

## EFFECTIVIDAD DE LA INTERVENCIÓN CAMBIARIA EN GUATEMALA\*

*Carlos Eduardo Castillo Maldonado\*\**

### RESUMEN

La efectividad de las intervenciones cambiarias de compra y de venta de dólares del Banco de Guatemala se analiza en el contexto de un modelo ACT-GARCH. Con información diaria para el periodo 1996-2008, se concluye que solamente las intervenciones de compra produjeron una disminución de la volatilidad de largo plazo del tipo de cambio quetzal/dólar, pero que ambos tipos de intervención afectaron el quetzal. En relación con los objetivos establecidos por el banco central, la intervención cambiaria fue efectiva cuando se orientó a moderar el tipo de cambio, pero careció de efectividad cuando ésta se limitó a moderar la volatilidad cambiaria sin afectar su nivel.

### ABSTRACT

Purchase and sale oriented exchange rate intervention effectiveness carried on by the Central Bank of Guatemala is analyzed through an ACT-GARCH model. By using daily information for the period 1996-2008, it is found that purchase-oriented intervention tends to reduce the exchange rate long run volatility, while sa-

\* *Palabras clave:* intervención cambiaria de compra, intervención cambiaria de venta, intervención efectiva, tipo de cambio y volatilidad cambiaria. *Clasificación JEL:* E58, E52, F31, F41, G14 y G15. Artículo recibido el 10 de marzo de 2009 y aceptado el 27 de octubre de 2009. Por este medio expreso mi profundo agradecimiento a Juan Carlos Moreno-Brid, por sus valiosas sugerencias a lo largo de esta investigación. Asimismo, agradezco a Juan Carlos Castañeda, Oknan Bello, a los participantes en el Segundo Foro de Investigadores de los Bancos Centrales miembros del CMCA, así como a un dictaminador anónimo de EL TRIMESTRE ECONÓMICO, por sus valiosas sugerencias. Las opiniones expresadas en este documento no necesariamente representan el punto de vista de las autoridades o del personal del Banco de Guatemala. El autor es el único responsable por cualquier error que persistiera en este estudio.

\*\* Subdirector del departamento de Estudios Económicos, Banco de Guatemala (correo electrónico: cecm@banguat.gob.gt).

le-oriented intervention tends to increase it. Nevertheless, both types of exchange rate intervention affected the quetzal/dollar level. Therefore, exchange rate intervention was effective when it was addressed to produce exchange rate level effects, but it lacked effectiveness when the Central Bank of Guatemala limited intervention to moderate exchange rate volatility.

## INTRODUCCIÓN

Durante los pasados dos decenios ha ocurrido un proceso evolutivo de los sistemas cambiarios mundiales. De conformidad con Batini *et al* (2006) en 1985 más de la mitad de los países industriales empleaban un sistema de tipo de cambio fijo en alguna de sus modalidades, mientras que para 2005 dicha proporción se había reducido a 5%. Un caso similar se aplica para los países en desarrollo, en donde la referida proporción se redujo de 75% en 1985 a 55% en 2005. Según Husain, Mody y Rogoff (2004) y Bernanke (2005) esta tendencia obedece a que los sistemas cambiarios flexibles reducen la vulnerabilidad de las economías pequeñas y abiertas ante eventuales choques externos y proporcionan una mejor opción a problemas de inestabilidad monetaria y fiscal en un mundo de creciente apertura comercial y financiera.

A pesar de la ventaja que ofrecen los sistemas de tipo de cambio flexible, Calvo y Reinhart (2000) y Edwards (2002) indican que el temor a experimentar los efectos adversos que resulten de una flotación cambiaria pura conduce a los bancos centrales (algunos con más intensidad que otros) a limitar las fluctuaciones cambiarias de sus monedas por medio del establecimiento de mecanismos de intervención en los mercados de moneda extranjera. El Banco de Guatemala no se aparta de esta situación; desde la institución de un sistema cambiario flexible en 1989, la autoridad monetaria ha intervenido regularmente para moderar las fluctuaciones del tipo de cambio. No obstante, la efectividad de dichas intervenciones es cuestionable, sobre todo durante los años recientes, en que las mismas han sido orientadas a moderar la volatilidad del quetzal.

En este sentido el presente estudio tiene por objetivo hacer un análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias del Banco de Guatemala en el nivel y la volatilidad del quetzal *vis à vis* el dólar. El análisis empírico se realiza por medio de un modelo ACT-GARCH, similar al que se emplea en la bibliografía del tema. Debido a la ausencia de estadísticas de contratos cambiarios a futuro, se construyó una serie de indicadores prospectivos,  $s_t$ , que

miden la variación porcentual diaria del tipo de cambio nominal como resultado de los efectos inmediatos y rezagados de las intervenciones del banco central.<sup>1</sup> Estos indicadores se elaboraron con base en información diaria del tipo de cambio y de los montos de intervención de compra y de venta de dólares por parte del Banco de Guatemala en el periodo 1996-2008. Las pruebas obtenidas por medio de análisis econométrico indican que ambos tipos de intervenciones cambiarias han afectado significativamente el tipo de cambio nominal a lo largo del periodo de análisis. Se considera que este resultado se debe a los grandes montos con que participa el banco central en el mercado de divisas, en relación con el desequilibrio promedio entre la oferta y la demanda de dólares diaria en el mercado guatemalteco, así como con la ausencia de mecanismos de esterilización de los montos de intervención cambiaria en el mercado de dinero. Asimismo, se concluye que las intervenciones de compra contribuyeron a reducir la volatilidad cambiaria, mientras que las intervenciones de venta produjeron un incremento de la misma.

En términos de efectividad, las intervenciones del banco central cumplieron su objetivo cuando las mismas tenían como propósito afectar el tipo de cambio. Sin embargo, las intervenciones carecieron de efectividad cuando las mismas se orientaron únicamente a moderar la volatilidad cambiaria. Esto se debe a que la reducción de la volatilidad del quetzal, en el caso de las intervenciones de compra, se efectuó utilizando reglas cambiarias que, de conformidad con su elaboración, propiciaban la reducción de la volatilidad del tipo de cambio, pero al costo de afectar su nivel.

El análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias del Banco de Guatemala se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección I se presenta un resumen de los resultados obtenidos en estudios anteriores del tema; en la sección II se hace una breve descripción de la evolución de la política cambiaria en Guatemala; en la sección III se presenta las pruebas de los efectos de la intervención cambiaria en Guatemala y en la sección IV se concluye y se presenta recomendaciones de política cambiaria.

## I. EFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES CAMBIARIAS

Al analizar los determinantes que impulsan a los bancos centrales a intervenir en el mercado cambiario, Almekinders y Eijffinger (1993), Baillie y

<sup>1</sup> El rezago de los efectos de la intervención cambiaria es de un mes, como máximo.

Osterberg (1997), así como Frenkel, Pierdzioch y Stadtmann (2004), concluyen que los dos principales factores que propician las intervenciones cambiarias son una desalineación significativa del tipo de cambio respecto a su nivel de largo plazo y una excesiva volatilidad cambiaria.<sup>2</sup> No obstante, la mayor parte de estudios de los efectos de la intervención cambiaria, no distinguen, al menos de manera explícita, si el efecto de la misma coincide con el objetivo inicial que propició la intervención del banco central, es decir, si la intervención cambiaria fue efectiva. En este sentido, una intervención cambiaria efectiva (tanto la intervención orientada a modificar como a la orientada a moderar la volatilidad del tipo de cambio) es aquella que afecta el nivel o la volatilidad del tipo de cambio en la dirección originalmente propuesta por el banco central.

### *1. Efecto y efectividad en el tipo de cambio*

Los motivos que propician las intervenciones cambiarias son independientes de la posición de la economía en el ciclo económico. De conformidad con Reinhart (2000), en condiciones económicas favorables, un país puede experimentar entradas de capitales externos que aumenten la oferta de moneda extranjera y conduzcan hacia la apreciación del tipo de cambio. En estos casos, un banco central podría intervenir para evitar una disminución de las exportaciones o para prevenir una pérdida en la competitividad externa del país. Por su parte, en circunstancias económicas adversas, que podrían manifestarse por una salida masiva de capitales, un banco central podría intervenir para evitar los efectos desfavorables de una depreciación cambiaria en términos de inflación, servicio de la deuda externa y credibilidad institucional.

Los dos principales mecanismos de transmisión de la intervención cambiaria hacia el tipo de cambio son el canal de cartera equilibrada y el canal de señal. El canal de cartera equilibrada se basa en el modelo de determinación del tipo de cambio del mismo nombre. Este modelo establece que el tipo de cambio se determina por la interacción entre la oferta y la demanda de activos financieros denominados en moneda nacional y en moneda extranjera.<sup>3</sup> En particular, se supone que los activos financieros denominados en diferentes monedas no son sustitutos perfectos, lo cual permite a los inversio-

<sup>2</sup> Los bancos centrales también intervienen para acumular reservas monetarias internacionales y para dotar de moneda extranjera al mercado local.

