

EFFECTOS DE LAS INTERVENCIONES EN EL MERCADO CAMBIARIO: EL CASO DE CHILE*

MATÍAS TAPIA
ANDREA TOKMAN

Abstract

Using daily data on intervention activities by the Central Bank of Chile between 1998 and 2003, this paper studies the impact of these actions on the peso/dollar exchange rate. Time series estimates using OLS (after testing for weak exogeneity) and two-stage least squares estimates are used. Our findings suggest that the effect of daily interventions is not statistically different from zero. However, the public announcements at the beginning of both post floating intervention periods did have an effect in the level and trend of the exchange rate. This suggests that the market adjusted in response to the release of information.

Resumen

Este artículo estudia el efecto de las intervenciones cambiarias realizadas por el Banco Central de Chile sobre la paridad peso/dólar, utilizando datos diarios de intervenciones entre 1998 y 2003. Estimaciones de series de tiempo con MCO (tras testear la existencia de exogeneidad débil) y con MC2E son utilizadas. Los resultados muestran que el efecto de intervenciones individuales no es significativamente distinto de cero. Sin embargo, los anuncios al principio de ambos períodos de intervención postflotación tuvieron un efecto significativo sobre el nivel y la tendencia del tipo de cambio. Esto sugiere que el mercado se ajustó a la información revelada por tales anuncios.

Clasificación JEL: E58, E65, F31, G14.

Palabras clave: *Tipo de cambio, intervención cambiaria.*

-
- * Agradecemos los valiosos comentarios de Igal Magendzo, Klaus Schmidt-Hebbel, y Rodrigo Valdés, así como de los miembros del Consejo del Banco Central de Chile, los asistentes al Seminario de Macroeconomía y Finanzas de la misma institución y de un evaluador anónimo. También expresamos nuestra gratitud a Rómulo Chumacero, Alberto Naudon, y Jorge Pérez por las útiles conversaciones sostenidas con ellos. Cualquier error u omisión es nuestra responsabilidad. Las opiniones aquí expresadas nos representan a nosotros, y no son necesariamente la visión del Banco Central de Chile o sus autoridades.
- Gerencia de Investigación Económica, División de Estudios, Banco Central de Chile. Agustinas 1180, Santiago. Mtapia@bcentral.cl Atokman@bcentral.cl

I. INTRODUCCIÓN

En Chile, el abandono de la experiencia de fijación cambiaria de 1979-82 fue paulatinamente derivando en una banda cambiaria a partir de 1984. Si bien las características de este esquema intermedio fueron variando de manera significativa en el tiempo, la mayoría de tales cambios apuntaron a una creciente liberalización de la paridad. Tal evolución se tradujo, finalmente, en el abandono de la banda en septiembre de 1999, y la adopción de un tipo de cambio flexible¹.

Las intervenciones cambiarias conducidas por el Banco Central fueron un instrumento de política cambiaria que, de manera esperable, siempre estuvo presente en el período de la banda. Sin embargo, más de 3 años después de la adopción de la flotación, las intervenciones siguen siendo un tema relevante, toda vez que el Banco Central se ha reservado el derecho de realizarlas cuando así lo estime conveniente. En efecto, el Banco Central, en 2001 y 2002, definió períodos explícitos y acotados de intervención frente a lo que se consideraron circunstancias de excepción en el mercado cambiario.

En efecto, y a una escala mundial, la tendencia hacia esquemas cambiarios más flexibles² ha vuelto a poner en la palestra el rol que juegan las intervenciones cambiarias en el contexto de las políticas macroeconómicas.

Aun en aquellos países de flotación libre –donde en teoría el tipo de cambio es determinado sólo por el mercado– se siguen produciendo intervenciones. La flotación limpia es una rareza, y la gran mayoría de los países que operan nominalmente bajo esquemas de flotación realiza algún grado de intervención en el mercado cambiario³.

Sin entrar a evaluar la conveniencia de tales acciones desde un punto de vista de eficiencia, cabe preguntarse si, tomada la decisión de participar en el mercado cambiario, las intervenciones del Banco Central son capaces de generar efectos significativos sobre el nivel y la tendencia del tipo de cambio.

Este trabajo analiza estos efectos para la economía chilena, con datos diarios desde 1998. Aparte de esta introducción, en la sección II se discuten los canales sugeridos por la literatura, a través de los cuales es teóricamente posible esperar un efecto significativo de las intervenciones en el mercado cambiario. En la sección III, se hace un análisis descriptivo de los 3 episodios de intervención analizados (Enero 1998-Septiembre 1999, Agosto-Diciembre 2001, y Octubre 2002-Febrero 2003). La sección IV aborda los posibles efectos de la intervención a través de tests no paramétricos derivados de un estudio de eventos. La sección V aborda el problema a través de una metodología de series de tiempo. La sección VI presenta las principales conclusiones.

¹ Para más detalles, ver Morandé y Tapia (2002).

² Ver, por ejemplo, Hochreichter *et al.* (2002).

³ Ver, por ejemplo, Calvo y Reinhart (2000). Neely (2001) muestra los resultados de una encuesta realizada a un grupo de más de 20 países desarrollados y en desarrollo, incluyendo a los G-7. De esa muestra, sólo Nueva Zelanda se abstuvo totalmente de intervenir el mercado cambiario entre 1990 y 2000.

II. ¿QUÉ SABEMOS DE LOS EFECTOS DE LAS INTERVENCIONES CAMBIARIAS?

En una intervención no esterilizada, la venta (compra) de divisas no es compensada por otra acción de política. Ello hace que la operación se asocie a un cambio en la base monetaria, análogo a una variación en la posición de la política monetaria a través de movimientos en la tasa de interés. Por tanto, el tipo de cambio debiere ajustarse por condiciones de arbitraje.

Sin embargo, los bancos centrales buscan, en general, aislar la política monetaria de las acciones cambiarias. Por ello, la intervención es esterilizada mediante operaciones con papeles en moneda doméstica, de forma de anular el efecto sobre la base monetaria. En este caso, analizar los efectos de las intervenciones cobra interés, ya que no es obvio por qué debiere haber un impacto significativo si la política monetaria no ha cambiado. Si el Banco Central, en un contexto de libre movilidad de capitales, es capaz de afectar el tipo de cambio sin condicionar su política monetaria, se rompe (al menos de manera parcial) la llamada “trinidad imposible”; es decir, la imposibilidad de manejar de manera independiente y simultánea objetivos cambiarios y monetarios en una economía abierta.

La literatura teórica ha propuesto a lo menos 3 mecanismos mediante los cuales el tipo de cambio puede experimentar variaciones significativas frente a intervenciones esterilizadas. Estos canales no son excluyentes y, bajo ciertas condiciones, es posible que funcionen de manera simultánea. Por claridad, aquí se les analiza de manera independiente.

El primer mecanismo es el canal de portafolio. Al cambiar la oferta relativa de activos nacionales y extranjeros, el Banco Central provoca un ajuste de portafolio de los inversionistas, lo cual modifica el equilibrio cambiario. Para que ello ocurra, debe existir sustitución imperfecta entre ambos activos, lo cual implica la existencia de una prima por riesgo. La intervención opera a través de este premio por riesgo.

Una venta esterilizada de activos en moneda extranjera cambia la posición neta de los privados, requiriéndose una apreciación instantánea para mantener un equilibrio coherente con el premio por riesgo. Así, la magnitud del efecto depende del monto de recursos utilizados. Como los montos de intervención son en general pequeños, muchos autores han sido escépticos respecto a su importancia. Los estudios empíricos no han entregado una respuesta clara (Domínguez y Frankel, 1993 y Evans y Lyons, 2001)⁴.

El segundo canal mencionado por la literatura, el canal de señal, plantea que la intervención provee información respecto a la política monetaria futura. Esta señal hace que los agentes del mercado ajusten sus posiciones en monedas domésticas y extranjeras afectando al tipo de cambio (Mussa, 1981).

⁴ Por ejemplo, el Banco Central de Chile vendió en promedio cerca del 10% del promedio transado diariamente en 1998 y 5% en 2001. Sin embargo, y aunque este valor pueda parecer pequeño, es un valor comparable al observado en países desarrollados y en experiencias aparentemente exitosas, como la intervención del Banco de Japón en 1999-2000, con montos cercanos al 5% del volumen de transacciones (Bofinger y Wollmershäuser, 2003). Además, puede que lo relevante sea el monto de la intervención realizada relativo al stock total de divisas disponible en el mercado, o bien el stock acumulado de intervención.

Este canal tiene importantes diferencias conceptuales con el anterior. En primer lugar, no rompe la “trinidad imposible”, ya que el efecto es condicional a la credibilidad en la trayectoria de política monetaria que se ha querido señalar. La política monetaria no es autónoma, ya que una señal no validada o incoherente con el marco de política no tendrá efecto, o éste se revertirá de manera rápida. Más aún, la disminución en la credibilidad disminuirá el efecto de futuras intervenciones.

Así, en general la esterilización de la intervención hoy debe ser revertida en el futuro. En ese caso, este canal puede verse como una intervención no esterilizada con un desfase temporal. Una excepción es el caso de plena credibilidad en la política monetaria, en la cual la amenaza de un cambio en la política puede ser suficiente⁵. En un régimen de metas de inflación como el de Chile, la señal de intervención debe ser coherente con el compromiso de inflación sobre el cual existe credibilidad; no existe la trinidad imposible ya que el Banco Central no puede perseguir objetivos contradictorios en tipo de cambio e inflación.

Una segunda implicancia de este mecanismo es que sólo una operación de divisas realizada por la autoridad que tenga potestad sobre la conducción de política monetaria debiese tener efecto. Es decir, si el Banco Central tiene plena y creíble autonomía respecto al gobierno, operaciones de divisas del gobierno central no deberían afectar la paridad bajo este mecanismo.

Tercero, resulta clave que la intervención sea percibida como tal por el público –que la señal sea tal–. Contradictoriamente, en el mundo las intervenciones son conducidas mayoritariamente en secreto. Por último, la importancia del monto de intervención es poco clara, ya que la señal de política monetaria podría ser dada por la intervención *per se*, independiente de la cantidad de divisas usadas⁶.

El tercer canal es un caso particular del anterior, que supone de manera explícita desviaciones cambiarias respecto al equilibrio. Ello, por la existencia de especuladores que, a diferencia del argumento clásico de Friedman (1953), son capaces de desestabilizar el mercado cambiario y desviar la paridad del equilibrio dado por sus fundamentos macroeconómicos. Esta visión se basa en los pobres resultados prácticos de los modelos cambiarios teóricos basados en variables macroeconómicas (Frankel y Rose, 1995).

En los modelos que han surgido como respuesta a este fenómeno, la especulación no será siempre estabilizadora, si es que existe un número significativo –que puede ser endógeno– de agentes que se comporten de forma distinta a lo planteado por Friedman, capaces de provocar desviaciones respecto al equilibrio de largo plazo, las cuales pueden constituir un equilibrio de corto plazo bajo determinadas circunstancias.

En un contexto de mercados incompletos, puede existir heterogeneidad en la función objetivo de los agentes o en sus expectativas. Esto último puede

⁵ Nótese que, de alguna manera, ello supone que el tipo de cambio de mercado está “desviado” de sus fundamentos, con lo cual este caso se asemeja al tercer mecanismo descrito a continuación.

⁶ Aunque es también argumentable que la fuerza o credibilidad de la señal y por lo tanto su impacto, aumente con el volumen transado. Sin embargo, también es posible que meros anuncios verbales constituyan una señal de ser creíbles, sin necesidad de traducirse en una intervención específica.

deberse a una asimetría de información o, rompiendo con los supuestos clásicos de racionalidad, a interpretaciones sistemáticamente distintas de información común. En estos modelos, la intervención del mercado opera bien ajustando la formación de expectativas de agentes “no racionales”, contrarrestando el efecto desestabilizador de la especulación, o bien entregando información a agentes relativamente poco informados. Sin embargo, la gran variedad de modelos alternativos que llevan a desajustes cambiarios hace difícil predecir el impacto preciso de la intervención, o el diseño óptimo de ésta. En cualquier caso, se hace un supuesto fuerte respecto a una ventaja informacional (o, eventualmente, incluso en su grado de “racionalidad”) del Banco Central respecto a los privados.

