

## Borradores del CIE

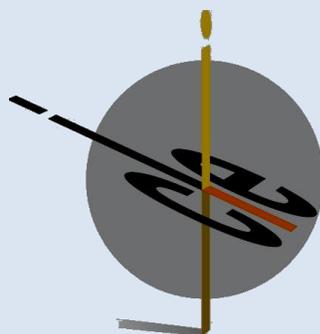
N°24

Octubre de 2006

### **El efecto de las intervenciones cambiarias: la experiencia colombiana reciente**

Elaborado por:

**Mauricio A. Hernández Monsalve**  
**Ramón Javier Mesa Callejas**



**Centro de Investigaciones Económicas**  
**Universidad de Antioquia**

**Medellín - Colombia**

---

La serie Borradores del CIE está conformada por documentos de carácter provisional en los que se presentan avances de proyectos y actividades de investigación, con miras a su publicación posterior en revistas o libros nacionales o internacionales. El contenido de los Borradores es responsabilidad de los autores y no compromete a la institución.

# El efecto de las intervenciones cambiarias: la experiencia colombiana reciente

Mauricio A. Hernández Monsalve\*  
Ramón Javier Mesa Callejas†

## Resumen

El objetivo de este artículo es medir el tamaño relativo de las intervenciones cambiarias realizadas en el periodo de la revaluación del peso, entre 2004 y 2006, y calcular la efectividad de éstas en cuanto a sus efectos sobre la media y la varianza del tipo de cambio nominal. La propuesta de un modelo de determinación del tipo de cambio, que parte del modelo de balance de portafolio, y el uso de un índice de intervención construido para el caso colombiano, permiten concluir que las intervenciones del Banco de la República, con miras a defender el régimen de flotación controlada, han tenido efectos pequeños y transitorios en el nivel y la varianza del tipo de cambio, presentando rezagos de varios días y siendo descontadas rápidamente por el mercado.

## Abstract

The object of this article is to measure the relative size of the exchange interventions made in the period of the peso revaluation, between 2004 and 2006, and to calculate the effectiveness of these by mean of its effects on the average and the variance of the exchange nominal rate. The proposal of a model of determination of the exchange nominal rate, that derive from the portfolio balance model, and the use of an intervention index constructed for the Colombian case, allow to conclude that the interventions of the Banco de la República, for defending the regime of managed flotation, have had small and transitory effects in the level and the variance of the exchange nominal rate, presenting lags of several days and being discounted quickly by the market.

**Palabras clave:** intervenciones esterilizadas, régimen cambiario, flotación controlada, mercado cambiario, tipo de cambio, modelo de portafolio.

**Clasificación JEL:** E52, E58, F31, G11.

---

\* Economista, Grupo de Macroeconomía Aplicada, Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Antioquia (correo: mahernandez@udea.edu.co).

† Profesor titular, Departamento de Economía y Centro de Investigaciones Económicas —CIE— Universidad de Antioquia. Docente de Cátedra, Escuela de Economía Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (correo: rjmesa@udea.edu.co).

## I. Introducción

El escenario de la política monetaria y cambiaria colombiana en los últimos años, asociado con las intervenciones ejercidas en el mercado de divisas, es el hecho estilizado que da origen a este estudio. El Banco de la República bajo las presiones revaluacionistas del período 2003-2006 decidió ejercer controles sobre el nivel del tipo de cambio, buscando con ello suavizar su trayectoria. La teoría que nos explica esta postura del banco central recibe el nombre de *flotación controlada*, la cual defiende la determinación en el mercado de la tasa de cambio, pero también permite que el banco central tenga una injerencia directa sobre las decisiones de los agentes por medio de sus intervenciones esterilizadas de compra y venta de divisas (lo que llamarían anteriormente, una flotación sucia de la tasa de cambio)

En este artículo proponemos evaluar la estrategia desde la cual el banco central colombiano ha mantenido su esquema de inflación objetivo, en un escenario de constante volatilidad cambiaria, en donde interviene para buscar definir implícitamente un objetivo para el tipo de cambio nominal. Lo anterior es posible en la medida en que se impongan límites a la libre determinación del tipo de cambio mediante el esquema de la flotación controlada, que no es más que una opción diferente a las soluciones de esquina que se han propuesto en la literatura económica y ha sido adoptada oficialmente por diversos países en la actualidad (véase *tabla 1.*)

Basados en un modelo de balance de portafolio o de equilibrio de cartera para la determinación del tipo de cambio nominal, se intenta verificar los efectos de las intervenciones cambiarias sobre el comportamiento del tipo de cambio en los tres últimos años (2003-2006). El modelo consta de un país abierto al mercado de capitales, en donde la paridad descubierta de intereses va definir en mayor medida el tamaño del flujo entre los países y el tipo de actuación que tome el banco central. Buscamos estimar un modelo GARCH para el caso colombiano que evalúe la efectividad de las intervenciones del banco en un escenario de volatilidad funcional en el tipo de cambio, es decir, por medio del modelamiento indicado se busca explicar la media y la varianza de éste. Igualmente, utilizando unos ejercicios de impulso-respuesta en un VAR se trata de medir el impacto temporal de las intervenciones del Banco de la República.

El objetivo de este artículo es explicar la trayectoria cambiaria colombiana de los últimos años a través de la medición del tamaño relativo de las intervenciones realizadas en el periodo de la revaluación del peso, entre 2003 y 2006, y calcular la efectividad de estas intervenciones en cuanto a sus efectos sobre la media o la varianza de la tasa de cambio nominal. Los principales resultados de este estudio señalan que las intervenciones del banco central parecen tener rezagos (hasta de tres días) en su efecto sobre el ciclo de la tasa de cambio, incluso reacciona en el sentido contrario en el mismo día en que se hace la intervención discrecional (es decir, una compra de dólares hace que el ciclo del tipo de cambio se haga más decreciente; sólo después de tres días el ciclo respondería a la intervención en pequeñas magnitudes). A su vez, los ejercicios de impulso-respuesta muestran efectos transitorios (y no significativos) de las intervenciones, las cuales son rápidamente absorbidas por el mercado.

Este artículo tiene la siguiente organización. Además de esta introducción, en la segunda sección se hace una discusión teórica sobre la postura de la literatura económica a propósito de los diferentes regímenes cambiarios y en cuanto a la efectividad de las intervenciones. En la tercera sección se discute la configuración de la política cambiaria en Colombia y por medio de un análisis de algunos indicadores de intervención y de ejercicios econométricos sencillos, se mide el tamaño de la intervención. En la cuarta sección se presenta el modelo de equilibrio de cartera que servirá como base en este estudio para modelar el comportamiento de la tasa de cambio. En la sección quinta mostramos los resultados econométricos que evalúan la pertinencia de las intervenciones discrecionales y su

impacto sobre el ciclo y la variabilidad, de corto y largo plazo de la tasa de cambio en Colombia. En la última sección resumimos y concluimos.

*Tabla 1. Regímenes cambiarios en países seleccionados y algunas características de intervención de los respectivos bancos centrales*

País (moneda)	Régimen cambiario	Características de intervención
Argentina (Peso)	F.C.*	El Banco Central de Argentina interviene en el mercado de divisas, pero no predetermina un nivel de tipo de cambio.
Australia (Dollar)	L.F.	El Banco de Reservas de Australia tiene el poder para intervenir discrecionalmente en el mercado de divisas.
Brasil (Real)	L.F.	Por medio de los swaps, el Banco Central de Brasil buscó entre octubre y diciembre de 2005 devaluar su moneda.
Canadá (Dollar)	L.F.	El Banco Central puede intervenir en el mercado de divisas para promover condiciones de mercado ordenadas.
Chile (Peso)	L.F.	El Banco Central de Chile puede intervenir en circunstancias excepcionales.
Colombia (Peso)	L.F.	El Banco de la República interviene en el mercado cambiario para definir reservas internacionales, para controlar la volatilidad de la tasa de cambio y en busca de un nivel determinado del tipo de cambio por medio de actuaciones discrecionales.
Croacia (Kuna)	F.C.	El Banco Nacional de Croacia fija una tasa de cambio que aplica en transacciones con bancos por fuera del mercado interbancario para suavizar las fluctuaciones.
R. Checa (Koruna)	F.C.	El Banco Nacional Checo interviene para suavizar la volatilidad intradía
Egipto (Pound)	F.C.	El Banco Central de Egipto compra y vende divisas diariamente en el promedio de la tasa de cambio fijada por los bancos el día anterior.
Guatemala (Quetzal)	F.C.	El Banco de Guatemala compra divisas en representación del sector público.
Israel (Sheqel)	L.F.	Las autoridades no han intervenido en el mercado de divisas.
Japón (Yen)	L.F.	El Banco Central interviene para contrarrestar los desordenes en el mercado.
R. Corea (Won)	L.F.	Las autoridades intervienen para aplacar los desordenes del mercado.
México (Peso)	L.F.	El Banco de México viene vendiendo dólares a diario directamente en el mercado de divisas igual al 50% de las reservas internacionales acumuladas previamente.
N.Zelanda (Dollar)	L.F.	La tasa de cambio es libremente definida por el mercado de divisas.
Noruega (Krone)	L.F.	La política monetaria está anclada de acuerdo con un marco de inflación objetivo.
Paraguay (Guaraní)	F.C.	El Banco Central interviene para suavizar las fluctuaciones impropias en el valor de la divisa.
Perú (N. Sol)	F.C.	El Banco Central de Reserva interviene discrecionalmente para moderar las fluctuaciones y puede, extraordinariamente, indexar los bonos a la tasa de cambio.
Polonia (Zloty)	L.F.	El valor de su moneda es determinado por las fuerzas de oferta y demanda de divisas, no existiendo ningún grado de intervención.
Singapur (Dollar)	F.C.	La tasa de cambio es un objetivo intermedio y el dólar fluctúa dentro de una banda objetivo no anunciada.
Sudáfrica (Rand)	L.F.	El rand sudafricano es determinado por las fuerzas del mercado de divisas, no existiendo ningún grado de intervención.
Tailandia (Thai bath)	F.C.	El Banco Central anuncia diariamente una referencia para el tipo de cambio, basada en el promedio del día anterior, e interviene cada que lo crea necesario.
Turquía (N. Lira)	L.F.	El Banco Central de Turquía se reserva el derecho de intervenir en el mercado de divisas en caso de excesiva volatilidad diaria en cualquier dirección.
Reino Unido (P. Sterling)	L.F.	Las autoridades pueden intervenir discrecionalmente cada vez que hallan fluctuaciones impropias en la tasa de cambio.
Estados Unidos (Dollar)	L.F.	La Reserva Federal puede intervenir en orden a calmar ciertos desordenes en el mercado cambiario.
Uruguay (Peso)	L.F.	El Banco Central se reserva el derecho de intervenir para asegurar el orden en el mercado.

\* F.C.: Flotación controlada; L.F.: Libre flotación.

Fuente: Construcción propia a partir de FMI (2005). *Annual report on exchange arrangements and exchange restrictions*. Washington.

## II. Revisión de literatura

El “*trilema*” de la política monetaria demostrado en el modelo de Mundell-Fleming<sup>1</sup> sobre la imposibilidad de cumplir al mismo tiempo una inflación objetivo (o bien, tener autonomía monetaria), una senda predeterminada para el tipo de cambio y tener libre movilidad de capitales ha sido ampliamente aceptado en la literatura económica. Sobre la base de esta formulación, y teniendo en cuenta un escenario de libre movilidad de capitales, Bordo (2003) señala cómo en los últimos tiempos se ha tenido como cierto que las únicas opciones económicamente correctas para la adopción de regímenes cambiarios son las llamadas soluciones de esquina: libre flotación (con autonomía monetaria) o tipo de cambio fijo (declinando el control de la inflación). Así, los regímenes cambiarios intermedios (en donde existe una tasa de cambio objetivo o al menos una senda en el tiempo prefijada por el banco central) serían completamente frágiles o indefendibles por medio de la política monetaria a falta de una cantidad suficiente de instrumentos independientes.