<sup>3</sup> Véase Dornbush (1980) una descripción más amplia de este modelo.

nistas distinguir entre sus riesgos y rendimientos. Se supone además que los inversionistas son adversos al riesgo, lo que implica que prefieren mantener una cartera diversificada de activos denominados en varias monedas. Por consiguiente, las intervenciones (esterilizadas) de un banco central no tienen efecto en la base monetaria o en las tasas de interés, pero sí afectan la composición de la cartera de los agentes económicos.

La evidencia empírica sobre los efectos de la intervención cambiaria basada en el canal de cartera equilibrada es variada. De acuerdo con Edison (1993), la mayor parte de estudios empíricos que se realizaron antes del decenio de los noventa del siglo pasado concluían que las intervenciones cambiarias no afectaban el tipo de cambio nominal; los pocos estudios que encontraron pruebas relevantes, indicaban que el efecto era de poca magnitud y no trascendía del corto plazo, por lo que las intervenciones tampoco eran efectivas. Sarno y Taylor (2001) indican que el consenso general respecto a los efectos de las intervenciones cambiarias ha evolucionado con el tiempo debido al acceso público a información estadística (montos y fechas de intervención, así como resultados de encuestas de expectativas cambiarias) que ha sido utilizada como insumo en estudios recientes;<sup>4</sup> por consiguiente, debería otorgarse una mayor relevancia a las conclusiones obtenidas en estudios posteriores a 1990, como los realizados por Gosh (1992), Domínguez y Frankel (1993a), Evans y Lyons (2002 y 2005), Fatum (2000) y Fatum y Hutchison (2003a y 2003b), los cuales han encontrado pruebas significativas del efecto de las intervenciones cambiarias en el tipo de cambio, de conformidad con este canal.

El segundo canal por medio del cual la intervención cambiaria afecta el tipo de cambio es el canal de señal, también conocido como el canal de expectativas cambiarias. De conformidad con este mecanismo, la intervención (esterilizada) afecta el comportamiento del tipo de cambio nominal debido a que proporciona información privilegiada a los mercados respecto la postura de política monetaria del banco central. Por tanto, la simple acción de intervenir modifica las expectativas cambiarias e influye en las decisiones económicas presentes de los agentes económicos (es decir, consumo, inversión, o composición de la cartera) las que a su vez afectan los fundamentos del tipo de cambio y, por consiguiente, inducen cambios en su valor actual.

<sup>4</sup> Esta información estadística no se encontraba a disposición del público antes del decenio de los noventa, por lo que era necesario estimar los montos y las fechas de intervención por medio de variables relacionadas.

La evidencia empírica del canal de expectativas es reciente, tal como lo manifiestan los estudios de Domínguez (1990), Domínguez y Frankel (1993b), Lewis (1995), Kaminsky y Lewis (1996), Bonser-Neal, Roley y Sellon (1998) y Guimarães y Karacadag (2006). De conformidad con estos estudios, la intervención del banco central en el mercado cambiario afecta significativamente en el tipo de cambio y el efecto es estadísticamente más importante cuando la intervención cambiaria es coordinada, debido a la credibilidad que dichas intervenciones generan en los mercados cambiarios.<sup>5</sup>

Cabe indicar que, con excepción de los estudios de Sarno y Taylor (2001), Domínguez y Frankel (1993a y 1993b) y de Guimarães y Karacadag (2006), los otros estudios mencionados se centran principalmente en los efectos de la intervención cambiaria y no hacen referencia explícita a la efectividad de las mismas.

## 2. *Efecto y efectividad en la volatilidad cambiaria*

Los bancos centrales también intervienen en el mercado cambiario para reducir la volatilidad que pueda ocurrir en el tipo de cambio debido a los efectos negativos que se asocian con la misma.<sup>6</sup> Beckett y Sellon (1989) advierten que la volatilidad del tipo de cambio puede disminuir los flujos de inversión extranjera así como los montos de comercio internacional debido a la incertidumbre que se genera en relación a la tasa de retorno de las inversiones y respecto de la rentabilidad de las transacciones. Por consiguiente, una elevada volatilidad cambiaria podría generar un incremento en los precios de los activos financieros y de los bienes importados, así como una mayor inflación.

De conformidad con Bonser-Neal (1996), la volatilidad del tipo de cambio se encuentra en función de la volatilidad de los fundamentales cambiarios, de las expectativas cambiarias y de factores especulativos; por lo tanto, la efectividad de las intervenciones cambiarias depende de su efecto en los factores mencionados. En este sentido, es importante señalar que las intervenciones cambiarias podrían producir un incremento en la volatilidad del tipo de cambio, especialmente cuando las intervenciones cambiarias no se

<sup>5</sup> Por ejemplo, una intervención coordinada del tipo de cambio dólar/yen requiere que tanto la Reserva Federal como el Banco de Japón intervengan en sus respectivos mercados cambiarios con el propósito común de dirigir el tipo de cambio bilateral en una misma dirección.

<sup>6</sup> La volatilidad cambiaria es medida usualmente por medio de dos metodologías. La primera se basa en la estimación de modelos econométricos de la clase GARCH, mientras que la segunda se basa en utilizar modelos de fijación de precios de opciones cambiarias.

llevan a cabo con suficiente transparencia, lo cual podría orientar las expectativas cambiarias en la dirección opuesta al objetivo establecido por la autoridad monetaria o generar transacciones especulativas en los mercados.

Los resultados empíricos sobre los efectos de la intervención cambiaria en la volatilidad del tipo de cambio son variados. Evidencia concluyente sobre un efecto negativo (incremento) en la volatilidad del tipo de cambio fue determinada por Baillie y Humpage (1992), Connolly y Taylor (1994), Domínguez y Frankel (1993a), Beine, Bénassy-Quéré y Lecourt (2002) y Cheung y Chinn (1999). Por otra parte, Domínguez y Frankel (1993b) y Hung (1997) concluyen que la intervención cambiaria de la Reserva Federal durante el periodo 1985-1987 condujo a una disminución de la volatilidad del dólar respecto del marco y del yen. Finalmente, estudios como Bonser-Neal (1996) y Bonser-Neal y Tanner (1996) no han encontrado evidencia concluyente sobre el impacto de la intervención cambiaria en la volatilidad de tipo de cambio.

Es importante señalar que en términos de efectividad, los diversos análisis empíricos se limitan a indicar que una intervención que conduce a una disminución de la volatilidad cambiaria es una intervención efectiva. Esto es verdad cuando el banco central que realiza la intervención tiene por objetivo moderar la volatilidad del tipo de cambio sin importar que la intervención conduzca a una modificación de su nivel, lo cual se supone en todos los estudios mencionados. Sin embargo, si el objetivo del banco central es moderar la volatilidad cambiaria sin afectar la tendencia del tipo de cambio, las conclusiones de la efectividad de las intervenciones podrían ser diferentes.

### *3. Transparencia y efectividad de la intervención cambiaria*

Un aspecto importante en la efectividad de las intervenciones cambiarias, independientemente si las mismas están orientadas a moderar el nivel o la volatilidad del tipo de cambio, es su grado de transparencia. Una intervención transparente en el mercado cambiario se produce cuando un banco central anuncia y justifica los efectos deseados de sus acciones a los participantes del mercado. Bonser-Neal (1996) indica que una intervención cambiaria transparente contribuye a orientar las expectativas de los agentes en la dirección deseada por la autoridad monetaria y a minimizar el número de transacciones especulativas de los mercados que se podrían originar por la intervención. Por su parte, Sarno y Taylor (2001) señalan que el mecanismo

de señal es más efectivo cuando la intervención cambiaria es anunciada y justificada a los mercados. En este sentido, Kenen (1988) denota que una intervención cambiaria transparente es más efectiva, lo que a su vez contribuye a robustecer la credibilidad de un banco central.

## II. POLÍTICA CAMBIARIA EN GUATEMALA

### 1. *Antecedentes (1924-1995)*

Desde su creación en 1924 hasta mediados de los años ochenta, el quetzal, la moneda oficial del país, se fijó en un valor de paridad respecto al dólar, valor que permaneció inalterado como resultado de la aplicación de políticas macroeconómicas prudentes, que atenuaron los efectos causados por diversos acontecimientos mundiales. El colapso del sistema de Bretton Woods en 1971 propició una nueva era de reformas financieras, que incluían la transición hacia esquemas cambiarios de mayor flexibilidad. Ante este hecho, Guatemala optó por continuar con un sistema de tipo de cambio fijo. Sin embargo, los desequilibrios producidos por los choques petroleros de los años setenta, la recesión económica mundial de principios de los años ochenta, junto con la inestabilidad política y fiscal en el país, condujeron a una drástica disminución de las reservas monetarias internacionales que coadyuvó a que el gobierno estableciera un sistema cambiario múltiple durante el periodo 1982-1985 para garantizar el pago de los compromisos internacionales del país; en este sentido, el Banco de Guatemala restringió las transacciones en dólares y vendió divisas a los importadores y a las instituciones financieras a un valor subsidiado. Esta medida condujo a pérdidas operativas para la autoridad monetaria que en poco tiempo erosionaron el patrimonio del banco central y forzaron a la devaluación del quetzal a partir de 1986.

