



# *Un análisis de las intervenciones del Banco Central de Reserva del Perú en el mercado cambiario: 1999 – 2001*

*Miguel Flores Bahamonde\**

## **1. Introducción**

El Banco Central de Reserva del Perú (BCR) realiza ocasionalmente intervenciones de compra y venta en el mercado cambiario con el fin de evitar que el tipo de cambio tenga variaciones bruscas en su cotización. El presente estudio tiene como uno de sus objetivos evaluar empíricamente la naturaleza de las intervenciones efectuadas entre el 4 de enero de 1999 y el 7 de junio del 2001. Otros objetivos son analizar los condicionantes de las intervenciones del BCR y los factores que pueden haber influido en la efectividad de las mismas.

La segunda sección presenta información estadística referente a la evolución del tipo de cambio durante el período de análisis, la cual se complementa con aquella que se muestra en la tercera sección y que permite conocer las principales características de las intervenciones de compra y venta, en esta última se presentan, por ejemplo, gráficos de distribución de frecuencia de las intervenciones según montos y hora de las primeras intervenciones.

La metodología de análisis de los datos estadísticos se muestra en la cuarta sección, es decir, se describen los criterios utilizados para medir la oportunidad y efectividad de las intervenciones, ésta última se analiza desde el punto de vista de sus efectos sobre el nivel del tipo de cambio y sobre su volatilidad. Sobre la base de esta metodología se realiza el análisis de las intervenciones de compra y venta en forma separada. Asimismo, se describen otros factores condicionantes del éxito de las intervenciones, como la relación entre el éxito de la intervención y la oportunidad en que ésta se produjo, así como factores de tipo estacional.

En la quinta sección se presenta un ejercicio de simulación del establecimiento de una regla fija de intervención por parte del BCR en el mercado cambiario considerando distintos parámetros referenciales y utilizando para ello datos diarios de la variación del tipo de cambio.

El modelo logit/probit presentado en la sección 6 emplea datos diarios con el fin de encontrar cuales serían las variables que condicionarían las intervenciones del BCR en el mercado cambiario. La estimación de este modelo utilizando variables de la microestructura del mercado cambiario permite también analizar si los condicionantes de las intervenciones de compra y venta difieren.

La séptima sección analiza que variables explican mejor la efectividad de las intervenciones efectuadas por el BCR en el mercado cambiario, para lo cual se utiliza un modelo simple de mínimos cuadrados ordinarios. Finalmente, la última parte presenta las conclusiones.

---

\* El autor actualmente es Subgerente de Estadística del Banco de la Nación. El presente artículo fue desarrollado cuando se desempeñaba como analista de la Subgerencia de Crédito y Servicios del Banco Central de Reserva del Perú (BCR). El autor agradece los valiosos comentarios de Juan Ramírez, Javier Gutiérrez, Eduardo Moreno y Alberto Cano del BCR. Las opiniones vertidas en este estudio no representan necesariamente la opinión del BCR ni del Banco de la Nación.



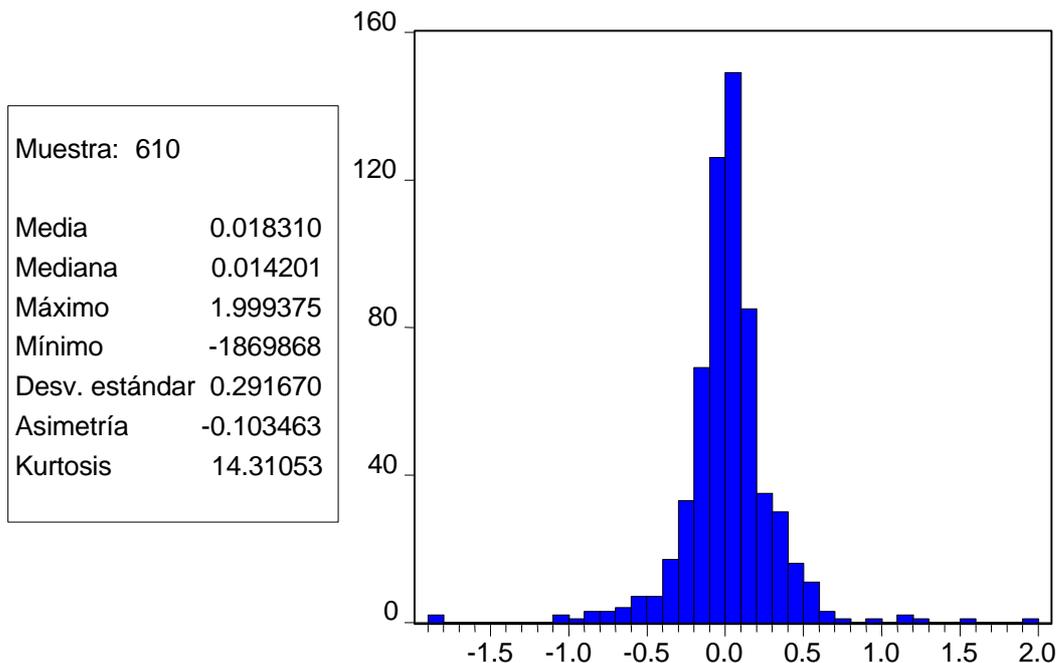
## 2. Evolución del Tipo de Cambio durante el período: Enero 1999 – Junio 2001

Con el fin de analizar las principales características de las intervenciones efectuadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCR) en el mercado cambiario se ha tenido en consideración información del tipo de cambio intra-diario de los terminales electrónicos de datos de Reuters y Datatec. Los terminales de Reuters y Datatec cuentan con información en tiempo real de las cotizaciones del tipo de cambio y los montos negociados en el mercado cambiario interbancario. También brindan información de las propuestas de compra y venta en tiempo real y de las operaciones cerradas durante el día de negociación.

La información analizada comprende el período que va del 4 de enero de 1999 al 7 de junio del 2001. En este periodo de 611 días útiles el tipo de cambio se apreció en 274 veces mientras que en 321 oportunidades se depreció, considerando su variación respecto al día anterior. Durante este período la variación porcentual diaria del tipo de cambio fluctuó principalmente entre los rangos de  $-0,50\%$  y  $0,50\%$  con una variación promedio diaria de  $0,02\%$  y una desviación estándar de alrededor de  $0,30\%$ .

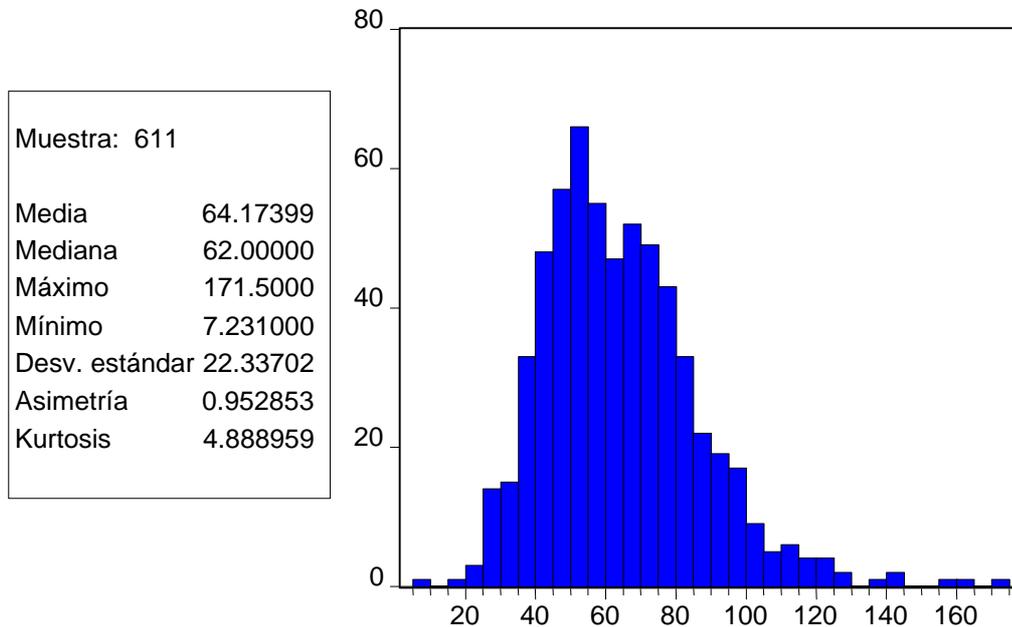
El gráfico siguiente permite apreciar la distribución de frecuencia de la variación porcentual diaria del tipo de cambio de cierre (TCC) durante el período de análisis.

**Gráfico 1**  
**Variación diaria del TC**



Por otro lado, el volumen negociado promedio diario en el mercado cambiario interbancario durante el período de análisis fue de aproximadamente US \$ 64 millones, este dato excluye los montos de las intervenciones de compra y venta efectuadas por el BCR. Según se puede observar en el gráfico siguiente, el rango negociado presentó una fluctuación significativa entre un volumen de alrededor de US \$ 7 millones a US \$ 172 millones. La desviación estándar del volumen negociado en el mercado cambiario interbancario fue de US \$ 22 millones.

**Gráfico 2**  
**Volumen negociado**



### 3. Naturaleza de las intervenciones en el mercado cambiario

#### 3.1 Experiencias de otros países

Se entiende como intervenciones aquellas transacciones efectuadas por las autoridades monetarias en el mercado cambiario que tienen como objetivo influenciar el tipo de cambio, aunque en un sentido amplio pueden incluir otras políticas que persigan el mismo objetivo. Así, las intervenciones en el mercado cambiario pueden clasificarse en intervenciones de tipo directo que se refieren a la compra o venta de moneda extranjera que el banco central mantiene como reservas por otras monedas, mientras que las intervenciones indirectas están referidas a la utilización de otros instrumentos que pueden influir sobre el tipo de cambio, como por ejemplo, las tasas de interés.