Por ejemplo, FMI (2005b, p. 163) lista tres inconvenientes básicos para estos sistemas intermedios. Primero, el banco central delega parte de su poder a otro país y asume una pérdida de la autonomía monetaria. En segundo lugar, la tasa de cambio objetivo puede sujetar al banco central ante ataques especulativos y en el caso extremo obligaría al banco a hacer un cambio de paridad entre monedas, no necesario en otras circunstancias. Por último, la carga de lograr un nivel para el tipo de cambio real cae totalmente sobre el nivel de precios; así, cuando éstos sean pegajosos, el costo en términos de producto es muy alto cada vez que se deba ajustar primero que los precios. También Fischer (2001), presenta una buena evidencia empírica donde mostró que en los noventa un número importante de países abandonaron los regímenes intermedios debido al incumplimiento de los objetivos iniciales planteados con los arreglos cambiarios subyacentes.<sup>2</sup>

Siguiendo esta corriente de pensamiento, el estándar mundial se ha ubicado hoy en día primordialmente en el logro de bajas tasas de inflación,<sup>3</sup> dando lugar a la completa determinación de mercado del tipo de cambio. A este escenario se unieron, en un primer momento, las economías desarrolladas desde principios de los noventa (en mayor medida debido a los buenos resultados en el control de la inflación obtenidos por la Reserva Federal y el Bundesbank, y por la debilidad cada vez más pronunciada de los sistemas de control de cambios), luego las economías latinoamericanas encabezadas por Brasil y Chile y por último, las economías del sudeste asiático y del este europeo que adoptaron este esquema a finales de siglo.<sup>4</sup>

Al contrario, Bordo (2003, pp. 10) argumenta que los países emergentes no deberían adoptar ninguno de los regímenes extremos para la tasa de cambio por tres razones: primero, por la posible exposición a crisis monetarias (en caso de libre flotación) o a crisis bancarias (en el caso de una tasa de cambio fija); segundo, por el llamado *pecado original* (el historial de altas tasas de inflación, la laxitud fiscal y la existencia de mercados financieros subdesarrollados propios de estos países no se pueden descartar en el corto plazo); y, tercero, porque las variaciones en el tipo de cambio pueden ser absorbidos

---

<sup>1</sup> También se refieren a este concepto como la *trinidad imposible*.

<sup>2</sup> Bordo (2003, pp. 18), analizando la evidencia en la literatura sobre los diferentes arreglos cambiarios que llevan a cabo los países, por medio de su actuación real (*in facto*) en los mercados, examina la clasificación cambiaria vigente en cada país, resultando que la libre flotación de la tasa de cambio no está asociada con altas tasas de inflación (como lo establece, según él, la clasificación oficial dada por el FMI), pero sí con crecimientos mayores.

<sup>3</sup> O incluso inflación cero, como es el caso de Japón, a pesar de los riesgos que enfrenta este fenómeno ligados con la trampa de liquidez y la deflación.

<sup>4</sup> Sobre este tema Ball (1998) enfatiza en lo peligroso que puede ser una política exclusiva de inflación objetivo, pues puede crear grandes fluctuaciones en la tasa de cambio y en el producto.

totalmente por los precios, teniéndose presiones inflacionarias. Según el autor, estos problemas sugerirían que los acuerdos intermedios pueden tener aún un papel principal en los países emergentes. Así mismo, también señala (pp. 14) que siempre que ha existido un ancla nominal en el manejo de la tasa de cambio, los países emergentes han tenido menor volatilidad en el valor de su moneda y la inflación ha sido menor.

Precisamente, una aproximación diferente al consenso que reposa sobre la primacía de los regímenes de libre flotación se ha hecho recientemente en el trabajo de Bofinger y Wollmershäuser (2003a y b). Esta posición está basada en lo difícil que puede ser encontrar un país que realmente mantenga una opción de esquina en su política cambiaria.<sup>5</sup> Por lo general, los bancos centrales buscan, en el sentido de lo posible, afinar las trayectorias tanto de la tasa de cambio como de la tasa de inflación. La *tabla 1*, por ejemplo, presenta el caso de diferentes bancos centrales que en 2004 intervinieron en el mercado de divisas, a pesar de que algunos de ellos declararon oficialmente mantener un régimen de libre flotación.<sup>6</sup> Esto quizás sirva para demostrar que hoy en día, los bancos centrales están más inclinados por la intervención activa en el mercado cambiario en aras de limitar su volatilidad, por encima de cualquier solución de esquina en la determinación del tipo de cambio nominal.<sup>7</sup>

Bajo este escenario, es posible concebir un banco central que busca lograr simultáneamente dos objetivos de política monetaria: control de la inflación y una senda para el tipo de cambio, tratando de mantener la paridad descubierta de intereses y buscando minimizar una función de pérdida social asociada con las variaciones en el precio de la divisa y en la rentabilidad de los flujos de capital.<sup>8</sup> La clave de esta teoría está en garantizar que el banco central tiene acceso a dos instrumentos independientes de política monetaria: las reservas internacionales y la tasa de interés de corto plazo. Para lograr esto, una intervención en el mercado cambiario no debe tener efectos significativos sobre la base monetaria, y viceversa. Así, un incremento en la cantidad de activos extranjeros netos, debe sujetarse a una disminución en los activos domésticos netos, si se pretende mantener la base monetaria constante y no permitir que cambios en el mercado de divisas afecten la tasa de interés de corto plazo.<sup>9</sup> Este procedimiento se conoce con el nombre de esterilización monetaria de las intervenciones en el mercado de cambios.

---

<sup>5</sup> Calvo y Reinhart (2000) afirman: “countries that say they allow their exchange rate to float mostly do not—there seems to be an epidemic case or fear of floating.”

<sup>6</sup> A propósito, tomando textualmente las afirmaciones de Frankel (2003): “Placing actual countries into these categories is far more difficult than one who has never tried it would guess. One reason is that there is a substantial difference between de jure classifications and de facto classifications, between what countries say they do and what they actually do [...] Most of those listed as floating in fact intervene in the foreign exchange market frequently [...] Worryingly, the attempts at de facto classification differ widely, not just from the de jure classification, but from each other as well.”

<sup>7</sup> Existen dos mecanismos de intervención bien diferenciados. El primer tipo de ellos es preanunciado, de conocimiento público y se hace de manera sistemática con señales claras en el mercado (en Colombia, sería el caso de las opciones *put* y *call*). El segundo funciona en secreto, no es anunciado por el banco central y no se mantiene ningún registro sobre el momento en que intervino en el mercado de activos (es la intervención de tipo discrecional vigente en Colombia).

<sup>8</sup> Según esto, el banco central elige una senda para la tasa de cambio que no es pre-anunciada (confróntese la similitud de esta definición con respecto a la intervención de tipo discrecional llevada a cabo por el banco de la República de Colombia) y por medio de una intervención activa en el mercado de divisas (que no es pública), busca ajustar el tipo de cambio a esa trayectoria predeterminada. Cuando las expectativas del público son completamente compatibles con la senda elegida por el banco central (bajo un perfecto comportamiento del mercado de divisas), la tasa de cambio del mercado y el objetivo del banco central son idénticos.

<sup>9</sup> Los bonos domésticos están representados especialmente por TES y REPOS, mientras que los activos extranjeros están conformados por las reservas internacionales.

La esterilización es la forma en que un banco central logra concebir que sus dos instrumentos sean independientes. A propósito, Fischer y Zurlinden (1999, p. 662) afirman: “si la clave del banco central son las intervenciones esterilizadas, definidas como intervenciones que dejan la base monetaria inmodificable, puede tener una significativa influencia sobre el comportamiento de la tasa de cambio”. Sin embargo, advierten que “no hay un efecto permanente de las intervenciones (esterilizadas) sobre el tipo de cambio”. La conclusión importante del anterior estudio es que las intervenciones de los bancos centrales estarían motivadas por el descontento con las condiciones que define el mercado para el tipo de cambio. Además, estarían dispuestos a dar señales en el mercado por medio de noticias creíbles sobre el futuro de la política monetaria, para afectar las expectativas e indirectamente influenciar el tipo de cambio (refiriéndose al canal de señales o de expectativas, como vía para la determinación del tipo de cambio, diferente al canal de portafolio que utilizaremos aquí).<sup>10</sup>

No obstante, Domínguez y Frankel (1993 p. 1357) listan tres argumentos en contra de la efectividad de las intervenciones: (i.) el tamaño relativo de la intervención con respecto a la amplitud del mercado es pequeño, (ii.) puede darse una equivalencia ricardiana que descontaría los efectos en el tiempo y (iii.) la sustituibilidad entre los activos internacionales puede ser alta.<sup>11</sup> Según ellos, sólo cuando los bonos domésticos y extranjeros sean sustitutos imperfectos (canal de portafolio para determinación del tipo de cambio) o cuando las intervenciones públicas del banco central logren alterar las expectativas sobre el futuro de la política (canal de expectativas), las intervenciones esterilizadas deberán tener efectos sobre el nivel del tipo de cambio.

Para finalizar esta discusión de efectividad o ineffectividad de las intervenciones de los bancos centrales en el mercado de divisas para determinar un valor de su moneda o disminuir su variabilidad, hemos seleccionado dos artículos que recopilan algunas conclusiones interesantes sobre el tema y discuten la utilización práctica de los diferentes canales de determinación del tipo de cambio, desde resultados teóricos y empíricos. Estos son, Sarno y Taylor (2001) y Schwartz (2000). La bibliografía analizada en el primero presenta un balance a favor de cierta efectividad de las intervenciones a través de los dos canales de determinación del tipo de cambio y se propone un tercero (canal de coordinación). Al contrario, el segundo de los artículos concluye que, excepto las intervenciones de Japón, ningún caso diferente parece sugerir efectos significativos de las intervenciones sobre las tasas de cambio y señala la imposibilidad de tener dos objetivos al mismo tiempo.<sup>12</sup>

### **III. Evolución de la política cambiaria en Colombia: el tamaño y la efectividad de las intervenciones en el mercado de cambios**

El propósito de esta sección es analizar el comportamiento del tipo de cambio en Colombia en el período de vigencia del régimen de libre flotación, enfatizando en el papel de las intervenciones del Banco de la República en el mercado de cambios en el periodo 2004-2006. Esta revisión la hacemos a través del cálculo del tamaño de las intervenciones, relativas al comportamiento del sector externo

---

<sup>10</sup> Cada intervención esterilizada debe ser capaz de “modificar las preferencias de los inversionistas a través del cambio neto en la estructura y tenencia de sus activos financieros, lo cual permite moderar los efectos negativos del movimiento de capitales” (López y Mesa, 2005).

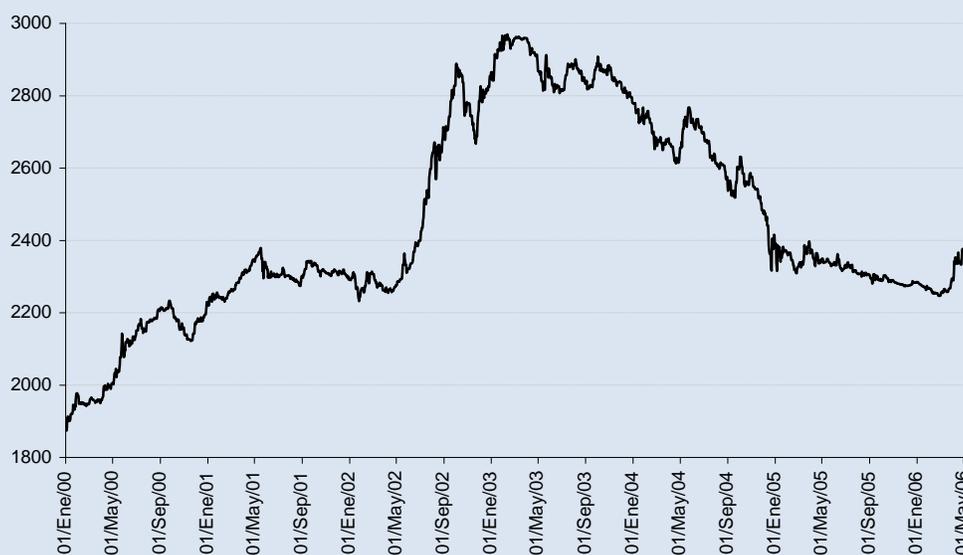
<sup>11</sup> También Domínguez (1998, p.1) llega a la siguiente conclusión: “intervention operations generally increase exchange rate volatility. This is particularly true of secret interventions, which are those undertaken by central banks without notification of the public”.

