se reconoce y justifica como una práctica cotidiana en las economías emergentes que propicia condiciones de estabilidad en el nivel de precios interno. Esto es así, porque:

En los países en desarrollo el volumen relativo de las operaciones de intervención es grande en relación a la base monetaria, el mercado de cambios de la moneda o el acervo de bonos en circulación.

El banco central tiene un mayor conocimiento e información de los flujos de capitales de entrada y salida en su mercado cambiario, lo que facilita la intervención esterilizada.

El hecho de que los bancos centrales en los mercados emergentes cuenten con mayor información, se debe a la regulación prudencial y a los informes exigidos a los bancos comerciales, con lo cual toma ventaja sobre los participantes del sector privado. Además, la autoridad monetaria es un agente importante en los mercados interbancarios de divisas porque actúa por cuenta del gobierno en la contratación de deuda externa.

Con base en los argumentos previos, se puede decir que para las naciones en desarrollo es de vital importancia evitar fluctuaciones bruscas del tipo de cambio por las siguientes razones: i) Las relaciones comerciales desiguales que mantienen con el exterior; ii) El traspaso magnificado del tipo de cambio a la inflación; iii) La debilidad monetaria que las hace susceptibles a ataques especulativos.

Para poder evitar las fluctuaciones cambiarias violentas, se ha recurrido a la intervención esterilizada. Ahora bien, la condición que hace posible el control simultáneo de la tasa de interés y el tipo de cambio en un marco de libre movilidad de capitales es un exceso de oferta de moneda extranjera al tipo de cambio que el banco central tiene como meta.

Sin embargo en su afán de mantener estable el tipo de cambio, la banca central debe hacer frente a la volatilidad de los flujos internacionales de capital que, como se argumentará posteriormente, son fundamentales en la estrategia de política de intervención esterilizada.

Las limitaciones que imponen los flujos de capital en un régimen de metas de inflación

Los mercados emergentes de Latinoamérica adoptaron en su mayoría una estrategia convencional que involucra la apertura del comercio, los mercados de capitales internacionales y una mayor flexibilidad cambiaria (Dooley 2007). Con estas medidas y un atractivo diferencial de tasas de interés se incrementaron notablemente los flujos de capital.

Para los países emergentes que enfrentan entradas masivas de capital, la esterilización se ha utilizado como una herramienta principal para disminuir los efectos indeseables de estos flujos. Los países de Asia oriental se citan con frecuencia como un ejemplo de éxito de la esterilización en el sentido de que han conservado su independencia monetaria sin abandonar el control de sus tipos de cambio (Reisen 1993). En este contexto, la esterilización puede ser considerada como un sustituto imperfecto de los controles de capital en virtud del cual los bancos centrales pueden controlar tanto los tipos de cambio como las tasas de interés.

La esterilización en los países emergentes se caracterizan principalmente por una rápida acumulación de reservas en moneda extranjera y una considerable emisión de bonos de esterilización monetaria (en adelante BEM). Estos bonos están denominados principalmente en la moneda local y pagan tasas de interés nominales a sus titulares. En consecuencia la esterilización implica un intercambio de reservas extranjeros y BEM.

La acumulación de reservas en moneda extranjera ha sido más prominente en los países emergentes porque los políticos creen que las grandes reservas de divisas serán útiles para prevenir o hacer frente a posibles interrupciones súbitas y reversiones de flujos de capital en el futuro. Los BEM se han utilizado sobre todo en los países emergentes cuyos mercados de bonos gubernamentales son relativamente menos desarrollados.

A pesar de los mencionados beneficios, la esterilización tiene limitaciones cuando se utiliza continuamente como herramienta de política para hacer frente a las entradas de capital. Existen considerables costos cuasifiscales asociados con la esterilización en particular en los países emergentes, ya que la mayoría de los bancos centrales emiten activos domésticos con altos rendimientos que intercambian por reservas extranjeras que pagan bajos rendimientos. La esterilización persistente y las grandes emisiones de BEM causan que los bancos centrales sufran pérdidas financieras.