Una discusión relacionada, de importancia en el análisis empírico, es la persistencia del efecto de las intervenciones. Ello no se refiere a la frecuencia relevante de estudio –el uso de datos mensuales, datos diarios, intradiarios, etc.–, que es más bien un asunto empírico. Más bien, consiste en ver si, conceptualmente, la intervención provoca un efecto permanente (es decir, lleva al tipo de cambio a un nuevo equilibrio), o bien es sólo un fenómeno temporal que desaparece una vez que la paridad se ajusta.

En el canal de portafolio, la intervención se asocia a un cambio en la dotación relativa de activos de la economía, lo que *ceteris paribus* no se revierte. Hay un cambio permanente en el valor de equilibrio del tipo de cambio. Una vez alcanzado este nuevo equilibrio no habrá reversión y el tipo de cambio permanecerá en su nuevo valor, coherente con la dotación de activos alcanzada tras la esterilización de la intervención.

En el canal de señal, el resultado es similar. En principio, la intervención es asociada con un cambio esperado en la política monetaria, lo cual provoca un ajuste acorde en el tipo de cambio. Es decir, el tipo de cambio se ajusta a un nuevo equilibrio, coherente con un mayor/menor valor (esperado) de la tasa de interés interna. La intervención provoca un cambio en una de las variables fundamentales que determinan la paridad. Sin embargo, éste es sólo un cambio esperado, no uno efectivo. Por ello, si se revela que la expectativa era errada (que la política monetaria no se comportará como esperaba el mercado), el efecto debería revertirse, ya que el equilibrio “verdadero” nunca cambió. En ese caso, el efecto sería “temporal”. Sin embargo, en la medida que la señal sea válida, el efecto de la intervención será permanente, llevando al tipo de cambio a un nuevo equilibrio de largo plazo.

En el tercer canal, la situación es diferente. El tipo de cambio está desviado de su equilibrio de largo plazo. La intervención acercaría el tipo de cambio a su nivel “verdadero” (de equilibrio). El efecto es permanente en términos de que no existe una reversión después de que la intervención ha cesado, pero no lo es en términos de que los fundamentales del tipo de cambio no han variado. El Banco Central no altera el equilibrio de largo plazo del tipo de cambio, como sugieren los mecanismos anteriores.

Evidencia Empírica

La evidencia empírica sobre el tema ha sido muy abundante. Los primeros estudios parecen haber alcanzado un relativo consenso sobre el poco efecto de

las intervenciones esterilizadas, con el exhaustivo Informe Jurgensen (1983) aparentemente cerrando el debate respecto al tema. Sin embargo, el interés académico renació a mediados de los 80, tras el aparente éxito de las intervenciones coordinadas luego de los acuerdos de Plaza y Louvre, y un cambio en el objetivo de las mismas, las cuales se orientaron a una reducción de volatilidad⁷. Una serie de trabajos (Domínguez y Frankel (1990 y 1993), entre otros) dieron resultados que sugerían que las intervenciones suavizaban volatilidad. Aún así, la discusión está lejos de un consenso, con numerosos estudios más recientes rebatiendo las conclusiones anteriores. Sarno y Taylor (2001) y Ramaswamy y Samiei (2000) resumen de manera extensa este debate aún inconcluso.

La disparidad de resultados puede atribuirse, en parte, a la presencia de dos problemas empíricos cuya resolución no ha sido trivial. El primero, la pobre información existente, donde la renuencia de los bancos centrales a publicar estadísticas oficiales de sus intervenciones hace de la recolección de datos una labor engorrosa e imperfecta, recurriendo a series de frecuencia inadecuada⁸ o bien a *proxies* poco satisfactorias⁹. Segundo, la existencia de un potencial problema de simultaneidad en la estimación, bajo el plausible supuesto de que la intervención no es una variable exógena, sino que endógena a la variable dependiente (el tipo de cambio). Ello puede sesgar el coeficiente estimado de intervención, haciéndolo aparecer no significativo o, incluso, con un signo “contrario” al sugerido por la teoría.

III. INTERVENCIONES CAMBIARIAS EN CHILE: 1998-2003

Los episodios de intervención analizados en este trabajo se encuentran en tres períodos. En el primero, que va desde enero de 1998 a septiembre de 1999¹⁰, se mantenía un objetivo cambiario explícito dado por la banda de flotación. Bajo ese régimen, el Banco Central de Chile (BCCCH) mantenía (y ejercía con frecuencia) la facultad de intervenir en el mercado cambiario a discreción, aún si el tipo de cambio se mantenía alejado de los extremos de la banda. Este período, además, se caracterizó por sucesivos episodios de ataque especulativo contra el peso, gatillados por la turbulencia internacional asociada al impacto de la crisis asiática y sus repercusiones.

El segundo período se inicia el 16 de agosto de 2001, fecha en la cual el BCCCH anunció que, a partir de esa fecha y hasta el fin de año, podría intervenir en el mercado cambiario, que se encontraba en régimen de flotación libre desde septiembre de 1999, por montos máximos de US\$ 2.000 millones en operacio-

⁷ En vez de un objetivo de nivel como en experiencias previas.

⁸ Como estadísticas mensuales.

⁹ Tales como informaciones de prensa o movimientos de reservas que también incluyen factores ajenos a las intervenciones.

¹⁰ La última intervención de este período se produce a comienzos de 1999, no produciéndose ninguna otra intervención hasta las observadas en 2001. Sin embargo, creemos que es correcto extender el primer período hasta septiembre, toda vez que conceptualmente el régimen de política –y la posibilidad de una intervención bajo éste– se mantiene hasta tal fecha.

nes de mercado abierto y otros US\$ 2.000 millones en papeles denominados en dólares¹¹.

El tercer período tiene características similares al anterior. El 10 de octubre de 2002, el BCCH anunció que, durante 4 meses, podría intervenir en el mercado cambiario, por montos máximos de US\$ 2.000 millones en operaciones de mercado abierto y US\$ 2.000 millones adicionales en papeles denominados en dólares.

Los 3 períodos bajo estudio se muestran en los Gráficos 1 a 3, que presentan la evolución diaria del tipo de cambio cierre. El área sombreada ilustra el intervalo temporal en que el régimen vigente permitía acciones de intervención por parte del Banco Central. Las líneas verticales representan aquellos días en que se realizaron intervenciones spot.

Este estudio busca encontrar el efecto en el tipo de cambio de las distintas políticas de intervención cambiarias aplicadas desde 1998. Para ello, se estudia el impacto sobre la paridad de las ventas de divisas realizadas por el BCCH en el mercado spot, así como la colocación de papeles a distintos plazos denominados en dólares (BCD). La distinción entre ambos tipos de instrumentos se debe a que su impacto sobre el tipo de cambio puede diferir¹².

Sin embargo, analizar tan sólo el efecto directo de las ventas podría ser engañoso, ya que –en distinta medida dependiendo del tipo de instrumento y el período bajo análisis– el BCCH reveló alguna información al mercado respecto a sus acciones futuras. El mercado debiese haberse ajustado de inmediato frente a su nueva información, antes de que las intervenciones se concretasen. Ello es particularmente cierto para los BCDs, donde –a principios de cada período de encaje, típicamente el 8 de cada mes– el monto exacto de papeles a licitar se hace conocido, junto con los días específicos de ventas.

La situación es algo distinta para las ventas spot. Para el año 1998, no existía ninguna información *ex ante* respecto al monto, o *timing* de éstas. El mercado sólo sabía que el régimen hacía factible la intervención en cualquier momento, y que el máximo de recursos disponibles estaba dado por el stock de reservas internacionales. Para el 2001 y 2002, la información fue más precisa. El anuncio implicó un cambio explícito en el régimen cambiario, interrumpiendo por un tiempo definido la política de flotación limpia. Segundo, se definió un valor máximo acotado para el monto de recursos a usar. Dado ello, es razonable pensar que cuando el BCCH anunció su política de intervención, el mer-

¹¹ De manera análoga al caso anterior, las intervenciones efectivas a través de operaciones de mercado abierto se producen en un intervalo de tiempo más corto –la última intervención se produce a fines de octubre. Sin embargo, en su anuncio de agosto, el Banco Central se reservó el derecho de intervenir el mercado cambiario hasta el 31 de diciembre de 2001. Así, el “régimen de excepción” dentro del esquema de flotación se mantiene hasta tal fecha. Además, las intervenciones con papeles del Banco Central ocurren durante todo el período (incluso, comienzan un par de meses antes).

¹² En términos de portafolio, mientras las ventas de divisas proveen de manera directa liquidez a inversionistas cuyas necesidades u horizonte relevante están referidas al corto plazo, los papeles son una instancia de cobertura para agentes con horizontes de planeación más largos. En términos de señal, es posible que ambos instrumentos entreguen información distinta respecto a potenciales cambios futuros en la política, y el *timing* de los mismos.

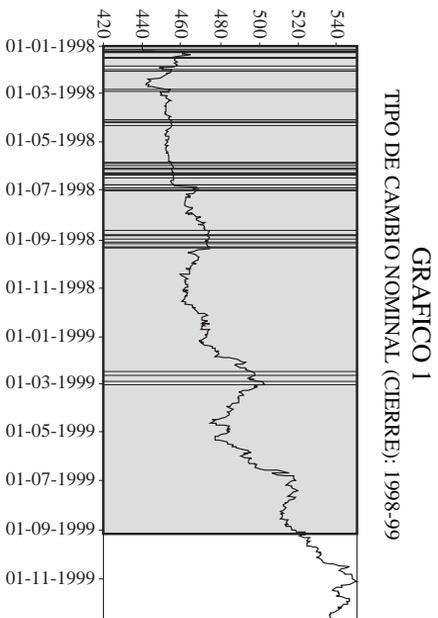


GRAFICO 2
TIPO DE CAMBIO NOMINAL (CIERRE): 2001

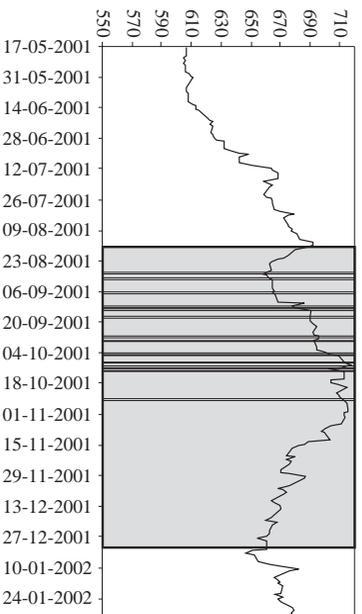
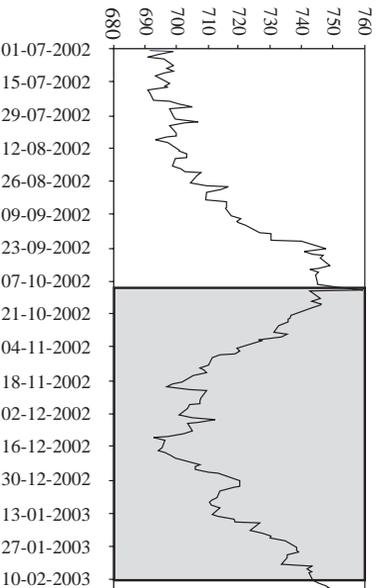


GRAFICO 3
TIPO DE CAMBIO NOMINAL (CIERRE): 2002-2003



cado generó una expectativa respecto al monto efectivo de recursos que iban a ser inyectados al mercado, lo cual –bajo cualquiera de los mecanismos– debiese provocar un efecto *per se* (efecto “anuncio” en el tipo de cambio). Las intervenciones individuales (junto con el paso del tiempo y nueva información macroeconómica) validan (o ajustan) la expectativa inicial, y el efecto inicial asociado a ella¹³. En el año 2002-03, por ejemplo, cuando el mercado se dio cuenta que no se habían producido las ventas spot esperadas, es factible que las expectativas de mercado se hayan ajustado a la baja una vez que el mercado fue asimilando que el Banco Central no utilizaría su facultad de vender divisas.

