



Un análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias en el Perú

JUAN DAVID DURÁN-VANEGAS*

Más allá de su papel como operaciones de acumulación de reservas internacionales, las intervenciones oficiales del mercado cambiario cada vez son menos frecuentes como herramientas de política macroeconómica. En el caso peruano, sin embargo, las autoridades económicas han realizado este tipo de intervenciones activamente a lo largo de los últimos años. Este artículo explora la efectividad de las intervenciones cambiarias del Banco Central de la Reserva del Perú (BCRP) en el mercado cambiario spot durante el período 2003-2015 a través de un estudio de eventos y la estimación de un modelo econométrico de umbrales. La evidencia sugiere que las intervenciones del BCRP fueron efectivas para suavizar la volatilidad de la tasa de cambio y generar movimientos opuestos a su tendencia en períodos de extrema volatilidad en el mercado cambiario.

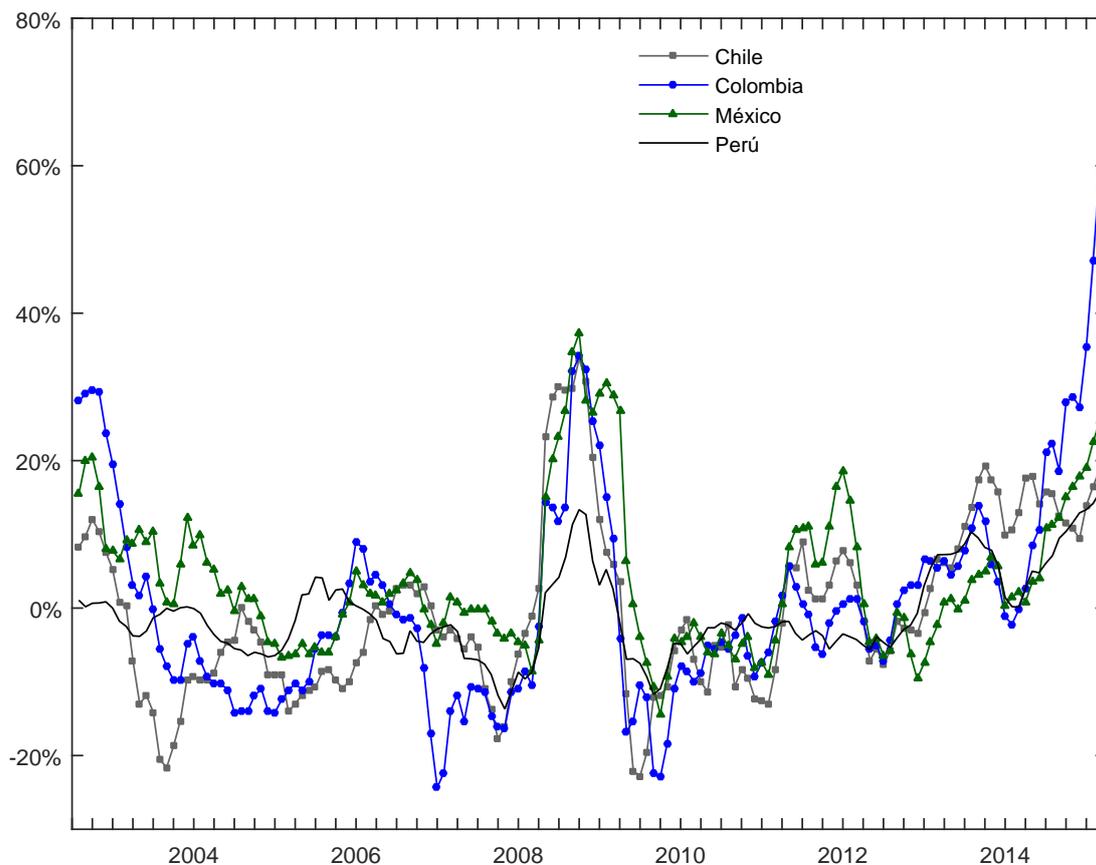
Palabras Clave : Intervención cambiaria, modelos de umbrales, estudio de eventos
Clasificación JEL : C50, F31, F41.

El entorno externo que actualmente enfrentan las economías latinoamericanas representa en muchos casos un reto significativo para la implementación de políticas macroeconómicas coherentes que cumplan con el objetivo de estabilización interna. La reversión de los flujos de capital, que ha tenido lugar como consecuencia de la reducción del precio internacional de los commodities y el incremento de las tasas de interés de las economías desarrolladas, ha generado niveles importantes de devaluación que se han traducido en considerables presiones inflacionarias (Reinhart, 2013). En este contexto, el esquema de inflación objetivo que sigue la política monetaria de varias economías en Latinoamérica implica medidas contractivas con mayores tasas de interés de intervención. Consecuentemente, mientras no exista el espacio suficiente para que la política fiscal actúe de forma contra cíclica sin perjudicar las fuentes de financiamiento externo, se presentan dificultades importantes para atenuar el impacto de estos choques sobre el crecimiento del producto.

Lo anterior resalta la relevancia de contar con mecanismos que, en la medida de lo posible, contribuyan a la reducción de la volatilidad de la tasa de cambio de forma que la respuesta de la política monetaria a las presiones inflacionarias resultantes permita ajustes más graduales en la economía. De hecho, la disminución de los cambios abruptos de la tasa de cambio conllevaría beneficios considerables en términos de estabilización macroeconómica y financiera (Blanchard y otros, 2010), lo que se daría sin perjuicio de

* Universidad Nacional de Colombia, Carrera 45 # 30-03, Bogotá, Colombia (e-mail: jdduranv@unal.edu.co).
Agradezco los comentarios y sugerencias de Viviana Alvarado y un(a) evaluador(a) anónimo(a).