Neely (2000) hace una recopilación de las motivaciones para la intervención y los métodos y mecanismos utilizados por las autoridades monetarias de 22 países<sup>1</sup>. Los resultados de la encuesta muestran que es una práctica común intervenir con cierta frecuencia en los mercados cambiarios (spot principalmente). Las motivaciones son mayormente de dos tipos: contrarrestar fluctuaciones bruscas del tipo de cambio en el corto plazo o corregir desalineamientos del tipo de cambio de su tendencia de mediano o largo plazo que está determinada principalmente por factores macroeconómicos (“fundamentals”).

Otros resultados del estudio muestran que el tamaño de la intervención depende principalmente de cuál es la reacción del mercado a las primeras intervenciones efectuadas. En cuanto a la hora de intervención, las autoridades intervienen mayormente durante el horario de funcionamiento del mercado interbancario aunque en circunstancias excepcionales pueden hacerlo fuera de hora. En lo que respecta al resultado de las intervenciones,

<sup>1</sup> La muestra comprende las autoridades monetarias de Alemania, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, Corea del Sur, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Hong Kong, Indonesia, Irlanda, Italia, Japón, México, Nueva Zelanda, Polonia, República Checa, Suecia, Suiza y Taiwán.



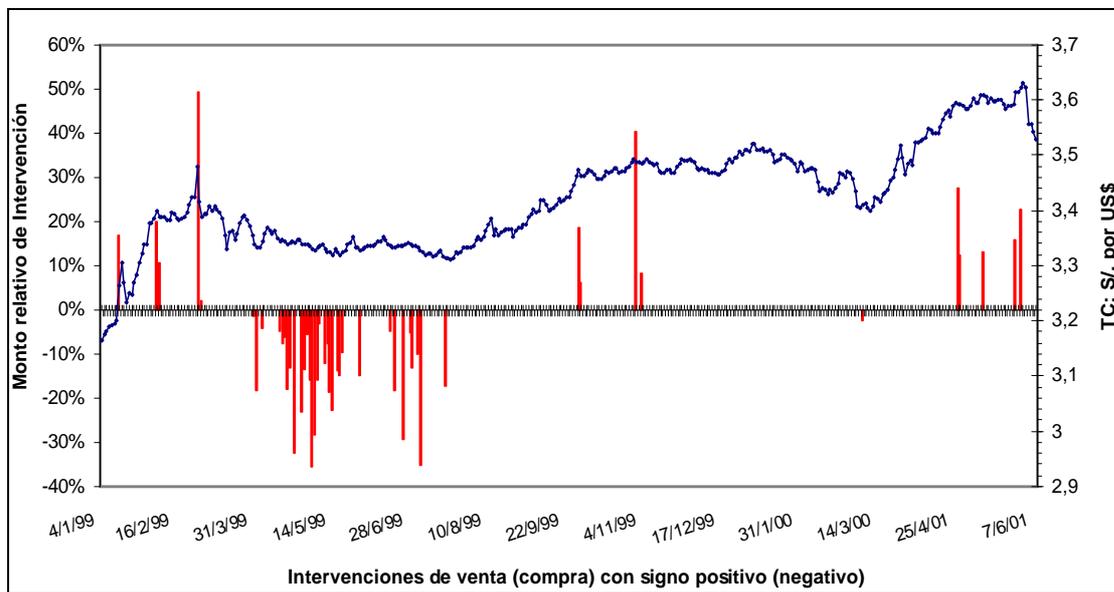
existen distintos criterios para evaluar la efectividad que van desde estimaciones de carácter continuo hasta aquellas que evalúan el efecto en los días siguientes a las intervenciones.

### 3.2 Naturaleza de las intervenciones efectuadas

Los objetivos de las intervenciones del BCR en el mercado cambiario han sido contrarrestar las fluctuaciones bruscas del tipo de cambio y atender los requerimientos de moneda extranjera del Tesoro Público, por otro lado, la mayor parte de las intervenciones han sido esterilizadas y no han afectado la base monetaria, observándose únicamente un cambio en la composición de los activos domésticos y externos del BCR.

La información del mercado cambiario ha sido recopilada de los terminales de Reuters y Datatec y se ha complementado con el registro interno que lleva el BCR<sup>2</sup> de las intervenciones de compra y venta de dólares efectuadas en la mesa de dinero. Este registro permite conocer el horario exacto y monto de cada intervención como también los tipos de cambio correspondientes. Durante el período enero 1999 a junio del 2001 el BCR ha realizado un total de 47 intervenciones en el mercado cambiario interbancario: 33 de compra y 14 de venta. Las intervenciones de compra se realizaron principalmente en los meses de marzo, abril, mayo y junio de 1999 y las de venta en los meses de febrero, septiembre, octubre y noviembre de 1999 y entre abril y mayo del 2001. El gráfico 3 muestra la evolución del tipo de cambio de cierre (TCC) y los montos relativos de las intervenciones efectuadas por parte del BCR<sup>3</sup>.

**Gráfico 3**  
**Evolución del TC cierre e Intervenciones del BCR:**  
**Enero 1999 - Junio 2001**



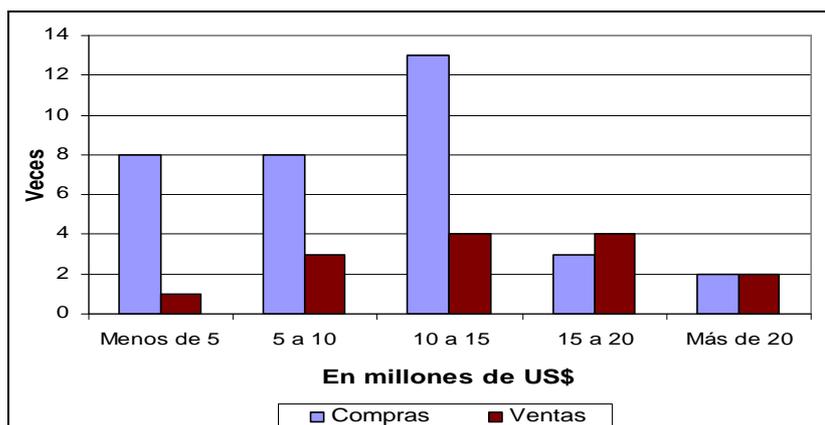
El monto promedio diario de intervención ha sido muy similar en el caso de las intervenciones de compra y venta. En el caso de las compras el monto promedio diario fue de US \$ 9,4 millones mientras que en el caso de las ventas fue de US \$ 12,8 millones. Estos montos, en términos relativos representan el 15% y 19%, respectivamente, del promedio diario negociado en el mercado interbancario, de los días en que se efectuaron las

<sup>2</sup> La Sección Mercado Cambiario del BCR lleva un registro detallado de las intervenciones de compra y venta efectuadas por el BCR.

<sup>3</sup> Los montos relativos de intervención comprenden los montos de intervención –compras o ventas- entre el monto negociado diario en el mercado interbancario sin incluir lo negociado con el BCR.

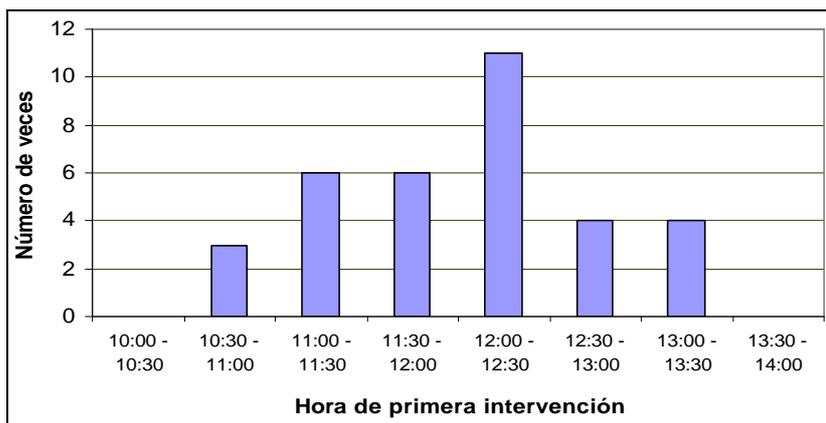
transacciones y son relativamente mayores que los ratios de intervención en países industrializados. El rango de intervención diario ha fluctuado entre US \$ 2 millones y US \$ 24 millones en el caso de las compras y entre US \$ 1 millón y US \$ 35 millones en el caso de las ventas. El gráfico 4 muestra la distribución de frecuencia de los montos de intervención.

**Gráfico 4**  
**Montos de Intervención**



La información recopilada permite conocer también la hora promedio de la primera intervención para cada uno de los días en que ésta se produjo. En el caso de las compras fue las 12:03 horas mientras que en el de ventas fue las 11:40 horas. El gráfico 5 permite también conocer la distribución horaria de las primeras intervenciones de compra, teniendo en cuenta que el mercado interbancario opera entre las 9:30 y la 13:30 horas<sup>4</sup>. Según este gráfico las primeras intervenciones de compra se han efectuado principalmente entre las 12:00 y 12:30 horas.

**Gráfico 5**  
**Primeras intervenciones de compra**

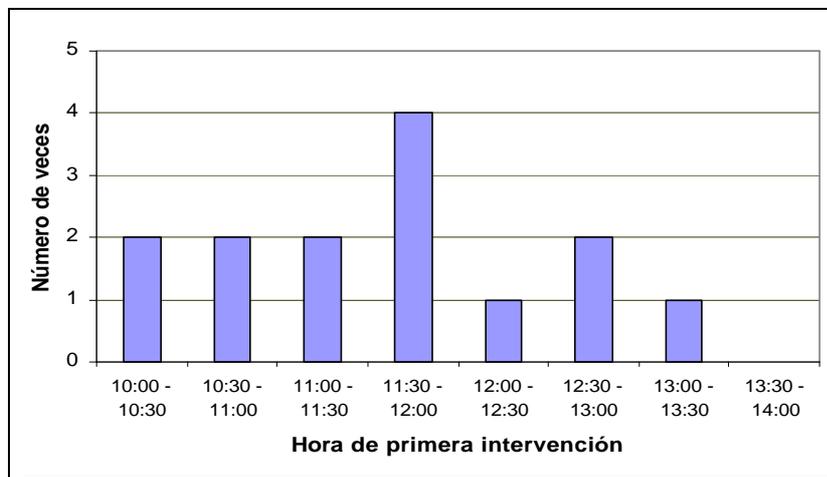


El gráfico 6 muestra la distribución de frecuencias de las primeras intervenciones de venta efectuadas por el BCR durante el período analizado. Según este gráfico las primeras intervenciones de venta se han efectuado principalmente entre las 11:30 y 12:00 horas.