III.1. Caracterización de los períodos de intervención en el mercado spot

a) 1998-1999

Determinar el punto de término de este período es sencillo: el abandono de la banda cambiaría en septiembre de 1999, que dio inicio a la experiencia de flotación vigente hasta hoy. El punto de inicio es, en cambio, condicional a la disponibilidad de datos, al no haber datos de intervención diaria disponibles antes de 1998. La muestra coincide con un período en que la economía chilena en general, y el mercado cambiario en particular, sufrieron las repercusiones de una serie de eventos externos desfavorables.

Con una fuerte caída en los términos de intercambio, una importante alza en el *spread* soberano, y una cuenta corriente alta y creciente en un contexto de severa contracción de flujos de capital, los ataques especulativos sufridos por el peso en enero y junio de 1998 no fueron una sorpresa. Si bien la banda nunca estuvo amenazada (el tipo de cambio permaneció casi siempre bajo el punto medio del intervalo), se temía por los efectos inflacionarios de una devaluación violenta. Para ello, sucesivas intervenciones en defensa del peso fueron complementadas con movimientos de política monetaria. La banda fue angostada de manera importante en junio, una señal clara de compromiso, recayendo el peso de su defensa, más que en nuevas intervenciones, en una muy agresiva estrategia de política monetaria. Hacia octubre de aquel año, recuperada la tranquilidad del mercado cambiario, la banda fue ensanchada nuevamente, y las intervenciones se hicieron escasas hasta la adopción de la flotación.

Las intervenciones en el mercado spot durante este período se desarrollaron entre enero de 1998 y marzo de 1999, con mayores concentraciones observadas en enero, junio, julio y septiembre de 1998. El total de ventas alcanzó los 4.285 millones de dólares¹⁴, en 43 días de intervención, un 10% del total de días del período. El monto diario promedio de divisas vendidas fue de US\$ 109 millones en 1998, y US\$ 39 millones en 1999, respectivamente. La varianza de los montos fue alta, con intervenciones pequeñas de 5 millones en reiteradas ocasiones, y grandes operaciones, por sobre los 350 millones, en dos ocasiones (enero y junio de 1998).

¹³ En términos estrictos, no sólo los anuncios oficiales del Banco Central entregan información relevante para el mercado, sino que también los discursos y declaraciones de sus autoridades.

¹⁴ Un monto equivalente al 25% de reservas internacionales existentes a diciembre de 1997.

Las ventas de BCDs se concentraron entre julio de 1998 y abril de 1999, totalizando 1440 millones de dólares. Estas ocurrieron en 60 días, un total de 14% de los días hábiles del período.

Con relación al tipo de cambio, el peso se devaluó 16% respecto al dólar. La máxima devaluación diaria fue de 2,5% (enero 1998), con una apreciación máxima de 1,4% en el mismo mes.

b) 2001

Tras el abandono de la banda en septiembre de 1999, el tipo de cambio fluctuó libremente, de manera coherente con el régimen global de política monetaria. Sin embargo, al adoptar la flotación, el BCCH se reservó el derecho de participar en el mercado cambiario en ocasiones excepcionales, comprometiéndose a explicar públicamente los motivos de tales acciones. Tal evento se produjo en agosto de 2001, en un contexto de alta turbulencia regional por la situación argentina, con una depreciación acumulada del peso cercana al 20% durante la primera mitad del año (ver Gráfico 2). El BCCH interpretó que la volatilidad en el mercado cambiario podía reflejar una reacción exagerada de la paridad, lejos del equilibrio de largo plazo, causando una asignación ineficiente de recursos¹⁵.

El Banco Central informó que las intervenciones en el mercado spot alcanzarían un monto total máximo de 2.000 millones de dólares y se podrían realizar hasta el 31 de diciembre de 2001. Además, se anunciaron ventas adicionales de BCDs (ya se habían anunciado ventas de papeles en los meses precedentes) por un monto similar.

Concentradas en septiembre y octubre, el monto total de intervención fue de US\$ 803 millones, menos de la mitad de los recursos máximos, y cerca de un 5% del stock total de reservas existentes. Los montos transados en las 15 intervenciones (15% de los días hábiles) fueron menores que los observados en 1998-99, con un promedio de US\$ 54 millones, y un máximo de US\$ 129 millones.

La venta de BCDs, en tanto, se distribuyó más suavemente, totalizando 3.040 millones de dólares, incluidos los BCD del programa normal de cupos. Estas fueron más frecuentes que las intervenciones spot –e incluso que las ventas de BCDs en 1998–, licitándose en 37% de los días hábiles.

En este período, el tipo de cambio se apreció un 3,9% (revirtiendo en parte la depreciación hasta agosto), aunque llegó a acumular una devaluación cercana a 5% en septiembre. La máxima devaluación diaria fue de 2,8% (septiembre), con una apreciación de 1,8% en un día de octubre.

¹⁵ En el Informe de Política Monetaria de enero de 2003, el Banco Central explica la motivación de sus intervenciones, fundándola en una posible “sobre-reacción” del tipo de cambio que puede tener consecuencias adversas. Reconociendo que, *a priori*, no se puede establecer con exactitud cuándo un movimiento cambiario es excesivo, la intervención no busca defender valores específicos del tipo de cambio, sino que “acotar las posibilidades de sobre-reacción, pero sin coartar las posibilidades de un ajuste de precios eficiente.”

c) 2002-2003

Con el riesgo país de Brasil subiendo de manera fuerte y un panorama global complejo, el tipo de cambio se depreció 7% en un mes, exhibiendo una trayectoria alcista cada vez más fuerte (ver Gráfico 3). El 10 de octubre de 2002 el Banco Central anunció un período de intervención idéntico al anunciado en 2001, a vencer el 10 de febrero de 2003.

A diferencia de la experiencia anterior, sin embargo, el Banco no utilizó las divisas disponibles para intervención spot, al no realizar ninguna operación de ese tipo en el período. Es decir, el anuncio de una potencial intervención spot no se tradujo en intervenciones efectivas.

Quinientos millones de dólares en BCDs fueron vendidos en cada una de las licitaciones de octubre y noviembre. Posteriormente, el BCCH consideró que una intervención más moderada era suficiente, y licitó 250 millones en diciembre y enero.

El tipo de cambio se apreció un 2,1%, aunque había alcanzado a apreciarse un 8,8% a mediados de diciembre, tendencia que se revirtió en los meses siguientes. La máxima devaluación diaria fue de 1,3% (febrero, al final del período), con una apreciación de 2,3% el día posterior al anuncio.

III.2. Una evaluación preliminar de las intervenciones cambiarias

Como ya se mencionó previamente, los 3 períodos bajo estudio difieren en los montos de divisas utilizados. Mientras que la intervención promedio de 1998-99 fue de un valor cercano al 10% del monto promedio de transacciones en el mercado spot para el período (con las mayores intervenciones superando el 30%), las intervenciones spot de 2001 no excedieron al 5% de los montos transados de manera diaria en el mercado, para ser cero en 2002-03. Ello podría sugerir que el canal de portafolio –de existir– puede haber sido más fuerte en 1998-99 que en 2001-2003.

¿Qué ocurre con la señal de política monetaria provista por la intervención? Un aspecto particular de la operación de las intervenciones cambiarias en el mundo es el grado de secreto con que se realizan. Esta reserva involucra dos dimensiones: información relativa al hecho mismo de la intervención, y la fecha en que ocurre, y, segundo, los montos involucrados. La contradicción surge, entonces, en esta preferencia por el secreto. ¿Cómo se podría esperar que la intervención provea una “señal” al mercado si es que el mercado no es informado respecto a la misma? Un ejemplo de esta aparente confusión lo da la encuesta de Neely (2001): mientras un 40% de los bancos encuestados respondió que siempre conduce sus intervenciones en secreto para *maximizar* el impacto de las mismas, un 57% informa que, en ocasiones, el secreto se justifica para *minimizar* tal impacto.

Como se dijo, en Chile la transparencia en 1998-1999 fue escasa, al no informarse ni el momento en que una intervención se había producido, menos aún el monto. Además, la intervención era discrecional, podía producirse en cualquier momento y *a priori* no había tope a los recursos a utilizar¹⁶. La infor-

¹⁶ Para el caso de las ventas de divisas, el límite obvio era el stock de reservas internacionales.

mación sólo podía derivarse, de manera imperfecta, de la información quincenal del movimiento de las reservas, aunque esa cifra también incluyese ajustes de portafolio no asociados a la intervención.

El 2001, la transparencia fue mayor. Como se mencionó, el Banco Central informó de manera explícita el monto total de recursos disponibles, el lapso de tiempo en el cual se producirían tales intervenciones, y los fundamentos que a su juicio validaban la política. Sin embargo, la información sobre intervenciones específicas fue parcial. Si bien el Banco Central comunicó al final de la jornada sus acciones en aquellos días que intervino, no se revelaron los montos usados. Tal información sólo podía derivarse, de manera quincenal, de las estadísticas de movimientos de reservas, que pasaron a incluir una partida explícita para las intervenciones¹⁷. En 2002, los anuncios diarios no existieron, al no haber intervenciones que los justificasen.

Un ejercicio interesante para estudiar como el mercado enfrentó esta asimetría de información es analizar la información publicada en la prensa en los períodos de interés. Los Cuadros 1 y 2 comparan la información publicada en el matutino *La Tercera* del día siguiente respecto a los montos usados en cada episodio de intervención, para los dos períodos de intervenciones spot. Dado que tales montos no fueron hechos públicos en una base diaria, la información publicada en *La Tercera* puede interpretarse como la percepción del mercado respecto a los mismos¹⁸. Lo relevante es que, si se piensa que el efecto de las intervenciones radica en la señal que éstas entregan¹⁹, la percepción del mercado es justamente la señal dada. Lo importante no sería el monto efectivo, sino el monto que el mercado cree que se utilizó.

El Cuadro 1 muestra la información para el período 1998-99. Aunque la información publicada es relativamente pobre (en un 40% de los días, no se consigna noticia alguna sobre las intervenciones, probablemente porque cada intervención era menos informativa en un régimen de intervenciones frecuentes)²⁰, en aquellos días donde se informó hay errores significativos. La información consignada subestima de forma sistemática las cantidades utilizadas en cada intervención, en un monto equivalente a más de un 60% de la intervención promedio para esos días. En casi un 10% de días se reconoce que “no es posible” estimar el monto de los recursos usados. Además, en un 7% de los días se informa, de manera errada, la ausencia de intervención cuando ésta sí se produjo²¹. Esta evidencia sugiere una relativa ignorancia del mercado respecto a las acciones del Banco.

¹⁷ Es decir, la intervención fue totalmente pública con datos de frecuencia quincenal.

¹⁸ Este es por cierto un supuesto heroico, que obvia que lo publicado en el diario puede diferir de lo percibido por el mercado por deficiencias periodísticas, línea editorial, etc., pero lo tomamos simplemente como un instrumento para realizar una primera aproximación al problema.

¹⁹ Más aún si existe una relación entre el monto de la intervención y la señal dada.

²⁰ Sólo se consigna la información asociada a días en que hubo intervención. Es decir, no se estudia si hubo días de no-intervención que se interpretase que ésta sí se había producido.