Cuando el banco central no pueda permitirse continuar la esterilización debido a sus pérdidas financieras acumuladas, el público llegará a dudar de la voluntad del banco central para controlar la inflación, ya que la entrada de capitales no esterilizados pueden conducir a la inflación, y porque los bancos centrales poco sólido financieramente son propensos a compensar sus pérdidas mediante impuestos o la monetización en el largo plazo. En tercer lugar, la posición deudora de los bancos centrales los coloca en una situación desventajosa pues son forzados a emitir BEM con tasas mayores a las de mercado, además los bancos centrales con una posición acreedora emiten bonos de corto plazo con madurez menor a un año (ej. Japón y Suiza), mientras los bancos centrales con posición deudora emiten BEM con madurez hasta de 20 años (ej. Chile).

A pesar de ser un tema de fundamental importancia, los estudios sobre la estimación de los coeficientes de intervención esterilizada y de compensación han sido poco estudiados. En particular, existe poca investigación sobre la estrategia que están llevando a cabo los bancos centrales de las economías latinoamericanas para mantener la estabilidad cambiaria y monetaria. En este sentido, Brasil, Colombia, Chile y México ofrecen una excelente muestra, ya que llevan a cabo una activa intervención esterilizada y han emitido grandes cantidades de BEM, además varias de sus obligaciones han experimentado considerables pérdidas financieras derivadas de las actividades de esterilización.

Hipótesis de la investigación

El trabajo de investigación se ha construido sobre las siguientes hipótesis de trabajo:

1. El incumplimiento de la condición de paridad descubierta de tasas de interés, inducen a los bancos centrales de los países latinoamericanos a intervenir directamente en los mercados de cambios, como vía para lograr sus objetivos de inflación. En estos países, la tasa de interés por sí misma no ejerce una influencia significativa en el nivel de actividad económica, ni en el nivel de los precios. Este papel le corresponde al tipo de cambio.
2. La dinámica de la intervención esterilizada en el mercado de cambios y el efecto de compensación de los flujos de capital, para promover una apreciación de la moneda, compromete las finanzas públicas, como resultado de la estructura de su deuda pública, en un proceso enmarcado por una apertura de sus mercados financieros desregulados y con poca profundidad, que los coloca en una posición desventajosa frente a las demás regiones.

Modelo Empírico, datos y resultados

Antecedentes estadísticos

Se presentan algunos datos estadísticos para proporcionar una visión general sobre la esterilización, los tipos de cambio nominal y real, las tasas de interés, y la inflación en los países seleccionados (Brasil, Chile, Colombia y México). Los períodos de la muestra se dividen principalmente en la década de 1990, cuando los países emergentes aún no implementaban el régimen de MI, y la década de 2000, cuando muchos países emergentes comenzaron a implementarlo.

La tabla 1 muestra algunas estadísticas que sugieren algunas implicaciones sobre el desarrollo de la esterilización, tales como: i) El aumento de la volatilidad del tipo de cambio nominal, ii) Parece que el tipo de cambio real (REER) y las tasas de interés internas se han vuelto más estables en términos generales. Esta evidencia junto con el incremento de los activos externos netos y el decremento de los internos (anexo1), muestra el manejo de la intervención esterilizada para estabilizar el tipo de cambio; iii) La tasa de inflación ha presentado una disminución y una estabilización a lo largo del tiempo.

	Volatilidad (desviación estándar promedio durante el periodo)							
	Δ Tipo de Cambio nominal		Δ Tasa de Interés Interbancaria		Δ REER		Tasa de Inflación	
América Latina	1990s	2000s	1990s	2000s	1990s	2000s	1990s	2000s
Brasil	9.34*	10.99	25.35*	9.03	5.73	0.98	1.88	1.09
Chile	3.34	6.61			1.89	2.40	1.87	0.98
Colombia	5.40	7.59	20.05*	11.18	2.63	3.70	2.20	1.00
México	3.92*	5.54	60.87	11.96	3.95	2.29	3.12	0.57

Las variables son calculadas como cambios porcentuales (-diferencia de logaritmos) por cuatrimestre durante el periodo de la muestra (uno de cada).
La tasa de inflación es medida como un promedio, un cambio porcentual por cuatrimestre respecto al Índice de Precios al Consumidor.
*En el cálculo de la volatilidad de tasas de interés y la inflación se consideró solamente la mitad de la década, ya que en la primera mitad de la década las tasas resultaron ser extremadamente altas y volátiles.

Tabla 1 Volatilidad del tipo de cambio, la tasa de interés y la inflación.