<sup>4</sup> En ocasiones la hora de funcionamiento se extiende unos minutos más.



**Gráfico 6**  
**Primeras intervenciones de venta**



#### 4. Análisis de datos estadísticos

##### 4.1 Metodología de análisis

El análisis de los datos estadísticos de las intervenciones efectuadas por el BCR se ha centrado en dos criterios: **oportunidad** y **efectividad**. Para analizar la oportunidad de la intervención se ha comparado el tipo de cambio de cierre (TCC) con el promedio móvil del tipo de cambio de cierre de los últimos 20 días (PM20), es decir si  $(TCC - PM20)/PM20$  es positivo significaría que el tipo de cambio se está depreciando, mientras que si es negativo se estaría apreciando. La selección del periodo de 20 días como referencia se sustenta en que éste se considera como un horizonte de mediano plazo para el mercado cambiario.

La efectividad de las intervenciones se ha medido sobre la base de tres criterios. En el primero la efectividad se mide en función del efecto sobre la variación del tipo de cambio de cierre en el día de la intervención y en los días siguientes a ésta. El segundo criterio mide la efectividad en términos de volatilidad, es decir si la intervención del BCR logró reducir la volatilidad del tipo de cambio<sup>5</sup>. Los dos criterios anteriores se consideran también en forma conjunta y los resultados se muestran en los Anexos 1 y 2. Adicionalmente, el tercer criterio evalúa el efecto de las intervenciones en los días que siguen a éstas.

Según el primer criterio, la efectividad de las intervenciones se puede medir en función de la variación del tipo de cambio de cierre de negociación (TCCN)<sup>6</sup> con respecto al tipo de cambio de la primera intervención para cada día (TCPI), es decir  $[EFEC = (TCCN - TCPI)/TCPI]$ . Para el caso de las compras se ha considerado que la intervención es efectiva cuando el TCCN es mayor o igual que el TCPI, por lo cual un mayor valor de EFEC significaría que la efectividad de la intervención de compra ha sido mayor. En el caso de las ventas se ha considerado que la intervención es efectiva cuando el TCCN es menor o igual que el TCPI, por lo cual un menor valor de EFEC (más negativo) significaría una mayor efectividad de la intervención de venta.

<sup>5</sup> Para este caso, la volatilidad se mide como la desviación estándar de la cotización intra-diaria del tipo de cambio.

<sup>6</sup> TCCN es el tipo de cambio de la última operación cerrada registrada por Datatec y difiere muy ligeramente de TCC obtenido de Reuters por lo que no afecta los resultados obtenidos. En este estudio se considera el TCCN como una medida más precisa para determinar la efectividad de las intervenciones.



En lo que respecta a la volatilidad, el criterio utilizado ha sido medir la volatilidad intra-diaria antes y después de la primera intervención de compra o venta respectivamente. La volatilidad intra-diaria es la desviación estándar de las transacciones efectuadas en el mercado interbancario en los días de intervención.

De acuerdo al tercer criterio, la efectividad también se puede medir analizando la tendencia en la cotización del tipo de cambio en los días posteriores a las intervenciones de compra y venta. El objetivo es evaluar si debido a la intervención del BCR se ha observado un cambio de tendencia en la cotización del tipo de cambio o si el ritmo de apreciación o depreciación ha disminuido, es decir si la intervención del BCR tuvo un efecto sobre las expectativas de depreciación o apreciación del tipo de cambio.

Sobre la base de los criterios mencionados anteriormente, seguidamente se presenta un análisis de las intervenciones de compra y venta efectuadas por el BCR.

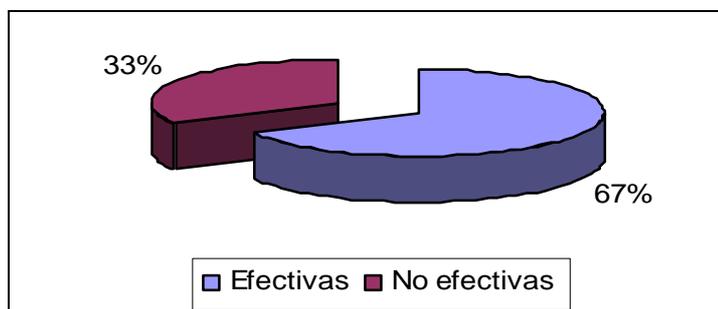
## 4.2 Análisis de las intervenciones de compra<sup>7</sup>

Durante el período de análisis, el tipo de cambio se apreció en 265 oportunidades con respecto a su promedio móvil de los últimos 20 días. En los días en que el tipo de cambio de cierre (TCC) presentó una apreciación con respecto al promedio móvil de los últimos 20 días, ésta fue mayor a 0,5% en 57 oportunidades, y de estas fue superior al 1,0% en 18 oportunidades.

En los días con intervenciones de compra se considera como variable crítica, el tipo de cambio mínimo antes de la primera intervención (TCMIN). El tipo de cambio mínimo antes de cada intervención se compara con el promedio móvil de los últimos 20 días ((TCMIN – PM20)/PM20) con el fin de evaluar si la apreciación había superado algunos parámetros críticos que justificaban una intervención de compra por parte del BCR. De esta forma, se obtuvo lo siguiente: el tipo de cambio se apreció en más del 0,5% en 13 oportunidades: de éstas, la apreciación fue superior al 1,0% en 3 oportunidades (entre 1,0% y 2,0%).

Con el objeto de medir la efectividad de las intervenciones, según el primero de los criterios antes mencionados, se compara el tipo de cambio de cierre de negociación (TCCN) con el tipo de cambio de la primera intervención (TCPI) para cada día. Al respecto se observa que en 22 oportunidades (67%) la intervención del BCR fue efectiva dado que el TCCN fue mayor o igual al TCPI y en 11 observaciones (33%) no fue efectiva dado que fue menor.

**Gráfico 7**  
**Intervenciones de Compra del BCR: Enero 1999 – Junio 2001**

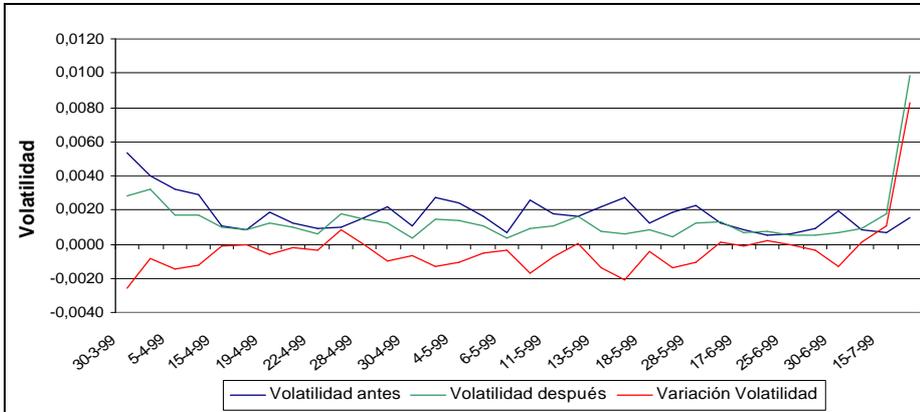


En lo que respecta a la volatilidad, el gráfico 8 muestra que las intervenciones de compra del BCR han tenido un efecto de reducción de la volatilidad intra-diaria del tipo de cambio.

<sup>7</sup> El Anexo 1 muestra el detalle de las intervenciones de compra efectuadas por el BCR en el mercado cambiario.



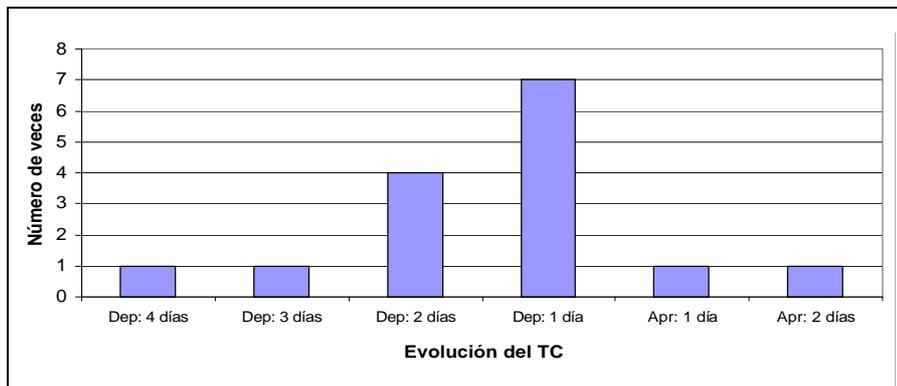
**Gráfico 8**  
**Volatilidad Intradiaria del TC: Días con Intervenciones de Compra del BCR**



Si se consideran los dos criterios anteriores conjuntamente, el número de intervenciones efectivas de compra fue de 20 días de un total de 33 días, es decir 61%.

En lo que respecta al tercer criterio, se quiere analizar si la intervención tuvo un efecto más duradero, es decir si se dio un cambio en la tendencia del tipo de cambio como resultado de ésta. El gráfico 9 muestra la distribución de frecuencia de la evolución del tipo de cambio en los días posteriores a las intervenciones de compra<sup>8</sup>. Así, por ejemplo, la primera columna del gráfico indica que en una oportunidad, después de efectuada una intervención de compra, el tipo de cambio se depreció en los 4 días siguientes.