En 1989 el Banco de Guatemala inició una serie de reformas financieras que consideraban la transición hacia un sistema de tipo de cambio flexible, con el objetivo de evitar el continuo incremento de las pérdidas cambiarias y propiciar una mayor autonomía a la política monetaria del banco central. A pesar de dichas reformas, durante el periodo 1989-1995, la flexibilidad cambiaria fue restringida por medio del establecimiento de bandas de fluctuación, mecanismos de subastas e intervenciones directas de la autoridad monetaria en el mercado cambiario. En marzo de 1996 se estableció el Sistema



Electrónico de Negociación de Divisas (Sinedi),<sup>7</sup> el cual proporcionó una mayor transparencia en las operaciones cambiarias y redujo la incertidumbre de los participantes en cuanto a los montos y al tipo de cambio establecido para cada transacción; como resultado de esta medida, el volumen de transacciones en el mercado de divisas se incrementó considerablemente. No obstante, las intervenciones cambiarias del banco central continuaron manifestándose en los años posteriores, siendo el Sinedi era la plataforma utilizada por el Banco de Guatemala para la realización de las mismas.

## *2. Intervención cambiaria en Guatemala (1996-2008)*

Las intervenciones cambiarias efectuadas por el Banco de Guatemala en el periodo posterior al establecimiento del Sinedi tienen dos características principales. En primer lugar, las intervenciones se realizaron en dólares, debido a que la mayor parte de transacciones internacionales del país se efectúan en ésta moneda.<sup>8</sup> En segundo lugar, las intervenciones cambiarias nunca fueron esterilizadas en el mercado de dinero;<sup>9</sup> por consiguiente, la probabilidad de que las mismas afectaran el comportamiento del quetzal fue mayor, particularmente por medio de su efecto en los fundamentales cambiarios. Durante los primeros años de existencia del Sinedi, el criterio utilizado para participar en el mercado cambiario estaba en función de juicio experto, el cual se basaba principalmente en el análisis de los desvíos registrados por el tipo de cambio nominal en un contexto histórico. Por tanto, las intervenciones cambiarias se orientaron a moderar los cambios en el tipo de cambio.

El establecimiento de la Ley de Libre Negociación de Divisas en mayo de 2001 fue el punto de partida de una serie de reformas a la legislación financiera, que incluyeron enmiendas a la Ley Orgánica del Banco de Guatemala y a la Ley de Bancos y Sociedades Financieras, las cuales entraron en vigencia en junio de 2002. Las enmiendas realizadas en las leyes consolidaron la libre movilidad de capitales con base en un sistema de tipo de cambio flexi-

<sup>7</sup> El Sinedi consiste en un sistema informático administrado por la bolsa nacional de valores, el cual registra los montos y tipos de cambio de las diversas transacciones de moneda extranjera que se realizan diariamente entre las instituciones financieras del país.

<sup>8</sup> Aunque el mecanismo de intervención considera el intercambio de documentos en dólares por documentos en quetzales, entre el banco central y la entidad financiera con la que se realiza la operación, la mayor parte de las transacciones fueron realizadas en efectivo, por medio de débitos o créditos a la cuenta de encaje de las instituciones financieras con las que el Banco de Guatemala efectuó cada operación.

<sup>9</sup> Cabe indicar que antes de 1996 las intervenciones cambiarias del Banco de Guatemala tampoco fueron complementadas con una política de esterilización de las mismas en el mercado de dinero.

CUADRO 1. Reglas de intervención cambiaria establecidas por el Banco de Guatemala (2005-2008)

Reglas de intervención	Condición de intervención para la compra		Condición de intervención para la venta
Primera <sup>b</sup>	$S_t$	$7.70;$	$SI_0 \quad \bar{S}_t \quad 0.005\bar{S}_t$
			$SI_j \quad SI_j \quad 1 \quad 0.0025; \quad j \quad 1, 2, 3$
	$7.60 \quad S_t$	$7.70;$	$SI_{t,j} \quad Min^1 S_t, Max(SI_t \quad 1, j, \bar{S} \quad 0.005\bar{S})^1; \quad j \quad 0, 1, 2, 3...$
			$SI_{t,j} \quad SI_{t,j} \quad 1 \quad 0.004; \quad j \quad 1, 2, 3...$
		$7.60 \quad S_t;$	$SI_{t,0} \quad SI_t \quad 1, j; \quad j \quad 0, 1, 2, 3...$
Segunda <sup>c</sup>			$SI_{t,j} \quad SI_{t,1} \quad j \quad j \quad 1, 2, 3...$
			$S_t \quad \bar{S}_t \quad 0.005\bar{S}_t; \quad 7.60 \quad S_t \quad 7.815$
			$S_t \quad \bar{S}_t \quad 0.001\bar{S}_t; \quad S_t \quad 7.60$
Tercera <sup>d</sup>			$S_t \quad \bar{S}_t \quad 0.005\bar{S}_t; \quad S_t$
			$S_t \quad \bar{S}_t \quad 0.001\bar{S}_t; \quad S_t \quad 8.05$

FUENTE: Elaboración propia con información del Banco de Guatemala.

<sup>a</sup>  $S_t$ : tipo de cambio bilateral del quetzal vis à vis el dólar de los Estados Unidos en  $t$ ;  $\bar{S}_t$ : tipo de cambio promedio de los últimos cinco días hábiles, incluyendo  $t$ ;  $SI_{t,j}$ : tipo de cambio de la intervención  $j$  realizada en el día  $t$  (se determinaba en la primera regla cambiaria).

<sup>b</sup> Vigente desde 4 de enero de 2005 hasta 28 de diciembre de 2006. De conformidad con esta regla de intervención el Banco de Guatemala determinaba el valor del tipo de cambio ( $SI$ ), así como los montos de intervención (10 millones de dólares) por intervención no existe un número máximo de intervenciones diarias.

<sup>c</sup> Vigente des 2 de enero de 2007 hasta 13 de junio de 2008. El banco de Guatemala estableció un mecanismo de subastas de dólares para que el tipo de cambio de intervención fuese un valor de mercado. El banco central continuó determinando los montos diarios de intervención (millones de dólares por subasta con un máximo de tres subastas diarias).

<sup>d</sup> Vigente desde 15 de junio de 2008 hasta 31 de diciembre de 2008. El Banco de Guatemala continuó aplicando el mecanismo de subastas para determinar el tipo de cambio de intervención y se mantuvieron invariables los montos de intervención por subasta, así como el número máximo de subastas diarias.

ble y propiciaron el inicio de la transición de un esquema de política monetaria basado en metas para los agregados monetarios, hacia un régimen de metas de inflación, el cual se fundamenta en una mayor flexibilidad cambiaria. No obstante, el banco central continuó interviniendo en el mercado cambiario para moderar las fluctuaciones del tipo de cambio, para lo cual continuó aplicando criterios no regulados.

La regulación formal del mecanismo de intervención se introdujo en 2005, por medio del establecimiento de una regla de participación del banco central en el mercado de divisas, la cual se creó para moderar la marcada tendencia hacia la apreciación del quetzal que venía ocurriendo desde 2004. El objetivo explícito de dicha regla era moderar la volatilidad del tipo de cambio; sin embargo, el objetivo implícito que perseguía el banco central con el establecimiento de esta regla cambiaria era evitar que la apreciación del quetzal contribuyera a restringir las exportaciones y la actividad económica, las cuales tenían un bajo crecimiento desde 2003. Dicha regla establecía tres ámbitos de intervención, denominados umbrales (primer, segundo y tercer umbral) los cuales estaban delimitados por tipos de cambio predeterminados. El criterio de intervención variaba en cada umbral, de manera que las intervenciones eran más frecuentes conforme el tipo de cambio continuaba apreciándose (conforme se movía del primer al tercer umbral).<sup>10</sup> Asimismo, la autoridad monetaria mantenía posturas permanentes de compra en el Sinedi, aun cuando el comportamiento del tipo de cambio durante breves intervalos fuese hacia la depreciación.