Coefficientes de esterilización y compensación del modelo

La esterilización se define estrictamente como el intento de un Banco Central para neutralizar cambios en los activos externos netos (NFA) mediante cambios en los activos domésticos netos (NDA) con el propósito de mantener la Base Monetaria (BM) inalterada por los flujos de capital. Dada una frecuente intervención en el tipo de cambio bajo una libre movilidad de capitales, la esterilización mitiga el impacto de los flujos de capital en las reservas bancarias domésticas, las tasas de interés y la inflación. Sin embargo los beneficios de la esterilización (i.e. mayor control sobre la base monetaria y las tasas de interés) se obtienen a expensas de disminuir el control sobre las reservas internacionales (i.e. los tipos de cambio).

Total de activos	Total de pasivos
Activos externos	Reserva monetaria
Créditos al gobierno	Depósitos de las sociedades financieras excluidas de la Reserva Monetaria
Reclamaciones sobre las sociedades de depósito	Bonos de circulación
Reclamaciones en otras sociedades financieras y no financieras	Pasivos externos
Otros activos	Otros pasivos
	Depósitos del gobierno
Activos externos netos = Activos externos - Pasivos externos	
Activos Internos Netos = Reclamaciones sobre las sociedades de depósito + Reclamaciones en otras sociedades financieras y no financieras + Créditos al gobierno + Otros activos - Depósitos de las sociedades financieras excluidas de la Reserva Monetaria - Bonos de circulación - Depósitos del Gobierno - Otros pasivos = Reserva Monetaria - Activos Externos Netos	

Tabla 2 Hoja de Balance de un Banco Central.

Entre una literatura rica en funciones de reacción monetarias, Brissimis-Gibson-Tsakalotos (BGT) (2002) Aizenman y Glick (2008), Zhang (2011), derivan explícitamente dos ecuaciones simultáneas utilizadas para estimar NFA y NDA. Ouyang et al. (2007) modificó el modelo BGT y lo aplicó a varias economías asiáticas. En esta investigación se especifica un conjunto de ecuaciones simultáneas para países seleccionados de Latinoamérica, como sigue:

1. $\Delta NDA_t = a_1 + a_2 \Delta NFA_t + a_3 \Delta LMM_t + a_4 \Delta LCPI_t + a_5 \Delta LX_t + a_6 \Delta (UST + TIC)_t + a_7 \Delta LG_t + a_8 \Delta LDEBEXT_t + a_8 \Delta GDPHP_t + a_9 \Delta MONRATE_t + u_t$
2. $\Delta NFA_t = b_1 + b_2 \Delta NDA_t + b_3 \Delta LMM_t + b_4 \Delta LCPI_t + b_5 \Delta LX_t + b_6 \Delta (UST + TIC)_t + b_7 \Delta LG_t + b_8 \Delta LDEBEXT_t + b_8 \Delta GDPHP_t + b_9 \Delta MONRATE_t + v_t$

NDA y NFA son activos domésticos netos y activos externos netos, respectivamente, esta son las principales variables de interés. Las variables de control incluidas son MM (multiplicador del dinero), CPI (nivel de precios), X (exportaciones), UST (tasa del tesoro de EEUU a tres meses), TIC (tipo de cambio nominal), G (gasto de gobierno), DEBEXT (deuda externa), GDPHP (producto cíclico) y MONRATE (tasa monetaria interna). Las variables de control fueron elegidas de acuerdo a la literatura empírica existente en el área. Estas son las variables que motivan que el flujo de capital extranjero entre o salga del país en cuestión y que son importantes para las decisiones de política monetaria.

Los coeficientes a_2 y b_2 son, respectivamente, el "coeficiente de esterilización" y el "coeficiente de compensación", a_2 indica la respuesta monetaria del banco central ante los flujos de capital, mientras que b_2 representa la sensibilidad de los flujos de capital a operaciones monetarias internas. Dicho de otra forma, a_2 estima cuántas operaciones monetarias compensan los cambios en las reservas internacionales para controlar la oferta monetaria y b_2 mide la efectividad de los controles de capital o la movilidad de capitales de facto (Kim 2002)

Si $a_2 = -1$, los bancos centrales esterilizan completamente el impacto de los flujos de capital sobre la base monetaria. En contraste, $a_2 = 0$ significa que no hay esterilización.