GRÁFICO 1. Variación anual de la tasa de cambio en algunas economías latinoamericanas



NOTAS: El gráfico muestra la devaluación anual de la tasa de cambio nominal de cada país en relación al dólar. Las series empleadas tienen periodicidad mensual y corresponden a los promedios de las tasas de cambio diarias.

FUENTE: Bancos centrales.

que los movimientos de la tasa de cambio en un sistema de flotación impliquen en sí un mecanismo de ajuste ante choques externos. En ese sentido, varios bancos centrales latinoamericanos han optado por un esquema en el que la política monetaria se concentra en los objetivos de inflación mientras el mercado cambiario es intervenido con operaciones de intercambio de divisas (Barajas y otros, 2014).

Aun así, el uso de mecanismos de política cambiaria ha perdido importancia tanto a nivel teórico (Bofinger, 2012), como a nivel práctico con el énfasis exclusivo de un número considerable de autoridades en los objetivos internos de política (Schwartz, 2000). De hecho, como sugieren Aizenman y Hutchison (2012), los mercados emergentes confiaron mayormente en la apreciación cambiaria, en lugar de la pérdida de reservas internacionales, para absorber la presión de mercado que conllevó la crisis financiera de 2009. Así, como lo muestran Aizenman y Sun (2012), el comportamiento de las economías emergentes en materia cambiaria migró del ‘miedo a flotar’ (Calvo y Reinhart, 2002), al ‘miedo a perder reservas’.

Alternativamente, junto al caso de Colombia, Perú se ha destacado por emplear mecanismos de estabilización cambiaria de forma activa mediante operaciones directas y requerimientos de encaje en moneda extranjera a lo largo de la última década. Al respecto, sin determinar relaciones de causalidad, es posible afirmar que la economía peruana ha mostrado un desempeño más favorable que otros mercados latinoamericanos en materia de volatilidad de la tasa de cambio. Véase el Gráfico 1.

Este artículo tiene como propósito determinar la efectividad de las intervenciones realizadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en el mercado cambiario *spot* durante el período 2003-2015.

Para tal fin, teniendo presente que el objetivo manifestado por el Banco Central en repetidas ocasiones es el control de la volatilidad excesiva de la tasa de cambio, se emplean dos metodologías distintas: un análisis de eventos con varios criterios de efectividad y un modelo econométrico de umbrales en el que la muestra se divide en distintos regímenes que dependen de la variación diaria acumulada de la tasa de cambio. Los resultados sugieren que las intervenciones cambiarias fueron efectivas para suavizar las variaciones de la tasa de cambio y que su efecto es considerable cuando la volatilidad acumulada es suficientemente alta.

El artículo está organizado de la siguiente manera: la siguiente sección describe brevemente la política cambiaria en el caso peruano; la sección 2 expone las metodologías empleadas; la sección 3 describe los datos utilizados y presenta los resultados; la sección 4 contiene las conclusiones.

1 INTERVENCIONES CAMBIARIAS EN EL PERÚ

Un aspecto fundamental en la evaluación de la efectividad de las intervenciones cambiarias es la correcta determinación del objetivo que sigue el banco central cuando ejecuta estas operaciones. En el caso peruano, el BCRP ha manifestado en reiteradas ocasiones su intención de moderar la volatilidad cambiaria como el objetivo fundamental de sus intervenciones:

El Banco Central de Reserva del Perú interviene en el mercado cambiario buscando reducir la volatilidad del tipo de cambio. En economías pequeñas y abiertas como la peruana, altamente dolarizada y con un mercado financiero imperfecto, fluctuaciones bruscas del tipo de cambio nominal pueden tener efectos negativos en el nivel de actividad, empleo e ingreso a través del efecto hoja de balance que golpea a agentes económicos que están endeudados en dólares pero cuyas fuentes de ingresos están denominadas en nuevos soles (BCRP, 2009).

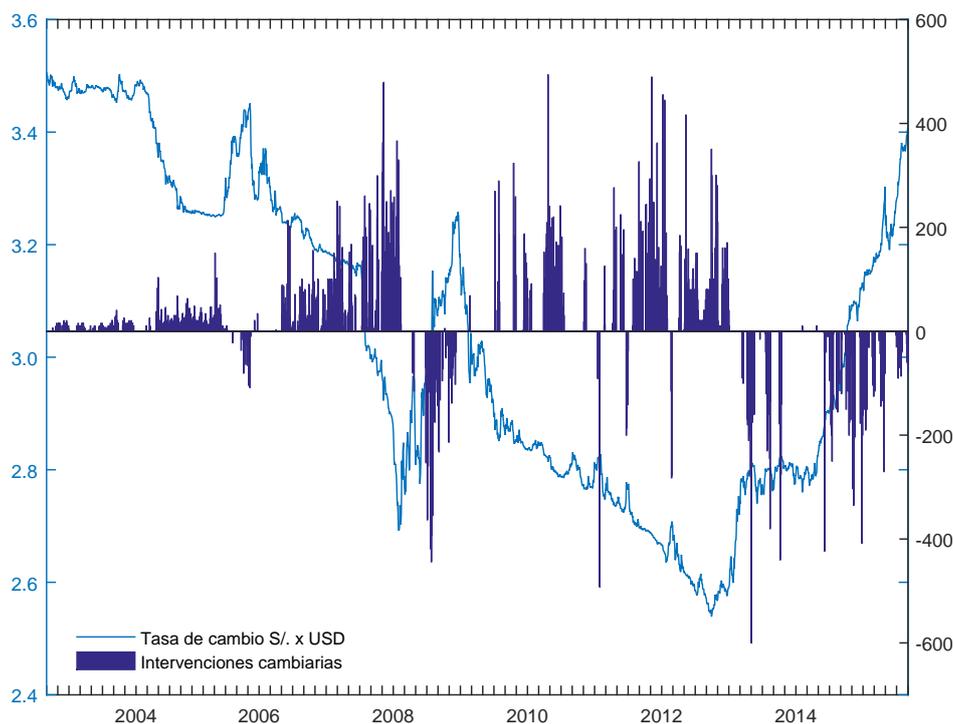
El Cuadro 1 presenta las principales características de las operaciones en mercado *spot* para el período de análisis. El monto de la intervención total a lo largo de los trece años de estudio es cercano a los USD 91 mil millones con un promedio anual de USD 7 mil millones, lo cual es considerable en comparación a otros casos en los que la política de intervenciones sigue siendo activa, como el colombiano. Asimismo, las operaciones de compra de moneda extranjera fueron más frecuentes.