²¹ No es posible saber si la ausencia total de mención a las intervenciones en varios días se debe a que, efectivamente, la intervención pasó inadvertida, o bien a que no se la consideró una noticia que mereciese publicación.

CUADRO 1
PERCEPCIONES DEL MERCADO RESPECTO A LAS INTERVENCIONES DEL
BCCH EN 1998-99 (INFORMACIONES DE PRENSA)

Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (millones de US\$)	-65
Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (% de intervención promedio)	60%
Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (% de intervención efectiva de cada día)	-27%
Porcentaje de días de intervención en que prensa informó monto	28%
Porcentaje de días de intervención en que prensa no publicó información	40%
Porcentaje de días de intervención en que prensa no publicó información sobre monto	16%
Porcentaje de días de intervención en que prensa comunicó de manera explícita desconocer el monto utilizado	9%
Porcentaje de días de intervención en que prensa informó explícitamente que no se intervino	7%

Fuente: Cálculo de los autores basado en información publicada en el sitio web de “La Tercera”.

CUADRO 2
PERCEPCIONES DEL MERCADO RESPECTO A LAS INTERVENCIONES DEL
BCCH EN 2001 (INFORMACIONES DE PRENSA)

Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (millones de US\$)	-3,2
Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (% de intervención promedio)	7,7%
Error promedio en días de intervención en que prensa informa monto (% de intervención efectiva de cada día)	51%
Desvt. Estándar error respecto a intervención de cada día	220%
Porcentaje de días de intervención en que prensa informó monto	80%
Porcentaje de días de intervención en que prensa no publicó información	20%
Porcentaje de días de intervención en que prensa no publicó información sobre monto	0%
Porcentaje de días de intervención en que prensa comunicó de manera explícita desconocer el monto utilizado	0%
Porcentaje de días de intervención en que prensa informó explícitamente que no se intervino	0%

Fuente: Cálculo de los autores basado en información publicada en el sitio web de “La Tercera”.

El Cuadro 2 realiza un ejercicio análogo para el 2001. Las percepciones de *La Tercera* son razonablemente certeras en promedio²². La diferencia entre el monto publicado promedio y el monto de intervención promedio es de -4 millones de dólares, un error equivalente al 7% del monto promedio de intervención, lo cual refleja un sesgo pequeño a subestimar el monto de intervención efectiva. El principal error en la inferencia ocurre con la primera intervención realizada, que el mercado percibió como mucho mayor a lo efectivo. Esto sugiere que las percepciones del “mercado” no están sesgadas en promedio, y que su grado de precisión resulta razonable, salvo por un par de episodios puntuales. Ello sugiere que el canal de señal fue más débil en 1998-99 que lo que fue en 2001, más aún si se considera que el “régimen” de intervención estaba mucho más acotado y definido en las experiencias recientes. Sin embargo, y como se mencionó antes, la mayor o menor claridad respecto a señales individuales puede ser poco importante en presencia de un anuncio de intervención que puede tener un alto contenido informacional, superior al aporte marginal de intervenciones individuales.

IV. ESTUDIO DE EVENTOS

Una primera aproximación formal a estudiar el impacto de las intervenciones puede realizarse a través de una metodología muy usada en la literatura empírica de finanzas: el estudio de eventos. Este método (para una descripción más extensa, ver Campbell *et al.*, 1997) analiza el impacto de un fenómeno (el evento) sobre el comportamiento de una variable financiera.

La metodología define ventanas de tiempo asociadas al evento bajo análisis, en tres períodos distintos: los días previos al evento, los días en los cuales éste se produce, y los días posteriores. El estudio compara el comportamiento de la variable de interés en los días previos con el de los días posteriores.

Basados en la distribución de las intervenciones del Banco Central entre 1998 y 2001²³ (los dos períodos se agrupan para aumentar las observaciones), el ejercicio se realiza con dos definiciones alternativas. La primera agrupa dentro de un único evento las intervenciones que ocurrieron a 3 o menos días de distancia entre sí. La ventana pre y post evento, en la cual se observará el comportamiento del tipo de cambio, también tiene una extensión de 3 días. La segunda definición, en cambio, considera ventanas de 1 día (cada día de intervención es un evento).

Los eventos son definidos como los días de intervención spot y de licitaciones de BCDs, más el anuncio del período de intervención en agosto de 2001. Todos los eventos analizados corresponden a ventas de divisas o papeles en dólares, no habiéndose producido compras en este período. Estos criterios permiten identificar 143 (ventanas diarias) y 24 (ventanas 3 días) eventos.

²² Hay tres días en que no se hace mención a la intervención del día anterior. Ello, obviamente, no significa que ésta no fuese conocida –las intervenciones fueron informadas por el Banco Central–, ni que el mercado no tenga una percepción del monto para esos días.

²³ Para este ejercicio, se excluye el período de intervención 2002-03, al no estar asociado a ventas en el mercado spot.

El impacto de la intervención se mide a la luz de tres criterios:

- a) *Nivel*: La intervención tiene efecto si el nivel del tipo de cambio es más bajo tras la intervención que antes de ésta²⁴. Matemáticamente,

$$S_{t+n} < S_{t-n}$$

- b) *Tasa de depreciación*: La intervención tiene efecto si el movimiento promedio diario en los días posteriores a la intervención tiende –en términos relativos– más a la apreciación. Matemáticamente,

$$\Delta S_{t+n} - \Delta S_{t-n} < 0$$

- c) *Reversión*: La intervención tiene efecto si, para aquellos eventos donde el tipo de cambio se deprecia en promedio en los días previos, el signo se revierte en los días posteriores. Matemáticamente,

$$\text{Si } \Delta S_{t-n} > 0, \Delta S_{t+n} < 0$$

El Cuadro 3 muestra los eventos bajo análisis con las 2 definiciones de ventana utilizadas (el caso de eventos de 1 día no se presenta completo por razones de espacio). Puede verse que el cambio promedio en la variación (es decir, lo que mide el criterio de tasa de depreciación) es negativo en ambos casos, sugiriendo que hay una apreciación relativa tras la intervención. No ocurre lo mismo con el nivel de la paridad: éste en promedio aumenta en el intervalo posterior a ésta.

La información contenida en el cuadro permite calcular el número de días en que se observa efecto, sobre el total de eventos, para cada uno de los 3 criterios definidos. El test consiste en evaluar si el número de días en que se produce un efecto tras la intervención difiere del que se observaría de manera aleatoria. Para ello, se utiliza el test no paramétrico de signo sugerido por Campbell et al (1997), ajustado, para el caso de ventanas de 3 días, a una distribución binominal (Lind y Mason, 1997).

Los resultados del test son presentados en el Cuadro 4. La probabilidad de observar efectos (para cada uno de los criterios) se obtiene computando, en los días sin intervención, el porcentaje de días en que hay comportamientos análogos a la definición de “efecto” bajo cada criterio. Los números se presentan en el mismo Cuadro 4, y van entre 40% y 50%. Es decir, para que la intervención sea significativa, debiera asociarse a un porcentaje de días con “efecto” mayor al 40-50% observado en días “normales”. La hipótesis nula es que la probabilidad de observar efectos tras las intervenciones es igual a la probabilidad muestral. La hipótesis alternativa²⁵ es que la probabilidad tras una intervención es mayor a la muestral.

²⁴ Para este caso, la observación pre y post evento no son ventanas, sino que el tipo de cambio en el día previo al evento vs. el tipo de cambio en el día posterior.

²⁵ Es un test de una cola.

CUADRO 3A
EVENTOS DE 3 DIAS (INTERVENCIONES SPOT Y BCDS)

Evento	Cambio en nivel	Variación diaria promedio del TCN		
		3 días previos	3 días después	Cambio en variación
1	3,76%	0,02%	-0,58%	-0,60%
2	1,00%	-0,51%	-0,16%	0,34%
3	0,39%	0,65%	-0,32%	-0,97%
4	0,22%	-0,02%	-0,07%	-0,05%
5	0,26%	0,06%	-0,04%	-0,10%
6	2,42%	0,05%	-0,43%	-0,48%
7	-0,26%	-0,11%	0,17%	0,28%
8	-0,28%	0,27%	0,09%	-0,18%
9	0,82%	-0,33%	-0,03%	0,31%
10	1,92%	-0,09%	0,00%	0,09%
11	-0,06%	0,18%	-0,06%	-0,24%
12	0,03%	-0,02%	0,24%	0,26%
13	0,46%	0,18%	-0,21%	-0,39%
14	0,16%	0,28%	-0,25%	-0,53%
15	0,00%	-0,03%	0,03%	0,05%
16	-1,66%	-0,27%	0,48%	0,76%
17	-1,29%	-0,08%	0,45%	0,53%
18	1,43%	0,11%	0,56%	0,45%
19	0,65%	1,12%	-0,28%	-1,40%
20	1,98%	0,17%	0,06%	-0,10%
21	1,27%	0,27%	0,09%	-0,18%
22	2,76%	0,20%	-0,41%	-0,62%
23	-5,51%	-0,61%	-0,47%	0,14%
24	0,00%	-0,11%	-0,76%	-0,65%
Promedio	0,44%			-0,14%

Fuente: Cálculo de los autores basado en información del Banco Central de Chile.

CUADRO 3B
EVENTOS DE 1 DIA

	Variación diaria del TC cierre (número de eventos = 150)			
	Cambio nivel	Día antes	Día después	Cambio en variación
Promedio	0,13%	0,02%	-0,06%	-0,08%

Fuente: Cálculo de los autores basado en información del Banco Central de Chile.

CUADRO 4
EVALUACION RESULTADOS EVENTOS DE INTERVENCION:
TEST NO PARAMETRICO DE SIGNO

	Eventos de 3 días			Eventos de 1 día	
	Número de éxitos	Criterio estadístico 95% (Binomial acum.)		Número de éxitos	Criterio estadístico 95% (Normal)
Criterio de Reversión (X muestral: 46%)	8 de 14	0,22 (No se rechaza Ho)	Criterio de Reversión (X muestral: 46%)	46 de 80	1,60 (No se rechaza Ho)
Criterio Magnitud (X muestral: 48%)	14 de 24	0,15 (No se rechaza Ho)	Criterio Magnitud (X muestral: 46%)	86 de 143	3,67 (Se rechaza Ho)
Criterio de Nivel (X muestral: 42%)	6 de 24	0,99 (No se rechaza Ho)	Criterio de Nivel (X muestral: 42%)	62 de 143	0,38 (No se rechaza Ho)

Nota: Ho: P(éxito) = X.

H1: P(éxito) > X.

Fuente: Cálculo de los autores basado en información del Banco Central de Chile.

La hipótesis nula no se puede rechazar para ningún caso, con la única excepción del criterio de magnitud con ventanas de 1 día. Ello sugeriría que las intervenciones no tienen efecto. Sin embargo, si el ejercicio se replica considerando como eventos sólo las intervenciones spot, hay efectos “significativos” en el caso de los criterios de reversión y tasa de depreciación. Ello podría atribuirse al hecho que, al ser perfectamente conocidas de antemano, el mercado reacciona a las ventas de BCD cuando éstas se anuncian, y no cuando éstas efectivamente se realizan. Ello será abordado en la siguiente sección.

Aunque interesante, esta metodología adolece de varias falencias. Primero, no existen controles, lo que impide determinar el efecto de otras variables, como las acciones de política monetaria seguidas en 1998. Durante ese año, parte importante de la defensa del peso se hizo a través de una contracción de la liquidez en el mercado interbancario. Ello puede hacer que las intervenciones aparezcan como efectivas, cuando en verdad el efecto lo causó la contracción monetaria. Si se separaran los períodos en 2 muestras (1998 y 2001), se vería que habría alguna evidencia de efectividad para 1998, pero ninguna para 2001²⁶.