Por otro lado, $b_2 = 0$ implica un control perfecto de capital en el que el cambio en la base monetaria no afecta a los flujos de capital, mientras que $b_2 = -1$ indica una perfecta movilidad del capital en la que el cambio en la operación monetaria induce movimientos de capital inmediatos.

El efecto de compensación de los flujos de capital en operaciones monetarias empíricamente conduce a una relación negativa entre ΔNFA y ΔNDA . A mayor incremento en el grado de movilidad del capital, las esterilizaciones se vuelven menos efectivas. Por lo tanto, una gran a_2 y un pequeño b_2 en valor absoluto generalmente indican un alto grado de independencia monetaria, y controles a los flujos de capital, respectivamente.

Se utiliza un modelo de datos de panel balanceado para determinar los coeficientes de esterilización y compensación para el conjunto de países seleccionados. La utilización de esta metodología permite analizar dos aspectos de suma importancia cuando se trabaja con este tipo de información y que forman parte de la heterogeneidad no observable: i) los efectos individuales específicos y ii) los efectos temporales (Hsiao 1986).

Otra aportación de esta investigación es la atención a la endogeneidad que mostraron algunas de estas variables, particularmente los activos doméstico y extranjeros netos, razón por la cual el método de estimación adoptado fue Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E), Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E) y el Método Generalizado de Momentos (MGM). La razón por la cual se decidió optar por esta metodología es que en caso de posibles errores de especificación MC2E no extiende el resultado de estimaciones erróneas a las demás ecuaciones del sistema. Por su parte, MC3E es una metodología que parte del método de MC2E, pero tiene en cuenta las correlaciones entre los términos de error de las ecuaciones.

Por su parte las ventajas del estimador MGM, es que no sesga los parámetros en muestras pequeñas o en presencia de endogeneidad. El único procedimiento capaz, hasta ahora, de tratar correctamente los problemas de sesgo por variables omitidas y por endogeneidad de los regresores es el método generalizado de momentos.

Fuentes de información y periodo de muestra

Las fuentes de información de las cuales se recabaron tanto las series de tiempo como los datos de corte transversal para el presente análisis son: Fondo Monetario Internacional, "International Financial Statistics (IFS)", Publication Services International Monetary Fund, Washington, USA, y de los bancos centrales de cada país.

El periodo muestral de este trabajo se determina por la adopción del régimen de MI, donde la intervención esterilizada en el mercado cambiario es típica de este régimen de control monetario. El esquema de MI se estableció en Chile a partir del año 1991, para Brasil y Colombia en 1999, mientras que para México la adopción formal del esquema de MI inicio hasta el año 2001, es por ello que el periodo muestral que se considera en el presente trabajo abarca del año 2001:4 al 2013:3, y la información es trimestral.

Modelo de Datos de Panel para estimar los coeficientes de intervención y compensación

Se llevaron a cabo "pruebas de raíz unitaria" para determinar el grado de integración de las variables y evitar con ello el problema de la regresión espuria. El problema con estas regresiones es que tienden a admitirse como buenas, relaciones económicas que, en realidad, sólo se deben a aspectos casuales. Todas las variables resultaron estacionarias una vez que fueron transformadas en primeras diferencias.

Dado que el supuesto más importante del modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es la ortogonalidad entre el término de perturbación estocástico y las variables exógenas, es decir, la independencia condicional. Esta suposición no se cumple en los modelos especificados para calcular los coeficientes de esterilización y compensación. Como lo muestran las pruebas de causalidad de Granger, existe causación bidireccional entre las principales variables de los dos modelos (anexo 2).

La problemática radica en que bajo endogeneidad, los estimadores de MCO resultan sesgados e inconsistentes. La solución que se ha propuesto para calcular los estimadores que son insesgados y consistentes, cuando persiste endogeneidad, es a través de MC2E, MC3E y MGM.

Resultados

Basados en los modelos de la literatura sobre los coeficientes de esterilización y compensación que previamente se ha explicado (Ouyang 2007, Aizenman y Glick 2008, Zhang 2011), se estimó el modelo de regresión agrupada, el modelo de efectos aleatorios y el modelo de efectos fijos (incorporando variables dicótomas para cada país y para cada año). Para saber cuál los modelos es óptimo se procedió de la siguiente manera: Se comparó el modelo de Efectos Aleatorios y el modelo agrupado, dando como resultado que el mejor modelo es el agrupado.