El Banco de Guatemala modificó la regla de participación en el mercado cambiario en enero de 2007 para proporcionar una mayor flexibilidad al tipo de cambio. En esta segunda regla de intervención (véase cuadro 1) el objetivo explícito del banco central era moderar la volatilidad del tipo de cambio sin afectar su tendencia. Para tal efecto se establece una banda de fluctuación cambiaria para valores comprendidos entre 7.60 y 8.05 quetzales por dólar; esta banda se divide a su vez en dos áreas, la cuales se encuentran delimitadas por un valor central (7.815). El grado de fluctuación cambiaria permitida es menor en la parte inferior de la banda, conforme el quetzal tiene una mayor apreciación respecto al dólar.<sup>11</sup> Además, el banco central estableció criterios de participación en la venta de dólares y eliminó las posturas de interven-

<sup>10</sup> También existía un criterio de intervención basado en volatilidad cambiaria pero nunca fue aplicado.

<sup>11</sup> El grado de fluctuación permisible también se reducía, aunque en menor grado, conforme el tipo de cambio se encontraba por encima del límite superior de la banda.

ción permanentes en el Sinedi. A pesar de las modificaciones efectuadas, la regla limitaba la fluctuación del quetzal a un rango muy estrecho de valores, lo que ocasionaba que el mecanismo de intervención se activara frecuentemente, conforme el tipo de cambio tenía valores por afuera de la banda de fluctuación. Asimismo, al igual que con la regla anterior, el accionar del Banco de Guatemala era independiente de la política monetaria; en particular, el escaso margen de fluctuación permisible aunado a la elaboración asimétrica de la regla, lo que sugería una mayor intervención de la autoridad monetaria cuando el tipo de cambio presentaba un comportamiento hacia la apreciación, comprometía el logro de la meta de inflación del banco central.

El Banco de Guatemala modificó nuevamente la regla de participación en el mercado cambiario en junio de 2008, pero mantuvo inalterado el objetivo que se perseguía por medio de la misma. La tercera regla de intervención cambiaria eliminó los valores que delimitaban la banda de fluctuación para el tipo de cambio y corrigió la asimetría en la elaboración de la regla anterior (véase cuadro 1). En este sentido, las modificaciones realizadas favorecieron una mayor flexibilización del tipo de cambio del quetzal *vis à vis* el dólar. No obstante, todavía existen algunos aspectos de esta nueva regla de intervención (como la independencia de la política cambiaria respecto a la política monetaria, la propia elaboración del mecanismo de activación de la regla que tiende a afectar el tipo de cambio, así como el estrecho margen de fluctuación del tipo de cambio nominal) que son sujetos a revisión, los cuales se abordan con detalle en la sección IV.

#### IV. ANÁLISIS EMPÍRICO

En esta sección se presentan los resultados del análisis empírico de los efectos y la efectividad de las intervenciones del Banco de Guatemala en la variación y en la volatilidad del tipo de cambio. El análisis econométrico proviene de la metodología utilizada por Guimarães y Karacadag (2006) para determinar el efecto de las intervenciones cambiarias de los bancos centrales de México y Turquía en el nivel y la volatilidad de sus respectivas monedas respecto al dólar.

##### 1. Datos

El Banco de Guatemala otorgó gradualmente una mayor flexibilidad al tipo de cambio desde 1989. Sin embargo, no fue hasta 1996 con el establecimien-

to del Sideni, que las fuerzas del mercado empezaron a ejercer una influencia más transparente y significativa en la determinación del tipo de cambio del quetzal respecto al dólar. Por consiguiente, con el objetivo de analizar el efecto de las intervenciones cambiarias en un tipo de cambio nominal, cuyo valor fue influido por factores homogéneos a lo largo de una misma muestra estadística, el análisis empírico de la presente sección inicia con la institución del Sinedi, el 20 de marzo de 1996, y finaliza el 31 de diciembre de 2008. Cabe indicar que dicho periodo se subdivide en dos etapas, en las que la fecha delimitante, mayo de 2001, marca el inicio de las reformas a la legislación financiera impulsadas por el banco central.

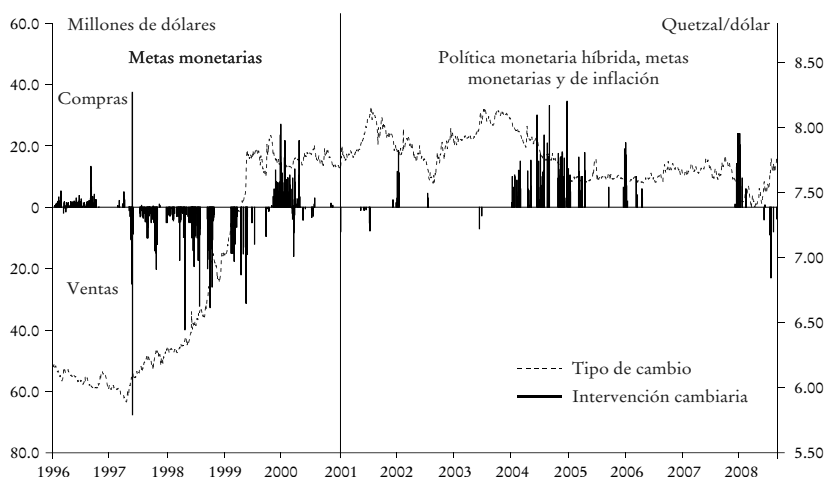
En la gráfica 1 se presenta el comportamiento del tipo de cambio nominal del quetzal *vis à vis* el dólar, así como los montos diarios de intervención cambiaria del banco central en millones de dólares. Durante la primera parte de la muestra, la cual comprende desde el 20 de marzo de 1996 hasta el 30 de abril de 2001, el principal objetivo de las intervenciones del banco central consistió en moderar la marcada tendencia hacia la depreciación del quetzal, la cual se intensificó entre agosto de 1998 y enero de 2000, periodo en que el tipo de cambio se depreció 24.7%, al pasar de 6.36 a 7.93 quetzales por dólar.<sup>12</sup> En esta etapa se tiene el mayor volumen (73.0%) de participaciones del Banco de Guatemala en el mercado cambiario, las cuales se encaminaron, principalmente, hacia la venta de dólares. En efecto, 239 de los 254 días en los que el banco central intervino vendiendo dólares a lo largo de la muestra, fueron entre marzo de 1996 y abril de 2001.

Posteriormente a las reformas en la legislación financiera iniciadas en mayo de 2001, el Banco de Guatemala continuó interviniendo para limitar las fluctuaciones del quetzal. No obstante, durante ese segundo periodo, el propósito de las mismas fue moderar tanto la apreciación del quetzal que se presentó en 2004 e inicios de 2005 (véase gráfica 1), así como episodios de excesiva volatilidad (2005-2008). En efecto, 91.5% de las intervenciones del banco central entre mayo de 2001 y diciembre de 2008 se orientaron hacia la compra de dólares.

En la gráfica 2 se ilustra la participación diaria que las intervenciones del banco central representan en el total de transacciones (eje vertical derecho,

<sup>12</sup> A partir de 1998 el gobierno de Guatemala privatizó un conjunto de empresas públicas, las cuales fueron adquiridas en dólares por grupos de inversión locales. Esto incrementó la demanda interna de moneda extranjera. Además se presentaron transacciones especulativas en el mercado de divisas, producto de la inestabilidad en el sistema financiero generada por el cierre de ciertas instituciones insolventes.

GRÁFICA 1. *Intervenciones cambiarias del Banco de Guatemala*  
(marzo de 1996-diciembre de 2008)



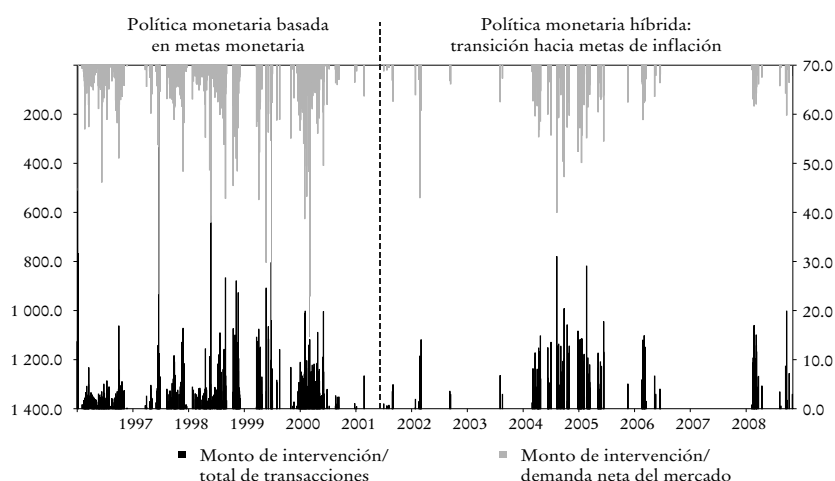
de abajo arriba), así como en la demanda neta (eje vertical izquierdo, de arriba abajo) del mercado cambiario.<sup>13</sup> Para el periodo completo de la muestra, la proporción promedio diaria que los montos de intervención del Banco de Guatemala representaron en el total de transacciones del mercado cambiario fue de 4.9%, lo que es relativamente alta cuando se compara con la proporción promedio diaria de las intervenciones de la Reserva Federal en el total de transacciones cambiarias en los Estados Unidos durante el periodo 1981-1995 (0.05%).<sup>14</sup> Asimismo, dicha proporción es mayor durante la segunda etapa de la muestra, lo cual refleja la firme intención de la autoridad monetaria en regular el comportamiento del tipo de cambio durante los últimos años recientes.<sup>15</sup> Esta conclusión es más evidente cuando se observa la proporción promedio diaria que los montos de intervención del banco central representan en la demanda neta del mercado cambiario, lo que es un indicador de la capacidad del banco central para atender el desequilibrio diario entre la oferta y demanda de divisas del mercado. De acuerdo con las

<sup>13</sup> El total de transacciones, así como la demanda neta de divisas en el mercado cambiario se calculan con base en el promedio de los últimos cinco días hábiles del total de compras + ventas y compras - ventas, respectivamente, en el mercado de divisas.