²⁶ Por ejemplo, la existencia para 2001 de datos intradiarios nos permite replicar nuestro ejercicio con ventanas de tiempo muy cortas (sólo lo hacemos para las ventas spot). En efecto, definiendo –al igual que en la sección anterior– cada intervención como un evento en sí mismo, y tomamos ventanas que comparan los precios de apertura y de cierre del mercado cambiario, obtenemos los resultados del Cuadro 7. Vemos que, bajo ningún criterio, las intervenciones del 2001 afectan el comportamiento de la serie bajo estudio. Pero, de nuevo, la ausencia de controles y otros posibles determinantes del tipo de cambio (tasas de interés, retorno de otros activos, factores internacionales) hace difícil dar una interpretación única a los resultados.

Una segunda debilidad es la manera en que se controla por la posible endogeneidad de la decisión de intervención. Para evitar el posible sesgo asociado, el tipo de cambio del día en que se produce la intervención no se considera. Si el mercado se ajusta de manera rápida (es decir, dentro del día), es posible que los criterios utilizados no midan de manera adecuada la respuesta de éste, al dejar de lado información relevante.

Otro elemento a considerar es que el estudio de eventos no permite discriminar posibles diferencias en el efecto de las ventas de divisas en el mercado spot, las licitaciones de BCDs o de los anuncios de política: todos los eventos tienen igual ponderación en el cálculo de los estadígrafos relevantes. Más aún, tampoco podemos hacer distinciones referentes a la magnitud (en dólares) de cada uno de estos eventos. Relacionado con ello, sólo se está midiendo un caso particular de efectos de la intervención: un impacto asociado a efectos individuales, definido en horizontes de uno o tres días. Es decir, no se evalúa si el efecto de la intervención también se produce en horizontes más largos (afectando, por ejemplo, la tendencia de movimiento del tipo de cambio).

Así, los resultados obtenidos deben evaluarse con cuidado, aunque entregan una primera aproximación valiosa al estudio del problema de las intervenciones en el mercado. Lo obtenido parece sugerir que las intervenciones (como fenómenos individuales) no tienen efectos significativos sobre el tipo de cambio. Una metodología empírica más completa intentará confirmar este resultado.

V. ESTIMACIÓN DE SERIES DE TIEMPO

En la evaluación con datos de serie de tiempo se estima una ecuación para el proceso de variación del tipo de cambio que depende de la intervención y de un set de variables X_t (que serán descritas en la próxima sección):

$$\Delta E_t = C_E + \alpha_0 Int_t + \alpha_1 X_t + \varepsilon_t$$

Se espera que la estimación de dicha ecuación arroje un α_0 negativo, indicando que la venta (compra) de dólares de la autoridad monetaria aprecia (deprecia) la moneda local. Sin embargo, la literatura empírica no presenta resultados robustos, encontrando coeficientes que no se pueden distinguir estadísticamente de cero o que tienen el signo "equivocado" (Sarno y Taylor (2001)).

Es posible que el problema radique en la endogeneidad de la intervención, lo que imposibilita una estimación consistente de la ecuación descrita. La práctica de los bancos centrales²⁷ sugiere que las decisiones de intervención responden, de manera contemporánea, a las variaciones cambiarias. El tipo de cambio, a su vez, responde de manera contemporánea a las intervenciones.

Esta contemporaneidad no es tal en unidades infinitesimales de tiempo (la intervención responde a una determinada variación cambiaria que necesaria-

²⁷ Neely (2001) señala que, para 95% de los bancos encuestados, el monto de intervención se ajusta dentro del día a la respuesta que da el mercado a las primeras intervenciones.

mente se produce antes de ella, y produce un efecto que se observa después) pero sí puede serlo para los datos existentes, diarios para el caso de Chile.

Así, es muy posible que, para los datos existentes, ambas variables se determinen mutuamente de manera simultánea. Por ello, la estimación de la ecuación no será consistente.

El problema ha sido enfrentado de dos maneras. La solución más simple, aunque algo burda, ha sido rezagar la variable que mide intervención (Baillie y Osterberg (1997) y Lewis (1995), para ejemplos), de manera análoga a lo que se hizo en el estudio de eventos antes presentado. Si bien ello elimina la posible simultaneidad (la intervención pasada es necesariamente exógena al tipo de cambio contemporáneo), puede distorsionar el efecto estimado de la intervención si los mercados son eficientes. Ello, porque se estima una ecuación en que el tipo de cambio sólo responde a información pasada, ignorándose el efecto contemporáneo, que sería el único que debiese observarse en mercados muy eficientes. El segundo enfoque utilizado consiste en recurrir a métodos econométricos más sofisticados, que permitan (de manera simultánea o en dos etapas, recurriendo a instrumentos) la estimación consistente de la ecuación de interés (Mundaca, 2001; Kearns y Rigobón, 2002).

La estrategia econométrica adoptada en este trabajo aborda el problema de estimación con dos metodologías alternativas, para verificar que los resultados obtenidos son robustos y coherentes. La primera verifica si, para Chile, la variable de intervención es débilmente exógena con respecto al parámetro de interés. Luego estima directamente el efecto de la intervención mediante MCO de una ecuación única que computa consistentemente el parámetro de interés dada la exogeneidad débil existente. La segunda aproximación sigue la literatura más tradicional, suponiendo que no hay exogeneidad débil y que el problema de simultaneidad está presente, por lo cual la ecuación relevante se estima en dos etapas con variables instrumentales.

La primera estrategia –no usada en la literatura sobre el tema hasta ahora– consiste en comenzar verificando si, en efecto, existen sesgos asociados a la presencia de la simultaneidad. Sin perjuicio de la indiscutible endogeneidad de la variable clave, es posible que, para un ejercicio simple como el que se quiere hacer aquí, ello no sea un problema. En efecto, y como plantean Engle, Hendry y Richards (1980), la presencia de exogeneidad débil será suficiente para poder realizar inferencia estadística respecto al parámetro de interés (en este caso, el coeficiente asociado al efecto de la intervención).

Por ello, uno de los enfoques empíricos adoptados en este trabajo consiste en verificar si se cumple dicha condición. Es decir, si la información contenida en la ecuación condicional analizada es libre de variación del set de información de la ecuación marginal para intervención.

La presencia de exogeneidad débil de la intervención con respecto al parámetro de interés α_0 no implica que las autoridades no consideren la evolución del tipo de cambio al intervenir. La exogeneidad débil es un concepto estadístico que no desestima el hecho que las intervenciones no son exógenas en un sentido factual estricto. Las intervenciones pueden ser exógenas débil aún si están determinadas conjuntamente con el tipo de cambio, permitiendo inferencias correctas del parámetro asociado.

V.1. Descripción de las variables utilizadas

La muestra abarca desde enero de 1998 a febrero de 2003, con datos diarios definidos en semanas de 5 días. La variable dependiente es el movimiento diario del logaritmo del tipo de cambio de cierre en el mercado interbancario²⁸.

Para medir la participación del Banco Central en el mercado cambiario se construyeron diversas variables. La variable más representativa, análoga a la usada en la literatura empírica internacional, es el monto diario de ventas en el mercado spot, en millones de dólares. Similarmente, se construyó una variable con el stock agregado de papeles licitados en un día específico (se suman los montos de papeles con distintos plazos). Estas son las mismas variables utilizadas en el estudio de eventos de la sección anterior aunque aquí no están expresadas como unidades equivalentes (es decir, como una variable dummy), sino que en monto. Ello, para capturar posibles efectos de portafolio o de señal asociados a la escala de la intervención.

Pero, como ya se ha discutido, el principal aporte de este artículo es plantear que el mecanismo a través del cual la intervención afecta al mercado puede no estar en la venta individual, sino en los anuncios realizados por la autoridad monetaria. Por ello, se incorporan variables que reflejan los anuncios hechos por la autoridad: una dummy para el día 16 de agosto de 2001 y otra para el 10 de octubre de 2002 (señalando el anuncio del inicio de los períodos de intervención)²⁹, y una variable para los anuncios mensuales de licitación (en millones de dólares, por el monto total de papeles a licitar).

¿Cuál es la lógica de esta estrategia? Como se ha mencionado, al momento de anunciarse los dos períodos de intervención recientes, el mercado “supo” que el Banco Central colocaría en el mercado una determinada cantidad de divisas, además de cambiar –aunque de manera marginal– las características del régimen de flotación. Ello en sí mismo anticipaba un cambio de portafolio, proveyó una señal de política monetaria futura³⁰, o bien dio información nueva a agentes desinformados. El tipo de cambio (por los canales descritos en la sección II) debería ajustarse a un nuevo equilibrio, asociado a una mayor apreciación de la moneda doméstica, antes de producirse las intervenciones efectivas. En efecto, el comportamiento del tipo de cambio en los días posteriores al anuncio resulta sugerente³¹: mientras el 17 de agosto de 2001 el tipo de cambio

²⁸ Esta no es la única definición posible de “tipo de cambio” que podía escogerse para la muestra completa: variables como el tipo de cambio promedio, o el tipo de cambio de apertura también eran posibles candidatos. Para los años 2001 a 2003, la existencia de datos intradiarios en frecuencia horaria entregaba también la opción de trabajar con varias definiciones alternativas, con distintos horizontes de tiempo asociados a cada una de ellas. Las principales conclusiones que se presentarán a continuación se mantienen para estas definiciones alternativas. Es decir, los principales resultados son robustos a la definición de tipo de cambio usado y, como se verá más adelante, al uso de metodologías alternativas.

²⁹ El anuncio se realizó en la tarde del 16 de agosto, una vez que el mercado cambiario ya había cerrado. Lo mismo ocurre en 2002.

³⁰ O refuerza el compromiso del Banco Central con su objetivo de inflación.

³¹ El anuncio se realizó ambas veces al atardecer, una vez que los mercados estaban cerrados, por lo que es un caso en que resulta trivial descartar una posible endogeneidad entre el anuncio y el efecto observado al día siguiente.

se apreció 1,4% respecto al día anterior, el 11 de octubre de 2002 la respuesta fue una apreciación de casi 2,3%.

¿Implica ello que el único efecto debiese observarse al momento del anuncio? No. La información dada por los anuncios no se refiere a una cantidad cierta, sino a un límite superior para los recursos a utilizar. El monto de intervención esperado por el mercado debiese estar entre algo marginalmente superior a cero y el límite superior de recursos anunciado. Así, las intervenciones efectivas siguen siendo inciertas, y es posible que, al producirse, provoquen ajustes (en una dirección que *a priori* no es clara) en la expectativa del mercado. Por ejemplo, si el Banco Central realiza intervenciones “pequeñas” e infrecuentes, es posible que el mercado revise a la baja su expectativa del monto total de ventas, la cual había generado esperando ventas “grandes”. Si ello fuera el caso, el efecto de las intervenciones puntuales podría no ser una apreciación del tipo de cambio, sino una depreciación del mismo, al reconocerse como errado el nivel de equilibrio que los agentes habían anticipado. Un ejemplo de lo anterior es lo ocurrido en el período de intervención 2002-03, donde la ausencia de ventas en el mercado spot debe haber ajustado a la baja el monto de intervención esperado por los agentes, con lo que el efecto de apreciación inicial se puede haber debilitado o revertido³².

En segundo lugar, y en la lógica del canal de señal, es posible que, en la medida que la intervención no sea validada por una acción de política monetaria, y no exista plena credibilidad en el compromiso de inflación (la intervención *per se* no tiene efecto alguno en ese mecanismo), el efecto inicial sobre el tipo de cambio se revierta.