Posteriormente al comparar el modelo de efectos fijos contra el modelo agrupado, mediante una prueba F restrictiva, se determinó que el mejor modelo es el de efectos Fijos. Al obtener este resultado ya no es necesario llevar a cabo la prueba de Hausman. Se identificó que el modelo exhibía problemas de Correlación serial y contemporánea además de heteroscedasticidad.

Estos problemas pueden solucionarse conjuntamente con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (Feasible Generalized Least Squares ó FGLS). En el anexo 3 se muestra un resumen de los modelos para medir el coeficiente de esterilización y de compensación para datos de panel de forma individual.

Para dar solución al problema de endogeneidad de las variables se calculan MC2E, MC3E y MGM. La metodología, introducida por Theil (1953a; 1953b), Basman (1957) and Sargan (1958), Arellano y Bond (1991) hace posible estimar los parámetros de las ecuaciones estructurales de interés directamente, reemplazando las variables endógenas por valores obtenidos a través de regresiones auxiliares.

El coeficiente de esterilización de modelos estáticos para datos de panel se encuentra entre -0.8464 y -0.9096 (anexo 3). Mientras que en modelos dinámicos para datos de panel el coeficiente se encuentra entre -0.8991 y -1.007. El modelo agrupado de efectos fijos, aleatorios y de mínimos cuadrados generalizados mostro que el coeficiente de compensación se encuentra entre -0.8032 y -0.8634. Por otro lado, utilizando el método de MC2E, MC3E y MGM se encontró que el coeficiente se encuentra entre -0.8829 y -1.060.

Lo anterior revela que, el incumplimiento de la exogeneidad en los activos internos y externos neto, provoca una subestimación de los coeficientes de esterilización y compensación, que se corrige obteniendo los estimadores insesgados y consistentes mediante los métodos MC2E, MC3E y MGM.

Los resultados indican que los países emergentes con MI conservan una considerable independencia monetaria a través de las esterilizaciones casi completas, a pesar de la creciente movilidad de capitales, es decir.

Los países latinoamericanos aumentan la intervención esterilizada mientras aumenta la movilidad del capital.

Var. Explicada	ANDA _t	ANFA _t	ANDAt	ANFA _t	ANDAt	ANFA _t
Variables Explicativas	(1) MC2E	(2) MC3E	(3) MC3E	(4) MC3E	(4) MGM	(4) MGM
ANDA _t		0.882955*** (0.037655)		0.952803*** (0.0313477)		-1.0600** (0.0495)
ANFA _t	-0.899174*** (0.038851)		1.007751*** (0.038085)		-0.9146*** (0.0483)	
ANDAt _{t-1}	-0.53501*** (0.055168)	-0.426433*** (0.076722)	-0.726139*** (0.0509032)	-0.545562*** (0.0533273)	-0.5035*** (0.0627)	-0.6754*** (0.0621)
ANFA _{t-1}	-0.451000*** (0.060801)	-0.360404*** (0.079600)	-0.3698193*** (0.061235)	-0.3511584*** (0.061177)	-0.6366*** (0.0505)	-0.5338*** (0.0702)
Δlmm _t	-42.616.37*** (3.240.873)	-35.215.33*** (2.873.681)	-40.031.19*** (8.076.13)	-38.329.76*** (7.932.37)	-37.412.50*** (7.924.06)	-39.758.83*** (8.290.41)
Δlmm _{t-1}	-19.500.50*** (4.342.043)	-13.110.95*** (4.069.099)	-20.320.96*** (8.318.82)	-19.290.87*** (8.332.23)	-21.334.50*** (8.331.05)	-22.644.25*** (8.911.26)
Δlg _t	-31.314.27*** (6.713.593)	-21.153.49*** (4.724.824)	-64.895.81*** (12.073.58)	-62.078.79*** (11.932.83)	-66.256.44*** (11.792.98)	-70.334.79*** (12.921.77)
Δlgs _t	-17.130.97*** (3.390.876)	-13.613.58*** (3.755.375)	-36.057.09*** (9.903.161)	-34.787.69*** (9.681.663)	-36.354.80*** (9.680.35)	-38.860.99*** (10.358.16)
Δlcp _t			-308.427.1*** (90.457.91)	-294.112.5*** (88.725.06)		
d	1.325.337.0*** (132045.5)	916.245.4*** (133094.7)	2.049.198*** (271.481.3)	1.957.163*** (272.648.6)	-2.068.179*** (264.820.8)	2.193.121*** (299.307.7)
Constant	89.068.14* (5407.21)	114.505.1*** (47182.68)	452.339.6*** (139.233.1)	446.516.8*** (135.081.2)	111.111.0 (98.161.49)	131.044.9 (103.260.5)
Observations	184	184	184	184	184	184
R-squared	0.798	0.798	0.7950	0.765	0.830	0.664
D.W.	1.77	1.83			2.14	2.15