<sup>14</sup> Véase Bonser-Neal (1996).

<sup>15</sup> La participación promedio del banco central en el total de transacciones del mercado de divisas (compras - ventas) ascendió a 6.5% durante la segunda etapa (mayo de 2001-diciembre de 2008), mientras que en la primera etapa (marzo de 1996-abril de 2001), dicha proporción se situó en 4.2%.

GRÁFICA 2. *Participación promedio del banco central en el total de transacciones (compras + ventas) y respecto a la demanda neta (compra- ventas) del mercado de divisas (marzo de 1996-diciembre de 2008)*  
(Porcentaje)



estimaciones efectuadas, el monto promedio diario de intervención duplica en la demanda neta diaria del mercado cambiario y, a pesar que los valores más altos de este indicador se dieron durante el primer periodo de la muestra, su valor promedio es muy similar en ambos periodos.<sup>16</sup>

## 2. Efectos y efectividad de la intervención

a) *El modelo.*<sup>17</sup> El análisis econométrico se basa en el comportamiento de la variable denominada variación del tipo de cambio,  $s_t$ , que representa la diferencia porcentual entre el tipo de cambio bilateral del quetzal respecto al dólar observado al momento de la intervención,  $e_t$ , y el promedio ponderado de los tipos de cambio registrados en dos periodos posteriores a la intervención del Banco de Guatemala en el mercado de divisas.

$$s_t = e_t - (e_{pi} + (1 - e_{pm})) \quad (1)$$

<sup>16</sup> La proporciones calculadas para el periodo completo de la muestra, así como las proporciones estimadas para los dos periodos en que se subdivide la misma, ascienden a 110.3, 111.8 y 106.2%, respectivamente.

<sup>17</sup> Es importante señalar que los tipos de cambio utilizados para el cómputo de las diferentes expresiones, tanto en la presente sección como en la siguiente, son expresados en logaritmos y multiplicados por 100 para facilitar su interpretación.

en la que:  $s_t$ : variación porcentual del tipo de cambio en el periodo  $t$ ;  $e_t$ : tipo de cambio nominal al momento de la intervención;  $e_{pi}$ : promedio inmediato;  $e_{pm}$ : promedio posterior al mes;  $[0,1]$ : coeficiente de ponderación.

El promedio ponderado de los tipos de cambio, el cual corresponde al paréntesis a la derecha de la ecuación (1), se calcula respecto a dos expresiones. La primera se denomina promedio inmediato,  $e_{pi}$ , y es equivalente al promedio simple de los tipos de cambio en los 10 días hábiles inmediatamente después de la intervención. La segunda expresión se denomina promedio posterior al mes,  $e_{pm}$ , y representa el promedio simple de los tipos de cambio durante el periodo de 10 días hábiles que inicia 30 días después de ocurrida la intervención del banco central. Por tanto,  $s_t$  considera tanto el efecto inmediato como el efecto rezagado de la intervención cambiaria en el tipo de cambio. El coeficiente de ponderación,  $\alpha$ , indica la importancia relativa otorgada a los efectos inmediatos de la intervención. Se elaboraron tres series alternas de  $s_t$ , las cuales varían de conformidad con los valores que fueron otorgados a  $\alpha$  (0.1, 0.5 y 0.9).

El análisis empírico se basa en un modelo ACT-GARCH con efectos en la media similar al utilizado por Guimarães y Karacadag (2006);<sup>18</sup> no obstante, a diferencia del modelo original, se consideran las consecuencias de la intervención cambiaria, de manera simultánea, en el nivel y volatilidad de  $s_t$  (y no de  $e_t$ ), lo cual contribuye a estimar los efectos dinámicos de la intervención en dos periodos posteriores a la misma. La especificación econométrica del modelo por estimar consiste del siguiente sistema de ecuaciones,

$$s_t = \alpha_0 + \alpha_1 I_t^c + \alpha_2 I_t^v + \alpha_3 rc_t^1 + \alpha_4 rc_t^2 + \alpha_5 rc_t^3 + \alpha_6 di_t + \epsilon_t \quad (2)$$

$$h_t = \omega + \beta_1 (I_t^c + I_t^v) + \beta_2 (rc_t^1 + rc_t^2 + rc_t^3) + \beta_3 di_t + \beta_4 (s_{t-1} + s_{t-2} + s_{t-3} + s_{t-4} + s_{t-5} + s_{t-6} + s_{t-7} + s_{t-8} + s_{t-9} + s_{t-10}) \quad (3)$$

$$q_t = \gamma_0 + \gamma_1 (I_t^c + I_t^v) + \gamma_2 (rc_t^1 + rc_t^2 + rc_t^3) + \gamma_3 di_t + \gamma_4 (s_{t-1} + s_{t-2} + s_{t-3} + s_{t-4} + s_{t-5} + s_{t-6} + s_{t-7} + s_{t-8} + s_{t-9} + s_{t-10}) \quad (4)$$

en la que  $s_t$  se refiere a la variación del tipo cambiario;  $I_t^c$  ( $I_t^v$ ) se refiere al monto de compras (ventas) de moneda extranjera por parte del banco central (expresados en millones de dólares) provenientes de intervenciones en

<sup>18</sup> *Asymmetric Component Threshold GARCH with mean effects.*



el mercado cambiario;  $di_t$  es el diferencial de tasas de interés;<sup>19</sup> mientras que,  $rc_t^1$ ,  $rc_t^2$  y  $rc_t^3$  son variables ficticias (*dummy*) que representan a la primera, segunda y tercera regla de intervención cambiaria establecidas por el Banco de Guatemala, respectivamente. En el cuadro 2 se muestra un conjunto de estadísticas descriptivas para  $e_t$ ,  $s_t$  y  $di_t$ . Los resultados de las pruebas de raíces unitarias utilizando la prueba de Dickey-Fuller aumentado (DFA), indican que las diferentes modalidades de  $s_t$  son estacionarias, mientras que  $di_t$  deberá transformarse antes de ser utilizada en el análisis de regresión. Asimismo, las pruebas de Jarque-Bera, sesgo y curtosis indican que las series se apartan del supuesto de normalidad (son sesgadas, leptocúrticas y su volatilidad se encuentra concentrada en pequeños periodos de la muestra).

CUADRO 2. *Pruebas estadísticas de las principales variables explicativas del modelo econométrico ACT-GARCH*

En la ecuación (2) se estima  $s_t$  en función de la intervención cambiaria del Banco de Guatemala (de compra y de venta), de las reglas de participación en el mercado de divisas y del diferencial de tasas de interés. Ante un panorama de efectividad de las reglas de intervención establecidas por el Banco Central, se esperaría que los coeficientes  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  no fueran estadísticamente significativos debido a que el objetivo de las referidas reglas de intervención es moderar la volatilidad del tipo de cambio sin afectar su tendencia. No obstante, ante un panorama en que las reglas de intervención no son efectivas o en episodios en que el objetivo predeterminado de la participación del Banco de Guatemala en el mercado de divisas es afectar el valor medio de  $e_t$ , el signo esperado para  $\alpha_1$  es negativo, debido a que una intervención de compra contribuiría a revertir una tendencia hacia la apreciación del tipo de cambio nominal; en este sentido, la intervención del Banco Central generaría valores negativos de  $s_t$ , puesto que  $e_{pi}$  y  $e_{pm}$  tendrán un valor mayor al obtenido por  $e_t$ .