Estos elementos, que no han sido considerados por la literatura previa sobre intervención, dan lugar a la incorporación de más variables asociadas a la participación, además de las ya mentadas variables de intervención y anuncio. La variable dummy del anuncio corresponde a un efecto único sobre el nivel del tipo de cambio. Sin embargo, es posible que la intervención (o la amenaza explícita de la misma) genere un efecto sobre la tendencia del tipo de cambio, suavizando la tendencia “anormal” que en un primer momento generó la intervención, o, si el tipo de cambio siempre está en equilibrio, cambiando la evaluación que hace el mercado respecto al impacto de determinados acontecimientos³³. Este efecto se observará en un horizonte más largo, y no será bien capturado por ninguna de las variables definidas hasta ahora. Para ello, se genera una variable dummy para el período de intervención 2001 (agosto-diciembre

³² Algo similar ocurrió en diciembre de ese año, cuando el presidente del BCCH anunció públicamente que se estaba revisando la necesidad de seguir interviniendo en el mercado, aun cuando todavía quedaban dos meses para hacerlo y la mitad de los recursos disponibles. En este caso, el anuncio fue seguido por un recorte a la mitad del monto de BCDs que se venderían durante el resto del período de intervención. Ello debe haber ajustado las expectativas del mercado, y por consiguiente el tipo de cambio.

³³ Es decir, puede que, en ausencia de intervención, el tipo de cambio tenga un cierto movimiento fundamental que va ajustando su equilibrio. Con la amenaza de intervención, sin embargo, este movimiento puede suavizarse. Ello, no porque la tendencia en sí misma haya cambiado, sino porque el mercado sabe que una nueva variable fundamental (la intervención, o la amenaza de ésta) ha entrado en juego, sumándose al movimiento de equilibrio que existía antes.

2001) y otro para el período 2002-03 (octubre a febrero). Un valor distinto de cero para estas variables implica la existencia de una tendencia particular del tipo de cambio en ese período.

Para capturar la “revisión” en las expectativas de intervención asociadas al período de participación, las dummies recién definidas se multiplican además por una tendencia (“tiempo”), sugiriendo así que el efecto puede cambiar (linealmente) a medida que se aproxima el término del período.

Una dummy análoga se genera para el período de intervención 1998-99. En este período, donde no había un anuncio explícito de intervención, la propia naturaleza del régimen existente daba espacio para que ésta se produjera a discreción del Banco Central en cualquier momento, sin un límite superior claro más allá del dado por el stock de reservas disponibles.

Las variables dummy para los períodos de intervención también son incluidas interactivamente con el resto de los controles, para capturar la posibilidad de que la reacción del tipo de cambio ante variaciones de sus determinantes (descritos a continuación) sea distinta según el período de intervención analizado. Ello porque la presencia de la amenaza de intervención puede de por sí reducir la sensibilidad del tipo de cambio a shocks³⁴.

Una última variable construida a partir de los datos de intervención del Banco Central es el exceso de demanda de BCDs, medido como la diferencia entre la demanda por papeles el día de licitación y los cupos disponibles. Esta variable, junto con el conjunto de variables que se definen a continuación, sirve de control por las condiciones de mercado.

Con relación a las otras variables, la ausencia de un modelo formal para el tipo de cambio o la decisión de intervención, nos lleva a tomar una aproximación ecléctica, usando el máximo número de variables que la literatura ha sugerido relevantes, y que se encuentren disponibles en frecuencia diaria.

En particular, las siguientes variables: el diferencial entre las tasas de interés cortas en Chile y EE.UU.; el riesgo soberano de Argentina, Brasil y los países emergentes; el precio del cobre; el precio del petróleo; y el tipo de cambio de Brasil (reales por dólar). Todas estas variables, salvo el diferencial de tasas de interés, se expresan en diferencias logarítmicas. Las variables de *spreads* controlan por cambios en las percepciones de riesgo de los agentes, y consiguientes ajustes de portafolio. El diferencial de tasas controla por la condición de arbitraje dada por la paridad descubierta de tasas de interés. El precio internacional del cobre y el petróleo son una aproximación a los términos de intercambio.

Adicionalmente, se consideran –para la ecuación correspondiente– variables que pueden ser relevantes para la decisión de intervención en el mercado spot: la variación porcentual acumulada del tipo de cambio en 5 días y el stock de reservas disponibles.

Por último, se incorporan variables dummy para controlar por otros episodios relevantes, como cambios en la tasa de política monetaria, o bien en la definición de la banda cambiaria. En 2001, se incorpora además una dummy para el 11 de septiembre, donde el efecto de los atentados a Estados Unidos

³⁴ Es la misma lógica descrita en la nota al pie anterior.

provocó un violento impacto temporal sobre el tipo de cambio, en un contexto de funcionamiento anormal e interrumpido de los mercados financieros.

La estrategia empírica pasa por asegurar la robustez en los resultados. Para ello, se estiman distintas especificaciones. Estas especificaciones difieren en el número de rezagos que se incorporan, la incorporación de las dummies de intervención, y la incorporación de las variables interactivas. Para cada especificación, la aproximación va de lo general a lo particular, partiendo con una ecuación que incorpora todas las variables de manera contemporánea y, si viene al caso, hasta su cuarto rezago (con la sola excepción de las variables cruzadas, las cuales sólo aparecen de manera contemporánea). Recurriendo a los tests t y al test F de variables redundantes, las variables van siendo eliminadas de la ecuación en pares, hasta llegar a una especificación en que se rechaza la redundancia de las variables que la componen.

V.2. Resultados

a) *Estrategia 1: Exogeneidad débil*

Antes de estimar las distintas especificaciones, se verifica la existencia de exogeneidad débil de la venta de dólares con respecto al parámetro que mide la sensibilidad de la variación del tipo de cambio a ella misma³⁵. Para ello, se construye y estima con MCO una ecuación que describe de manera adecuada³⁶ el proceso de intervención, excluyendo como determinante la variación contemporánea del tipo de cambio. Las variables explicativas utilizadas son el stock de reservas, la variación cambiaria acumulada en cinco días, y rezagos de la intervención. El Cuadro 5 muestra los resultados obtenidos. Puede verse que la decisión de intervención tiene inercia, y que se ve afectada (con el signo esperado) por la depreciación acumulada del tipo de cambio en 5 días (medida hasta $t-1$).

Para probar que la ecuación marginal antes descrita no aporta información útil a la ecuación condicional del tipo de cambio en intervenciones, se computa un test de multiplicador de Lagrange. No se puede rechazar la hipótesis nula de no-correlación entre los errores de las ecuaciones marginal y condicional, lo que permite concluir que ambos son procesos libres de variación, requisito suficiente para la existencia de exogeneidad débil.

El Cuadro 6 muestra los resultados para las 3 especificaciones estimadas³⁷. Para cada una se probó la exogeneidad débil de la venta de dólares con respecto a su parámetro en la ecuación condicional del tipo de cambio, por lo que se puede realizar un análisis consistente de los efectos estimados en cada ecuación.

³⁵ No hay preocupación por la simultaneidad de las otras variables de intervención (anuncio, dummy período, o ventas BCD) con el tipo de cambio pues éstas claramente no obedecen a cambios contemporáneos de ella.

³⁶ Se busca que los errores sean ruido blanco y que tenga un poder de predicción adecuado. Además se verifica que el error no está correlacionado con las variaciones del tipo de cambio.

³⁷ Otras especificaciones entregan resultados muy similares.

CUADRO 5
DETERMINANTES DE LA INTERVENCIÓN CAMBIARIA SPOT
(ENERO 1998-FEBRERO 2003)
ESTIMACION MCO (ERRORES NEWEY-WEST)

Variable	Coficiente	Error Standard	Estadístico t	Probabilidad
Constante	-58,61	24,72	-2,37	0,018
Stock de Reservas	0,004	0,001	2,41	0,016
Variación Acumulada TCN 5 días	4,522	2,33	1,94	0,05
Variación Acumulada TCN 5 días (-2)	-2,352	1,39	-1,68	0,09
Intervención (-1)	0,378	0,08	4,30	0,00
Intervención (-4)	0,178	0,06	2,88	0,004
R cuadrado ajustado	0,25			

Fuente: Cálculo de los autores basado en información del Banco Central de Chile.

CUADRO 6
VARIACION DIARIA DEL TIPO DE CAMBIO CIERRE (ENERO 1998- FEBRERO 2003)
ESTIMACION MCO (ERRORES NEWEY-WEST)

Especificación	(1) 4 rezagos, sin variables interactivas		(2) Sin rezagos, con variables interactivas		(3) Con rezagos, con variables interactivas	
	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t
Variable						
Constante	0,0009	3,68	0,0009	3,82	0,0007	3,03
Intervención	8,3E-06	1,43				
Intervención (-1)	-6,6E-06	-0,85				
BCD	-2,1E-05	-1,13				
BCD (-1)	1,6E-05	1,69				
Período 1998-99	0,0004	0,85	0,0008	1,82	0,00050	1,22
Período de Interv. 2001	-0,0016	-2,96	-0,0015	-2,04	-0,0017	-2,46
Período de Interv. 2002	-0,0011	-1,44	-0,0014	-1,41	-0,0028	-2,22
Período de Interv. 2002*Tiempo			3,77E-05	2,04	5,10E-05	2,99
Efectos Anuncio Período de Intervención						
Anuncio 2001 (-1)	-0,0154	-19,53	-0,0196	-11,74	-0,018	-8,16
Anuncio 2001 (-2)	-0,0065	-10,51			-0,008	-10,30
Anuncio 2001 (-3)	-0,0064	-8,36			-0,011	-7,38
Anuncio 2001 (-4)					0,005	2,03
Anuncio 2002 (-1)	-0,0177	-15,20	-0,0145	-9,23	-0,0136	-8,23
Anuncio 2002 (-2)	0,0054	5,77			0,0046	3,21
Anuncio 2002 (-3)	-0,0038	-4,37				
Anuncio 2002 (-4)					0,0034	2,84
Variables interactivas 1998-99 (intervención en régimen banda)						
Período banda*Riesgo Argentina			-0,0166	-2,57	-0,027	-3,73
Período banda *Petróleo			-0,0138	-1,79	-0,015	-1,90
Período banda *Real Brasileño			-0,1105	-4,81	-0,090	-3,47
Período banda *Intervención			4,84E-06	1,89	1,29E-05	2,04
Período banda *Intervención (-1)					-1,39E-05	-1,74
Período banda *BCD			-5,69E-06	-0,33	-2,41E-05	-1,27

Cuadro 6 (cont.)

Especificación	(1) 4 rezagos, sin variables interactivas		(2) Sin rezagos, con variables interactivas		(3) Con rezagos, con variables interactivas	
	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t
Variables interactivas 2001 (primer período intervención)						
Período interv. 01*EMBI			0,0999	2,76	0,084	1,99
Período interv. 01*Cobre					-0,090	-1,49
Período interv. 01*Intervención			1,30E-05	0,46	-2,92E-05	-1,00
Período interv. 01 *Interv. (-1)					2,46E-05	1,79
Período interv. 01*BCD			-1,60E-05	-1,04	-9,58E-06	-0,60
Variables interactivas 2002-03 (segundo período intervención)						
Período de interv. 2002*EMBI					-0,027	-1,25
Período de interv. 2002*Cobre			-0,1571	-3,42	-0,162	-3,91
Período de interv. 2002*BCD			-3,13E-05	-1,34	-2,82E-05	-1,21
Período de interv. 2002*A.BCD			-1,18E-05	-2,61		
Variables de control						
11-9-2001	0,0233	26,90	0,0250	22,99	0,019	6,92
11-9-2001 (-1)	-0,0126	-17,81			-0,014	-9,74
11-9-2001 (-2)					0,012	3,58
11-9-2001 (-3)	0,0128	11,64				
11-9-2001 (-4)	0,0025	2,59				
Anuncio venta PRDs (-1)	2,9E-06	1,85				
Riesgo Argentina	0,0115	2,02	0,0259	5,01	0,023	3,78
Riesgo Argentina (-4)	-0,0044	-1,69			0,006	2,15
EMBI	0,0124	1,49			0,013	1,29
EMBI (-2)	-0,0125	-2,50			-0,012	-2,67
EMBI (-3)	0,0028	0,64				
Diferencial tasas	-0,0001	-2,92	-1,67E-04	-3,37	-1,28E-04	-2,55
Cobre	-0,0212	-1,82				
Cobre (-1)					0,017	1,65
Cobre (-2)	0,0138	1,30				
Cobre (-4)	-0,0114	-1,24			0,006	1,03
Petróleo			0,0053	0,96	0,006	1,58
Petróleo (-3)	0,0075	1,76				
Real	0,0817	4,70	0,1271	6,00	0,106	4,46
Real (-1)	0,0417	4,15			0,040	4,46
Exceso BCD	1,3E-05	1,93	8,64E-06	2,54		
Exceso BCD (-1)	4,9E-06	1,33				
R ²	0,25		0,25		0,34	
R ² ajustado	0,22		0,23		0,27	

Nota: También se incluyeron las variables dummy de cambio de política monetaria y banda cambiaria. Todas las variables, excepto intervención, BCD, anuncio BCD, exceso de demanda BCD, diferencial de tasas y tiempo, están en diferencias logarítmicas.

b) *Estrategia 2: Estimación en dos etapas con variables instrumentales*

La segunda estrategia es una estimación MC2E con variables instrumentales. Dados los resultados recién presentados, la variación acumulada del tipo de cambio en 5 días aparece como un buen candidato. En efecto, es un instrumento adecuado, con alta correlación con la intervención, y sin correlación con el movimiento diario de la paridad. Los resultados para las tres especificaciones se presentan en el Cuadro 7.