**Gráfico 9**  
**Distribución de frecuencia de la variación del TC en los días posteriores a las Intervenciones de Compra**



Se observa que ha habido un cambio de tendencia en la cotización del tipo de cambio (depreciación) en la mayor parte de los días posteriores a las intervenciones de compra y esta tendencia se ha mantenido de 1 a 4 días. Por otro lado, también se ha querido conocer si la ausencia de intervención por parte del BCR ha repercutido en una persistencia en la apreciación del tipo de cambio. De esta forma, se ha encontrado que en los días en que el tipo de cambio se apreció en más de 1,0% y el BCR no intervino esta tendencia se mantuvo (apreciación diaria mayor a 1,0%) por 3 días más en promedio.

<sup>8</sup> Solo se consideran las intervenciones de compra que se han dado en días no consecutivos.

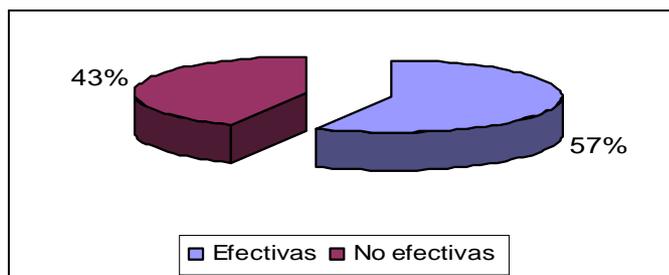
### 4.3 Análisis de las intervenciones de venta<sup>9</sup>

Durante el período de análisis el tipo de cambio se depreció en 346 veces con respecto a su promedio móvil de los últimos 20 días. En los días en que el tipo de cambio presentó una depreciación con respecto al promedio móvil de los últimos 20 días, ésta fue superior al 0,5% en 166 oportunidades, y de éstas fue superior al 1,0% en 66 oportunidades.

En los días con intervenciones de venta se considera como variable crítica el tipo de cambio máximo antes de la primera intervención (TCMAX), el cual se compara con el promedio móvil de los últimos 20 días ((TCMAX – PM20)/PM20) con el fin de evaluar si la depreciación había superado algunos parámetros críticos que justificaban una intervención de venta por parte del BCR. De esta forma, se obtuvo lo siguiente: la depreciación fue mayor al 0,5% en 13 oportunidades: de las cuales superó el 1,0% en 11 veces (entre 1,0% y 2,0%: 4 veces; entre 2,0% y 3,0%: 1 vez; más de 3%: 6 veces).

Para medir la efectividad de las intervenciones se compara el tipo de cierre de negociación (TCCN) con el tipo de cambio de la primera intervención (TCPI) para cada día.

**Gráfico 10**  
**Intervenciones de Venta del BCR: Enero 1999 – Junio 2001**



Al respecto, se observa lo siguiente: en el caso de las ventas, en 8 oportunidades (57%) la intervención del BCR fue efectiva dado que el TCCN fue menor o igual al TCPI mientras que en 6 observaciones (43%) fue mayor.

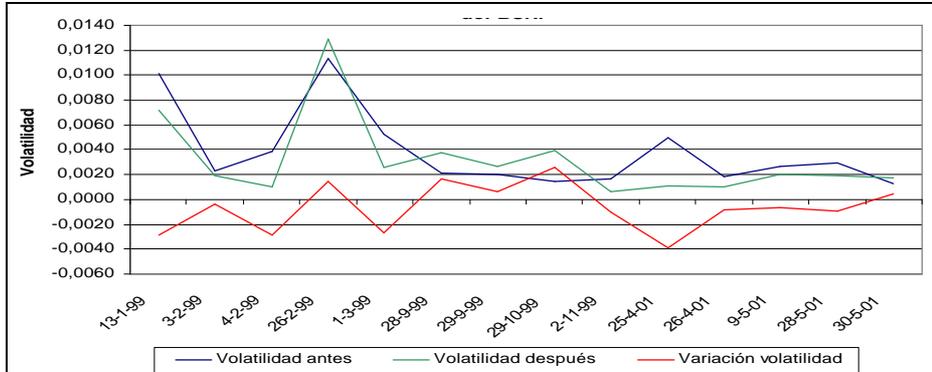
En lo que respecta a la volatilidad intra-diaria del tipo de cambio, se puede observar que ésta ha presentado una reducción luego de las intervenciones de venta efectuadas por el BCR pero ésta ha sido en menor proporción que en el caso de las intervenciones de compra<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> El Anexo 2 muestra el detalle de las intervenciones de venta efectuadas por el BCR en el mercado cambiario.

<sup>10</sup> La volatilidad intra-diaria del tipo de cambio antes de las intervenciones de venta fue superior a la volatilidad intra-diaria antes de las intervenciones de compra.

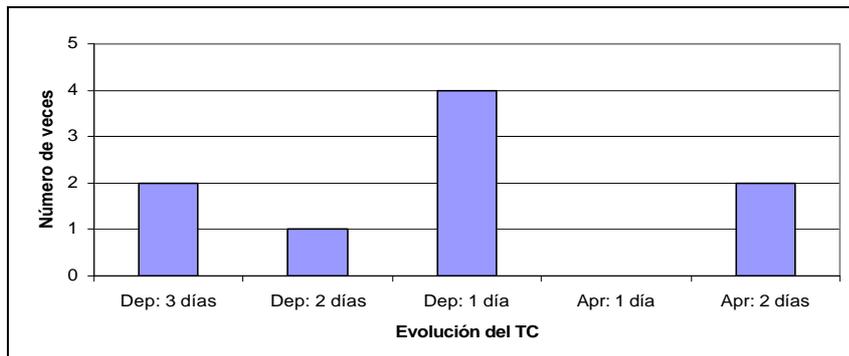


**Gráfico 11**  
**Volatilidad Intradía del TC: Días con Intervenciones de Venta del BCR**



Si se consideran ambos criterios conjuntamente, el número de intervenciones efectivas de venta fue de 6 días de un total de 14, es decir 43%.

**Gráfico 12**  
**Distribución de frecuencia de la variación del TC en los días posteriores a las Intervenciones de Venta**



En lo que respecta al tercer criterio referido a la persistencia, se observa que en los días en que la depreciación fue superior al 1,0% y el BCR no intervino la tendencia (depreciación mayor a 1,0%) persistió por 4 días más en promedio.

El gráfico 12 muestra la distribución de frecuencia de la evolución del tipo de cambio en los días posteriores a las intervenciones de venta<sup>11</sup>. En este caso el efecto de las intervenciones no ha sido tan duradero y el tipo de cambio se ha seguido depreciando por 1 a 3 días más, mientras que la tendencia cambió solamente en dos oportunidades. No obstante que en algunos casos la depreciación diaria del tipo de cambio continuó después de las intervenciones de venta del BCR, ésta fue menor a la depreciación diaria de los días previos en las dos terceras partes de las veces.

Finalmente, si consideramos el total de intervenciones (compras más ventas), el porcentaje de efectividad medido en función del efecto sobre el tipo de cambio diario, fue de 64 %. Por su parte, el porcentaje de efectividad considerando ambos criterios conjuntamente fue de 55%.

<sup>11</sup> Solamente se consideran las intervenciones de venta que se han dado en días no consecutivos.

#### 4.4 Estacionalidad de las intervenciones en el mercado cambiario

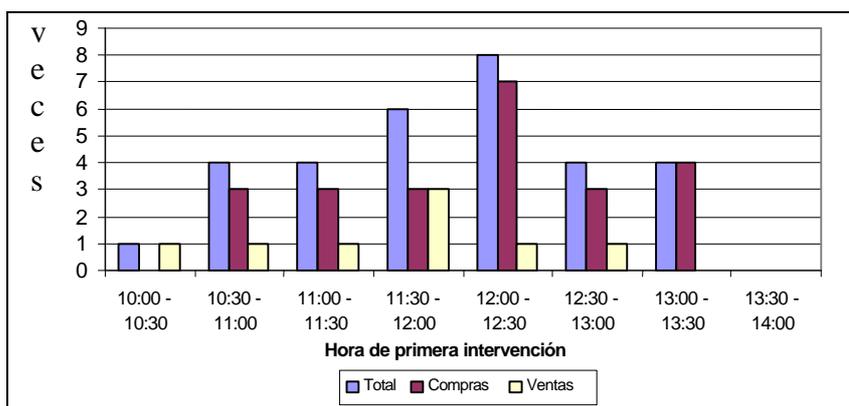
La señal que da el BCR de una posible intervención es más efectiva si las intervenciones son exitosas en términos de mover el tipo de cambio en la dirección deseada. El éxito de las intervenciones de compra o venta se puede medir en distintos horizontes de tiempo, como se ha visto anteriormente y depende de un conjunto de factores, algunos de los cuales van a ser analizados en esta parte. Este análisis podría contribuir a mejorar la estrategia que sigue el BCR actualmente.

Seguidamente, se va a realizar un análisis estadístico en el cual se muestra en qué contexto las intervenciones del BCR han sido más efectivas, considerando el primero de los criterios mencionados en la sección 4.1. Se va a analizar factores como hora de intervención y estacionalidad semanal que podrían influir.

Primeramente se quiere analizar la relación entre la hora de intervención, el número de intervenciones efectivas y el grado de efectividad. Así, el gráfico 13 muestra la distribución de frecuencia horaria del total de intervenciones efectivas y de las intervenciones efectivas de compra y de venta.

Según lo observado en el gráfico 13, el número de intervenciones efectivas de compra se ha concentrado principalmente entre las 12:00 y 12:30 horas, mientras que el número de intervenciones efectivas de venta se ha concentrado principalmente entre las 11:30 y 12:00 horas.