Por su parte, ante este mismo panorama, el signo esperado para  $\alpha_2$  es positivo debido a que una intervención de venta revertiría una tendencia cambiaria hacia la depreciación; por consiguiente, la participación del Banco de Guatemala en el mercado de divisas generaría valores positivos de  $s_t$ , puesto

<sup>19</sup> Equivale a la diferencia entre la tasa de interés promedio ponderada de operaciones de reporto del sistema bancario de Guatemala a plazo de 3 meses (el cual a su vez se utiliza como *proxy* de las tasas de interés en certificados de depósito emitidos por el banco central al referido plazo) y la tasa de interés en Bonos del Tesoro de los Estados Unidos a plazo de 3 meses. Debido a la no estacionariedad de la serie, el diferencial de tasas de interés está expresado en términos de su brecha respecto al componente tendencial, el cual se obtuvo por medio del filtro de Hodrick-Prescott.

CUADRO 2. Pruebas estadísticas de las principales variables explicativas del modelo econométrico ACT-GARCH

Variable	Unidad de medida	Media	Desviación estándar	Sesgo	Curtosis	Jarque-Bera	Estacionariedad <sup>a</sup>
Periodo completo (20 de marzo de 1996 a 31 de diciembre de 2008; 3 128 observaciones)							
$t$	Quetzales por dólar	7.38	0.67	1.14	2.70	690.28	No estacionaria
$s_t$ ; 0.1	Porcentaje	0.22	1.26	0.99	5.12	1 101.63	Estacionaria
$s_t$ ; 0.5	Porcentaje	0.14	0.81	0.95	4.92	954.06	Estacionaria
$s_t$ ; 0.9	Porcentaje	0.06	0.47	0.98	6.29	1 903.52	Estacionaria
$di_t$	Porcentaje	7.61	4.60	0.74	2.95	284.95	No estacionaria
Primer periodo (20 de marzo de 1996 a 30 de abril de 2001; 1 266 observaciones)							
$t$	Quetzales por dólar	6.83	0.74	0.25	1.29	166.85	No estacionaria
$s_t$ ; 0.1	Porcentaje	0.59	1.49	0.95	4.17	260.99	Estacionaria
$s_t$ ; 0.5	Porcentaje	0.37	0.95	0.94	4.05	243.07	Estacionaria
$s_t$ ; 0.9	Porcentaje	0.16	0.54	1.19	5.90	742.29	Estacionaria
$di_t$	Porcentaje	11.63	3.91	0.48	2.09	92.32	No estacionaria
Segundo periodo (1 de mayo de 2001 a 31 de diciembre de 2008; 1 862 observaciones)							
$t$	Quetzales por dólar	7.76	0.18	0.34	2.24	80.06	No estacionaria
$s_t$ ; 0.1	Porcentaje	0.02	1.00	0.27	3.20	25.11	Estacionaria
$s_t$ ; 0.5	Porcentaje	0.02	0.65	0.26	3.24	25.78	Estacionaria
$s_t$ ; 0.9	Porcentaje	0.01	0.40	0.19	3.95	80.06	Estacionaria
$di_t$	Porcentaje	4.87	2.57	0.36	2.15	95.26	No estacionaria

FUENTE: Elaboración propia con información del Banco de Guatemala.

<sup>a</sup> La estacionariedad de las series se determinó por medio de la prueba de Dickey-Fuller aumentada de raíces unitarias, la que incluyó constante y tendencia y un máximo de tres rezagos, seleccionados de acuerdo con el criterio de Schwarz a una confianza de 10, 5 y 1 por ciento.

que  $e_{pi}$  y  $e_{pm}$  tendrán un valor menor al de  $e_t$ . Las reglas de intervención se incluyen para determinar si las mismas generan un efecto adicional en el comportamiento del tipo de cambio. Por tanto, si las reglas de intervención son neutrales (no tienen efecto en  $e_t$ ) se espera que  $\beta_3$ ,  $\beta_4$  y  $\beta_5$  no sean estadísticamente significativos. Por último, el diferencial de tasas de interés estaría considerando el efecto de la política monetaria y de las condiciones relativas del mercado financiero interno en el tipo de cambio. Se espera que

sea positivo, porque un incremento del diferencial de tasas de interés en el periodo  $t$  produciría en el corto plazo un incremento del flujo de capital extranjero hacia el país, lo que a su vez contribuiría a generar una apreciación del tipo de cambio nominal y, por consiguiente, conduciría a valores de  $e_{pi}$  y  $e_{pm}$  por debajo del registrado por  $e_t$  (por lo tanto,  $s_t > 0$ ).

En la ecuación (3)  $h_t$  y  $q_t$  representan la varianza condicional de corto y de largo plazos de  $s_t$ , respectivamente, mientras que  $z_t$  es una variable ficticia que representa una apreciación no esperada del tipo de cambio nominal, cuyo valor depende del término de error. El tipo de modelos ACT-GARCH permite la estimación de la volatilidad condicional de corto plazo,  $h_t$ , en función de su valor de largo plazo,  $q_t$  (el cual es variable en el tiempo); del valor relativo de choques rezagados imprevistos respecto a la volatilidad rezagada de largo plazo,  $(\frac{s_t^2}{q_{t-1}} - q_{t-1})$ ; de su valor rezagado neto de la volatilidad rezagada de largo plazo,  $(h_{t-1} - q_{t-1})$ ; así como del conjunto de variables exógenas que fueron incluidas en la ecuación (2); es decir, las variables que representan la intervención cambiaria del banco central, las reglas cambiarias y el diferencial de tasas de interés. El valor relativo del rezago de choques imprevistos respecto a la volatilidad de largo plazo se incluye en la ecuación para captar episodios de alta volatilidad, los cuales tienden a acumularse en intervalos cortos a lo largo de la muestra.

La volatilidad condicional de largo plazo,  $q_t$ , es estimada por medio de la ecuación (4) y su valor no es constante a lo largo del tiempo. De igual manera como en las dos ecuaciones anteriores, la estimación de  $q_t$  se encuentra en función de las variables que representan la intervención cambiaria del banco central, las reglas cambiarias y el diferencial de tasas de interés. Asimismo, se incluye rezagos de la volatilidad de largo plazo,  $q_{t-1}$  y del término de error,  $\frac{s_t^2}{q_{t-1}}$ . A pesar de que varía en función del tiempo, se estima que ésta converge a un valor constante,  $\bar{q}$ .

Existen algunas características del modelo ACT-GARCH, empleado en la estimación, que son importantes de indicar. En principio, el modelo permi-

CUADRO 3. Efectividad de la intervención cambiaria en el nivel y la volatilidad del tipo de cambio

Coeficientes	Ecuaciones de regresiones								
	( 0.1)			( 0.5)			( 0.9)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Nivel de tipo de cambio									
1	0.003**	0.011***	0.003***	0.007***	0.011***	0.003***	0.010***	0.010***	0.002***
2	0.001	0.00	0.043*	0.003**	0.002*	0.044**	0.004**	0.005**	0.043**
3	0.003			0.014***			0.015***		
	0.008			0.009			0.005		
5	0.041***			0.031*			0.025***		
	0.004***	0.006**	0.008***	0.009***	0.005*	0.006**	0.011***	0.006**	0.008***
Volatilidad cambiaria (corto plazo)									
	0.044*	0.134***	0.047	0.092***	0.095**	0.009	0.121***	0.069*	0.013
1	0.000	0.000	0.000**	0.000**	0.001*	0.000**	0.001***	0.000*	0.000
2	0.002**	0.003***	0.016	0.002***	0.001***	0.009	0.001*	0.001***	0.010
	0.011***			0.015***			0.027***		
4	0.013			0.012			0.002		
5	0.035			0.029			0.032		
6	0.008	0.006***	0.003	0.012***	0.010**	0.008**	0.008	0.015***	0.009**
Volatilidad cambiaria (largo plazo)									
1	0.000**	0.000	0.000***	0.000***	0.001***	0.000	0.000*	0.001***	0.000
2	0.002**	0.002***	0.020	0.002***	0.001**	0.009	0.001***	0.001**	0.008
3	0.001**			0.000			0.004***		
4	0.001			0.002			0.001		
5	0.008			0.012*			0.015		
6	0.001	0.004***	0.000	0.003***	0.003***	0.000	0.003	0.004**	0.000

a R1 equivale al periodo comprendido entre el 20 de marzo de 1996 y el 31 de diciembre de 2008; R2 equivale al periodo comprendido entre el 20 de marzo de 1996 y el 30 de abril de 2001; R3 equivale al periodo comprendido entre el 1 de mayo de 2001 y el 31 de diciembre de 2008.