El error estándar se encuentra entre paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 3 Ecuaciones Simultáneas de los Coeficientes de Esterilización y de Compensación

Como se observa en la tabla 3, los coeficientes de los multiplicadores monetarios en ambas ecuaciones son negativos como se esperaba. Un bajo ($[\Delta LMM]_{t-1}$) indica una política contractiva en conjunto y un alto coeficiente de reservas totales. Una política contractiva llevaría a un aumento en la tasa de interés que induciría una entrada de flujos de capital extranjero (NFA). Por su parte un bajo coeficiente de reservas totales conduciría a un bajo nivel de base monetaria y por lo tanto a un componente más pequeño de NDA en la hoja de balance del banco central, también se observa una influencia considerable por parte de su primer rezago.

Los coeficientes de la variable $[\Delta LG]_{t-1}$ y su rezago resultaron negativos en ambas ecuaciones. Los bancos centrales deberían, en general, responder a incrementos en el gasto de gobiernos mediante operaciones monetarias restrictivas, es decir, un aumento en el gasto de gobierno llevara a una caída en los activos internos netos.

Vemos el signo esperado en los coeficientes de la tasa de crecimiento de los precios $[\Delta Lcpi]_{t-1}$. Una elevada inflación deriva en una reducción de los flujos de capital.

De la misma forma en que lo hace una política monetaria contractiva. Finalmente la inclusión de una variable dicótoma $[[D4]]_t$ obedece a la existencia de un efecto estacional presente en el cuarto trimestre de las observaciones.

Conclusiones

Este análisis encuentra evidencia estadística de que desde la introducción del régimen de MI o de regímenes de tipo de cambio más flexibles, a partir de la década de 2000s, muchos países emergentes parecen haber logrado una estabilización en sus tasas de interés y en sus tipos de cambio, mediante la acumulación de reservas.

La movilidad del capital se ha incrementado y muchos de los bancos centrales han utilizado la intervención esterilizada como la herramienta principal para mantener su independencia monetaria, esto quiere decir que no han abandonado el ancla cambiaria. La evidencia empírica apoya esta hipótesis, ya que los países de América Latina (Brasil, Colombia, Chile y México) que se autodenominan flotadores, utilizan la intervención esterilizada en el mercado cambiario para regular el tipo de cambio, y de esta manera cumplir con sus objetivos de MI.

El ancla cambiaria es una restricción que impone la arquitectura financiera internacional a la política económica de los países en desarrollo. En tanto no haya una reforma al sistema monetario y financiero internacional, estos países tendrán que adaptar sus demás políticas económicas a dicha restricción, y buscar alternativas que permitan superar las restricciones interna y externa al crecimiento.

Actualmente, la intervención esterilizada en el mercado de cambios ha cumplido su propósito de estabilizar el tipo de cambio nominal, pero con tres graves consecuencias: pérdida de competitividad, alto endeudamiento público y lento crecimiento económico.

Para superar estas restricciones se debe elevar la competitividad mediante políticas financieras que estimulen el crecimiento de la productividad, por medio del mejoramiento de la infraestructura productiva, a través de políticas de crédito selectivo, y el fortalecimiento del mercado interno. Se debe recurrir a una política fiscal redistributiva y contracíclica, que permita compensar la baja en sus exportaciones fortaleciendo su mercado interno. Desafortunadamente, vemos que para llevar a cabo la estrategia de estabilización del tipo de cambio, las variables de política fiscal, como el Gasto Público, se ven limitadas para establecer sus propios objetivos, esto se debe a que los ingresos públicos se encuentran comprometidos en pagar los intereses de una creciente deuda interna.