**Gráfico 13**  
**Distribución de frecuencia horaria de Primeras Intervenciones Efectivas**

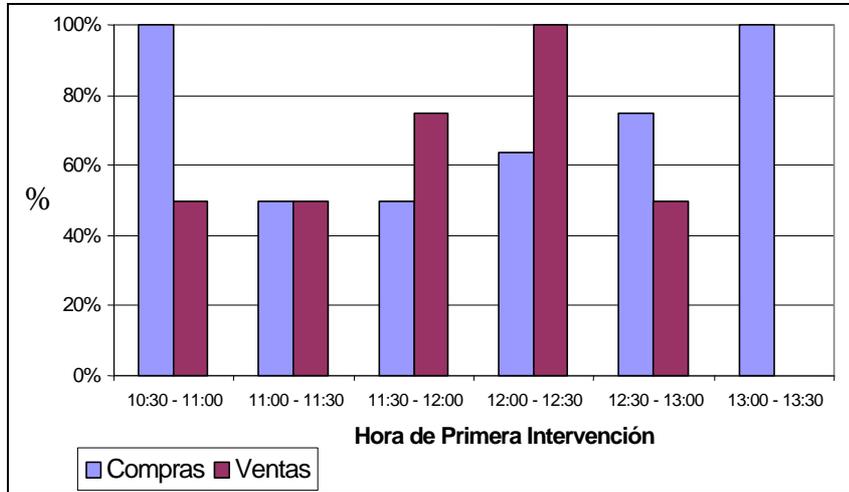


El gráfico 14 muestra a su vez la distribución de frecuencia horaria del porcentaje de intervenciones efectivas<sup>12</sup> para el caso de las primeras intervenciones. El propósito de este gráfico es mostrar si existe alguna relación entre la hora de la primera intervención y el porcentaje de efectividad. Así, se tiene para el caso de las ventas un mayor porcentaje de intervenciones efectivas entre las 11:30 y 12:30 horas que son las horas de mayor negociación mientras que en el caso de las compras el mayor porcentaje de intervenciones efectivas se da en el comienzo y final del horario de negociación.

<sup>12</sup> Definido como el número de intervenciones efectivas entre el número de intervenciones según el horario de la primera intervención.



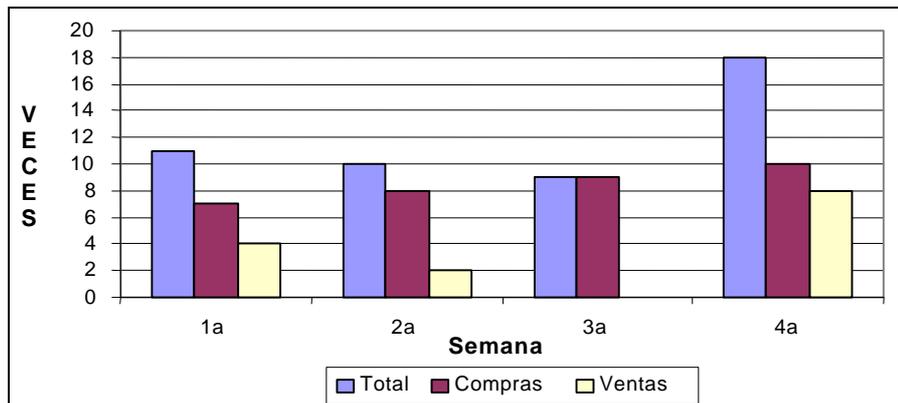
**Gráfico 14**  
**Distribución de frecuencia: Porcentaje de Intervenciones Efectivas**



En esta parte también se presenta un análisis de la estacionalidad semanal de las intervenciones efectuadas por el BCR en el mercado cambiario teniendo en cuenta que los niveles de los principales indicadores monetarios varían durante el mes, hecho que depende en gran parte de la estacionalidad de las finanzas públicas que influyen sobre el nivel de liquidez.

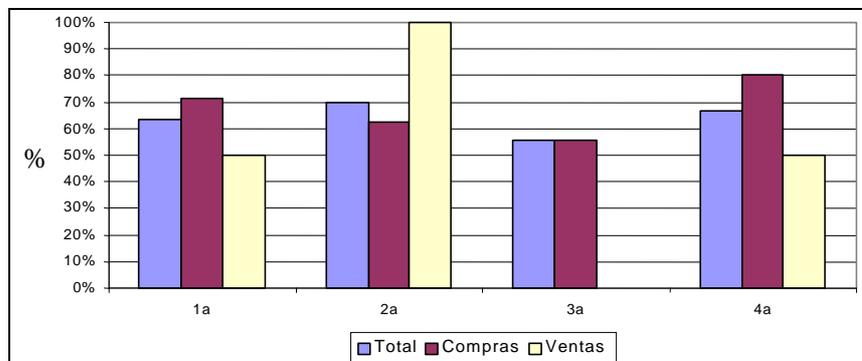
De acuerdo a lo observado en el gráfico 15, las intervenciones de venta se han efectuado mayormente en la última semana mientras que en las intervenciones de compra no se observa una estacionalidad semanal definida.

**Gráfico 15**  
**Distribución de frecuencia semanal de las intervenciones**



En cuanto al porcentaje de intervenciones efectivas distribuido por semanas que se muestra en el gráfico 16, no se observa una tendencia definida para las intervenciones de compra mientras que en el caso de las intervenciones de venta, éstas tienen un mayor grado de efectividad en las primeras dos semanas.

**Gráfico 16**  
**Distribución de frecuencia según Porcentaje de Intervenciones Efectivas**

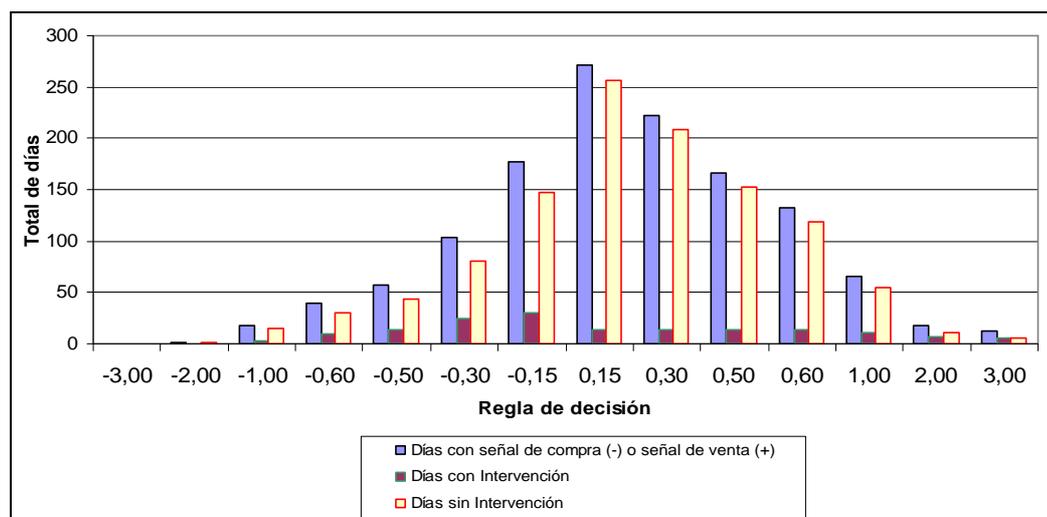


## 5. Conveniencia de la utilización de una regla fija para las intervenciones

En esta parte se presenta una evaluación ex-post que pretende mostrar las oportunidades en las que el BCR habría intervenido en el mercado cambiario de haber adoptado distintos parámetros para una regla fija de decisión. De esta forma, con la base de datos diaria empleada en las secciones anteriores se ha efectuado una simulación que pretende mostrar cuan sensible es el número de intervenciones de compra o venta por parte del BCR al(los) parámetro(s) escogido(s) en la regla de decisión<sup>13</sup>.

En esta simulación la hipotética regla de decisión establece que el BCR interviene en la compra o venta si la variación del tipo de cambio de cierre (TCC) con respecto al promedio móvil de los últimos 20 días es superior (ventas) o inferior (compras) a un porcentaje dado. Algunos de los parámetros de comparación (regla cambiaria) están en función de la desviación estándar de la variación promedio diaria que es 0,3% y de otros valores referenciales.

**Gráfico 17**  
**Simulación de regla de Intervención: Enero 1999 – Junio 2001**



<sup>13</sup> Se está asumiendo que las hipotéticas intervenciones del BCR sujetas a las reglas de intervención no habrían influido en el tipo de cambio de los siguientes días.



Los resultados de la simulación se muestran en el gráfico 17, el cual muestra los días que hubiesen presentado una señal de compra o de venta para cada regla de decisión. Los datos de esta simulación se muestran en detalle en el Anexo 3.

La regla de intervención para el caso de las compras sería:

$$Si: \left[ \frac{TCC}{TCProm20} - 1 \right] i \leq X\% \Rightarrow Compra \quad i = Día$$

$$\text{Para } X = [-3,0\% \dots -0,15\%]$$

En el caso de las ventas la regla de intervención sería:

$$Si: \left[ \frac{TCC}{TCProm20} - 1 \right] i \geq X\% \Rightarrow Venta \quad i = Día$$

$$\text{Para } X = [0,15\% \dots 3,0\%]$$

El gráfico 17 muestra también en qué casos la regla de intervención coincidió con una intervención de compra o de venta por parte del BCR y en qué casos esto no fue así, es decir se dio la hipotética señal pero el BCR no intervino.

Para clasificar los datos de los días de intervención por parte del BCR que se presentan en el gráfico anterior, se ha comparado la variación que ha tenido el tipo de cambio mínimo (máximo) antes de la primera intervención de compra (venta) con respecto al promedio móvil de los 20 días anteriores con el parámetro referencial de la regla de intervención. Lo anterior se debe a que en los días de intervención no se puede utilizar como referencia la variación del tipo de cambio de cierre con respecto al promedio móvil de los 20 días anteriores.

La simulación muestra que el establecimiento de una regla de intervención con parámetros referenciales bajos y simétricos, como por ejemplo  $[-0,15\% ; 0,15\%]$ <sup>14</sup> implicaría que el BCR hubiese intervenido en más de 400 días. De otro lado, el establecimiento de una regla de intervención con parámetros referenciales altos y simétricos, como por ejemplo  $[-3,0\% ; 3,0\%]$  implicaría que el BCR solo hubiese intervenido en 6 días.