\* Significativo a 10 por ciento. \*\* Significativo a 5 por ciento. \*\*\* Significativo a 1 por ciento.

te la inclusión de choques asimétricos en la ecuación de volatilidad condicional de corto plazo, por medio de la expresión  $(\frac{1}{2} - q_{t-1})z_{t-1}$ . En particular, cuando el valor estimado de  $q$  es mayor a 0, las depreciaciones imprevistas del tipo de cambio nominal ( $z_t > 0$ , lo que implica que  $z_{t-1} > 0$ ) generan un incremento en la volatilidad cambiaria mayor al producido por una apreciación imprevista del mismo. En segundo lugar, el efecto de las intervenciones cambiarias del banco central y del resto de variables exógenas en la volatilidad de corto plazo (medido por el valor de los  $z_t$ ) puede diferir del efecto de dichas variables en la volatilidad cambiaria de largo plazo del tipo de cambio (medido por el valor de los  $s_t$ ). Finalmente, estos modelos permiten incluir en la ecuación (2) los efectos de la varianza condicional de  $s_t$  en su valor medio.<sup>20</sup>

b) *Resultados*. Un total de nueve estimaciones independientes del sistema de ecuaciones (2)-(4) fueron realizados, las cuales se describen en el cuadro 3. En particular, se calcularon tres diferentes versiones de  $s_t$ , uno por cada valor de  $q$  (0.1, 0.5 y 0.9) y, por cada una de estas series, se llevaron a cabo estimaciones para tres diferentes periodos de la muestra (R1, R2 y R3), en que R1 comprende el periodo completo de información (20 de marzo de 1996-31 de diciembre de 2008), R2 comprende el periodo anterior al establecimiento de la Ley de Libre Negociación de Divisas, el cual abarca entre el 20 de marzo de 1996 y el 30 de abril de 2001, mientras que R3 abarca el periodo posterior al establecimiento de la referida ley, el cual se extiende del 1 de mayo de 2001 al 31 de diciembre de 2008.

En cuanto al efecto de la intervención cambiaria en el tipo de cambio, las principales conclusiones provenientes de la evidencia empírica son las siguientes: i) durante el periodo 1996-2008, las intervenciones cambiarias han afectado significativamente el quetzal. En particular, un monto de 10 millones de dólares en intervenciones de compra han producido, en promedio, un incremento (depreciación) de hasta 0.11% ( $e_t - e_{pi} = (1 - q)e_{pm}$  en 0.11%), mientras que un monto similar en intervenciones de venta han generado, en promedio, una disminución (apreciación) de hasta 0.43% ( $e_t - e_{pi} = (1 - q)e_{pm}$  en 0.43%); ii) en el caso de las intervenciones de compra, la importancia estadística de los coeficientes estimados para  $q_1$  es independiente del valor de  $q$  utilizado en el cálculo de  $s_t$ ; es decir, el efecto de este tipo de intervención

<sup>20</sup> El logaritmo de la varianza se utilizó para modelar efectos en la media del tipo de cambio nominal. Cabe indicar que los errores de la referida ecuación fueron modelados por medio de la distribución t de Student, para tomar en consideración el nivel de curtosis en los datos.

cambiaria tiene efectos persistentes en el valor del tipo de cambio del quetzal ya que tiende a reflejarse desde los días inmediatos a la intervención, afectando al promedio inmediato,  $e_{pi}$ , y continúa prevaleciendo 30 días hábiles posteriores a la misma, afectando el valor del promedio posterior al mes,  $e_{pm}$ ; *iii*) en el caso de las intervenciones de venta, la significancia estadística de los coeficientes estimados para  $\alpha_2$  se incrementa conforme el valor de  $\delta$  tiende a la unidad; es decir, conforme un mayor peso relativo es otorgado a  $e_{pi}$ , lo que implica que las intervenciones de venta se reflejan en  $e_t$  inmediatamente luego de efectuada la intervención, pero su efecto es de poca duración; *iv*) las reglas de intervención cambiaria tienen un efecto casi neutro en  $s_t$ ; no obstante, se encontró prueba de un efecto negativo de la primera regla de intervención, lo cual estaría indicando que el establecimiento de la misma generó un sesgo que favorece la depreciación (contribuye a evitar la apreciación) por un monto de hasta 0.02 quetzales/dólar; y *v*) el diferencial de tasas de interés tiene un efecto persistente, positivo y significativo en el tipo de cambio, principalmente durante el segundo periodo de la muestra (mayo de 2001-diciembre de 2008).

Respecto al efecto de la intervención cambiaria en la volatilidad del tipo de cambio, se determinó que: *i*) las intervenciones de compra produjeron una reducción significativa en la volatilidad de largo plazo del tipo de cambio, independientemente del periodo estimado y del valor de  $\delta$  utilizado en el cómputo de  $s_t$ ; <sup>21</sup> *ii*) las intervenciones de venta generaron un incremento significativo en la volatilidad cambiaria de largo plazo; este efecto se produjo particularmente durante el primer periodo de la muestra y para valores de  $\delta$  que tienden a 0; <sup>22</sup> *iii*) la evidencia del establecimiento de reglas de intervención cambiaria para moderar la volatilidad cambiaria de corto y largo plazos es mixta y poco concluyente; *iv*) el diferencial de tasas de interés incrementó la volatilidad de largo plazo del tipo de cambio, únicamente durante el primer periodo de la muestra; <sup>23</sup> y *v*) la evidencia empírica ( $\alpha_0 > 0$  y significativo) sugiere que depreciaciones imprevistas del tipo de cambio nominal ( $\Delta e_t > 0$ , lo que implica que  $z_t > 0$ ) generan un incremento mayor en la volatili-

<sup>21</sup> No obstante, su efecto en la volatilidad cambiaria de corto plazo es ambiguo y poco relevante. Cabe señalar que en el primer periodo de la muestra, la disminución de la volatilidad de largo plazo se refleja inmediatamente después de la intervención, mientras que en el segundo periodo de la muestra, este efecto es más notorio luego de transcurrido un mes de la intervención del banco central.

<sup>22</sup> Sin embargo, en el corto plazo, dichas intervenciones sí produjeron una disminución en la volatilidad del tipo de cambio.

<sup>23</sup> Por consiguiente, es posible inferir que el tipo de cambio responde con cierto rezago y no de manera inmediata a cambios en el diferencial de tasas de interés (en este caso, a plazo de tres meses).

dad cambiaria que el generado por las apreciaciones imprevistas del tipo de cambio.

En cuanto a la efectividad de las intervenciones, éstas fueron efectivas cuando el Banco de Guatemala tenía por objetivo moderar el tipo de cambio. Sin embargo, durante el periodo 2005-2008, cuando el banco central intervino en el mercado cambiario con el propósito de moderar la volatilidad cambiaria sin afectar la tendencia o el nivel del tipo de cambio, las intervenciones no fueron efectivas, ya que para lograr la moderación de la volatilidad, lo cual ocurrió únicamente para el caso de las intervenciones orientadas a la compra de dólares, que también afectaron el quetzal. Esto se debe principalmente, a que la elaboración de las reglas de intervención establecidas para el efecto han logrado moderar la volatilidad del quetzal al costo de limitar su fluctuación de nivel.

### CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis empírico, las intervenciones cambiarias del banco central han afectado significativamente el tipo de cambio a lo largo de la muestra, independientemente si las mismas representaron intervenciones de compra o de venta de dólares. Este resultado obedece a la gran proporción que los montos de intervención, que no son esterilizados, representan en el total de transacciones del mercado y en la demanda neta de moneda extranjera. En términos de efectividad, cuando el banco central tenía por objetivo afectar el tipo de cambio, la evidencia empírica permite concluir que dichas intervenciones fueron efectivas; sin embargo, cuando el banco central intervino con el propósito explícito de reducir la volatilidad del tipo de cambio sin afectar su nivel, lo cual ocurrió principalmente durante el periodo 2005-2008, carecieron de efectividad. Esto se debe a que la reducción de la volatilidad del quetzal, en el caso de las intervenciones de compra, se realizó utilizando reglas cambiarias que, de conformidad con su elaboración, propiciaban la reducción de la volatilidad del tipo de cambio, pero al costo de afectar su valor tendencial.

La evidencia empírica obtenida en este estudio proporciona algunas lecciones para el futuro manejo de la política cambiaria en Guatemala. En primer lugar, sería conveniente corregir el mecanismo de intervención cambiaria, para que efectivamente modere la volatilidad del tipo de cambio sin afectar su nivel. Es importante resaltar que la elaboración de las reglas de interven-

ción cambiaria establecidas por el banco central durante los últimos cuatro años de la muestra (2005-2008) refleja implícitamente una meta para el tipo de cambio nominal, la cual, junto con la meta de inflación que establece anualmente el Banco de Guatemala, genera un panorama de metas múltiples de política monetaria que en parte entra en conflicto con el logro de una inflación baja y estable en el largo plazo. Asimismo, es aconsejable que este nuevo mecanismo de intervención esté subordinado al objetivo de la política monetaria (la meta de inflación), de manera que otorgue una mayor discrecionalidad al Banco de Guatemala antes de participar en el mercado.