<sup>12</sup> El texto clásico de Frankel y Meese (1987) enuncia que aún cuando los mercados funcionen eficientemente (un supuesto difícil de mantener) uno no puede hacer un argumento en contra de las intervenciones en el mercado de divisas sobre la base únicamente de la optimalidad del modelo de Arrow-Debreu.

colombiano, y que se asocian con la evolución de las reservas internacionales, como variable *proxy* ligada con la dinámica de las intervenciones.

En septiembre de 1999, el país pasó de un régimen de bandas cambiarias a uno de libre flotación, en donde el Banco de la República se comprometió a no interferir en la determinación del mercado del tipo de cambio y, posteriormente, a darle prioridad a su política de inflación objetivo. El Banco sólo intervendría cada vez que se elevara el nivel de volatilidad de la tasa de cambio por medio de las opciones de compra y venta de divisas (opciones *Put* de acumulación de reservas internacionales, opciones *Put* y *Call* para el control de la volatilidad y opciones *Call* para desacumular reservas internacionales). Al principio del régimen se obtuvieron buenos resultados en cuanto a la reducción de la dependencia del nivel de tipo de cambio a los desbalances externos, lográndose que las presiones devaluatorias fueran inferiores a las presentadas antes de la finalización del régimen de bandas (gráfico 1).<sup>13</sup>

*Gráfico 1. Comportamiento del tipo de cambio nominal en Colombia, 2000-2006*



Fuente: TRM del Banco de la República

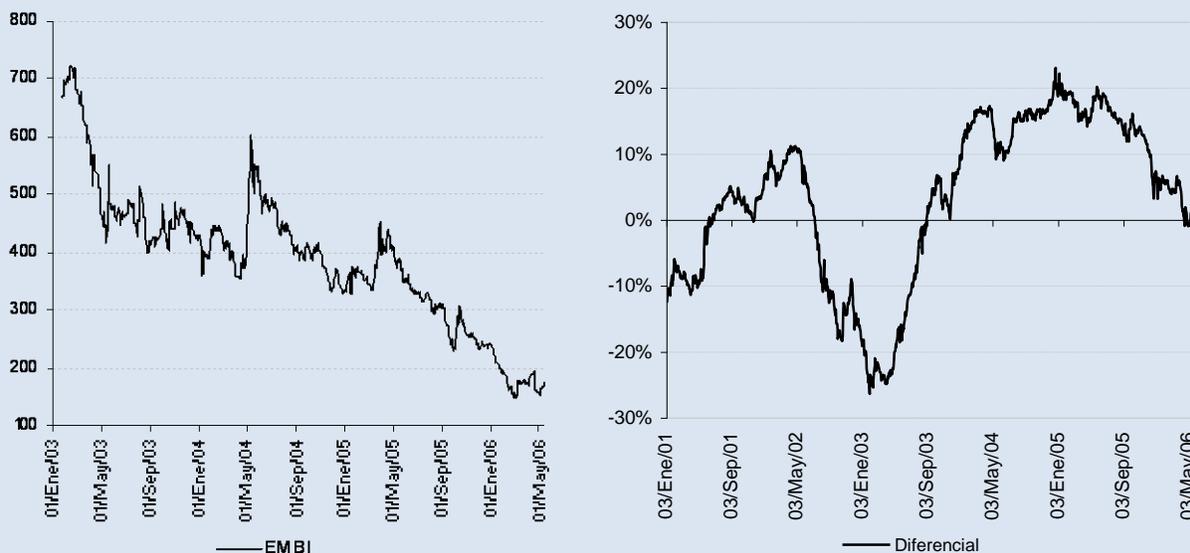
Posteriormente, en años más recientes, empezaron dos fases bien definidas. Hasta finales de 2003, la tendencia del tipo de cambio en Colombia fue la depreciación o la devaluación del peso, la cual tuvo una mayor dimensión desde mayo de 2002. Las posibles causas de esta primera etapa fueron el déficit fiscal, las presiones especulativas debido a las bajas tasas de interés, las grandes primas de riesgo vigentes en Colombia y la inestabilidad internacional caracterizada por crisis nacionales con grandes efectos de contagio.<sup>14</sup> La segunda etapa se inició una vez terminada la primera: la apreciación o revaluación del peso. El diferencial positivo de tasas de interés, la entrada masiva de capital especulativo, las remesas crecientes, la debilidad del dólar ante todas las monedas (debido

<sup>13</sup> A propósito, Clavijo (2002, pp.135) destaca el “afinamiento del instrumental monetario y cambiario ocurrido en Colombia durante los años 1999-2002, desde la adopción de la flotación cambiaria y el esquema de inflación objetivo.”

<sup>14</sup> Por ejemplo, el caso de Venezuela y Argentina en Latinoamérica.

básicamente a los déficit mellizos y a los reportes negativos en los temas macroeconómicos tenidos durante algunos trimestres en Estados Unidos), la bonanza del sector externo y la caída en los *spread* de la deuda colombiana se señalan como causas de este fenómeno (véanse *gráficos 1 y 2*)

*Gráfico 2. Nivel de riesgo asociado a Colombia y diferencial de tasas de interés\**



\*El diferencial de tasas de interés es definido como  $dif = 1+i - 1+i^* - 1 + \Delta S/S$ , siendo la  $i$  la tasa de interés interna (DTF a 90 días),  $i^*$  la tasa de interés externa (Libor en dólares a 90 días) y  $\Delta S/S$  la tasa de depreciación anual del peso con respecto al dólar.

Fuentes: DTF y tasa de cambio en el Banco de la República; Libor en [www.economagic.com](http://www.economagic.com); EMBI en [www.webstation.com](http://www.webstation.com).

La primera de las etapas coincidió con la creación de un nuevo mecanismo temporal de intervención del Banco: las opciones para desacumulación de reservas internacionales, con miras a frenar las posibles presiones inflacionarias derivadas de la devaluación del peso. La segunda, se enfrentó con un nuevo giro en el manejo de la política monetaria: la intervención de tipo discrecional en el mercado cambiario. La *tabla 2* muestra los montos de estos tipos de intervención del Banco. Este mecanismo recibe algunas críticas, fundamentalmente por la posible pérdida de la transparencia de la política monetaria en Colombia,<sup>15</sup> cualidad que se le ha reconocido de tiempo atrás al Banco de la República bajo el actual régimen de libre flotación.

<sup>15</sup> Si se evaluara la transparencia por medio del porcentaje de credibilidad de los agentes en la meta de inflación (medida a través de la encuesta de expectativas de inflación) en los últimos dos años, el resultado sería totalmente favorable a los intereses del banco pues los porcentajes de credibilidad han ido en aumento.

Tabla 2. Intervenciones del Banco de la República en el mercado cambiario, 2004-2006

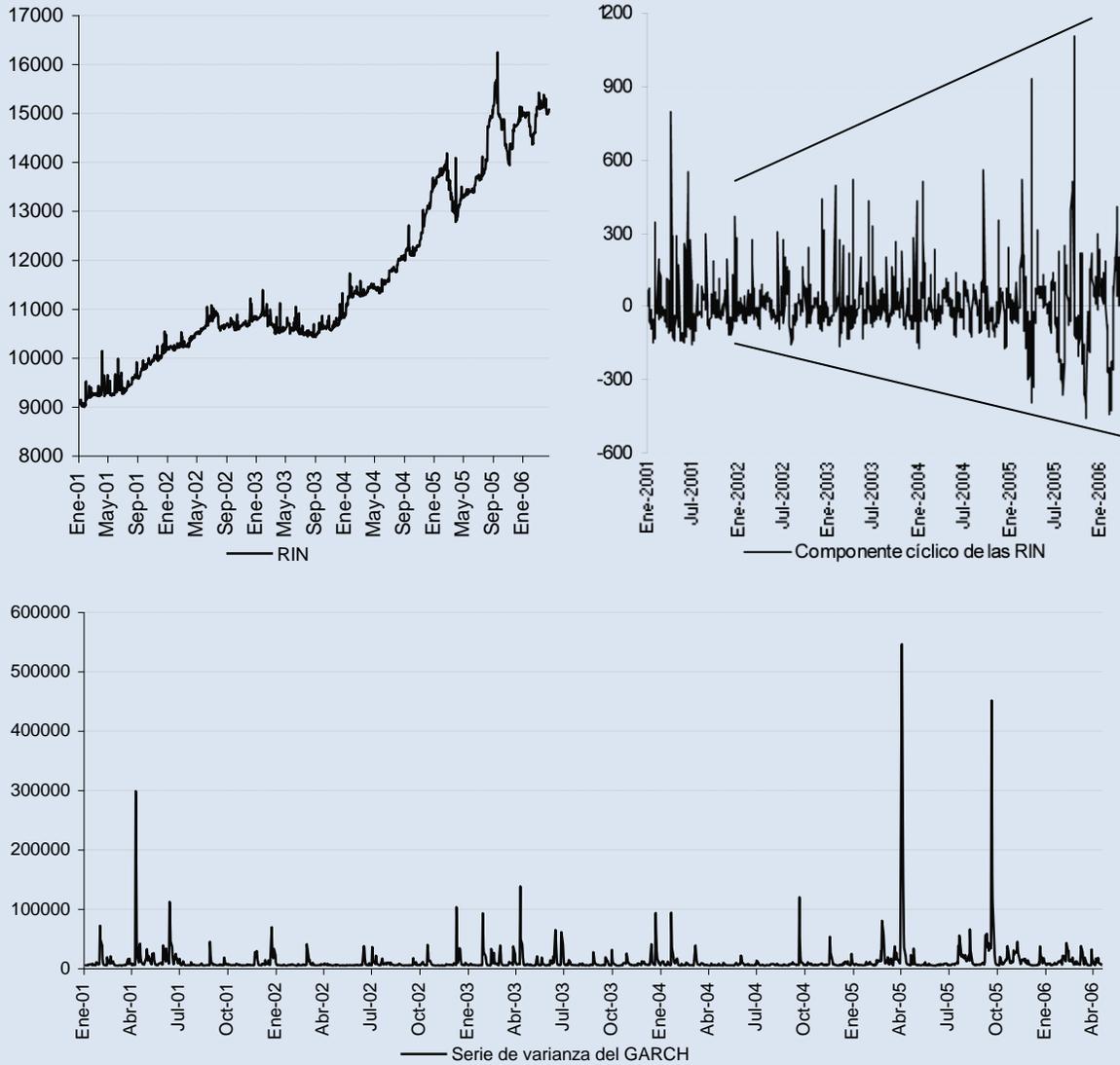
	2004	2005	2006(abr)
<b>Compras</b>	<b>2904,90</b>	<b>4658,40</b>	<b>1196,70</b>
<i>Opciones Put</i>	1579,60	0,00	0,00
Acumulación de RI	1399,70	0,00	0,00
Para el control de la Volatilidad	179,90	0,00	0,00
<i>Intervención Discrecional</i>	1325,30	4658,40	1196,70
<b>Ventas</b>	<b>500,00</b>	<b>3250,00</b>	<b>1168,50</b>
<i>Opciones Call</i>	0,00	0,00	168,50
Para el control de la Volatilidad	0,00	0,00	168,50
<i>Gobierno Nacional</i>	500,00	3250,00	1000,00
<b>Compras netas</b>	<b>2404,90</b>	<b>1408,40</b>	<b>28,20</b>

Fuente: Banco de la República.