La regla de intervención se puede ir modificando o puede tener parámetros referenciales asimétricos. De esta forma, si se considera una regla de intervención con parámetros referenciales de una desviación estándar de apreciación y dos desviaciones estándar de depreciación  $[-0,30 ; 0,60]$  el BCR hubiese tenido que intervenir en 80 oportunidades en el caso de compras y 119 en el caso de ventas.

No obstante lo señalado anteriormente, se debe precisar que las intervenciones efectuadas por el BCR en el mercado cambiario han tenido un porcentaje de efectividad de 64% sin que se haya utilizado regla fija alguna.

## 6. Condicionantes de la oportunidad de las intervenciones del BCR

Con la información del tipo de cambio del período enero de 1999 a junio del 2001 que comprende 611 días útiles se ha querido encontrar, mediante la utilización de estimaciones logísticas, algunas relaciones que permitan explicar cuales son los condicionantes de la oportunidad de las intervenciones del BCR<sup>15</sup>.

Se ha utilizado un modelo logit multinomial que utiliza datos diarios del mercado cambiario para explicar que variables condicionarían las intervenciones del BCR en el mercado cambiario interbancario. En el modelo se define la variable dependiente  $It$  que toma los siguientes valores:  $It = -1$  cuando se realizan intervenciones de venta,  $It = 0$  cuando no se realizan intervenciones e  $It = 1$  cuando se realizan intervenciones de compra.

<sup>14</sup> Con un tipo de cambio de 3,45 una banda referencial de  $[-0,15\% ; 0,15\%]$  implica que la variación del tipo de cambio con respecto a su promedio móvil no debe diferir en más de 0,005, es decir se tendría un rango de variación de  $[3,445 \text{ a } 3,455]$ .

<sup>15</sup> Las variables incluidas en las estimaciones han pasado los tests de raíces unitarias Dickey-Fuller.



En cuanto a las variables explicativas, se han considerado variables correspondientes a la micro-estructura del mercado cambiario. Así, se ha incluido el nivel del tipo de cambio de cierre (TCC), el cual se ha considerado con un rezago de un día y como promedio móvil de los 20 días anteriores con el fin de ver si su nivel previo o su evolución en el corto plazo han influido en la probabilidad de intervención.

La segunda variable que se ha incluido es el nivel de volatilidad inter-diaria el cual se mide como la desviación estándar de los veinte días previos. La variación en el volumen negociado diario en el día previo es la tercera variable que se ha incluido en el modelo con el fin de evaluar el efecto del nivel de actividad en el mercado interbancario; el volumen negociado no incluye los montos de intervención.

Finalmente se evalúa el efecto del spread del tipo de cambio compra-venta sobre la probabilidad de intervención, para lo cual esta variable se ha considerado rezagada un período. El modelo a estimar sería el siguiente:

$$Y = \text{Ln} \left[ \frac{P_{ij}}{P_{i0}} \right] = B_j ' X_i$$

Donde Y es el logaritmo de probabilidades relativas, B<sub>j</sub> es el vector de parámetros a estimar y X<sub>i</sub> es un vector de variables explicativas que han sido consideradas en logaritmos, con excepción de la variación en el volumen negociado. Los resultados de las regresiones estimadas se muestran en los cuadros 1 y 2. Se utiliza como base de comparación la probabilidad de no intervención por lo que el modelo estimado en el caso de las ventas es el siguiente:

$$Y = \text{Ln} \left[ \frac{P(i = -1)}{P(i = 0)} \right] = B_j ' X_i$$

En el caso de las compras el modelo estimado es:

$$Y = \text{Ln} \left[ \frac{P(i = 1)}{P(i = 0)} \right] = B_j ' X_i$$

El cuadro 1 muestra los signos de los coeficientes de las regresiones que incluyen el tipo de cambio del día previo y las demás variables explicativas<sup>16</sup>. Los resultados muestran que cuanto mayor es el tipo de cambio del día previo la probabilidad de intervención de venta se incrementa, mientras que a menor tipo de cambio del día previo la probabilidad de intervención de compra se incrementa.

En el caso de la volatilidad los resultados muestran que a mayor volatilidad interdiaria la probabilidad de intervención de venta se incrementa, mientras que a menor volatilidad interdiaria se incrementa la probabilidad de compra, hecho que podría asociarse con un aumento en la volatilidad en periodos de depreciación y una disminución de la volatilidad cuando el tipo de cambio se aprecia.

La probabilidad de intervención de compra esta asociada negativamente con la variación en el volumen negociado, es decir a medida que disminuye el volumen negociado la probabilidad de intervención de compra aumenta, lo cual implica que las autoridades pueden verse incentivadas a intervenir cuando consideran que pueden tener mayor éxito por el menor tamaño relativo del mercado; en el caso de las ventas esta variable es no significativa.

<sup>16</sup> La explicación en cuanto a aumento o disminución de la probabilidad de venta o de compra es en términos relativos frente a la probabilidad de no intervención.



Cuadro 1

VARIABLE		VENTAS = -1 $\beta_t$	COMPRAS = 1 $\beta_t$
LAGLOGPROM	COEF.	54,628	-74,227
	DES. EST.	16,984	10,497
	Z	3,22*	-7,07*
VOLLOGPROM	COEF.	140,044	-257,165
	DES. EST.	78,104	123,970
	Z	1,79**	-2,07*
VARVOL	COEF.	-0,009	-0,022
	DES. EST.	0,116	0,010
	Z	-0,80	-2,26
LAGLOGSPREAD	COEF.	1,266	-0,570
	DES. EST.	0,502	0,454
	Z	2,52*	-1,26
CONS.	COEF.	-63,929	84,892
	DES. EST.	20,750	11,732
	Z	-3,08*	7,24*
Log likelihood = -139,277			
* Significativo al 95%			
** Significativo al 90%			

Finalmente se ha encontrado que la probabilidad de intervención de venta se incrementa cuando mayor es el spread del día anterior, mientras que esta variable es no significativa para explicar la probabilidad de intervención de compra; lo anterior se puede explicar por el hecho de que en los periodos de depreciación el spread tiende a incrementarse.

Cuadro 2

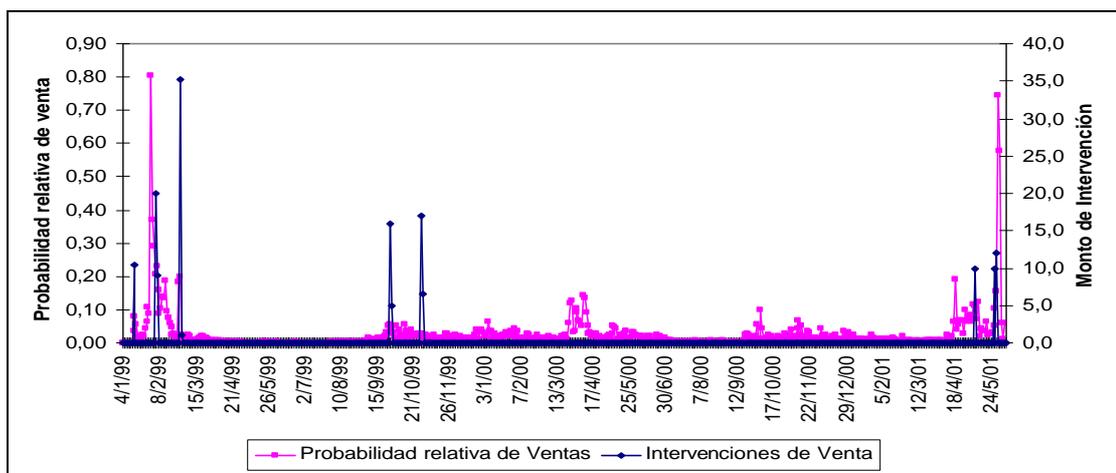
VARIABLE		VENTAS = -1 $\beta_t$	COMPRAS = 1 $\alpha_t$
LOGPROM20	COEF.	34,053	-56,028
	DES. EST.	17,005	8,625
	Z	2,00*	-6,50*
VOLLOGPROM	COEF.	153,011	-321,027
	DES. EST.	90,486	115,759
	Z	1,69**	-2,77*
VARVOL	COEF.	-0,011	-0,020
	DES. EST.	0,011	0,009
	Z	-0,95	-2,16*
LAGLOGSPREAD	COEF.	1,144	-0,261
	DES. EST.	0,539	0,419
	Z	2,12*	-0,62
CONS.	COEF.	-38,967	65,140
	DES. EST.	20,535	9,714
	Z	-1,90**	6,71*
Log likelihood = -154,366			
* Significativo al 95%			
** Significativo al 90%			

El cuadro 2 muestra los signos de los coeficientes de las regresiones que incluyen el tipo de cambio de mediano plazo. Los resultados son similares a los mostrados en el cuadro 1, pudiéndose resaltar el hecho de que las intervenciones de venta y de compra son también influenciadas por el tipo de cambio promedio móvil, por lo que se puede inferir que el nivel del tipo de cambio de mediano plazo es un factor que influye en la probabilidad de intervención.

Con el fin de evaluar el poder de predicción del modelo se ha comparado los valores estimados de las probabilidades relativas de intervención de compra y de venta con los días de intervención, considerando en este último caso como referencia el monto de intervención<sup>17</sup>.