Por su condición de instrumento de política cambiaria, las intervenciones del banco central deberían justificarse por medio de un análisis de fundamentos cambiarios y propiciarse de acuerdo con criterios de oportunidad y de congruencia respecto a la postura de política monetaria. Un análisis de las condiciones prevalecientes en los mercados podría indicar el momento correcto para intervenir, mientras que un análisis de congruencia macroeconómica contribuiría a evitar que las intervenciones en el mercado cambiario y la política monetaria envíen señales opuestas a los agentes económicos. Finalmente, proveniente de la apertura comercial y financiera que experimenta Guatemala, es recomendable que las intervenciones cambiarias se basen en el comportamiento de un índice de tipo de cambio efectivo construido con base en las monedas de los principales socios comerciales del país para evitar que las decisiones de intervención cambiaria pongan en riesgo la competitividad internacional de Guatemala al no considerar el comportamiento del tipo de cambio dentro de un contexto económico más globalizado.<sup>24</sup>

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ades, A., M. Buscaglia y R. Masih (2002), "Inflation Targeting in Emerging Market Countries, Too Much Exchange Rate Intervention?: A Test", Goldman Sachs Financial Workbench, Julio.
- Allen, Mark, Ulrich Baumgartner y Raghuram Rajan (2006), "Inflation Targeting and the IMF", Fondo Monetario internacional, Monetary and Financial Systems Department, Policy and Development Review Department, and Research Department.

<sup>24</sup> La metodología de cálculo de un índice de tipo de cambio efectivo se describe en detalle en White (1997) para el caso de Nueva Zelanda y en Ong (2006) para el caso de Canadá. Por su parte, en Ekhold (2004) se describe el mecanismo de intervención cambiaria utilizado por el Banco de Reserva de Nueva Zelanda, el cual se basa en el comportamiento de un índice de tipo de cambio efectivo.



- Almekinders, G., y S. Eijffinger (1993), "Accounting for Daily Bundesbank and Federal Reserve Intervention", Tilburg University, mimeografiado.
- Baillie, R., y W. Osterberg (1997), "Central Bank Intervention and Risk in the Forward Market", *Journal of International Economics*, vol. 43, núm. 3.
- , y O. Humpage (1992), "Post Louvre Intervention: Did Target Zones Stabilize the Dollar?" Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper 9203.
- Banco de Guatemala, "Evaluación y propuesta de la política monetaria, cambiaria y crediticia", varios años.
- Batini, N., P. Breuer, K. Kochhar y S. Roger (2006), "Inflation Targeting and the IMF", Fondo Monetario internacional, marzo.
- Beckett, S. y G. Sellon (1999), "Has Financial Market Volatility Increased?", *Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City*, junio.
- Beine, M., Agnès Bénassy-Quéré y Christelle Lecourt (2002), "Central Bank Intervention and Foreign Exchange Rates: New Evidence from FIGARCH Estimations", *Journal of International Money and Finance*, vol. 21, núm. 1.
- , J. Lahaye, S. Laurent *et al* (2006), "Central Bank Intervention and Exchange Rate Volatility, Its Continuous and Jump Components", Working Paper Series, Federal Reserve Bank of St. Louis, febrero.
- Bernanke, Ben (2005), "Inflation in Latin America: A New Era?", Remarks by Ben Bernanke at the Stanford Institute for Economic Policy Research Economic Summit, Stanford, California, febrero.
- Bonser-Neal, Catherine, Vance Roley y Gordon Sellon (1998), "Monetary Policy Actions, Intervention, and Exchange Rates: A Reexamination of the Empirical Relationships Using Federal Funds Rate Target Data", *Journal of Business*, vol. 71 núm. 2.
- , y Glenn Tanner (1996), "Central Bank Intervention and the volatility of Foreign Exchange Rates: Evidence from the Options Market", *Journal of International Money and Finance*, vol. 15, núm. 6.
- (1996), "Does Central Bank Intervention Stabilize Foreign Exchange Rates?", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, primer trimestre.
- Calvo, G., y C. Reinhart (2000), "Fear of Floating", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, núm. 2, mayo.
- Cheung, Yin-Wong, y Menzie Chinn (1999), "Currency Traders and Exchange Rate Dynamics: A Survey of The U.S. Market", *Journal of International Money and Finance*, vol. 20, núm. 4.
- Connolly, R., y W. Taylor (1994), "Volume and Intervention Effects on Yen/\$ Exchange Rate Volatility, 1977-1979", *Advances in Financial Planning and Forecasting*, vol. 5, part A, Greenwich, JAI Press.
- Domínguez, Kathryn (1993), "Does Central Bank Intervention Increase the Vola-

- tility of Foreign Exchange Rates?”, National Bureau of Economic Research, Working Paper 4532.
- (1998), “Central Bank Intervention and Exchange Rate Volatility”, *Journal of International Money and Finance*, vol. 17, núm. 1.
- , y Jeffrey Frankel (1993a), “Does Foreign Exchange Intervention Matter? The Portfolio Effect”, *The American Economic Review*, vol. 83, núm. 5, diciembre.
- , y — (1993b), *Does Foreign Exchange Intervention Work?*, Washington, Institute for International Economics.
- Eckhold, K., y C. Hunt (2005), “The Reserve Bank’s New Foreign Exchange Intervention Policy”, Reserve Bank of New Zealand Bulletin, vol. 68, núm. 1.
- Edison, Hali (1993), “The Effectiveness of Central Bank Intervention: A Survey of the Literature after 1982”, Princeton Studies in International Economics, International Economics Section, Department of Economics Princeton University, vol. 18.
- Edwards, Sebastián (2006), “The Relationship Between Exchange Rates and Inflation Targeting Revisited”, Central Bank of Chile Working Papers, núm. 49, diciembre.
- Evans, Martin, y Richard Lyons (2002), “Order Flow and Exchange Rate Dynamics”, *Journal of Political Economy*, vol. 110, febrero.
- , y — (2005), “Are Different Currency Assets Imperfect Substitutes?”, *Exchange Rate Economics; Where Do We Stand?*, Cambridge.
- Fatum, Rasmus (2000), “On the Effectiveness of Sterilized Foreign Exchange Intervention”, ECB Working Paper núm. 10, Francfort.
- , y Michael Hutchison (2003a), “Effectiveness of Official Daily Foreign Exchange Market Intervention Operations in Japan”, NBER Working Paper núm. 9648.
- (2003b), “Is Sterilized Intervention Effective After All? An Event Study Approach”, *Economic Journal*, vol. 113, abril.
- Frenkel, Michael, Christian Pierdzioch y Georg Stadtmann (2004), “The Accuracy of Press Reports Regarding the Foreign Exchange Interventions of the Bank of Japan”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 14, núm. 1, febrero.
- Gimaraes, Roberto (2004), “Foreign Exchange Intervention and Monetary Policy in Japan: Evidence from Identified VARs”, Londres, Money, Macro and Finance Research Conference, Cass Business School (disponible en: [www.cass.lcity.ac.uk/conferences/mmf2004/day1.html](http://www.cass.lcity.ac.uk/conferences/mmf2004/day1.html)).
- Gosh, Atish (1992), “Is It Signalling? Exchange Intervention and the Dollar-Deutschmark Rate”, *Journal of International Economics*, vol. 32, núm. 3.
- Horvath, Roman (2007), “Modelling Central Bank Intervention Activity Under Inflation Targeting”, *Czech National Bank Economic Bulletin*, vol. 6, núm. 29.

- Hung, Juann (1997), "Intervention Strategies and Exchange Rate Volatility: A Noise Trading Perspective", *Journal of International Money and Finance*, vol. 16, núm. 5.
- Johnson, Christian (2000), "Un modelo de intervención cambiaria", Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo núm. 90, diciembre.
- Kaminsky, Graciela, y Karen Lewis (1996), "Does Foreign Exchange Intervention Signal Future Monetary Policy?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 37, núm. 2.
- Lewis, Karen (1995), "Are Foreign Exchange Intervention and Monetary Policy Related and Does it Really Matter?", *Journal of Business*, vol. 68, núm. 2.
- Ong, Janone (2006), "A New Effective Exchange Rate Index for the Canadian Dollar", *Bank of Canada Review*, otoño.
- Reinhart, Carmen (2000), "The Mirage of Floating Exchange Rates", *American Economic Review*, vol. 90, núm. 2, mayo.
- Sarno, Lucio, y Mark Taylor (2001), "Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is It Effective and, If So, How Does it Work?", *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIX, septiembre.
- White, Bruce (1997), "The Trade Weighted Index (TWI) Measure of the Effective Exchange Rate", *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, vol. 60, núm. 2.