Así las cosas, la evolución de una política cambiaria discrecional en el periodo 2004-2006, representada por las intervenciones constantes del Banco de la República en el mercado de divisas, han limitado las posibilidades de la existencia en Colombia de una flotación libre del tipo de cambio.<sup>16</sup> Según Wollmershäuser (2003), una manera al menos a *priori* para determinar si un país tiene una flotación pura o si por el contrario el banco central está interviniendo activamente en el mercado de divisas, sería comprobar si el saldo de las reservas internacionales permanece constante o si al menos su volatilidad es pequeña.

<sup>16</sup> Aunque podría plantearse como hipótesis de partida el hecho de que a partir de su constitución en 1999, el régimen cambiario de flotación contó con mecanismos anunciados de intervención que de alguna manera han dejado entrever el carácter discrecional de la política cambiaria.

Gráfico 3. Comportamiento de las Reservas Internacionales Netas—RIN—, su componente cíclico y variabilidad de éste



Fuente: Serie original de las RIN del Banco de la República. Millones de dólares. Estimaciones de los autores.

Cuando la política cambiaria únicamente busca suavizar la tasa de cambio, el comportamiento de las reservas debería seguir un proceso idéntico e independientemente distribuido. Al contrario, cuando se establece un tipo de cambio objetivo, los cambios en las reservas internacionales presentarán cierto grado de persistencia. A propósito, el gráfico 3 muestra la trayectoria de las reservas internacionales netas no ajustadas —RIN—, de su componente cíclico (resultado del filtro de Hodrick y Prescott —HP—) y la serie de la varianza de éste último (medida a través de un modelamiento tipo GARCH) para el caso colombiano.

El razonamiento es el siguiente. El componente cíclico de las RIN muestra la desviación de las reservas con respecto a un componente tendencial estimado por el filtro HP, es decir, mostraría las desviaciones que son debidas a componentes coyunturales o a dinámicas de choque *cortoplacistas*

ejercidas por el banco central. Desde esta aproximación, se nota que a finales de 2004 se da un fuerte incremento en el nivel de variabilidad de la serie, es decir, la amplitud de la onda es cada vez mayor. Esta evidencia gráfica en el ciclo de las RIN es confirmada por medio de una estimación tipo GARCH para la varianza del componente cíclico, la cual arroja una serie de la varianza estimada del ciclo de las RIN. Esta metodología confirma la mayor volatilidad que se presentó en el nivel de las reservas desde 2004 (véase el panel inferior del *gráfico 3*).

Estos resultados dan lugar a pensar que ha ocurrido una transición en la política cambiaria desde un tipo de cambio libremente flotante hacia una flotación controlada, sin que ello suponga para el banco central tener un tipo de cambio objetivo. La persistencia notoria en el comportamiento de las RIN y la mayor volatilidad en su componente apoyan esta hipótesis. Además, las intervenciones del banco en el mercado cambiario han pasado de ser eventos extraordinarios que buscaban menguar el nivel de variabilidad del tipo de cambio, y se han convertido en factores discrecionales que han influido directamente sobre el nivel de éste, afectando su trayectoria en el tiempo.

En este orden de ideas, como aproximación a la actividad de intervención ejercida por el banco y para valorar su impacto, estas intervenciones en el mercado cambiario se pueden evaluar según su tamaño relativo con respecto al volumen del sector externo, es decir, relativas a la oferta (exportaciones) y demanda (importaciones) de divisas derivadas de la balanza comercial. Una manera práctica (y *proxy*) de medir las intervenciones es por el cambio relativo de las reservas internacionales netas, debido a que cada operación del banco determina acumulación o desacumulación de reservas. Entonces, podemos construir un índice dividiendo las reservas internacionales netas por el tamaño del sector externo y tomando la primera diferencia en valor absoluto<sup>17</sup>:

$$I_t = \left| \frac{RIN_t}{\frac{X_t + Q_t}{2}} - \frac{RIN_{t-1}}{\frac{X_{t-1} + Q_{t-1}}{2}} \right| \quad (\text{III.1})$$

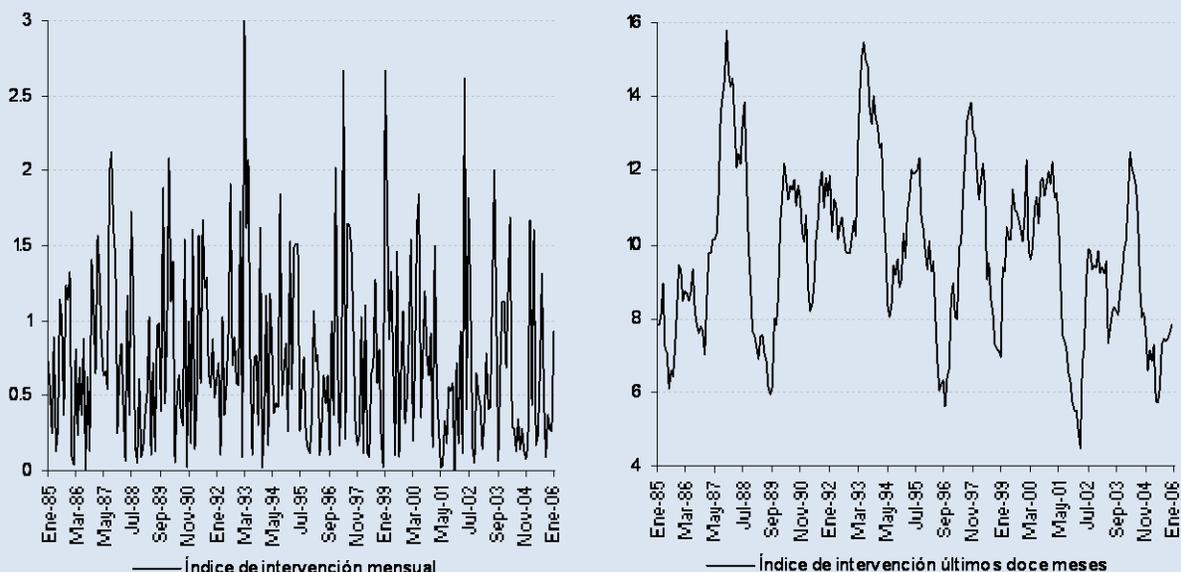
Este índice mide el cambio relativo en el valor de las reservas internacionales netas de un período a otro, como una *proxy* del tamaño relativo de las intervenciones. Nótese que no se diferencia entre un incremento o una disminución de las reservas (es decir, entre una compra o venta de divisas), esto es debido a que el interés de este índice no es mostrar la dirección de intervención, sino decirnos cómo ha evolucionado en el tiempo la cantidad de reservas internacionales disponibles con respecto a las necesidades que plantea el tamaño del sector externo.

Según esto, cuando el índice reporte valores históricamente altos podría existir excesiva intervención y se ejercerían presiones de tipo monetario sobre el control de la inflación (hacia abajo o hacia arriba, según hubiera sido la dirección de la intervención, cuando retira o aporta mayor liquidez al mercado). Al contrario, cuando el índice se encuentre dentro de valores históricamente *moderados*, podríamos decir que la intervención estuvo acorde con las exigencias que impone el tamaño del sector externo y éste se encargaría de absorber cualquier presión de tipo monetario. El *gráfico 4* muestra la evolución de este índice en Colombia.

---

<sup>17</sup> Si este índice es igual a, digamos, una constante  $c$ , podemos decir que el cambio en las reservas internacionales en el mes indicado fue de  $c$  veces el tamaño mensual del sector externo, medido como el promedio en valor de las exportaciones y las importaciones.

Gráfico 4. Índice de intervención mensual y anual: cambio relativo de las reservas internacionales netas, 1985-2006



Fuente: Series originales del Banco de la República. Cálculos de los autores.

En el panel izquierdo del gráfico tenemos representado el comportamiento mensual del índice mostrado en la ecuación (III.1). Concentrándonos en el periodo de revaluación, en enero, marzo y julio de 2005 este índice presentó tres máximos, es decir, el cambio absoluto en las reservas internacionales con respecto al tamaño del sector externo fue significativo. Sin embargo, excluyendo estos picos, el comportamiento reciente del índice ha estado incluso por debajo del promedio histórico. De hecho, el promedio histórico de este índice (desde 1980) es 0,82, mientras que su promedio desde agosto de 2004 fue de 0,52, reflejando una menor intensidad de la intervención desde que se puso en marcha su carácter discrecional, siempre medida en términos relativos al tamaño del sector externo.<sup>18</sup>

Así mismo, el panel derecho del gráfico muestra este mismo índice acumulado doce meses atrás, tratando de mostrar su comportamiento anualizado<sup>19</sup>:

$$I_t^{12} = \sum_{i=0}^{12} \left| \frac{RIN_{t-i}}{X_{t-i} + Q_{t-i}} - \frac{RIN_{t-i-1}}{X_{t-i-1} + Q_{t-i-1}} \right| \quad (III.2)$$

Podemos ver que después de haber alcanzado un máximo en marzo de 2004, empezó su proceso descendente y durante todo el 2005 estuvo en niveles históricamente bajos, demostrando la tesis según la cual las intervenciones del banco no han estado por fuera de los límites que le impone el tamaño del sector externo. A medida que el banco ha tenido más libertad de comprar divisas en el mercado

<sup>18</sup> El promedio de este índice en el periodo de devaluación del peso, registrado entre 2002 y 2003, fue de 0,76.

<sup>19</sup> Un valor  $k$  de este índice anualizado supondría que en los últimos doce meses las reservas internacionales tuvieron una variación equivalente a  $k$  veces el tamaño del sector externo en un mes.

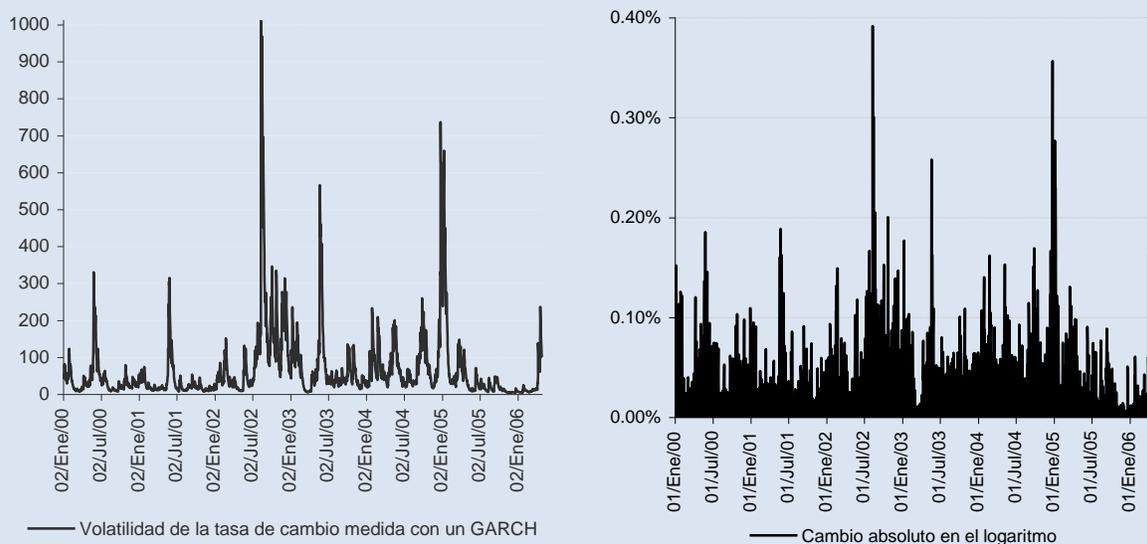
cambiario, confortado por el crecimiento sostenido del sector externo, no ha generado grandes riesgos de política monetaria contra el logro de las metas de inflación.