La investigación arroja como resultado principal que, el coeficiente de esterilización se encuentra aproximadamente entre -0.8991 y -1.007, mientras que el coeficiente de compensación se encuentra entre -0.8829 y -1.060. Esto implica que los bancos centrales han llevado a cabo una intervención esterilizada completa, obteniendo con ello una considerable independencia monetaria, aunado a un incrementado en la movilidad del capital. Esto parece compatible con la creencia convencional de que la intervención esterilizada ha funcionado como un sustituto de los controles de capital (Aizenman y Glick 2009, Steiner 2011).

Esta evidencia señala que los países latinoamericanos han logrado conseguir de forma conjunta un alto grado de independencia en su política monetaria, una estabilidad en su tipo de cambio, junto con una considerable apertura de sus mercados financieros.

Sin embargo, se debe tener mucho cuidado en la forma de desregular y abrir el sistema financiero, pues esta estrategia tiene un costo fiscal importante.

Para abatirlo se deberían implementar dos tipos de medidas, por un lado el establecimiento de controles a la entrada de capital en forma de impuestos, requisitos de permanencia, encajes no remunerados a los pasivos bancarios, etc. Por otra parte, los bancos centrales deberían retornar al uso de coeficientes de reserva para regular la liquidez en lugar de realizar operaciones de mercado abierto. Los coeficientes de reserva son recomendables en los países en desarrollo, no sólo porque sus mercados financieros son menos desarrollados y en ellos la tasa del banco central tiene débil influencia en las tasas del mercado y en el volumen del crédito, sino porque son menos costos ya que se remuneran con tasas inferiores a las de mercado.

Referencias

- Aizenman, J. & Glick, R.(2009). "Sterilisation, monetary policy, and global financial integration", *Review of International Economics*, 17(4): 777-801.
- Archer D. (2005) "Foreign exchange market intervention: methods and tactics", *BIS Papers*, No. 24, pp. 40-55.
- Arestis, P. y A.S. Eichner (1988), "The post-Keynesian and institutionalist theory of money and credit", *Journal of Economic Issues*, vol. 22(4), 1988.
- Bank for International Settlements (2005), "Foreign exchange market intervention in emerging markets: motives, techniques and implications" *BIS Papers* No. 24, mayo.
- Barro, R.J. y D.B. Gordon, "Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy", *Journal of Monetary Economics*, vol. 0(12), 1983.
- Basman, R. 1957. A generalized classical method of linear estimation of coefficients in a structural equation. *Econometrica* 25, 77-83.
- Böfing P. y Wollmershäuser T. (2001), "Managed floating: understanding the New International Monetary Order", Centre for Economic Policy Research (CEPR), Discussion Paper No. 3064, November.
- Brissimis, S., Gibson, H. & Tsakalotos, E.(2002). "A unifying framework for analyzing offsetting capital flows and sterilisation: Germany and the ERM", *International Journal of Finance and Economics* 7: 63-78.
- Calvo G. A. y C. M. Reinhart (2002), "Fear of floating", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, No. 2, May.
- Canales-Kriljenko, J.I. (2003), "Foreign exchange intervention in developing and transition economies: results of a survey" FMI, Working Paper WP/03/95, Mayo, 59 pp.
- Chick, V. (1989), "The evolution of the banking system and the theory of monetary policy", University College of London Discussion Paper núm. 89-03, 1989.
- Chiu, P (2003): "Transparency versus constructive ambiguity in foreign exchange intervention", *BIS Working Paper*, no 144, Octubre.
- Dooley, M . (2006).Desequilibrios Globales y Acumulación de Reservas, en Banco Central de la República Argentina: Política Monetaria y Estabilidad Financiera. De la teoría a la práctica. Jornadas Monetarias y Bancarias del BCRA 2006. pag. 99.
- Flood R. P. y A. K. Rose (2001), "Uncovered interest parity in crisis: The interest rate defence in the 1990s, Centre for Economic Policy Research (CEPR) Discussion Paper No. 2943.
- Fondo Monetario Internacional (1999), "Exchange Arrangements and Currency Convertibility: Developments and Issues", *World Economic and Financial Surveys*, Washington.