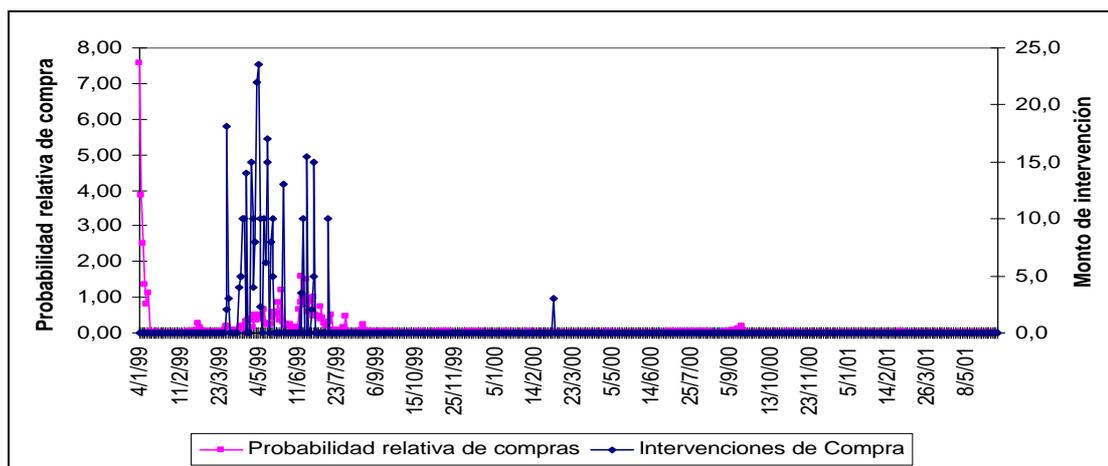
El gráfico 18 muestra esta comparación para el caso de las intervenciones de venta, pudiéndose observar que en algunos periodos en que el modelo predice una mayor probabilidad de intervención relativa, ésta efectivamente se produjo.

**Gráfico 18**  
**Predicción de las Intervenciones de Venta: Enero 1999 – Junio 2001**



El gráfico 19 muestra la comparación para el caso de las intervenciones de compra, pudiéndose observar que el modelo predice mejor la probabilidad de que se produzcan intervenciones de compra.

**Gráfico 19**  
**Predicción de las Intervenciones de Compra: Enero 1999 – Junio 2001**



<sup>17</sup> Se ha utilizado el monto de intervención solamente con propósitos referenciales.



## 7. Factores condicionantes de la efectividad de las intervenciones

El objetivo de esta parte es analizar que factores podrían haber condicionado la efectividad de las intervenciones efectuadas en el mercado cambiario por parte del BCR. La efectividad se mide según los criterios descritos en la tercera parte del estudio, es decir si el tipo de cambio de cierre del día fue superior o inferior al tipo de cambio de la primera intervención de compra o venta del día, respectivamente.

La estimación se realizó mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios y se efectuó por separado para las intervenciones de compra y venta. Una de las limitaciones de estas estimaciones son las pocas observaciones existentes, principalmente en lo que respecta a las intervenciones de venta, por lo cual el análisis de los resultados obtenidos debe tener en cuenta esto. Se debe mencionar que las variables incluidas en las estimaciones han pasado los tests de raíces unitarias Dickey-Fuller y las estimaciones en mínimos cuadrados ordinarios han sido corregidas por heterocedasticidad y autocorrelación utilizando el método de corrección de errores de Newey-West.

La efectividad de las intervenciones es igual a la diferencia entre el tipo de cierre (TCC) y el tipo de cambio de la primera intervención (TCPI) para cada día. El porcentaje de efectividad, que es la variable dependiente, es el cociente entre esta diferencia (que puede ser positiva o negativa) y el tipo de cambio de la primera intervención. Es decir, en el caso de las compras, a mayor valor mayor efectividad, mientras que en el caso de las ventas a menor valor mayor efectividad por lo cual se ha decidido considerar la variable dependiente con el signo cambiado (a mayor valor mayor efectividad)

Entre las variables explicativas se ha incluido la volatilidad intra-diaría que se define como la desviación estándar de las primeras transacciones cerradas del día antes de producirse la primera intervención por parte del BCR. Se esperaría que la efectividad de las intervenciones del BCR podría disminuir en un mercado más volátil. La segunda variable explicativa incluida es el monto de intervención relativo que se define como el monto de intervención (compras o ventas) entre el volumen negociado del día; esperándose una relación positiva entre el monto relativo de intervención y la efectividad. Como tercera variable se ha incluido la variación del tipo de cambio del día con respecto a su promedio móvil de los últimos 20 días. De esta forma se quiere evaluar si la tendencia del tipo de cambio puede influir sobre la efectividad de la intervención. Los signos de los coeficientes de las regresiones estimadas se muestran en los cuadros 3 y 4 mientras que las regresiones en detalle se muestran en el anexo 4.

Según lo observado en el cuadro 3, en el caso de las intervenciones de compra existe una relación negativa entre la efectividad y el monto de intervención relativo, lo cual es contrario a lo esperado. En cuanto a la variación del valor crítico con respecto al promedio móvil, se ha encontrado una relación negativa, es decir mientras mayor es la caída del tipo de cambio con respecto al promedio móvil mayor es la efectividad.

**Cuadro 3**  
**Compras**

	C	MONTOINTER	VTCCRITICO	INTRAVOLAN
Efectividad	+	/		+
	+	-		
	/	-	-	

- + Implica que el coeficiente es positivo y tiene un valor  $t > 2$ .
- Implica que el coeficiente es negativo y tiene un valor  $t < -2$ .
- / Implica que el coeficiente no es significativo.

En lo que respecta a la volatilidad se ha encontrado una relación positiva entre ésta y la efectividad de la intervención; si consideramos que en un mercado especulativo la volatilidad es mayor se puede concluir que la efectividad de la intervención aumenta cuando la apreciación del tipo de cambio obedece a factores especulativos.

**Cuadro 4**  
**Ventas**

	C	MONTOINTER	VTCCRITICO	INTRAVOLAN
Efectividad	-	+	/	
	-	+		
	-	+		+

- + Implica que el coeficiente es positivo y tiene un valor  $t > 2$ .
- Implica que el coeficiente es negativo y tiene un valor  $t < -2$ .
- / Implica que el coeficiente no es significativo.

De acuerdo a lo observado en el cuadro 4, en el caso de las intervenciones de venta existe una relación positiva entre la efectividad y el monto de intervención relativo, lo cual está de acuerdo con lo esperado y también estaría asociado con el hecho de que las intervenciones de venta se han efectuado en periodos mayormente especulativos de corta duración. En cuanto a la variación del valor crítico con respecto al promedio móvil, se ha encontrado que ésta no es significativa. Al igual que en las intervenciones de compra se ha encontrado una relación positiva entre la volatilidad intra-diaria y la efectividad de la intervención, lo cual puede interpretarse de forma similar a las intervenciones de compra.

## 8. Conclusiones

Las intervenciones realizadas por el BCR han tenido un porcentaje de efectividad diaria de 64% sin haberse utilizado regla alguna, si se compara el tipo de cambio de cierre con el tipo de cambio de la primera intervención, resultado que no muestra diferencias significativas a nivel desagregado. Asimismo, los datos estadísticos muestran que las intervenciones de compra y venta del BCR en el mercado cambiario han tenido un efecto positivo al reducir la volatilidad intradiaria del tipo de cambio.

En lo que respecta a la oportunidad de las intervenciones, si se considera como parámetro para la intervención el rango  $-1,0\%$  a  $1,0\%$  tendríamos para el período analizado que el BCR hubiese intervenido en 18 oportunidades en el caso de compra y 66 en el caso de venta<sup>18</sup>. En tal sentido la simulación efectuada de una regla de intervención muestra que el número de intervenciones es muy sensible al rango que se fije de fluctuación del tipo de cambio. De otro lado, se observa que en los días en que la variación del tipo de cambio excedió el rango mencionado anteriormente y el BCR no intervino la tendencia a la apreciación o depreciación persistió por 3 a 5 días más respectivamente.

Si se quiere conocer el efecto de la intervención del BCR en la cotización del tipo de cambio de los siguientes días, los resultados muestran distinto comportamiento en el caso de las compras y ventas. Así, en el caso de las intervenciones de compra se ha observado un cambio en la tendencia en la cotización del tipo de cambio en la mayor parte de los días posteriores a estas intervenciones. En lo que respecta a las intervenciones de venta la depreciación diaria del tipo de cambio ha persistido por 1 a 3 días más pero con una menor tasa de variación en las dos terceras partes de los casos.

<sup>18</sup> Ver Anexo 3.



En la parte econométrica, se ha utilizando un modelo multinomial para estimar los condicionantes de las intervenciones del BCR en el mercado cambiario. De esta forma, se ha encontrado que la probabilidad relativa de intervención de venta está asociada positivamente con el nivel del tipo de cambio del día previo, con la volatilidad interdiaria del tipo de cambio, y el spread compra-venta rezagado un día. Por otro lado, se ha encontrado que la probabilidad relativa de intervenciones de compra está asociada negativamente con las mismas variables además de la variación en el volumen negociado y exceptuando el spread. Los resultados de la estimación del modelo multinomial muestran un mejor ajuste y predicción para las intervenciones de compra.

Finalmente, con la utilización de un modelo simple de Mínimos Cuadrados Ordinarios se ha estimado cuáles serían los factores que permitirían explicar el éxito de las intervenciones efectuadas por el BCR en el mercado cambiario. De esta forma, se ha encontrado para el caso de las ventas una relación positiva entre el monto relativo de intervención y la efectividad.

## 9. Bibliografía

**Arena, M. y P. Tuesta** (1999), “El objetivo de la intervención del banco central: ¿ el nivel del tipo de cambio, la reducción de la volatilidad cambiaria o ambos?: Un análisis de la experiencia peruana 1991-1998”, *Revista Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*.

**Baillie, R y W. Osterberg** (1997), “Why do central bank intervene?”, *Journal of International Money and Finance*, 1997, 16, pp 909-919

**Beattie, N y J.F. Fillion** (1999), “An intraday analysis of the effectiveness of foreign exchange intervention”, *Bank of Canada Working Paper 99-4*.

**Dominguez, K y J.A. Frankel** (1993), “Does foreign exchange intervention matter – The portfolio effect”, *American Economic Review*, 83, pp 1356-1369.

**Dominguez, K.** (1999), “The market microstructure of central bank intervention”, *National Bureau of Economic Research Working Paper 7337*.

**Goodhart, C y T. Hesse** (1993). “Central Bank Forex Intervention Assessed in Continuous Time”, *Journal of International Money and Finance*, 12, pp 368 -389.

**Green, W.** (2000). “*Análisis Económico*”, Prentice-Hall, 3ra edición.

**Humpage, O.** (1996), “U.S. Intervention: Assessing the probability of success”, *Federal Reserve Bank of Cleveland, Working Paper 9608*.