Sin duda, el hecho de que este índice esté dentro de los límites históricos *normales*, o por debajo de ellos, está ayudado por el carácter creciente del comercio exterior colombiano, el cual duplicó su tamaño entre 2003 y 2005. Es decir, como hipótesis acerca del impacto de las intervenciones discrecionales en los propósitos de política monetaria, las posibles presiones financieras e inflacionarias que pudieron haber ocurrido durante el período de intervención discrecional han sido amainadas por el creciente tamaño de este sector y por la absorción de divisas que ejercen los participantes del comercio exterior.

Así las cosas, las intervenciones en el mercado cambiario resultarían ser *efectivas* en la medida que frenaron una revaluación que pudo haber sido superior en caso de no haber existido, sin ocasionar conflictos en el cumplimiento de la meta de inflación. La lección definitiva sería entonces que no importa cuál es el método de intervención del banco central (si es anunciada o discreta), siempre su tamaño debe estar dentro de los límites fijados por la balanza comercial del país, tal como parece que lo viene asumiendo el Banco de la República.

A propósito de la efectividad de la intervención discrecional en Colombia, Toro y Julio (2005) afirman: “la intervención obtiene el efecto deseado (un incremento permanente en la tasa de devaluación) sólo si se emite una señal creíble y no ambigua, acompañada de montos de intervención significativos” (p.1). Y más adelante continúan diciendo que “la intervención discrecional en el mercado cambiario ha contribuido a moderar la tendencia de apreciación del peso colombiano frente al dólar, aunque sin lograr revertirla. Al mismo tiempo, ha introducido una mayor volatilidad a la tasa de cambio debido a la insuficiente credibilidad de los agentes económicos en un relajamiento de la política monetaria y en el consiguiente éxito de la política de intervención” (p.20).

Gráfico 5. Volatilidad de la tasa de cambio en Colombia, 2000-2006



Fuente: Serie original del Banco de la República. Estimaciones de los autores.

El *gráfico 5* muestra la volatilidad de la tasa de cambio, medida por medio de un GARCH establecido sobre el componente cíclico del valor diario de la tasa de cambio (panel izquierdo), y por medio del cambio absoluto de su logaritmo (panel derecho). Según se muestra, la volatilidad de la tasa de cambio fue enorme a finales de 2002, mediados de 2003 y principios de 2005. A finales de 2002, en presencia de la presión devaluacionista enorme, el gobierno debió intervenir varias veces en el mercado de divisas para evitar que los niveles del tipo de cambio pudieran afectar los compromisos de inflación para ese año. Pareciera que una de las posibles causas para la mayor variabilidad en este período (además de las fluctuaciones procedentes de los mercados financieros y de los desajustes fiscales en Colombia y en todo el mundo) fueron las intervenciones que hizo el emisor para el control del valor de la divisa.<sup>20</sup>

Ahora bien, analizando los posibles efectos de la intervención discrecional ejercida por el Banco de la República desde finales de 2004, esta política pudo introducir mayor volatilidad en el tipo de cambio hasta mediados de 2005, en donde las intervenciones (a nivel de hipótesis gráfica) pudieron haber empezado a tener un menor impacto sobre las decisiones del mercado, con lo cual tuvieron alguna aceptación generalizada o fueron descontadas por los agentes desde antes de su ejecución.

Sin duda, todo este tema de las intervenciones del banco en el mercado de divisas nos lleva de nuevo a confirmar que en Colombia actualmente el régimen cambiario está lejos de ser de libre flotación y que el desempeño de este a través del tiempo está siendo determinado por la injerencia del ente monetario. Queda pues evaluar si esta labor del banco ha tenido éxito en el control del tipo de cambio. Esta evaluación se hará en el quinto apartado, por ahora estudiemos algunos aspectos teóricos en la determinación del tipo de cambio.

#### **IV. El canal de balance de portafolio: una teoría de determinación del tipo de cambio**

El propósito de esta sección es tratar de valorar los determinantes del tipo de cambio nominal en Colombia a partir de una modelo de balance de portafolio, en donde las intervenciones ejercidas por el Banco de la República han definido en gran parte el comportamiento de la divisa. El canal (o modelo) de balance de portafolio (CBP) trata de explicar los motivos por los cuales los inversores diversifican su portafolio entre activos domésticos y extranjeros (los bonos domésticos del gobierno están denominados en moneda nacional y los bonos foráneos están denominados en moneda extranjera), dadas sus expectativas acerca de los retornos en cada país.<sup>21</sup> Así mismo, el CBP es un modelo dinámico (dinámico porque existen cambios en el tiempo en las decisiones de los agentes acerca del lugar de inversión de su riqueza) de determinación del tipo de cambio por medio de la interacción entre los mercados internacionales de activos. Los desbalances en la cuenta corriente definen el nivel de acumulación o desacumulación neta de activos internacionales en un país, su nivel de retorno y el nivel de riesgo percibido. Según esto, en la determinación del tipo de cambio están involucrados muchos mercados financieros, no sólo el mercado monetario.<sup>22</sup>

Son cuatro los mercados tenidos en cuenta por estos modelos: dos mercados monetarios (el nacional y el extranjero) y dos de bonos (el nacional y el extranjero), determinándose el tipo de cambio por la

---

<sup>20</sup> Específicamente se trató de las intervenciones preanunciadas asociadas con las opciones *Call* de venta de divisas (Mesa y Ramos, 2003, p. 80)

<sup>21</sup> La explicación de este modelo está basada en Bofinger y Wollmershäuser (2003a y b), Domínguez y Frankel (1993), Sarno y Taylor (2001) y Wollmershäuser (2003).

<sup>22</sup> A diferencia del CBP, el enfoque monetario del tipo de cambio supone que únicamente la cantidad de dinero en un país y su posición en la balanza de pagos definirán el nivel de tasa de cambio.

interacción de estos cuatro mercados y por la restricción de la riqueza financiera.<sup>23</sup> Una depreciación aumenta el valor de la riqueza al incrementar el valor de los bonos extranjeros mantenidos por agentes nacionales. Por este motivo, cada vez que ocurra un incremento en el valor del tipo de cambio se debe dar conjuntamente una elevación en la tasa de interés para mantener el equilibrio en el mercado de dinero. El valor de equilibrio del tipo de cambio es aquel al cual los poseedores de riqueza financiera, en conjunto, están dispuestos a conservar la totalidad de los niveles de activos ofrecidos en el país.

Los supuestos utilizados en este modelo son: existen dos países con su respectiva moneda; cada uno de ellos está especializado en la producción y exportación de un único bien; todos los activos que ofrecen interés en cada país son agrupados en la categoría bonos; los mercados financieros entre los dos países están muy bien integrados; existe libre movilidad de capitales; los agentes consideran que los activos domésticos y extranjeros son sustitutos imperfectos, forman expectativas sobre el valor futuro de un activo y están dispuestos a cambiar su portafolio cada vez que hallan cambios de rentabilidad; los costos de ajuste de los mercados de activos son pequeños y los mercados financieros de ajustan rápidamente; los cuatro equilibrios de los mercados de activos se satisfacen continuamente; la demanda de cada bien es una función homogénea de grado cero en precios, renta y riqueza nominal.

La tasa esperada de retorno depende de las tasas de interés de ambos países, de las expectativas de los agentes acerca del cambio en la tasa de cambio y de un nivel de riesgo asociado a cada país. Así, para una oferta dada de activos, en equilibrio, el diferencial de tasas de interés ( $i_t - i_t^f$ ) debe ser igual a la tasa de depreciación esperada ( $E_t s_{t+1} - s_t$ , siendo  $s$  el logaritmo de la tasa de cambio nominal) más una prima de riesgo ( $rp_t$ ), es decir, se debe cumplir la paridad descubierta de intereses:

$$i_t - i_t^f = E_t s_{t+1} - s_t + rp_t \quad (IV.1)$$

La prima de riesgo se explica debido a la existencia de sustituibilidad imperfecta entre los activos domésticos y extranjeros y porque se supone que los agentes son aversos al riesgo. Es decir, cuando un país tiene niveles positivos de riesgo, debe ofrecer un exceso de retorno para que los agentes estén dispuestos a adquirir la oferta existente de bonos, pues los tenedores de riqueza maximizan su utilidad incluyendo tanto el nivel de riesgo de los bonos nacionales como el nivel de riesgo de los bonos foráneos.

Una ecuación que explica la determinación del tipo de cambio, suponiendo que los cuatro mercados implicados en este canal siempre están en equilibrio tras las decisiones de relocalización de activos,

<sup>23</sup> El equilibrio de los cuatro mercados está dado por:

$$M \equiv M_h + M_f = l_h + Sl_f$$

$$B \equiv B_h + B_f = b_h + Sb_f$$

$$SM^* \equiv S M_h^* + M_f^* = l_h^* + Sl_f^*$$

$$SB^* \equiv S B_h^* + B_f^* = b_h^* + Sb_f^*$$

Siendo:

$M$ : dinero interno,  $M^*$ : dinero externo,  $B$ : bonos internos,  $B^*$ : bonos externos,  $i$ : rentabilidad interna,  $i^*$ : rentabilidad externa,  $S$ : tipo de cambio,  $l$ : demanda interna de dinero,  $l^*$ : demanda externa de dinero,  $b$ : demanda interna de bonos,  $b^*$ : demanda externa de bonos,  $h$ : sufixo país interno,  $f$ : sufixo país extranjero

Y la riqueza financiera ( $W$ ) de cada país está dada por  $w \equiv M_h + B_h + S M_h^* + B_h^*$  y  $w^* \equiv \frac{1}{S} M_f + B_f + M_f^* + B_f^*$ .

sujetos a cambios en la rentabilidad percibida por los agentes, estaría señalada por la siguiente ecuación:

$$E_t \Delta s_{t+1} = i_t - i_t^f - rp_t \quad (\text{IV.1.1})$$

Siendo  $E_t \Delta s_{t+1} = E_t s_{t+1} - s_t$

Este canal es relevante a medida que explica los efectos (y evalúa la efectividad) de las intervenciones de los bancos centrales en el mercado cambiario, poniendo hincapié en sus efectos netos sobre la oferta y demanda relativa de activos domésticos. Después de que las autoridades han intervenido en el mercado de divisas y han esterilizado, la intervención puede tener efectos muy pequeños o no tener efectos sobre la tasa de interés doméstica, ya que la oferta monetaria no cambió. Sin embargo, los tenedores de activos no son indiferentes acerca de la moneda en la cual están valorados sus portafolios y tienen un nivel de riesgo asociado a las variaciones en el tipo de cambio. Por lo tanto, lo que si se ve alterado es la composición de los portafolios de los agentes, ya que los bancos centrales han comprado o vendido activos en sus operaciones de esterilización y los inversores han rebalanceado sus portafolios de acuerdo con las nuevas existencias.

Así, el valor *spot* para la tasa de cambio y la prima de riesgo (dados el diferencial de tasas de interés y las expectativas de la tasa de cambio) deben cambiar en orden a afectar el valor doméstico de los bonos foráneos y su retorno esperado: este es el canal de transmisión en donde las intervenciones afectan el nivel del tipo de cambio por medio de CBP. Además, nótese que desde la perspectiva del CBP las intervenciones esterilizadas implican que un banco central puede definir (o al menos influenciar en parte) el riesgo del país.

Las intervenciones discrecionales también pueden tener un efecto directo sobre el comportamiento cíclico o tendencial de la tasa de cambio. Por este motivo, para recoger los efectos directos de estas estrategias de política ponemos en consideración la siguiente variación del CBP:

$$E_t \Delta s_{t+1} = \alpha Int_t + \beta i_t - i_t^f - \delta rp_t \quad (\text{IV.2})$$

Siendo *Int* una medida para las intervenciones del banco y los parámetros  $\alpha, \beta, \delta > 0$  significan la respuesta relativa de la tasa de cambio ante variaciones en cada una de las variables explicativas. Nótese que la ecuación (IV.1.1) tiene propiedades de identidad, en cambio, esta nueva ecuación (IV.2) le imprime una importancia directa a las intervenciones so pena de cambiar el efecto relativo del diferencial de intereses y de la prima de riesgo.