Como se aprecia en el Gráfico 2 (p. 48), la evolución de las intervenciones revela un comportamiento en el que el Banco Central va ‘en contra del viento’ (*leaning-against-the-wind*) con compras de dólares en momentos de apreciaciones cambiarias y ventas en el caso contrario. Es posible evidenciar también que las intervenciones se distribuyen en un patrón moderadamente concentrado con episodios de operaciones diarias consecutivas.

CUADRO 1. *Intervenciones cambiarias del BCRP (2003-2015)*

Monto de las intervenciones	
Total (millones de USD)	91 178.0
Promedio anual (millones USD)	7 013.7
Promedio mensual (millones USD)	584.5
Participación por tipo de operación	
Compras (%)	70.1
Ventas (%)	29.9

FUENTE: BCRP.

GRÁFICO 2. Tasa de cambio spot e intervenciones cambiarias del BCRP

NOTAS: El gráfico muestra la tasa de cambio *spot* Sol/USD transformada con logaritmos en el eje izquierdo y las intervenciones cambiarias en el mercado *spot* medidas en millones de USD del BCRP en el eje derecho. Las compras de divisas están representadas como valores positivos mientras las ventas se grafican como valores negativos.

FUENTE: BCRP.

Respecto a la forma de intervención, el BCRP interviene en el mercado cambiario de forma discrecional, por lo que se abstiene de indicar el nivel de la tasa de cambio que es consecuente con los fundamentos económicos subyacentes y no define reglas sobre el monto que debería transarse de acuerdo a estándares pre-establecidos (Rossini y otros, 2014). Sin embargo, las intervenciones no son secretas sino que son anunciadas de forma pertinente a los agentes del mercado.

Otro aspecto fundamental de las intervenciones cambiarias se refiere a su consistencia con el cumplimiento de otros objetivos de política, como la estabilización de los precios internos. En este sentido, el objetivo de política monetaria ha primado sobre la estabilización de la tasa de cambio, lo cual se ha traducido en una moderación de la compra de divisas en tiempos de presiones inflacionarias e incrementos en la tasa de interés de intervención (Grippa y Gondo, 2006). Adicionalmente, las autoridades económicas han optado por reducir la dolarización de la economía con el fin de disminuir la exposición a la volatilidad de la tasa de cambio y las operaciones se han esterilizado mediante la emisión de certificados públicos (Rossini y otros, 2014). Por consiguiente, la política cambiaria ha estado planteada de forma que se mantenga un esquema de flotación independiente y los posibles conflictos entre los distintos objetivos de política macroeconómica se vean contenidos (BCRP, 2002).

2 METODOLOGÍAS

Estudio de eventos

El uso de los estudios de eventos para evaluar la efectividad de las intervenciones cambiarias se basa en el hecho de que este tipo de operaciones tienden a formar grupos o *clusters*, es decir, periodos caracterizados por intervenciones frecuentes seguidos por lapsos en los que las autoridades se abstienen de realizar operaciones. Los estudios de eventos conllevan varias ventajas en relación a otros tipos de análisis econométricos. En particular, mientras el efecto en las estimaciones econométricas suele estimarse contemporáneamente al momento de la intervención, en el estudio de eventos su influencia puede determinarse en espacios más amplios de tiempo. Asimismo, es posible establecer varios criterios de éxito de acuerdo a objetivos alternativos de los bancos centrales (Fratzscher, 2008).

Este artículo sigue de cerca la metodología empleada por Humpage (1999), Fatum y Hutchison (2003) y Fratzscher (2008) para estudiar la efectividad de las intervenciones cambiarias del BCRP. En primer lugar, el análisis requiere de la definición de la longitud de una ventana de eventos, entendida como el número máximo de días que pueden transcurrir entre dos operaciones para que sigan siendo consideradas dentro de un mismo evento. Ventanas extremadamente cortas o largas generan inconvenientes en la clasificación de las intervenciones, separando (uniendo) operaciones que podrían hacer parte de un mismo (distintos) esfuerzo(s) de la autoridad económica. En este caso, el análisis parte de una ventana de 5 días dada la frecuencia de las intervenciones del BCRP. Lo anterior genera un total de 73 eventos en el período de estudio.

En segunda instancia, es necesario definir los criterios de efectividad sobre los episodios. De acuerdo a la literatura de referencia, se emplean cuatro criterios de éxito: i) eventos; ii) dirección; iii) reversión; iv) ‘suavizamiento’. El ‘criterio de eventos’ considera un evento exitoso si logra revertir la dirección de la tasa de cambio de acuerdo a la operación considerada. Por ejemplo, ante una tendencia decreciente de la tasa de cambio, este criterio determina una compra de divisas exitosa si consigue generar una depreciación cambiaria. En términos formales,

$$(\Delta s^d > 0, I > 0) \quad \text{o} \quad (\Delta s^d < 0, I < 0), \quad (1)$$

donde Δs^d representa la diferencia de la tasa de cambio *spot* entre el comienzo y el final de un determinado evento, mientras I corresponde al monto agregado de la intervención (compras netas) a lo largo de dicho evento medido en millones de dólares. El ‘criterio de dirección’ es similar al de eventos, pero evalúa si la intervención genera el movimiento deseado durante la ventana de tiempo posterior a la intervención:

$$(\Delta s^p > 0, I > 0) \quad \text{o} \quad (\Delta s^p < 0, I < 0), \quad (2)$$

donde Δs^p es la diferencia de la tasa de cambio *spot* entre el comienzo y el final de la ventana de tiempo elegida posterior al evento en cuestión. En este caso, se considera el movimiento de la tasa de cambio durante los 5 días siguientes al fin del evento.