**Humpage, O.** (1996), “Are Successful Interventions Random Events? ”, *Federal Reserve Bank of Cleveland, Economic Commentary*.

**Neely, C.** (2000), “The practice of Central Bank Intervention: Looking Under the Hood”, *Federal Reserve Bank of Saint Louis, Working Paper 2000-28*.



## Anexo 1 Intervenciones de Compra

Fecha	TCC	Prom. Móvil 20 días	Var. (TCC / Prom.Mov 20)	TC primera intervención	Comparación TCPI vs TCCN	TCCN	¿Intervención fue efectiva?	% Efectividad	Efectividad c/r a volatilidad	Efectividad c/r ambos criterios	Monto I. / Vol. Negoc.
	I	II	III= $\frac{(III)-I}{I} \cdot 100$	IV	V	VI	VII	VIII= $\frac{(VI-IV)}{IV} \cdot 100$	IX	X	XI
30/3/99	3,3373	3,3783	-1,22%	3,3360	<	3,3380	Si	0,06%	Si	Si	1,4%
31/3/99	3,3340	3,3755	-1,23%	3,3290	<	3,3380	Si	0,27%	Si	Si	18,1%
5/4/99	3,3445	3,3707	-0,78%	3,3390	<	3,3450	Si	0,18%	Si	Si	4,3%
14/4/99	3,3455	3,3616	-0,48%	3,3405	<	3,3455	Si	0,15%	Si	Si	4,7%
15/4/99	3,3465	3,3609	-0,43%	3,3445	<	3,3465	Si	0,06%	Si	Si	7,4%
16/4/99	3,3453	3,3599	-0,44%	3,3460	>	3,3445	No		Si		6,3%
19/4/99	3,3380	3,3599	-0,65%	3,3390	<	3,3395	Si	0,01%	Si	Si	18,1%
20/4/99	3,3413	3,3589	-0,52%	3,3390	<	3,3410	Si	0,06%	Si	Si	13,2%
22/4/99	3,3425	3,3547	-0,36%	3,3435	>	3,3430	No		Si		32,5%
27/4/99	3,3375	3,3489	-0,34%	3,3415	>	3,3370	No		No		23,2%
28/4/99	3,3378	3,3480	-0,31%	3,3335	<	3,3370	Si	0,10%	Si	Si	13,4%
29/4/99	3,3383	3,3480	-0,29%	3,3370	<	3,3385	Si	0,04%	Si	Si	5,5%
30/4/99	3,3368	3,3483	-0,34%	3,3360	=	3,3360	Si	0,00%	Si	Si	16,0%
3/5/99	3,3305	3,3477	-0,51%	3,3320	>	3,3305	No		Si		35,5%
4/5/99	3,3268	3,3470	-0,60%	3,3245	<	3,3270	Si	0,08%	Si	Si	28,2%
5/5/99	3,3318	3,3454	-0,41%	3,3295	<	3,3315	Si	0,06%	Si	Si	16,0%
6/5/99	3,3358	3,3435	-0,23%	3,3350	<	3,3355	Si	0,01%	Si	Si	3,0%
10/5/99	3,3298	3,3412	-0,34%	3,3305	>	3,3300	No		Si		12,0%
11/5/99	3,3255	3,3395	-0,42%	3,3228	<	3,3250	Si	0,07%	Si	Si	7,6%
12/5/99	3,3253	3,3384	-0,39%	3,3275	>	3,3275	No		No		18,7%
13/5/99	3,3195	3,3373	-0,53%	3,3190	<	3,3200	Si	0,03%	Si	Si	22,6%
17/5/99	3,3255	3,3352	-0,29%	3,3250	<	3,3260	Si	0,03%	Si	Si	13,8%
18/5/99	3,3205	3,3346	-0,42%	3,3200	<	3,3205	Si	0,02%	Si	Si	15,0%
19/5/99	3,3235	3,3335	-0,30%	3,3230	<	3,3235	Si	0,02%	Si	Si	9,7%
28/5/99	3,3265	3,3311	-0,14%	3,3260	=	3,3260	Si	0,00%	Si	Si	14,9%
15/6/99	3,3368	3,3369	0,00%	3,3335	<	3,3365	Si	0,09%	No		4,7%
17/6/99	3,3325	3,3381	-0,17%	3,3335	>	3,3325	No		Si		18,3%
22/6/99	3,3348	3,3379	-0,10%	3,3350	>	3,3345	No		No		29,4%
25/6/99	3,3378	3,3378	0,00%	3,3375	=	3,3375	Si	0,00%	Si	Si	5,2%
28/6/99	3,3355	3,3384	-0,09%	3,3367	>	3,3355	No		Si		13,0%
1/7/99	3,3278	3,3386	-0,32%	3,3300	>	3,3290	No		No		35,3%
15/7/99	3,3125	3,3291	-0,50%	3,3165	>	3,3130	No		No		17,3%
3/3/00	3,4085	3,4507	-1,22%	3,3855	<	3,4100	Si	0,72%	No		2,3%
PROM:	3,3355	3,3502	-0,44%	3,3342		3,3357		0,09%			14,7%

## Anexo 2 Intervenciones de Venta

Fecha	TCC	Prom. Móvil 20 días	Var. (TCC / Prom.Mov 20)	TC primera intervención	Comparación TCPI vs TCCN	TCCN	¿Intervención fue efectiva?	% Efectividad	Efectividad c/r a volatilidad	Efectividad c/r ambos criterios	Monto I. / Vol. Negoc.
	I	II	III= $\frac{(III)-I}{I} \cdot 100$	IV	V	VI	VII	VIII= $\frac{(VI-IV)}{IV} \cdot 100$	IX	X	XI
13/1/99	3,2650	3,1532	3,54%	3,2775	>	3,2710	Si	0,20%	Si	Si	16,9%
3/2/99	3,3985	3,2766	3,72%	3,3980	>	3,3998	No		Si		20,1%
4/2/99	3,3870	3,2874	3,03%	3,3890	>	3,3885	Si	0,01%	Si	Si	10,5%
26/2/99	3,4150	3,3964	0,55%	3,4600	>	3,4150	Si	1,30%	No		49,2%
1/3/99	3,3890	3,3983	-0,27%	3,3868	<	3,3900	No		Si		2,2%
28/9/99	3,4595	3,4105	1,44%	3,4635	<	3,4740	No		No		18,6%
29/9/99	3,4623	3,4144	1,40%	3,4591	<	3,4620	No		No		6,2%
29/10/99	3,4873	3,4704	0,49%	3,4961	>	3,4835	Si	0,36%	No		40,2%
2/11/99	3,4858	3,4713	0,42%	3,4860	>	3,4840	Si	0,06%	Si	Si	8,3%
25/4/01	3,5903	3,5417	1,37%	3,5910	<	3,5920	No		Si		27,7%
26/4/01	3,5945	3,5451	1,39%	3,5940	>	3,5931	Si	0,03%	Si	Si	12,4%
9/5/01	3,6023	3,5733	0,81%	3,6150	>	3,6080	Si	0,19%	Si	Si	13,1%
28/5/01	3,6020	3,5965	0,15%	3,6160	>	3,6125	Si	0,10%	Si	Si	15,8%
30/5/01	3,6185	3,5977	0,58%	3,6195	<	3,6235	No		No		22,7%
PROM:	3,4826	3,4381	1,33%	3,4894		3,4855		0,28%			18,8%

1/ Corresponde al tipo de cambio de cierre de operaciones

2/ Promedio móvil de los 20 días anteriores del tipo de cambio de cierre de operaciones

3/ Variación entre el TC de cierre y el TC promedio móvil de los 20 días anteriores.

4/ Tipo de cambio de la primera intervención de compra del día efectuada por el BCRP.

5/ Comparación entre el TC de cierre de negociación y el TC de la primera intervención.

6/ Tipo de cambio de cierre de negociación.

7/ Señala si la intervención fue efectiva o no

8/ Porcentaje de Efectividad.

9/ Indica si la intervención fue efectiva al reducir la volatilidad intradiaria del tipo de cambio

10/ Indica si la intervención fue efectiva al reducir el nivel y la volatilidad intradiaria del tipo de cambio

11/ Monto de intervención entre volumen negociado en el mercado interbancario.



### Anexo 3

#### Sensibilidad de Regla de Intervenciones Cambiaria<sup>1/</sup>

##### Señal de compra

Parámetro referencial 2/	-3,00	-2,00	-1,00	-0,60	-0,50	-0,30	-0,15
Total de días	0	1	18	39	57	104	177
Días con Intervención	0	0	3	9	13	24	30
Días sin intervención	0	1	15	30	44	80	147

##### Señal de venta

Parámetro referencial 2/	0,15	0,30	0,50	0,60	1,00	2,00	3,00
Total de días	271	222	166	132	66	18	12
Días con Intervención	14	14	13	13	11	7	6
Días sin intervención	257	208	153	119	55	11	6

1/ Con datos correspondientes al periodo enero 1999 a junio del 2001

2/ Se compara la variación del tipo de cambio promedio diario c/r al promedio móvil de 20 días con el parámetro referencial

### Anexo 4

#### Regresiones de MCO

##### Intervenciones de compra

C	MONTOINTER	VTCCRITICO	INTRAVOLAN	R2	F
0,001 (0,92)	-0,005 (-1,72)**		0,287 (2,08)	0,19	3,55
0,001 (2,17)*	-0,006 (-2,00)*			0,15	5,31
0,000 (-1,31)	-0,003 (-2,88)*	-0,280 (-3,24)*		0,69	32,95

\* Significativo al 95%

\*\* Significativo al 90%

##### Intervenciones de venta

C	MONTOINTER	VTCCRITICO	INTRAVOLAN	R2	F
-0,003 (-2,44)*	0,021 (2,56)*			0,53	13,71
-0,003 (-2,77)*	0,021 (2,46)*	0,028 (0,82)		0,54	6,47
-0,004 (-2,90)*	0,016 (2,45)*		0,546 (3,72)*	0,71	13,62

\* Significativo al 95%

\*\* Significativo al 90%