## V. Estimaciones y resultados empíricos

### A. Utilizando el modelo de balance de portafolio en el corto plazo

Mediante la aproximación descrita en la sección IV, en donde se expuso el Canal de Balance de Portafolio—CBP— y se identificó la posible relación existente entre la tasa de cambio, las intervenciones, el diferencial de tasas de interés y el nivel de riesgo —resumida en la ecuación (IV.2)—, se trata de medir los determinantes que explican el valor esperado del tipo de cambio y, específicamente, el impacto de las intervenciones en el mercado cambiario (ejercidas por el Banco de la República). *A priori* esperamos que se cumplan las siguientes relaciones de causalidad:

$$\text{Variación esperada en el tipo de cambio} = f \left( \begin{matrix} \text{intervenciones} \\ + \\ \text{diferencial} \\ - \\ \text{riesgopais} \\ + \end{matrix} \right) \quad (\text{V.1})$$

No obstante, existen varias dificultades en las series tenidas en cuenta que exigen hacer transformaciones de las variables y utilizar variables *proxy*, en unos casos, o requieren modelaciones especiales de comportamientos problemáticos, en otros. En primer lugar, todas las series tenidas en cuenta son de tipo financiero (tasa de cambio, intervenciones, riesgo país medido por el EMBI y diferencial de tasas de interés) y estas series a menudo presentan tendencias estocásticas en su comportamiento (serían integradas de orden uno: raíces unitarias, *tabla 3*). Por lo tanto, la utilización de las series en niveles no es posible y se tendría que buscar alguna transformación estacionaria para hacer viable la estimación.

En segundo lugar, la variable intervenciones, dentro del nuevo marco de intervenciones discrecionales adoptado por el banco, es “secretada” y sólo existen informaciones anecdóticas contadas por los participantes en el mercado de divisas, asociadas con la tendencia temporal que observan en el día a día del mercado de activos. Por este motivo, se debe acudir a una variable *proxy* que nos permita medir de algún modo la actividad del banco. Como se hizo en la segunda sección, para medir la intensidad de las intervenciones, aquí también se utilizarán las reservas internacionales netas para ver (si se quiere, en parte) el movimiento en el mercado de divisas hecho por el banco central. La utilización de esta variable ha sido respaldada en los estudios de Bofinger y Wollmershäuser (2003) y Wollmershäuser (2003). Tiene sentido en la medida que las reservas son la variable que necesariamente reacciona ante las compras o ventas realizadas por el banco central en el mercado cambiario, determinándose así su acumulación o desacumulación en cada momento.

*Tabla 3. Resultados de las pruebas de raíces unitarias: Phillips-Perron—PP— y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin—KPSS— para el periodo enero 2003 y mayo 2006*

Variable	Estadístico PP (sin intercepto ni tendencia)*	P-valor de la prueba PP	Estadístico KPSS (con intercepto)**	Estacionariedad PP y KPSS
<i>Intasa</i>	-2,0192	0,0417	3,5769	Si y no
<i>ciclotasa</i>	-9,8193	0,0000	0,0257	Si y si
<i>Incierre</i>	-1,7822	0,0711	3,5729	No y no
<i>Lnreservas</i>	1,6083	0,9741	3,5657	No y no
<i>ciclreser</i>	-17,8023	0,0000	0,0123	Si y si
<i>lnembi</i>	-1,7568	0,0750	2,8871	No y no
<i>dlnembi</i>	-27,6334	0,0000	0,0634	Si y si
<i>diferencial</i>	-1,7766	0,0719	1,7846	No y no
<i>ddif</i>	-25,5962	0,0000	0,0359	Si y si

**Definiciones:** datos diarios para Colombia (semanas de cinco días) siendo *Intasa*: logaritmo natural de la TRM, *ciclotasa*: componente cíclico de la TRM resultado del filtro HP. *Incierre*: logaritmo natural del valor de cierre de la tasa de cambio cada día. *Lnreservas*: logaritmo natural del nivel de reservas internacionales netas. *Lnembi*: logaritmo natural del nivel del EMBI. *dlnembi*: primera diferencia de lnembi. *diferencial*: véase nota explicativa del gráfico 2. *ddif*: es la primera diferencia del diferencial de intereses.

\* La hipótesis nula de la prueba PP es la existencia de una **raíz unitaria**. Esta hipótesis se rechaza al 5% para valores del estadístico superiores a (-1,9412).

\*\* La hipótesis nula de la prueba KPSS es la existencia de **estacionariedad**. Esta hipótesis se rechaza al 5% para valores del estadístico superiores a 0,463.

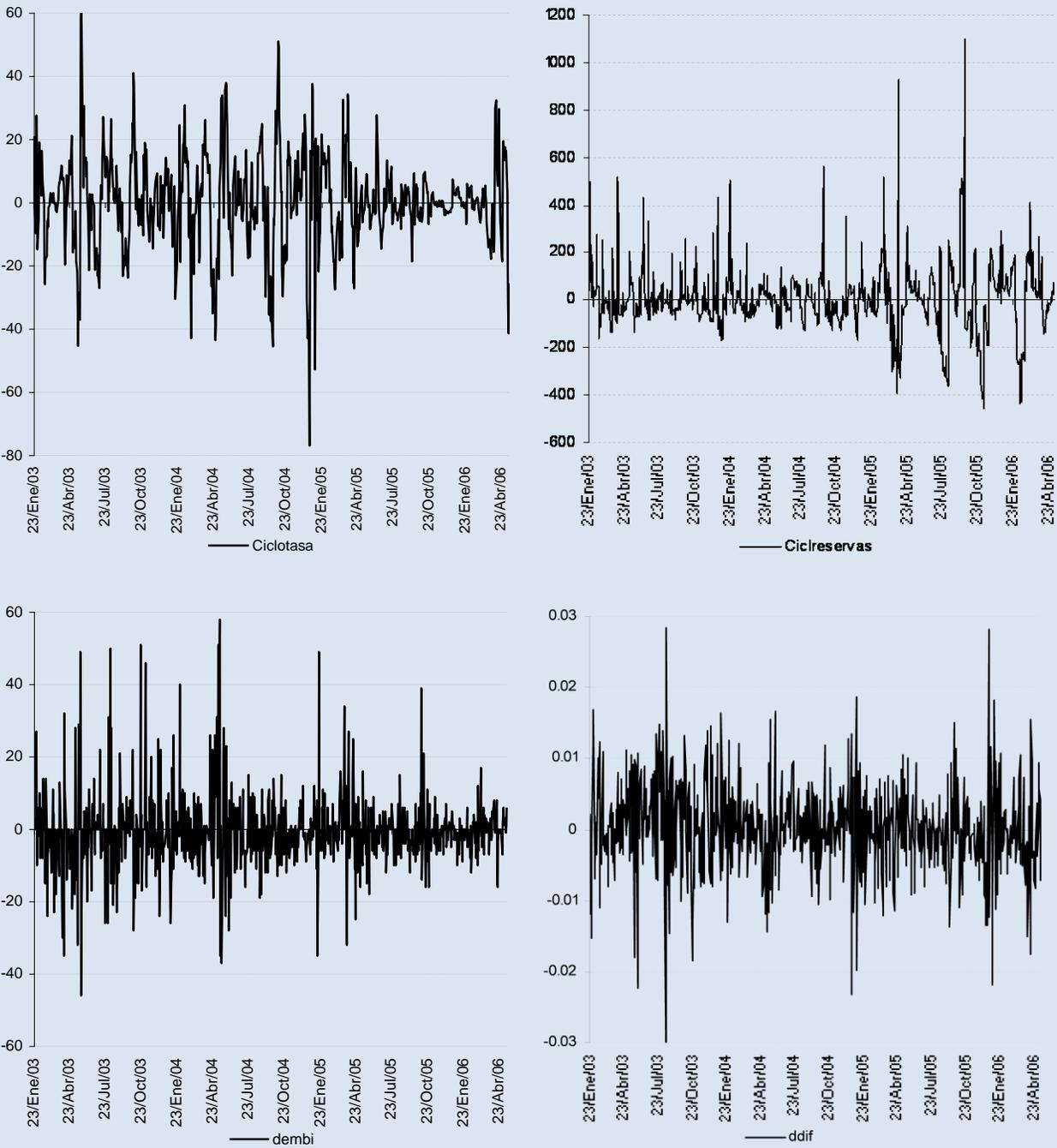
Fuente: para el valor de cierre de la tasa de cambio, [www.corfinsura.com](http://www.corfinsura.com) y para las demás series véanse gráficos anteriores.

En tercer lugar, la interdependencia característica de todos los mercados financieros, las posibilidades de determinación conjunta en el mercado, sus respuestas dinámicas a fenómenos pasados (recientes) y contemporáneos y la influencia de las expectativas de los participantes en el mercado sobre los valores que toman los activos financieros en cada período, hacen que los choques provenientes de variables endógenas al modelo y de otras exógenas no observadas sean muy persistentes, al menos en el corto plazo. En otras palabras, estos choques no se desvanecen rápidamente y provocan, de nuevo, comportamientos estocásticos en las variables. En términos estadísticos, esto significaría que se presentan comportamientos tipo ARMA en la variable explicada, es decir, ésta dependería de escenarios pasados de ella misma y de otros fenómenos no observados contemporáneos y pasados. Esto debe ser modelado conjuntamente con las variables explicativas para obtener resultados robustos a la inferencia, de otro modo, habría problemas de especificación del modelo y, posiblemente, correlación y heteroscedasticidad en los residuales que rechazarían todas las deducciones obtenidas.

En cuarto lugar, como se mostró en el *gráfico 2*, la variabilidad de la tasa de cambio es muy grande y parece presentar una funcionalidad propia, es decir, el modelo anunciado en el párrafo anterior (donde se involucran las variables endógenas y el comportamiento ARMA) sólo bastaría para modelar el componente medio de la tasa de cambio y faltaría modelar su varianza. Para este propósito, también se incluirá una ecuación para la varianza de la tasa de cambio, buscando de nuevo hacer factible la inferencia en el modelo e intentando obtener mayor significancia en los coeficientes individuales.

Los puntos anteriores describen poco a poco las estrategias señaladas. En primer lugar, la no estacionariedad de las variables incluidas en el modelo original se solucionará de dos maneras diferentes. Para el caso de la tasa de cambio y de las reservas internacionales (esta última *proxy* de las intervenciones), buscando obtener resultados cortoplacistas con miras a establecer una relación cíclica entre estas dos variables, se utilizará como transformación adecuada de ellas el componente cíclico que arroja el filtro de Hodrick y Prescott—HP— (*gráfico 6*). Como se ve en la *tabla 3*, estas dos series son estacionarias. Por otro lado, para el EMBI y el diferencial de tasas de interés se tomarán las series en primera diferencia, lo cual nos garantiza la estacionariedad (*gráfico 6* y *tabla 3*). Así mismo, para evaluar la respuesta a rezagos en el modelo, se incluirán rezagos de la variable dependiente (parte AR), rezagos de choques exógenos no observados (parte MA) y las variables explicativas con sus rezagos significativos (conjuntamente sería un modelo de rezagos distribuidos). Finalmente, se modelará la varianza por medio de una metodología ARCH-GARCH.

Gráfico 6. Componente cíclico de la tasa de cambio y de las reservas internacionales y primeras diferencias del EMBI y del diferencial de intereses



Fuente: estimación del ciclo por medio del filtro HP. Para la fuente de las series originales véanse gráficos anteriores.

Los resultados de la regresión se encuentran en la *tabla 4*. La estimación fue hecha por máxima verosimilitud para permitir el modelamiento de la varianza. El periodo utilizado está entre el 23 de

enero de 2003 y el 12 de mayo de 2006, con datos diarios entre lunes y viernes (para los días festivos se utilizó el dato del último día hábil) con un total de 862 datos (antes de los ajustes correspondientes por diferencias y rezagos utilizados). La necesidad de un modelamiento tipo ARCH (ecuación de varianza) se comprobó porque el correlograma de los residuales al cuadrado, cuando sólo se incluyó la modelación con los rezagos distribuidos, concluyó que éstos no eran estacionarios, por lo tanto, habría problemas funcionales en la varianza que tendrían que ser modelados.