En un sentido similar, el ‘criterio de reversión’ exige no solamente que el movimiento de la tasa de cambio en la ventana de tiempo posterior al evento sea el deseado, sino que este se de en sentido contrario al movimiento previo al evento analizado. Por ejemplo, dado un cambio positivo en la tasa de cambio (depreciación cambiaria) antes del evento, este criterio requiere que las ventas de divisas consigan apreciar la moneda local en la ventana subsiguiente al evento:

$$(\Delta s^p > 0, I > 0 \text{ si } \Delta s^a < 0) \quad \text{o} \quad (\Delta s^p < 0, I < 0 \text{ si } \Delta s^a > 0), \quad (3)$$

donde Δs^a indica la diferencia de la tasa de cambio *spot* entre el comienzo y el final de la ventana de tiempo elegida anterior al evento determinado.

Ahora bien, sin perjuicio del cumplimiento de los criterios anteriores, el objetivo manifestado por el BCRP está más relacionado con el ‘criterio de suavizamiento’ que requiere que las intervenciones reduzcan la magnitud de los movimientos en la dirección deseada¹:

$$(\Delta s^p > \Delta s^a, I > 0 \text{ si } \Delta s^a < 0) \quad \text{o} \quad (\Delta s^p < \Delta s^a, I < 0 \text{ si } \Delta s^a > 0), \quad (4)$$

De acuerdo con los distintos criterios planteados, cada evento se asocia a una variable binaria que toma el valor de 1 si el evento fue exitoso o 0 en otro caso. Siguiendo a [Fratzscher \(2008\)](#), se emplea la prueba no-paramétrica de los signos para determinar si el número de éxitos n_+ es mayor al número de fracasos n_- , con una hipótesis nula que se distribuye binomial y cuyo número de ensayos totales corresponde al conjunto total de los eventos en cada caso. Las probabilidades de éxito se determinan en relación a sus contra-factuales, tomando la sub-muestra de las observaciones que no hicieron parte de ningún evento como control ([Fatum y Hutchison, 2003](#)). Así, en el caso de los primeros tres criterios, el contra-factual consiste en el hecho de que las variaciones diarias de la tasa de cambio sean positivas, hecho que tiene una probabilidad de ocurrencia de 54.1 por ciento en ausencia de eventos. Por su parte, el contra-factual del criterio de suavizamiento corresponde a la probabilidad de observar una moderación en los movimientos diarios de la tasa de cambio que para los datos analizados es de 54.7 por ciento.

Modelo de umbrales

La evaluación de la efectividad de las intervenciones cambiarias mediante modelos econométricos a menudo se basa en teorías sobre el mecanismo mediante el cual las operaciones de los bancos centrales afectan la tasa de cambio. Al respecto, la literatura ha identificado explicaciones como el cambio en la oferta relativa de bonos ([Dominguez y Frankel, 1993](#)), la señalización de la política monetaria en el futuro por parte de las autoridades económicas ([Kaminsky y Lewis, 1996](#)) o el papel de las intervenciones como señales de coordinación en el mercado cambiario ([Sarno y Taylor, 2001](#)) como canales de transmisión. Esta última teoría, conocida como el canal coordinación de las intervenciones cambiarias, parece ser la más adecuada para analizar las operaciones oficiales en economías en las que el banco central está comprometido con la estabilización de los precios internos como objetivo principal de política en un entorno donde la integración de los mercados de capitales provoca altos grados de sustitución entre los activos financieros ([Sarno y Taylor, 2001](#)). En estos casos, cuando no es creíble que la política monetaria actúe en función de la tasa de cambio y la capacidad de las autoridades para afectar la demanda relativa por bonos financieros es limitada, es razonable que las intervenciones cambiarias funcionen en la medida en que provean información a los agentes individuales y coordinen cierto tipo de acciones cuando las expectativas del mercado sean las adecuadas dado el contexto macroeconómico.

La teoría del canal coordinación de las intervenciones se basa en el hecho de que el uso de reglas técnicas, entendidas como aquellas que hacen uso de tendencias y comportamientos históricos de las series² para realizar las transacciones en el mercado cambiario, puede llegar a ser preponderante en comparación al análisis basado en los fundamentos económicos subyacentes. En estos casos, la tasa de cambio puede mostrar una tendencia que no es consistente con los fundamentos económicos y que se

¹ El BCRP ha destacado este objetivo como el más relevante, aunque ha señalado también la gestión de reservas como un motivo importante de intervención del mercado cambiario: “Los resultados señalan que la intervención en el mercado cambiario ha estado dominada principalmente por el motivo suavizamiento. No obstante, la importancia de este motivo ha ido disminuyendo en los dos últimos años. Por el contrario, el motivo precaución (acumulación de reservas) ha ido cobrando mayor relevancia” ([BCRP, 2009](#)).

² [Neely y Weller \(2011\)](#) presentan una revisión del uso de estas reglas en el mercado cambiario y sus implicaciones.

refuerza por los continuos incrementos en rentabilidad de los agentes que basan sus transacciones en este tipo de reglas técnicas (Neely y Weller, 2011; Taylor y Allen, 1992). En términos de Frankel y Froot (1990, pp. 184-185), es posible entonces que: “[...] a través del tiempo las modificaciones en el peso que le es dado a las diferentes técnicas de pronóstico sea una fuente de cambios en la demanda por dólares, y que la tasa de cambio muestre grandes movimientos que tengan poco sustento en los fundamentos económicos”. En estas circunstancias, las intervenciones de los bancos centrales pueden ser interpretadas por los agentes como señales para tranzar a valores más cercanos al nivel fundamental (Reitz y Taylor, 2012; Taylor, 2005; Sarno y Taylor, 2001) o al menos opuestos a la tendencia observada de la tasa de cambio.