CUADRO 7
VARIACION DIARIA DEL TIPO DE CAMBIO DE CIERRE (ENERO 1998-FEBRERO 2003)
ESTIMACION MC2E (ERRORES NEWKEY WEST)
INSTRUMENTO: DEPRECIACION ACUMULADA EN 5 DIAS

Especificación	(1) 4 rezagos, sin variables interactivas		(2) Sin rezagos, con variables interactivas		(3) 4 rezagos, con variables interactivas	
	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t
C	0,0004	2,31	0,0008	2,94	0,0002	1,55
Intervención	-2,70E-05	-0,42				
Intervención (-1)	1,23E-05	0,43				
BCD	-2,10E-05	-1,17				
BCD (-1)	1,61E-05	1,81				
Período 1998-99	-0,0002	-0,59	0,0008	2,01	-7,81E-05	-0,26
Período Interv. 2001	-0,0015	-2,53	-0,0015	-1,98	-0,0015	-2,16
Período Interv. 2002	-0,0006	-0,92	-0,0019	-1,43	-0,0027	-2,45
Período Interv.*Tiempo			3,89E-05	2,07	5,21E-05	3,49
Efectos Anuncio Período de Intervención						
Anuncio 2001 (-1)	-0,0150	-17,60	-0,0202	-10,84	-0,0175	-8,95
Anuncio 2001 (-2)	-0,0066	-10,65			-0,0082	-10,80
Anuncio 2001 (-3)	-0,0056	-6,27			-0,0110	-9,16
Anuncio 2001 (-4)	-0,0018	-2,01				
Anuncio 2002 (-1)	-0,0183	-16,86	-0,0144	-8,99	-0,0131	-9,04
Anuncio 2002 (-2)	0,0049	5,87			0,0050	3,45
Anuncio 2002 (-3)	-0,0039	-4,93			0,0030	2,74
Variables Interactivas 1998-99 (intervención en período de banda cambiaria)						
Período banda*Riesgo Argentino			-0,0140	-2,00	-0,0166	-2,24
Período banda*Petróleo			-0,0176	-2,02	-0,0074	-1,04
Período banda*Real Brasileño			-0,1106	-4,83	-0,1042	-4,41
Período banda*intervención			-1,69E-05	-0,71	-1,70E-06	-0,07
Período banda*BCD			-1,29E-05	-0,70	-4,85E-05	-2,66
Variables Interactivas 2001 (primer período de intervención)						
Período int. 2001*anuncio BCD			5,51E-06	1,71		
Período int. 2001*EMBI			0,1141	2,98	0,1017	2,91
Período int. 2001*Precio Cobre					-0,1055	-1,82
Período int. 2001*Intervención			-5,15E-05	-0,71	-0,0002	-1,59
Período int. 2001*Intervención (-1)					6,95E-05	2,41
Período int. 2001*BCD			-9,63E-06	-0,59	9,27E-07	0,04

Cuadro 7 (cont.)

Especificación	(1) 4 rezagos, sin variables interactivas		(2) Sin rezagos, con variables interactivas		(3) 4 rezagos, con variables interactivas	
	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t	Coef.	Estad-t
Variables Interactivas 2002 (segundo período de intervención)						
Período int. 2002*anuncio BCD			-1,21E-05	-2,65		
Período int. 2002*Precio Cobre			-0,1585	-3,42	-0,1478	-3,17
Período int. 2002* BCD			-3,13E-05	-1,34	-3,53E-05	-1,44
Variables de control						
11/9/2001	0,0198	7,33	0,0247	17,99	0,0173	5,52
11/9/2001 (-1)	-0,0127	-15,18			-0,0148	-11,33
11/9/2001 (-3)	0,0162	2,68			0,0289	2,34
Anuncio BCD (-1)	2,40E-06	1,39				
Anuncio BCD (-2)	5,86E-06	1,40			1,11E-05	3,07
Riesgo Argentina	0,0127	2,05	0,0259	5,00	0,0250	4,82
Riesgo Argentina (-2)					0,0055	1,85
Real Brasileño	0,0759	4,40	0,1259	5,96	0,1174	5,51
Real Brasileño (-1)	0,0415	4,25			0,0422	4,21
EMBI	0,0161	1,79				
EMBI (-2)	-0,0117	-2,26			-0,0109	-2,18
Cobre	-0,0254	-1,64				
Cobre (-2)					0,0158	1,45
Petróleo			0,0060	1,05		
Petróleo (-3)	0,0074	1,70			0,0055	1,34
Exceso dem. BCD	1,33E-05	1,94	9,41E-06	2,56	1,34E-05	2,58
BCD (-1)			2,59E-05	2,30	2,36E-05	2,07
R ²	0,21		0,23		0,25	
R ² ajustado	0,19		0,21		0,22	

Nota: Los coeficientes en negritas son significativos al 90% de confianza. Todas las regresiones tienen controles por cambios de política.

c) Resultados

Los Cuadros 6 (resultados con exogeneidad débil) y 7 (con variables instrumentales) tienen la misma estructura. La primera especificación incorpora 4 rezagos de las variables³⁸, y no utiliza las variables interactivas. La segunda incorpora todas las variables, pero sólo de manera contemporánea³⁹. La tercera especificación combina las anteriores, incluyendo rezagos y variables interactivas.

³⁸ La incorporación de variables rezagadas que resultan significativas, como se mencionó previamente, implicaría que el mercado no es eficiente, al responder a información pública pasada.

³⁹ Con la excepción, ya explicada, de los anuncios del 16 de agosto de 2001 y 10 de octubre de 2002.

Para mayor claridad expositiva, los cuadros se dividen en distintos bloques de variables. El primer bloque muestra, además de la constante, dummies de los tres períodos de intervención. Las variables de intervención (spot y BCDs en monto) sólo aparecen aquí para la primera especificación, la cual estima un único valor para el coeficiente en toda la muestra. Es decir, supone que el efecto de las intervenciones no es condicional al régimen cambiario bajo el cual se producen (flotación o banda). Las otras dos especificaciones permiten que el efecto sea distinto en cada período de intervención, mediante la introducción de las variables interactivas. La lógica de ello radica en las diferentes características de las intervenciones en el período de banda y las ocurridas después de 2001 (más frecuentes, menos informativas, etc). Además es posible que los efectos de las intervenciones en el primer período de intervención bajo flotación sean distintos al segundo, ya sea porque el mercado conoce mejor el accionar del Banco, o porque las condiciones que la motivaron fueron diferentes.

El segundo bloque de resultados muestra las variables asociadas a los anuncios de intervención realizados en 2001 y 2002.

Los bloques tres, cuatro y cinco, muestran los coeficientes estimados para las variables interactivas de los tres períodos de intervención: 1998-99, 2001 (16/8/01-31/12/01) y 2002-03 (10/10/02-10/2/03). En ellos se encuentra el coeficiente que mide el impacto de las intervenciones en cada período, como también el eventual cambio en la sensibilidad del tipo de cambio frente a las variables de control.

Por último, la parte final del cuadro muestra las variables de control incorporadas que sobreviven el proceso iterativo de eliminación de variables no relevantes.

Las dummies de los cambios de política, aunque significativas y con el signo esperado en su mayoría, no son presentadas por razones de espacio.

Los coeficientes presentados en los Cuadros 6 y 7 y sus niveles de significancia son muy similares, por lo que los principales resultados son robustos a las distintas especificaciones y estrategias de estimación utilizadas. En la especificación más simple, que no incluye los términos interactivos ni rezagos, el efecto de las intervenciones –tanto en el mercado spot como en papeles– no es estadísticamente distinto de cero en ambas estrategias, y resulta despreciable en términos de magnitud.

Sin embargo, los coeficientes de otras variables asociadas a la intervención sí son significativos, sugiriendo que el impacto puede canalizarse a través de mecanismos no considerados en la literatura empírica. El primero de estos efectos se asocia a los anuncios de los períodos de intervención bajo flotación, los cuales apreciaron el peso cerca de 2,7% y 1,5%, en 2001 y 2002, respectivamente. Ello sugiere que el anuncio fue creíble en ambos años, provocando un ajuste en las expectativas de los agentes y, por consiguiente, en el nivel del tipo de cambio.

En segundo lugar, las variables dummies para los períodos de intervención, incorporadas para capturar un efecto en la tendencia por la potencial intervención, no son significativas en 1998-99 ni en 2002. Para 2001, sin embargo, la presencia de una dummy significativa y negativa sugiere una tendencia de apreciación en el período de intervención, la cual va en torno al 0,15% diario.

Así, los principales resultados de la primera especificación pueden resumirse como: (i) el efecto de las intervenciones diarias en papeles o mercado spot es

nulo; (ii) hay un efecto importante sobre el nivel del tipo de cambio tras los anuncios de intervención en 2001 y 2002; y (iii) el tipo de cambio tiende a apreciarse en el período de intervención 2001. Nótese que, en 1998, donde no existe anuncio, no hay ningún efecto asociado a la intervención, ni siquiera en las intervenciones individuales. Ello resulta coherente con una lógica del mecanismo de señal, en que sólo las acciones conocidas por el mercado tienen efecto. La política de intervención en 1998 nunca fue pública, y por eso parece no haber tenido efectos. Estos resultados sugieren que debe darse importancia al anuncio de políticas creíbles de intervención, más que a acciones individuales conducidas en secreto.

Las otras especificaciones estudian la posibilidad de que el efecto de las intervenciones diarias varíe según el período en que se producen. Ello es razonable, dadas las diferentes características de los períodos de intervención en cuanto a su transparencia, frecuencia y montos utilizados. Estimar un único coeficiente para toda la muestra puede llevar a encontrar un valor no significativo, al ser éste un promedio de coeficientes de distinta magnitud y significancia. Sin embargo, éste no es el caso de Chile. Los coeficientes para períodos específicos siguen siendo no significativos, tanto para intervenciones en el mercado spot como a BCDs. Ello parece confirmar lo sugerido respecto a 1998, y la conducción de la política para maximizar sus efectos.