Para el caso de la heteroscedasticidad, en la estimación se adicionó un método que permitió obtener la matriz de varianzas y covarianzas teniendo en cuenta la existencia de diferentes variabilidades entre periodos, éste recibe el nombre de *Bollerslev-Wooldrige robust standard errors & covariance*. Cuando se incluyeron los dos mecanismos de corrección anteriores (la ecuación de varianza y la solución a la heteroscedasticidad) la prueba ARCH (extremo inferior de la tabla 4) confirmó la estacionariedad de los residuales.

Las variables que hacen parte de la regresión son todas significativas al 5%. Las raíces de los términos AR y MA están dentro del círculo unitario y los coeficientes de determinación parecen indicar que se logró explicar buena parte de la varianza de la variable dependiente. Según los resultados, el componente cíclico de la tasa de cambio reacciona negativamente en el mismo día y al siguiente día en que se presenta una intervención de compra de divisas (acumulación de reservas), hecha por el banco central, que altera el ciclo de las reservas.

Sólo al tercer día se tiene un efecto devaluacionista sobre el tipo de cambio, esto es, el objetivo buscado por el banco se consolidaría sólo después de que la intervención se hace totalmente conocida en el mercado y cuando las expectativas de los agentes se acomodan a una noticia que no fue anunciada y toman decisiones sobre este nuevo escenario (recuérdese que las intervenciones en la mayor parte del periodo establecido tuvieron carácter discrecional). No obstante, a juzgar por resultado obtenido, el impacto es muy pequeño y con bajo poder para cambiar el rumbo del tipo de cambio, al menos en su componente cíclico.

Tabla 4. Estimación de máxima verosimilitud con modelación de la varianza para el componente cíclico del tipo de cambio

Dependent Variable: <b>CICLOTASA</b>			
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution			
Sample (adjusted): 1/30/2003 5/10/2006			
Included observations: 855 after adjustments			
Bollerslev-Wooldrige robust standard errors & covariance			
Variable	Coeficiente		Errores estándar
CICLORESERVAS	-0,003901*		0,001488
CICLORESERVAS(-1)	-0,003242*		0,001635
CICLORESERVAS(-3)	0,003205*		0,001411
DIFERENCIAL	-498,9270*		37,86709
DIFERENCIAL(-1)	-365,0851*		45,26939
DIFERENCIAL(-2)	-274,5937*		47,71574
DIFERENCIAL(-3)	-121,3013*		42,20914
D(EMBI(-1))	0,029262*		0,013366
AR(1)	0,711053*		0,035844
MA(1)	0,338502*		0,043621
Variance Equation			
C	0,883234*		0,381908
RESID(-1)^2	0,200327*		0,035932
GARCH(-1)	0,807646*		0,026420
R-squared	0,742278	Log likelihood	-2793,377
Adjusted R-squared	0,738605	Inverted AR Roots	0,71
S.E. of regression	7,485448	Inverted MA Roots	-0,34
ARCH Test:			
F-statistic	0,081367	Prob. F(1,852)	0,775523
Obs*R-squared	0,081550	Prob. Chi-Square(1)	0,775207

\*Significativo al 5%.

Fuente: Véase gráficos anteriores.

En otras palabras, el efecto retardado de la política cambiaria sobre el ciclo del tipo de cambio es débil porque en los dos primeros días el ciclo reacciona en el sentido contrario a lo esperado por el banco, lo cual nos lleva a plantear que la intervención es poco efectiva. No obstante, debemos enfatizar en que la variable utilizada en este estudio (reservas internacionales netas) puede recoger débilmente todo el impacto de las intervenciones, pues se encuentra determinada por otros flujos de capital que no pertenecen a la labor precisa de intervención, pero que si definen el nivel de acumulación diaria de las reservas. En este sentido, si contáramos con la serie original de intervención del banco, tendríamos que aceptar que existe la posibilidad de que hayan provocado mayores cambios en el ciclo de los que nosotros presentamos aquí.

El diferencial de tasas de interés tiene un efecto negativo sobre el tipo de cambio en el corto plazo. Esto es, el tipo de cambio responde con gran fuerza a los cambios de rentabilidad entre países (lo que predice el modelo de balance de portafolio). Sin duda, en este punto podríamos concluir que el diferencial de intereses ha sido el factor que más ha determinado el nivel de corto plazo de la tasa de cambio, a juzgar por las magnitudes de los demás coeficientes. Lo anterior, ha sido la característica más relevante de la dinámica del mercado cambiario colombiano en los últimos dos años; sin embargo, ante los incrementos sucesivos que se vienen registrando en la tasa de interés externa (la tasa de referencia de la FED), las presiones devaluacionistas del peso han vuelto a surgir.

Por último, el nivel de riesgo país también sería tomado en cuenta en el mercado cambiario, pero un período después. La contemporaneidad entre el riesgo país y la tasa de cambio no se comprobó, al parecer las decisiones de los agentes se basan en la variación del riesgo país en el día anterior al que realizan las negociaciones.<sup>24</sup>

Los demás coeficientes lo único que nos demuestran es que las desviaciones en la tasa de cambio con respecto a su tendencia de un día atrás influyen en el valor de hoy y también los choques exógenos sobre la media del componente cíclico de la tasa de cambio sólo tendrían vigencia de un día. Igualmente, el nivel de la varianza y los choques sobre ella determinarían el nivel de variabilidad de la tasa de cambio sólo en el día siguiente.

### *B. Análisis de impulso-respuesta en el modelo de balance de portafolio*

Vimos que en el corto plazo las posibilidades de interferir en la brecha de la tasa de cambio eran mayores, aunque pequeñas, al tercer día de haber efectuado operaciones en el mercado de divisas. Pero no hemos respondido aún qué tan prolongados pueden ser esos efectos en la variación diaria de la tasa de cambio. El grado de persistencia en los efectos de cada variable, en especial de las intervenciones del banco central, sobre el valor de la moneda, se debe establecer con miras a tener una aproximación *a priori* y *proxy* del comportamiento del mediano y largo plazo. Para responder esta duda, acudimos a estimar las relaciones entre las variables por medio de un VAR y después calculamos las funciones de impulso-respuesta derivadas de esta estimación.

Como hipótesis, se debe cumplir que las intervenciones del banco sólo tengan efectos de muy corto plazo sobre el tipo de cambio, pues toda intervención rápidamente es eliminada o anticipada por el mercado. Es decir, ante un choque en las reservas internacionales del banco, la tasa de cambio volverá a sus niveles normales después de un periodo de tiempo relativamente corto. Debe quedar claro que los resultados del VAR corresponden a las primeras diferencias de las variables indicadas, mientras que el modelamiento del literal anterior correspondió a la explicación del ciclo del tipo de cambio.

Sin embargo, para la variable con la cual medimos el tipo de cambio (que viene de la TRM, antes conocida como *Intasa*, con la cual hemos trabajado hasta ahora en sus diferentes variaciones), veíamos en la *tabla 3* que las pruebas de estacionariedad correspondientes son contradictorias en su decisión acerca de la existencia de una raíz unitaria, por esta razón utilizaremos una nueva variable: *ln cierre*, que indica el logaritmo natural del valor de la tasa de cambio al cierre de cada jornada. Las otras variables son *ln reservas*, *ln embi* y *diferencial*, sin cambios en su forma de cálculo. Como vemos, todas estas variables presentan raíz unitaria.

Para la realización del VAR optamos por ubicar todas las variables en primeras diferencias, puesto que nuestro objetivo sigue siendo analizar los cambios relativos ocasionados en cada variable a partir de un punto determinado, más que la explicación del nivel como tal. Por lo tanto, por ahora no pretendemos lanzar hipótesis sobre el comportamiento común de las variables en el más largo plazo. El único objetivo hasta aquí es obtener el tamaño y la duración del efecto de las intervenciones del banco por medio de un cambio en el nivel de las reservas internacionales, ocasionado por un choque sobre el término de perturbación asociado a esta variable.

---

<sup>24</sup> Un detalle que se debe tener en cuenta es que para el período de referencia de la estimación se registró una fuerte caída del riesgo país, en parte como resultado del efecto de la revaluación sobre el nivel de endeudamiento del país.

Tabla 5. Prueba de longitud del rezago del VAR

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D(LNCIERRE) D(LNDIFERENCIAL) D(LNEMBI) D(RESERVAS)						
Exogenous variables: C						
Sample: 1/23/2003 5/12/2006						
Included observations: 851						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	11184.0957	NA	4.56E-17	-26.2752	-26.25289	-26.26665
1	11337.9727	305.9459	3.30E-17	-26.59923	-26.48768	-26.5565
2	11413.6534	149.7605*	2.87e-17*	-26.73949*	-26.5387*	-26.66258*
3	11423.4283	19.25114	2.91E-17	-26.72486	-26.43483	-26.61377

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tabla 6. Prueba de autocorrelación de los residuales del VAR

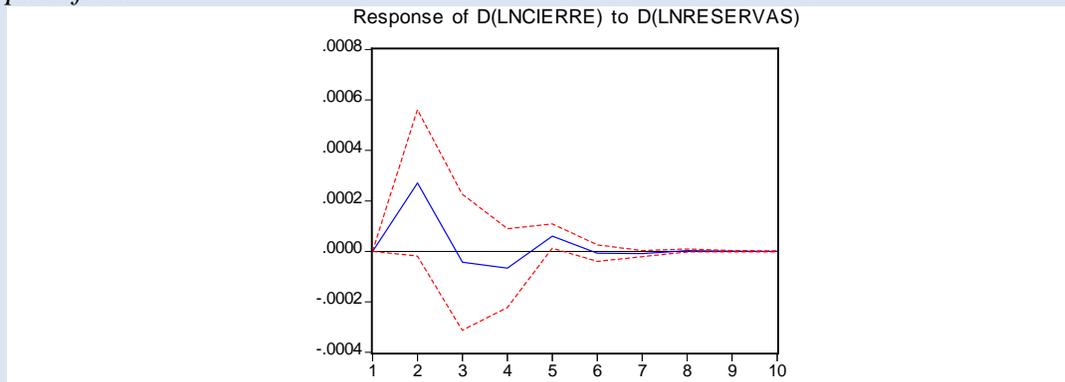
VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations					
H0: no residual autocorrelations up to lag h					
Sample: 1/23/2003 5/12/2006					
Included observations: 857					
Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	1.147209	NA*	1.148549	NA*	NA*
2	3.802305	NA*	3.809856	NA*	NA*
3	19.03860	0.2667	19.09968	0.2635	16
4	28.12907	0.6630	28.23277	0.6578	32
5	45.39701	0.5801	45.60205	0.5716	48
6	64.73036	0.4510	65.07171	0.4392	64
7	83.61125	0.3692	84.10809	0.3550	80
8	92.06429	0.5947	92.64078	0.5781	96
9	112.2261	0.4762	113.0165	0.4553	112

\*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.  
 df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

El primer paso es mirar la longitud del rezago que es sugerido por las diferentes pruebas asociadas (tabla 5). Todas ellas son concluyentes acerca de que el rezago óptimo que garantiza unos residuales ruido blanco es dos (como muestra la tabla 6). Como nuestro objetivo no es precisamente obtener el VAR, nos concentramos en los resultados de los gráficos de impulso respuesta. El gráfico 7 nos presenta los resultados correspondientes. Se evalúa la respuesta de la tasa de cambio ante un choque

sobre el término de perturbación asociado a la variable intervención, llamado innovación. Las bandas de confianza sólo en pequeños tramos de la gráfica permiten concluir la significancia sobre la dirección del efecto.

*Gráfico 7. Función de impulso respuesta para la tasa de cambio en un modelo de balance de portafolio*



Las intervenciones del banco permiten un aumento inmediato (no significativo) en la variación del tipo de cambio (contrario a lo que resultaba en el anterior apartado, cuando sólo tres días después tenían influencia en su nivel cíclico). Este efecto se vuelve negativo después del tercer día (segundo momento) y vuelve a presentar algún efecto positivo al sexto y séptimo día (tercer momento). Nos imaginamos que estos dos últimos efectos pueden deberse a la manera como el mercado reacciona a la intervención.