De acuerdo a lo anterior, el criterio de efectividad de las operaciones no debería ser único, sino que debería depender de las circunstancias del mercado en el momento de la intervención. En particular, las intervenciones deberían ser más efectivas en los momentos en que la desviación de la tasa de cambio de sus fundamentos sea mayor. Por consiguiente, una estrategia empírica basada en el canal coordinación de las intervenciones requiere determinar dos elementos: el valor fundamental de la tasa de cambio y el criterio metodológico que permitirá establecer una desviación límite, más allá de la cual se espera que las operaciones sean efectivas. En ese sentido, la literatura relacionada ha utilizado comúnmente el valor consistente con la paridad de poder adquisitivo reflejada en la relación de índices de precios del consumidor como fundamental y modelos probabilísticos de regímenes cambiantes para capturar la transición entre los distintos estados de mercado (Reitz y Taylor, 2012; Taylor, 2005).

En este caso, en la medida en que el BCRP se ha concentrado en el objetivo de reducción de la volatilidad, los diferentes regímenes del modelo estarán determinados por la variación acumulada de la tasa de cambio durante los últimos j días de mercado. Por su parte, la transición entre regímenes se modelará con una regresión no-lineal de umbrales en la que la muestra es dividida en distintos grupos de acuerdo al comportamiento de una variable umbral q_t (Hansen, 2000). Esta aproximación econométrica resulta conveniente para investigar el impacto de las intervenciones cambiarias puesto que el efecto puede separarse en varios casos en relación al grado de variación de la tasa de cambio.

Ahora bien, un inconveniente del análisis de la efectividad de las intervenciones mediante modelos econométricos consiste en los problemas de endogeneidad: se busca identificar el efecto de las intervenciones sobre la tasa de cambio pero las operaciones de las autoridades responden también a los movimientos de esta variable (Fratzcher, 2008). Por este motivo, la estrategia empírica está conformada por dos etapas. Inicialmente, las intervenciones diarias son modeladas de acuerdo a una función de reacción del Banco Central,

$$I_t = \delta_0 + \delta_1 I_{t-1} + \delta_2 (\pi_t - \pi_t^*) + \delta_3 \text{Vol}_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (5)$$

donde I_t representa el monto de la intervención en el día t , $(\pi_t - \pi_t^*)$ es el diferencial entre la inflación observada y la meta de inflación del BCRP, Vol_{t-1} es una medida de volatilidad de la tasa de cambio y ε_t es un término de error. Dada la frecuencia diaria de los datos, la ecuación anterior es modelada como un proceso GARCH(1,1) asumiendo una distribución normal de los residuos.

En el segundo paso, la variable instrumentada de las intervenciones obtenida en el modelo anterior se emplea como variable explicativa en una regresión que permita determinar su impacto sobre el retorno diario de la tasa de cambio después de controlar por otros posibles efectos causales. Como se mencionó

anteriormente, estos efectos se estiman mediante un modelo de umbrales con la siguiente estructura:

$$\Delta s_t = \begin{cases} \theta_{0,1}\Delta s_{t-1} + \theta_{1,1}(i_t - i_t^f) + \theta_{2,1}\hat{I}_{t-1} + \theta_{3,1}\text{Riesgo}_t + \theta_{4,1}\text{Encaje}_t + u_t, & \text{si } q_t < \tau_1 \\ \theta_{0,2}\Delta s_{t-1} + \theta_{1,2}(i_t - i_t^f) + \theta_{2,2}\hat{I}_{t-1} + \theta_{3,2}\text{Riesgo}_t + \theta_{4,2}\text{Encaje}_t + u_t, & \text{si } \tau_1 \leq q_t < \tau_2 \\ \theta_{0,3}\Delta s_{t-1} + \theta_{1,3}(i_t - i_t^f) + \theta_{2,3}\hat{I}_{t-1} + \theta_{3,3}\text{Riesgo}_t + \theta_{4,3}\text{Encaje}_t + u_t, & \text{si } \tau_2 \leq q_t \end{cases} \quad (6)$$

donde Δs_t representa la variación diaria (o el retorno) de la tasa de cambio, $(i_t - i_t^f)$ es el diferencial de las tasas de interés de los depósitos domésticos y extranjeros que captura los movimientos de flujos de inversión, \hat{I}_t es la variable instrumentada del monto de intervención en el día t , Riesgo_t es una medida de riesgo país que recoge el efecto de la volatilidad financiera, Encaje_t es el coeficiente de encaje mensual de los depósitos en dólares que se incluye al ser otra herramienta de política cambiaria del BCRP y u_t es un término de error.

Adicionalmente, q_t es la variable umbral del modelo y τ_i ($i \in \{1, 2\}$) son los valores límite que determinan cada uno de los tres regímenes. En este caso, la variable umbral corresponde a la variación diaria acumulada de la tasa de cambio en los últimos J días de mercado ($q_t \equiv \sum_{j=1}^J \Delta s_{t-j}$). El razonamiento que soporta esta identificación es el siguiente. En los casos en los que $q_t < \tau_1$ y $\tau_2 \leq q_t$, la tasa de cambio se habrá desviado lo suficiente de cierto nivel inicial, por lo que se espera que las intervenciones cambiarias sean efectivas como señales de coordinación. Por el contrario, cuando $\tau_1 \leq q_t < \tau_2$, el mercado no está a sujeto a presiones de especulación y las operaciones de intervención, de acuerdo a la teoría del canal coordinación, no deberían tener un efecto significativo sobre el retorno de la tasa de cambio.