Las únicas excepciones a este resultado general están en dos especificaciones para el período de banda. En la estimación de MCO, las ventas de dólares en el mercado spot deprecian la moneda (un resultado contraintuitivo), aunque ello ocurre en una magnitud muy pequeña: 0,001% por cada millón vendido. En la estimación por MC2E, las ventas de BCDs apreciarían la moneda, aunque nuevamente en montos muy pequeños: 0,005% por cada millón. Estos resultados son idiosincrásicos a especificaciones particulares, y no son robustos a la contraparte directa de cada especificación (es decir, la que estima con la metodología alternativa). Dado ello, y considerando que las magnitudes de estos coeficientes son muy pequeñas, no son relevantes desde una perspectiva económica, y no alteran la conclusión general.

El segundo elemento incorporado en estas especificaciones es la posibilidad de un cambio lineal en la tendencia cambiaria asociada a cada período. En efecto, para el año 2002 el efecto relativo de apreciación asociado al período se va debilitando a medida que se acerca el final del mismo. Esto no es sorprendente, ya que la ausencia de intervenciones que validaran el anuncio, y la revisión explícita hecha al calendario de licitación de BCDs, debe haber ajustado las expectativas de los agentes, que probablemente esperaron una política de intervención más agresiva que la finalmente realizada.

Adicionalmente, las especificaciones 2 y 3 incorporan variables interactivas, permitiendo que la sensibilidad del tipo de cambio a las variables de control incluidas sea distinta según el período analizado. Para el año 1998, la sensibilidad al riesgo país argentino es menor que en la muestra completa, suavizándose hasta desaparecer el efecto de depreciación asociado a aumentos de este indicador. Ello concuerda con lo que dice una observación casual de los hechos⁴⁰. Un

⁴⁰ Esto probablemente refleja la existencia de no linealidades en el efecto del riesgo argentino, más que una propiedad inherente al régimen de banda.

comportamiento similar –es decir, una menor elasticidad de respuesta durante el período– se observa para el caso del real (que permanece fijo en parte de ese período) y el precio del petróleo.

Para el período de intervención 2001, aparecen otros resultados. El período de intervención parece asociarse a un mayor efecto del EMBI, además de una mayor sensibilidad (hacia la apreciación) frente a aumentos en el precio del cobre. Lo último también es cierto para el período de intervención 2002.

Relativo a las variables de control, éstas en general tienen el signo esperado. Aumentos en el riesgo argentino, el riesgo de los países emergentes (EMBI), el tipo de cambio brasileño y el petróleo tienen un efecto neto de depreciación del tipo de cambio. En el caso del EMBI, el efecto de los rezagos, asociados a una apreciación cambiaria, es poco intuitivo y en algunos casos casi compensa todo el efecto de depreciación inicial. La proxy de presión de demanda en el mercado BCDs se asocia, como era esperado, a una depreciación del tipo de cambio. Resulta difícil interpretar, en cambio, el signo positivo asociado al rezago del anuncio de BCDs (a menos que de manera repetida tal anuncio fuese inferior al monto esperado por el mercado, y éste reaccionara con lentitud).

En síntesis, los resultados obtenidos sugieren que el efecto asociado a intervenciones individuales, ya sea en el mercado spot o en BCDs, es, de ser significativo, muy pequeño, y despreciable en términos económicos. Sin embargo, existe un efecto significativo (en nivel y tendencia), de una magnitud económica importante, para los períodos de intervención de 2001 y 2002, caracterizados por un anuncio explícito respecto a los recursos máximos a utilizar y el horizonte temporal sobre el cual se intervendría. La diferencia entre ambos períodos podría deberse al hecho que en 2002 el anuncio no se tradujo en intervenciones efectivas en el mercado spot, a diferencia del año 2001, debilitando la credibilidad del anuncio a lo largo del tiempo.

La ausencia de tales efectos para el año 1998 (donde el régimen de intervención era menos transparente) respalda el mecanismo de reacción del mercado frente a anuncios de intervención planteado en este artículo, sugiriendo que la probabilidad de éxito de una política de intervención es maximizada si ésta es anunciada de manera pública y después validada con acciones coherentes.

Una posible crítica al enfoque aquí planteado es la arbitrariedad en la definición de una dummy. En términos estrictos, una dummy como la de agosto 16 2001-diciembre 31 2001 “coincide” con un período de intervención, pero no necesariamente se identifica con éste, pudiendo reflejar otros fenómenos que hayan ocurrido en el mismo período. Ello se asocia a dos posibles problemas. Primero, a la posibilidad de que la dummy esté capturando un fenómeno omitido y no observado, que es el que realmente está conduciendo el movimiento del tipo de cambio. Segundo, a que el período no sea robusto, cambiando los resultados al definir de manera distinta las fechas de inicio y término.

Respecto a lo primero, el uso de un set amplio de controles (básicamente, todas las variables macroeconómicas y financieras disponibles en frecuencia diaria, más las dummies por los cambios de política del Banco Central) hacen difícil pensar en cuál podría ser la variable omitida.

Respecto a lo segundo, una primera versión de este artículo, que sólo incorporó información hasta 2001, sin estudiar el período 2002, obtuvo resultados básicamente idénticos para el período de intervención 2001. Además, los resul-

tados encontrados para 2002 resultan coherentes con el mecanismo de transmisión propuesto, lo cual refuerza la confianza en éste. Ello da mayor seguridad respecto a la interpretación dada a los episodios de intervención.

VI. CONCLUSIONES

La literatura empírica y teórica sobre intervenciones cambiarias es amplia y heterogénea. Tras décadas de estudio, no existe hoy un consenso claro sobre la capacidad que tiene el Banco Central de generar efectos significativos sobre el tipo de cambio mediante intervenciones no esterilizadas.

Este artículo analiza por primera vez este tema para Chile, utilizando datos diarios de intervenciones realizadas por el Banco Central entre enero de 1998 y febrero de 2003. Ser pioneros en realizar este estudio para Chile no es un gran mérito, toda vez que, hasta ahora, el Banco Central no había dado acceso a esos datos para realizar un trabajo de investigación.

Sin embargo, el artículo realiza un aporte valioso y original desde una perspectiva conceptual, al centrar su atención en una serie de elementos que no han recibido la debida atención en la literatura. En particular, la importancia de los anuncios de intervención, y sus efectos en las expectativas de los agentes y, por consiguiente, en el tipo de cambio. No observar efectos significativos asociados a intervenciones individuales no implica, necesariamente, que la intervención sea estéril, o que exista un problema de estimación. Sencillamente, puede reflejar que se está buscando en el lugar equivocado.

El artículo utiliza estimaciones de series de tiempo para capturar el efecto de la intervención, tanto por el canal “tradicional” (es decir, el impacto de las intervenciones diarias) como por los efectos asociados al canal de anuncio aquí propuesto. Dos son las metodologías empíricas utilizadas. Primero, se estima la ecuación de interés mediante MCO una vez que se verifica el cumplimiento de las condiciones de exogeneidad débil entre las intervenciones spot diarias y el movimiento cambiario. Alternativamente, sin hacer supuestos o evaluaciones de las relaciones de exogeneidad de las dos variables principales, se estima la ecuación a través de MC2E, utilizando como instrumento la variación acumulada semanal del tipo de cambio rezagada en un día. Los resultados muestran que el impacto de las intervenciones individuales (spot y BCD) es de una magnitud ínfima, no significativa en la mayoría de los casos.

Lo interesante es que este resultado no descarta la existencia de un potencial efecto significativo de la intervención, sino que tal efecto debe ser medido de manera correcta y en el lugar adecuado. Los resultados respaldan el mecanismo de transmisión que hemos planteado. El impacto de las acciones del Banco Central sobre el nivel y tendencia del tipo de cambio parece canalizarse a través de los anuncios públicos hechos por la autoridad. Es natural que, en respuesta a ellos, el mercado ajuste sus expectativas a la información revelada, provocando una respuesta acorde en el tipo de cambio. Estos efectos pueden producirse a lo largo de horizontes más largos que los sugeridos por la literatura tradicional.

Creemos que nuestros resultados tienen la fuerza y robustez necesaria como para sacar conclusiones confiables de ellos. La capacidad del Banco Central de afectar el tipo de cambio –sin que nos pronunciemos sobre la conveniencia de

realizarlo— mejora si las acciones son conducidas de manera transparente, facilitando el ajuste del mercado a la información que ha sido revelada. Las intervenciones individuales sólo proveen información marginal, relativa a la información revelada en el anuncio, por lo cual ajustan las expectativas sin que exista un signo claro que deba ser significativo en promedio.

Por ello, la principal prescripción de política que de aquí puede derivarse es la importancia de la transparencia en el manejo de la política cambiaria. Hacer un anuncio explícito respecto a un período de intervención, con condiciones claras y definidas de antemano, permite que el mercado internalice de mejor manera el mensaje que desea transmitir el Banco Central, permitiendo un ajuste del tipo de cambio antes de que se produzca la intervención. Las intervenciones individuales no serán importantes en sí mismas, sino en su relación a la credibilidad del anuncio, y a la capacidad de éste de mantener sus efectos a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS

- Baillie, R. y W. Osterberg (1997). “Why Do Central Banks Intervene?” *Journal of International Money and Finance* 16 (6): 909-19.
- Calvo, G. y C. Reinhart (2000). “Fear of Floating”. *NBER Working Paper* N° 7993.
- Campbell, J., A. Lo y A. MacKinlay (1997). *The Econometrics of Financial Markets* Princeton: Princeton University Press.
- Domínguez, K. y J. Frankel (1990). “Does Foreign Exchange Intervention Matter? Disentangling the Portfolio and Expectations Effects for the Mark”. *Working Paper* N° 17, NBER, marzo.
- Domínguez, K. y J. Frankel (1993). “Does Foreign-Exchange Intervention Matter? The Portfolio Effect”. *American Economic Review*, Vol. 83, N° 5 (1356-1369).
- Engle, R., Hendry, D. y J. Richard (1983). “Exogeneity”. *Econometrica* 51 (2): 277-304.
- Evans, M. y R. Lyons (2001). “Portfolio Balance, Price Impact, and Secret Intervention”. *NBER Working Paper* 8356.
- Frankel, J.A. y A.K. Rose (1994). “Empirical Research on Nominal Exchange Rates”. En *Handbook of International Economics*, editado por G. Grossman y K. Rogoff. Elsevier Science, B.V.
- Friedman, M. (1953). “The case for flexible exchange rates”. En: *Essays in positive economics*. The University of Chicago Press.
- Hochreichter, E., K. Schmidt-Hebbel y G. Winckler (2002). “Monetary Union: European Lessons, Latin American Prospects”. *Central Bank of Chile, Working Paper* 167.
- Jurgensen, P. (1983). “Report of the Working Group on Exchange Rate Intervention”. Washington Treasury Department.
- Kearns, J. y R. Rigobon (2002). “Identifying the Efficacy of Central Bank Interventions: The Australian Case”. *NBER Working Paper* 9602.
- Lewis, K. (1995). “Are Foreign Exchange Intervention and Monetary Policy Related, and Does it Really Matter?” *Journal of Business* 68 (2): 185-214.

- Lind, D. y R. Mason (1997). *Basic Statistics for Business and Economics*. Second Edition. Richard D. Irwin, Inc.
- Morandé, F. y M. Tapia (2002). “Política Cambiaria en Chile: El Abandono de la Banda y la Experiencia de Flotación”. *Economía Chilena* 5 (3).
- Mundaca, G. (2001). “Central Bank Interventions and the Exchange Rate Band Regimes”, *Journal of International Money and Finance* 20: 677-700.
- Mussa, M. (1981). *The Role of Official Intervention*. New York, Group of Thirty.
- Neely, C. (2001). “The Practice of Central Bank Intervention: Looking under the Hood”. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 83 (3): 1-10.
- Ramaswamy, R. y H. Samiei (2000). “The Yen-Dollar Rate: Have Intervention Mattered?” *IMF Working Paper* N° 00/95.
- Sarno, L. y M. Taylor (2001). “Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is It Effective and, If So, How Does It Work?” *Journal of Economic Literature* 39 (3): 839-68.