- Froot K. y R. Thaler (1990), "Anomalies: Foreign Exchange", *Journal of Economic Perspective*, Vol. 4, No. 3, Verano, pp. 179-192.
- Hendry, D.F. y N.R. Ericsson (1991), "An econometric analysis of UK money demand in 'Monetary Trends in the United States and the United Kingdom' by Milton Friedman and Anna J. Schwartz", *American Economic Review*, vol. 81, núm. 1.
- Hsiao, Cheng. (1986). *Analysis of Panel Data*. Econometric Society Monographs. Cambridge University Press.
- Hüfner F. (2004), *Foreign Exchange Intervention as a Monetary Policy Instrument: Evidence for Inflation Targeting Countries*, ZEW Economic Studies 23, Centre for European Economic Research, Physica-Verlag, Heidelberg.
- Ibarra Carlos (2007), *Is Latin America Overcoming its Fear of Floating?*, Cuadernos de Economía, Vol. 44, Noviembre, pp. 183-209.
- Kim, S. y J. Sheen (2002), "The determinants of foreign exchange intervention by central banks: evidence from Australia", *Journal of International Money and Finance*, vol. 21, núm. 5, 2002.
- Lavoie, M. (1996), "Monetary policy in an economy with endogenous money", in G. Deleplace y E.J. Nell (eds.), *Money in Motion: The Post-Keynesian and Circulation Approaches*, Nueva York, St. Martin's Press.
- Lewis, K.K. (1995), "Puzzles in international financial markets", en G. Grossman y K. Rogoff (eds), *Handbook of International Economics*, Vol. 3, Elsevier, pp. 1913-1971.
- Mántey, G. (2009b), "El miedo a flotar y la intervención esterilizada en el mercado de cambios como instrumento de la política monetaria en México" en G. Mántey y T. López (coord.) *Política monetaria con elevado traspaso del tipo de cambio. La experiencia mexicana con metas de inflación*, México, Plaza y Valdés Editores.
- Mishkin, F.S. y K. Schmidt-Hebbel (2001), "One decade of inflation targeting in the world: What do we know and what do we need to know?", NBER Working Paper núm. 8397.
- Mohanty M.S. y P. Turner (2005) "Intervention: what are the domestic consequences?", *BIS Papers*, Núm. 24, pp. 56-81.
- Moreno R. (2005) "Motives for Intervention" *BIS Papers*, Núm. 24, pp. 4-18
- Neely C.J. (2000), "Are Changes in Foreign Exchange Reserves Well Correlated with Official Intervention?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Vol. 82, No. 5, Septiembre-octubre, pp. 17-32.
- Ouyang, A.Y. & Rajan, R.S (2005). "Monetary sterilisation in China since the 1990s: How much and how effective?", *Discussion Paper No. 0507*, June, *International Macroeconomics and Finance Program*, University of Adelaide
- Parguez, A. (2001), "Money without scarcity: from the Horizontalist revolution to the theory of the monetary circuit", en L.P. Rochon y M. Vernengo (eds.), *Credit, Interest Rates and the Open Economy*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Reinhart C. M. y K. S. Rogoff (2004), "The modern history of exchange rate arrangements: a reinterpretation", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXIX, No. 1, February.
- Reisen, H. (1993). "The 'impossible trinity' in South-Asia," *International Economic Insights*, March-April.

Romer, D. (2000) "Keynesian Macroeconomics without the LM curve", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, núm. 2.

Sargan, J. (1958). Estimation of economic relationships using instrumental variables. *Econometrica* 67, 557–86.

Steiner, A.(2010). "The accumulation of foreign exchange by CBs: fear of capital mobility?" Working Paper 85, Institute of Empirical Economic Research, Uni. of Osnabrück.

Theil, H. 1953a. Repeated least-squares applied to a complete equation systems. Mimeo. The Hague: Central Planning Bureau.

Theil, H. 1953b. Estimation and simultaneous correlation in complete equation systems. Mimeo. The Hague: Central Planning Bureau.

Wray, L.R. (1990), *Money and Credit in Capitalist Economies: The Endogenous Money Approach*, Aldershot, Edward Elgar

Zhang, C.(2011). "Sterilisation in China: effectiveness and cost," mimeo, Wharton School, University of Pennsylvania, Finance Department (June).