El modelo (6) se estima mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios por concentración. El número y valor estimado de los umbrales se determina mediante la metodología propuesta por Bai y Perron (1998) para identificar cambios estructurales, partiendo inicialmente de un modelo lineal (de un único régimen) y realizando pruebas de información de forma secuencial con una restricción de hasta tres regímenes. Asimismo, el rezago J de la variable umbral es elegido seleccionando el modelo que minimice la suma de residuos al cuadrado dentro del rango $j \in \{1, 2, \dots, 15\}$.

3 RESULTADOS

Datos

Las aproximaciones empíricas se desarrollan con datos diarios de la variación diaria de la tasa de cambio *spot* (Δs_t), las intervenciones cambiarias realizadas por el BCRP medidas en cientos de millones de dólares (I_t), la tasa de interés de los depósitos peruanos y estadounidenses a un día (i_t, i_t^f), el indicador CDS de Perú como medida de riesgo, la tasa mensual de inflación (π_t), el nivel de inflación objetivo (π_t^*), y el coeficiente de encaje de los depósitos en dólares (Encaje_t). Puesto que tanto la tasa de inflación como el coeficiente de encaje son variables mensuales, se toman los datos del mes anterior al observado en el día t dado que serían los últimos registros disponibles al mercado en cada período.

Ahora bien, la volatilidad de la tasa de cambio (Vol_{t-1}) se aproxima mediante la varianza condicional estimada de un proceso GARCH(1,1) con un término auto regresivo de primer orden del retorno diario de la tasa de cambio *spot*.

CUADRO 2. Resultados del estudio de eventos

Criterio	Eventos	Dirección	Reversión	Suavizamiento
Número de éxitos	7	63	60	67
Total de eventos	63§	73	73	73
Proporción de éxitos (%)	9.5	73.6	69.4	77.8
Valor crítico de éxitos	41	46***	46***	56***

NOTAS: Número de eventos totales y exitosos para una ventana de 5 días. El valor crítico de éxitos corresponde a una prueba no paramétrica de signos que determina el número de éxitos mínimo de forma que sea mayor al número de fallas con hipótesis nulas $n_+ \sim \text{Binomial}(n, p)$ donde $[n, p = 0.541]$ en el caso de los tres primeros criterios y $[n, p = 0.547]$ en el caso del criterio de suavizamiento. § El número de eventos totales del criterio de eventos difiere de los eventos restantes ya que no es posible determinar la variación de la tasa de cambio cuando los eventos constan de un solo día de intervención. *** denota significancia al 5 por ciento.

Estudio de eventos

Los resultados para la ventana seleccionada de 5 días de acuerdo a los distintos criterios de éxito presentados se muestran en el Cuadro 2. La evidencia sugiere que las intervenciones en el período considerado no estuvieron asociadas con movimientos deseados de la tasa de cambio durante los diferentes eventos de acuerdo al primer criterio considerado. Sin embargo, más del 69 por ciento de los 73 eventos analizados fueron exitosos según los tres criterios restantes. En particular, los eventos fueron exitosos para lograr el movimiento deseado en la tasa de cambio después del fin de la intervención en el 73.6 por ciento de los casos según el criterio de dirección, mientras que los criterios de reversión y suavizamiento muestran tasas de éxito de 69.4 por ciento y 77.8 por ciento, respectivamente.

Es particularmente importante notar que las intervenciones han sido efectivas para suavizar la volatilidad de la tasa de cambio de acuerdo a los resultados del estudio de eventos, dado que éste ha sido el objetivo que se ha propuesto el BCRP en sus comunicaciones oficiales. Por supuesto, como se mencionó anteriormente, estos resultados dependen de la ventana de tiempo que se establezca para definir los eventos. Aun así, como se muestra en el Gráfico 3 (p. 54), ventanas de tiempo de distintas duraciones (de 2 a 30 días de mercado) generan resultados similares en los que el criterio de suavizamiento sigue siendo estadísticamente significativo a un nivel de confianza de 95 por ciento.