En el segundo momento, los agentes reaccionan fuertemente ante la operación del mercado en el sentido contrario, por ejemplo, si el banco está comprando dólares, ellos harán uso de algunas reservas que pueden poseer, provocando que la intervención explique bajas en la variación de la tasa de cambio. Luego, en un tercer momento, se revierte la presión ante la ausencia de fondos suficientes para continuar la oferta de divisas en el mercado y la variación se vuelve de nuevo positiva. Después de estos siete días, la intervención del banco central no parece tener más efectos sobre la tasa de devaluación de la economía y esta vuelve a sus niveles anteriores al choque.

## VI. Conclusiones

La flotación controlada se ha convertido en uno de los principales retos para la política monetaria en la actualidad, primordialmente de muchos de los países emergentes. Como se señaló, la trinidad imposible de la política monetaria que acudía a soluciones de esquina en el manejo del tipo de cambio se está rebatiendo desde diversos ángulos. En la parte teórica, los modelos que resumen la flotación controlada son cada vez más difundidos, aumentando el número de economistas que apoyan la idea sobre la actuación activa de los bancos centrales en el mercado cambiario, con miras a obtener una senda preestablecida para el valor de la moneda. Estos cada vez están haciendo mayor eco en la literatura económica. En la práctica, a su vez, las intervenciones esterilizadas se han convertido en el arma efectiva por medio de las cuales los bancos asumen un papel activo en el valor de la tasa de cambio sin causar grandes (o ninguna) presiones inflacionarias.

En Colombia, bajo las presiones características del régimen de libre flotación, en donde el mercado y sus choques hacen que el valor de la moneda presente grandes variabilidades y prolongadas tendencias, la flotación controlada pasó a ser el diseño de la política monetaria interna. La variabilidad creciente en las reservas internacionales y las intervenciones discrecionales ejercidas por el banco son ejemplos plausibles de este caso y del papel activo del banco central en el rumbo del tipo de cambio. Sin embargo, el índice de intervención cambiaria, medido por el cambio en las reservas internacionales netas, muestra que las intervenciones en el periodo 2004-2006 no han generado grandes riesgos de política monetaria contra el logro de las metas de inflación, dado que el índice ha estado dentro de los niveles históricamente normales o por debajo de ellos.

La efectividad de este tipo de intervenciones en el mercado cambiario se evaluó dentro de un marco de determinación del tipo de cambio, por medio de un canal de balance de portafolio o de equilibrio de cartera. Según los resultados, las intervenciones no han afectado la trayectoria del tipo de cambio en el mercado, a juzgar por su respuesta en su componente cíclico. Es decir, el cambio en las reservas internacionales logra influir en el tipo de cambio de corto plazo en pequeñas proporciones y en sentido contrario en un primer momento. De otro lado, vimos que el ciclo del tipo de cambio está determinado principalmente por el diferencial de intereses, mientras que el riesgo país apenas ejercen una pequeña presión sobre el nivel cíclico (o de corto plazo) del valor de la moneda. De igual forma, nos damos cuenta que las intervenciones del banco central no tiene ningún carácter de largo plazo, es decir, los efectos de cada actividad se disuelven en el mercado rápidamente y no influyen en el nivel tendencial ni en la tasa de crecimiento de largo plazo de la divisa.

Sin duda, a pesar de que la gestión del banco central se centra en lograr mecanismos eficaces que logren modificar el nivel día a día de la tasa de cambio, en este estudio no se verificó que las intervenciones cambiarias tuvieran un peso significativo en el comportamiento del tipo de cambio. A todas estas, en el periodo de análisis las intervenciones no generaron desordenes monetarios que comprometieran la meta de inflación proyectada por el Banco de la República.

## Referencias

- BALL, Lawrence (1998), "Policy rules for open economies," *NBER*, Working paper 6760, octubre.
- BOFINGER, Peter y Timo Wollmershäuser (2003a), "Managed floating as a monetary policy strategy," *Economics of Planning*, Vol. 36, No. 2, June, pp. 81-109.
- BOFINGER, Peter y Timo Wollmershäuser (2003b), "Managed floating: theory, practice and ERM II," en: *Managed floating: an alternative to the two corner solutions?*, seminario in Kronberg, Germany, 30-31 enero.
- BOFINGER, Peter and Timo Wollmershäuser (2001), "Managed floating: understanding the new international monetary order," *CEPR*, Discussion Paper No. 3064, noviembre.
- BORDO, Michael (2003), "Exchange rate regime choice in historical perspective", *NBER*, Working paper 9654, abril.
- CALVO, Guillermo y Carmen Reinhart (2000), "Fear of floating", *NBER*, Working paper 7993, noviembre.
- CLAVIJO, Segio (2002), "Política monetaria y cambiaria en Colombia: Progresos y desafíos (1991-2002)", *Ensayos Sobre Política Económica*, No. 42, junio, pp. 87-142
- DOMINGUEZ, Kathryn (1998), "Central bank intervention and exchange rate volatility," *Journal of International Money and Finance*, No. 17, pp. 161-190
- DOMINGUEZ, Kathryn y Jeffrey Frankel (1993), "Does foreign-exchange intervention matter? The portfolio effect," *The American economic Review*, Vol. 83, No. 5, diciembre, pp. 1356-1369.
- FISCHER, Andreas y Mathias Zurlinden (1999), "Exchange rate effects of central bank interventions: an analysis of transaction prices," *The Economic Journal*, No. 109, octubre, pp. 662-676.
- FISCHER, Stanley (2001), "Exchange rate regimes: is the bipolar view correct?", *Journal of Economic Perspectives*, Vol 50, No. 2, spring, pp. 3-24.
- FMI (2005a), *Annual report on exchange arrangements and exchange restrictions*, Washington.
- FMI (2005b), *World Economic Outlook*, Washington.
- FRANKEL, Jeffrey (2003), "Experience of and lessons from exchange rate Regimes in emerging economies", *NBER*, Working Paper 10032, Octubre.
- FRANKEL, Jeffrey y Richard Meese (1987), "Are exchange rates excessively variable?", *NBER*, Working Paper 2249, Mayo.
- GÓMEZ Pineda, Javier (2006), "La política monetaria en Colombia," *Borradores de Economía*, No. 394, Abril.
- JULIO, Juan Manuel y Jorge Hernán Toro, "Efectividad de la intervención discrecional del Banco de la República en el mercado cambiario," *Borradores de Economía*, No. 336, junio.

LÓPEZ, Mauricio y Ramón Javier Mesa (2005), “Coyuntura y política económica colombiana 2005-2006: análisis y perspectivas”, *Perfil de Coyuntura Económica*, No. 6, diciembre, pp. 5-32.

MESA, Ramón Javier y Elizeth Ramos (2003), “Sector externo y política cambiaria en Colombia 1999-2002: del desequilibrio externo al equilibrio precario”, *Perfil de Coyuntura Económica*, No. 2, octubre, pp. 64-83.

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. 39, No. 3, septiembre, pp. 839-868.

SCHWARTZ, Anna (2000), “The rise and fall of foreign exchange market intervention,” *NBER*, Working paper 7751, junio.

WOLLMERSHÄUSER, Timo (2003), *A theory of managed floating*, Universität Würzburg.

## Borradores del CIE

No.	Título	Autor(es)	Fecha
01	Organismos reguladores del sistema de salud colombiano: conformación, funcionamiento y responsabilidades.	Durfari Velandia Naranjo Jairo Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2002
02	Economía y relaciones sexuales: un modelo económico, su verificación empírica y posibles recomendaciones para disminuir los casos de sida.	Marcela Montoya Múnera Danny García Callejas	Noviembre de 2002
03	Un modelo RSDAIDS para las importaciones de madera de Estados Unidos y sus implicaciones para Colombia	Mauricio Alviar Ramírez Medardo Restrepo Patiño Santiago Gallón Gómez	Noviembre de 2002
04	Determinantes de la deserción estudiantil en la Universidad de Antioquia	Johanna Vásquez Velásquez Elkin Castaño Vélez Santiago Gallón Gómez Karoll Gómez Portilla	Julio de 2003
05	Producción académica en Economía de la Salud en Colombia, 1980-2002	Karem Espinosa Echavarría Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Agosto de 2003
06	Las relaciones del desarrollo económico con la geografía y el territorio: una revisión.	Jorge Lotero Contreras	Septiembre de 2003
07	La ética de los estudiantes frente a los exámenes académicos: un problema relacionado con beneficios económicos y probabilidades	Danny García Callejas	Noviembre de 2003
08	Impactos monetarios e institucionales de la deuda pública en Colombia 1840-1890	Angela Milena Rojas R.	Febrero de 2004
09	Institucionalidad e incentivos en la educación básica y media en Colombia	David Fernando Tobón Germán Darío Valencia Danny García Guillermo Pérez Gustavo Adolfo Castillo	Febrero de 2004
10	Selección adversa en el régimen contributivo de salud: el caso de la EPS de Susalud	Johanna Vásquez Velásquez Karoll Gómez Portilla	Marzo de 2004
11	Diseño y experiencia de la regulación en salud en Colombia	Jairo Humberto Restrepo Zea Sandra Rodríguez Acosta	Marzo de 2004
12	Economic Growth, Consumption and Oil Scarcity in Colombia: A Ramsey model, time series and panel data approach	Danny García Callejas	Marzo de 2005
13	La competitividad: aproximación conceptual desde la teoría del crecimiento y la geografía económica	Jorge Lotero Contreras Ana Isabel Moreno Monroy Mauricio Giovanni Valencia Amaya	Mayo de 2005
14	La curva Ambiental de Kuznets para la calidad del agua: un análisis de su validez mediante raíces unitarias y cointegración	Mauricio Alviar Ramírez Catalina Granda Carvajal Luis Guillermo Pérez Puerta Juan Carlos Muñoz Mora Diana Constanza Restrepo Ochoa	Mayo de 2006
15	Integración vertical en el sistema de salud colombiano: Aproximaciones empíricas y análisis de doble marginalización	Jairo Humberto Restrepo Zea John Fernando Lopera Sierra Sandra Rodríguez Acosta	Mayo de 2006
16	Cliometrics: a market account of a scientific community (1957-2005)	Angela Milena Rojas	Septiembre de 2006
17	Regulación ambiental sobre la contaminación vehicular en Colombia: ¿hacia donde vamos?	David Tobón Orozco Andrés Felipe Sánchez Gandur Maria Victoria Cárdenas Londoño	Septiembre de 2006

18	Biology and Economics: Metaphors that Economists usually take from Biology	Danny García Callejas	Septiembre de 2006
19	Perspectiva Económica sobre la demanda de combustibles en Antioquia	Elizeth Ramos Oyola Maria Victoria Cárdenas Londoño David Tobón Orozco	Septiembre de 2006
20	Caracterización económica del deporte en Antioquia y Colombia: 1998-2001	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Ana Milena Olarte Cadavid Carlos Mario Londoño Toro Juan David Gómez Gonzalo Valderrama	Octubre de 2006
21	Impacto Económico de los Juegos Deportivos Departamentales 2004: el caso de Santa Fe De Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Ana Milena Olarte Cadavid Nini Johana Marín Rodríguez Mauricio A. Hernández Monsalve Rodrigo Arboleda Sierra	Octubre de 2006
22	Diagnóstico del sector deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
23	Formulación de una política pública para el sector del deporte, la recreación y la educación física en Antioquia	Ramón Javier Mesa Callejas Rodrigo Arboleda Sierra Juan Francisco Gutiérrez Betancur Mauricio López González Nini Johana Marín Rodríguez Nelson Alveiro Gaviria García	Octubre de 2006
24	El efecto de las intervenciones cambiarias: la experiencia colombiana reciente	Mauricio A. Hernández Monsalve Ramón Javier Mesa Callejas	Octubre de 2006