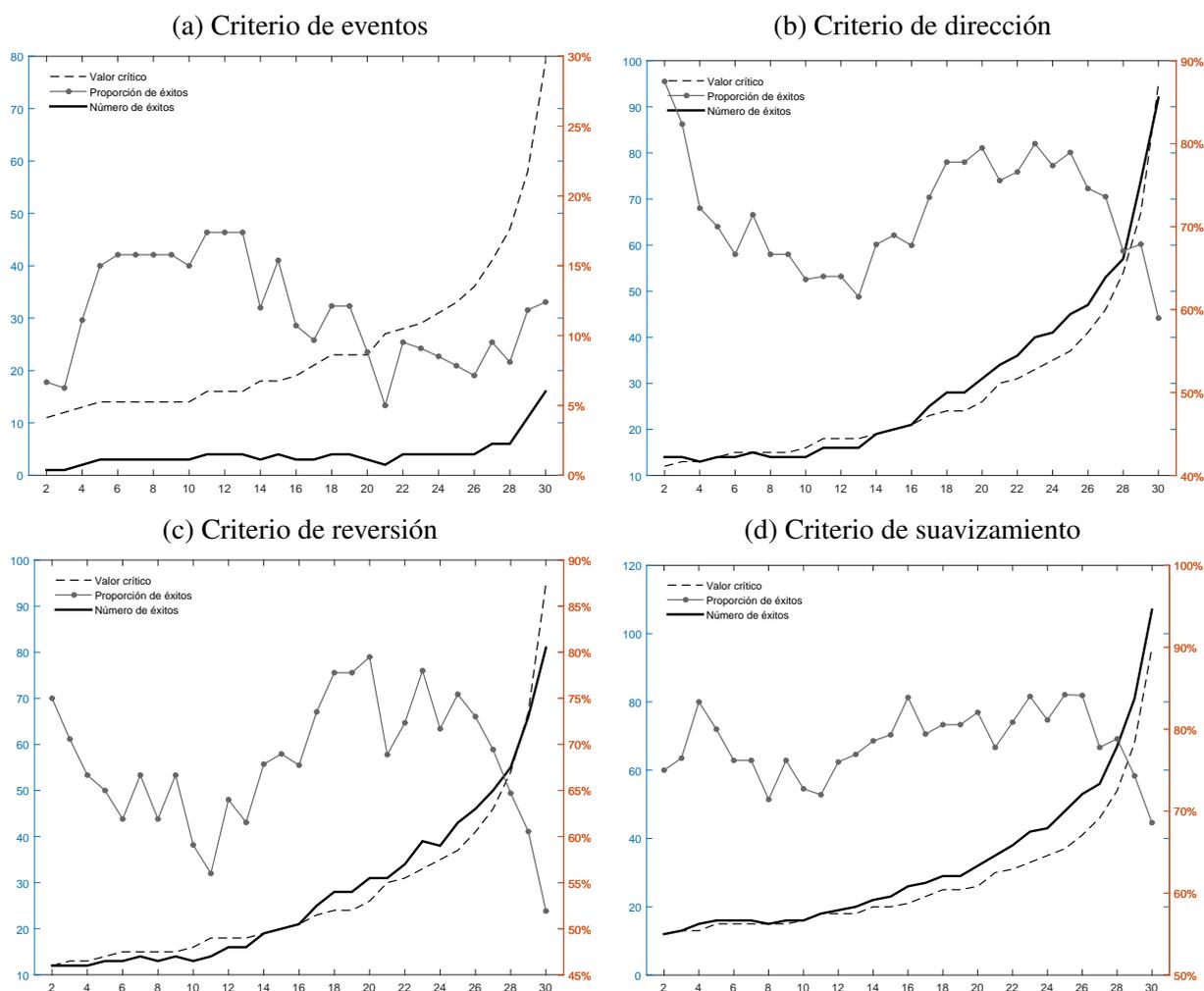
Modelo de umbrales

El Cuadro 3 (p. 55) contiene los resultados de estimación del modelo (6). El orden J de la variable umbral elegido es $J = 5$, por lo que corresponde la variación diaria acumulada de la tasa de cambio durante los últimos 5 días de mercado. En general, los coeficientes de las variables tienen el signo esperado en los distintos regímenes. La muestra se divide en un primer régimen que concentra el 8.8 por ciento de las observaciones cuando la variable umbral es inferior a -0.261 por ciento. En este caso, las intervenciones son significativas para depreciar la tasa de cambio, con un incremento promedio de 0.06 por ciento en el retorno diario por cada 100 millones de USD comprados. El segundo régimen contiene el 85.8 por ciento de la muestra y ocurre cuando la variable umbral se ubica en un rango entre -0.261 y 0.356 por ciento. En este grupo, las intervenciones cambiarias no resultan ser una variable significativa para explicar el comportamiento de la variación diaria de la tasa de cambio. Por su parte, en el tercer régimen, dado por valores de la variable umbral superiores a 0.356 por ciento, las operaciones son estadísticamente significativas para apreciar la tasa de cambio, con una reducción promedio de 0.12 por ciento por cada

100 millones de USD transados.³

Lo anterior sugiere que las intervenciones cambiarias han sido efectivas en escenarios de gran volatilidad de corto plazo en el mercado cambiario. En períodos de relativa calma, de acuerdo al criterio considerado en este artículo, estas operaciones no ejercen un efecto promedio considerable sobre la tasa de cambio. Adicionalmente, es conveniente notar que el coeficiente de encaje requerido resulta ser estadísticamente significativo para explicar el retorno diario de la tasa de cambio en cada uno de los regímenes considerados.

GRÁFICO 3. *Número y proporción de éxitos del estudio de eventos según criterio*



NOTAS: Los gráficos presentan el número de eventos exitosos, el valor crítico de la prueba no paramétrica de signos y la proporción de éxitos con respecto al número de eventos totales (eje derecho) de acuerdo con los distintos criterios para ventanas de 2 a 30 días en el eje de las abscisas. En los momentos en los que el número de éxitos es superior al valor crítico, no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula de que el número de éxitos es superior al número de fracasos.

³ Si se omite la estimación de la función de reacción para instrumentar las intervenciones del BCRP, el efecto de las compras de divisas se reduce a 0.02 por ciento en el primer régimen y a casi cero en el tercer régimen.

4 CONCLUSIONES

Los resultados de dos metodologías alternativas empleadas en este artículo sugieren que las operaciones del BCRP han sido efectivas para cumplir con su objetivo de moderación de volatilidad de la tasa de cambio. De una parte, la evidencia señala que estos efectos se mantienen en lapsos de 2 a 30 días de mercado. Asimismo, las estimaciones econométricas son consistentes con la hipótesis de heterogeneidad de expectativas de los agentes del mercado cambiario, según la cual las intervenciones oficiales de los bancos centrales son efectivas en momentos en que el uso de reglas técnicas de pronóstico domina el comportamiento de la tasa de cambio. En ese sentido, la evidencia empírica sugiere que las intervenciones del BCRP fueron efectivas para generar movimientos opuestos a la tendencia de la tasa de cambio en períodos de extrema volatilidad en el mercado cambiario. Así pues, el análisis implica que la política de intervenciones cambiarias puede reducir sus niveles de costo-efectividad si las autoridades ejecutan las operaciones en momentos de gran volatilidad.

Esta evidencia pretende servir como una aproximación al análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias en el Perú y contribuir a un debate más amplio sobre su papel como herramientas relevantes de política para la estabilización macroeconómica en las economías emergentes. En este orden de ideas, es conveniente considerar la conveniencia de concentrar los esfuerzos de estabilización macroeconómica en el manejo de la política monetaria en contraste a una estrategia que involucre distintas alternativas complementarias, como las intervenciones del mercado cambiario, de forma que las fluctuaciones cambiarias puedan moderarse sin descuidar los objetivos internos de política.

REFERENCIAS

- Aizenman, J. y M. Hutchison (2012), “Exchange market pressure and absorption by international reserves: Emerging markets and fear of reserve loss during the 2008-2009 crisis”, *Journal of International Money and Finance*, 31(5), 1076-1091.
- Aizenman, J. y Y. Sun (2012), “The financial crisis and sizable international reserves depletion: From ‘fear of floating’ to the ‘fear of losing international reserves’?”, *International Review of Economics and Finance*, 24(C), 250-269.

CUADRO 3. Resultados de estimación, modelo de umbrales

Variable	Modelo lineal	Modelo de umbrales		
		$(q_t < \tau_1)$	$(\tau_1 \leq q_t < \tau_2)$	$(\tau_2 \leq q_t)$
Constante	-0.017 [0.011]	-0.195 [0.043]***	-0.025 [0.012]**	0.329 [0.049]***
Δs_{t-1}	0.235 [0.043]***	-0.009 [0.075]	0.046 [0.105]	-0.080 [0.051]
$(i_t - i_t^f)$	0.001 [0.001]	0.000 [0.003]	-0.002 [0.001]	-0.007 [0.005]
\hat{I}_{t-1}	0.001 [0.008]	0.064 [0.019]***	0.010 [0.007]	-0.119 [0.031]***
Riesgo _t	0.000 [0.000]	0.000 [0.000]	0.001 [0.000]	0.000 [0.000]***
Encaje _t	0.061 [0.024]*	0.179 [0.075]**	0.053 [0.026]**	-0.296 [0.049]**
τ		-0.261	(-0.261, 0.356)	0.356
Observaciones	3233	284	2773	175

NOTAS: El cuadro presenta los resultados de estimación del modelo de umbrales (6) junto con su equivalente lineal con un único régimen. Los errores estándar en corchetes son robustos a heteroscedasticidad. La estimación se realizó mediante el método de mínimos cuadrados con puntos de quiebre, siguiendo la metodología de Bai y Perron (1998). ***, **, * denotan significancia al 1, 5 y 10 por ciento, respectivamente.

- Bai, J. y P. Perron (1998), "Estimating and testing linear models with multiple structural changes", *Econometrica*, 66(1), 47-78.
- Banco Central de Reserva del Perú (2002), *Reporte de Inflación*, Junio de 2002.
- Banco Central de Reserva del Perú (2009), *Reporte de Inflación*, Marzo de 2009.
- Barajas, A., R. Steiner, L. Villar, y C. Pabón. (2014), "Inflation targeting in Latin America", IDB Working Paper 473.
- Blanchard, O., G. Dell'Araccia y P. Mauro (2010), "Rethinking macroeconomic policy", IMF Staff Position Note SPN/10/03.
- Bofinger, P. (2012) "The scope for foreign exchange market interventions", *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 3(3), 1-28.
- Calvo, G. y C. Reinhart (2002), "Fear of floating", *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 379-408.
- Dominguez, K. y J. Frankel (1993), "Does foreign exchange intervention matter? The portfolio effect", *American Economic Review*, 83(5), 1356-1369.
- Fatum, R. y M. Hutchison (2003), "Is sterilized foreign exchange intervention effective after all? An event study approach", *Economic Journal*, 113(487), 390-411.
- Fratzscher, M. (2008), "Oral interventions versus actual interventions in FX markets: An event study approach", *Economic Journal*, 118(530), 1079-1106.
- Frankel, A. and K. Froot (1990), "Chartists, fundamentalists, and trading in the foreign exchange market", *American Economic Review*, 80(2), 181-185.
- Grippa, F. y R. Gondo (2006), "Intervenciones cambiarias, ¿son consistentes con un esquema de metas de inflación?", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista Moneda* 133, 5-12.
- Hansen, B. (2000), "Sample splitting and threshold estimation", *Econometrica*, 68(3), 575-603.
- Humpage, O. (1999), "US intervention: Assessing the probability of success", *Journal of Money, Credit and Banking*, 31(4), 731-47.
- Kaminsky, G. y K. Lewis (1996), "Does foreign exchange intervention signal future monetary policy?", *Journal of Monetary Economics*, 37(2), 285-312.
- Neely, C. y P. Weller (2011), "Technical analysis in the foreign exchange market", Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2011-001B.
- Reinhart, C. (2013), "Goodbye inflation targeting, hello fear of floating? Latin America after the global financial crisis", MPRA Paper 51352.
- Sarno, L. y M. Taylor (2001), "Official intervention in the foreign exchange market: Is it effective and, if so, how does it work?", *Journal of Economic Literature*, 39(3), 839-868.
- Schwartz, A. (2000), "The rise and fall of foreign exchange market intervention", NBER Working Paper 7751.
- Reitz, S. y M. Taylor (2012), "FX intervention in the yen-US dollar market: A coordination channel perspective", *International Economics and Economic Policy*, 9(2), 111-128.
- Rossini, R., Z. Quispe y E. Serrano (2014), "Intervención cambiaria en el Perú: 2007 a 2013", Banco Central de Reserva del Perú, *Revista de Estudios Económicos*, 27, 9-24.

Taylor, M. (2005), “Official foreign exchange intervention as a coordinating signal in the dollar-yen market”, *Pacific Economic Review*, 10(1), 73-82.

Taylor, M. y H. Allen (1992), “The use of technical analysis in the foreign exchange market”, *Journal of International Money and Finance*, 11(3), 304-314.

Página en blanco