

NOTAS DE INVESTIGACIÓN

Esta sección tiene por objetivo divulgar artículos breves escritos por economistas del Banco Central de Chile sobre temas relevantes para la conducción de las políticas económicas en general y monetarias en particular. Las notas de investigación, de manera frecuente, aunque no exclusiva, responden a solicitudes de las autoridades del Banco.

ACTIVIDAD DEL MERCADO CAMBIARIO Y MOVIMIENTO DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL*

Jorge Selaive C. **

I. INTRODUCCIÓN

Esta nota presenta evidencia —basada en series nuevas de actividad cambiaria— del efecto de los volúmenes y posiciones de distintos agentes del mercado cambiario sobre el movimiento del tipo de cambio nominal en Chile. En particular, se evalúa si medidas de actividad de los mercados cambiarios *spot* y derivados, desagregadas por agente económico, entregan información sobre el movimiento contemporáneo y futuro del tipo de cambio nominal.

Este análisis de la relación entre las posiciones de algunos agentes y los movimientos del tipo de cambio contribuye a evaluar la eficiencia del mercado cambiario chileno y, por esta vía, también permite juzgar si la mayor profundidad de este mercado ha estado en línea con el desarrollo financiero de la economía.

El examen empírico se sustenta en la reciente investigación de la microestructura de la determinación del tipo de cambio (Evans y Lyons, 2002 y Sarno y Taylor, 2002). Esta literatura asigna a flujos cambiarios específicos un rol complementario a los fundamentos macroeconómicos en la determinación del movimiento de corto plazo del tipo de cambio.¹ En general, los modelos que predicen distintas relaciones entre precios y volúmenes dependen de la rapidez con que fluye la información al mercado y cómo es diseminada al interior de este, del alcance con que los precios entregan información

y del tamaño del mercado, entre otros factores. En este contexto, otras contribuciones que han tratado de evaluar la importancia de la información asimétrica, particularmente en el mercado accionario, y que han examinado la relación existente entre actividad y precios, encuentran evidencia disímil. Entre otros, se puede citar a Karpoff (1987) y Madhavan (2000).

Examinar el rol de las transacciones de algunos participantes del mercado cambiario es de utilidad para entender los movimientos de corto plazo de la divisa (Klitgaard y Weir, 2004). A pesar de que se puede considerar el rol de las principales variables macrofinancieras en la evolución del tipo de cambio, en general estos factores por sí solos no explican satisfactoriamente las fluctuaciones cambiarias de corto plazo (Selaive y Tuesta, 2005).

Los resultados del análisis desarrollado en esta nota indican que el mercado cambiario chileno es eficiente. No se observan agentes con información ni poder de mercado para anticipar o manipular el tipo de cambio. Se observa un comovimiento contemporáneo entre los flujos *spot* transados por distintos agentes y el tipo de cambio nominal. Dado que este comovimiento responde a las presiones de compra o venta propias de la escasez relativa de la divisa, nos permite entender el origen de los

* Se agradecen las sugerencias de Claudio Soto G.

** Gerencia de Análisis Internacional, Banco Central de Chile.

¹ Jadresic y Selaive (2004) realizan un examen de la relación entre volatilidad del tipo de cambio y flujos cambiarios *spot* y en derivados para un grupo de economías y —en mayor detalle— para Chile.

cambios que presenta la divisa en el corto plazo sin constituir prueba de ineficiencia. Más importante aún, no se observa evidencia de capacidad predictiva de los flujos transados, lo cual permitiría descartar la hipótesis de la existencia de poder de mercado o información asimétrica significativos en el mercado cambiario chileno.

La nota se divide de la siguiente manera. La sección II presenta las series construidas sobre la base de información disponible en el Banco Central de Chile. La sección III presenta la estrategia de análisis y los resultados. La última sección presenta las principales conclusiones.

II. DATOS Y SERIES CONSTRUIDAS

Para este trabajo se construyeron nuevas series de volúmenes diarios basadas en las operaciones informadas al Banco Central de Chile desde septiembre de 1999 hasta junio del 2004. Se consideraron las transacciones entre las siguientes contrapartes: (i) bancos y agentes externos, (ii) empresas no financieras y agentes externos, (iii) bancos y fondos de pensiones, (iv) bancos e intermediarios financieros no bancarios (IFNB) y (v) bancos y empresas no financieras. Asimismo, se agregaron los volúmenes de los bancos con todos los agentes locales anteriores en (vi) = (iii) + (iv) + (v), y las de los bancos con el mercado local y externo en (vii) = (i) + (vi).

Las cifras utilizadas para construir las series anteriores corresponden a operaciones ex post sin identificar al agente que inició la orden. Asimismo, las compras y las ventas *spot* en el mercado cambiario interbancario se anulan al término de cada jornada de transacciones. Los bancos como un sistema cerrado no presentan descalce cambiario. Sin embargo, un banco particular puede especular respecto del movimiento futuro de la divisa dentro de los márgenes de descalce permitidos.²

El gráfico 1 representa un esquema de los flujos de actividad cambiaria en el mercado cambiario chileno entre las distintas contrapartes identificadas más arriba (ver Alarcón, Selaive y Villena, 2004).

El Banco Central recopila la información de todas las operaciones que realizan agentes del país

(fondos de pensiones, intermediarios financieros no bancarios, empresas, etc.) con bancos comerciales y agentes externos. Como indican las líneas punteadas, no se dispone de información respecto de las operaciones que intermediarios financieros no bancarios realizan entre ellos ni con otras corporaciones no bancarias, como empresas del sector real. Cabe destacar que, dada la baja capitalización de los intermediarios financieros no bancarios, dichos agentes no toman posiciones en el mercado cambiario, sino que principalmente intermedian posiciones del sector real con bancos y agentes externos.

En base a la información recopilada se elaboraron tres conceptos de actividad para los mercados cambiarios *spot* y *forward*:³

- i. *Transacciones*: Corresponde a las compras más las ventas realizadas durante el período.
- ii. *Transacciones netas*: Corresponde a las compras menos las ventas realizadas durante el período.
- iii. *Transacciones netas de vencimientos*: Corresponde a las compras menos las ventas suscritas eliminando las compras y ventas vencidas durante el período.
- iv. *Transacciones netas integradas*: Corresponde a las compras *spot* más *forward*, menos las ventas *spot* y *forward* del período.

Es importante mencionar que las operaciones en los mercados tanto *spot* como de derivados siguen la estructura de intercambio descrita en el gráfico 1. A pesar de lo anterior, las operaciones *spot* con agentes externos —denominadas operaciones transfronterizas— han estado ausentes en los últimos años.⁴

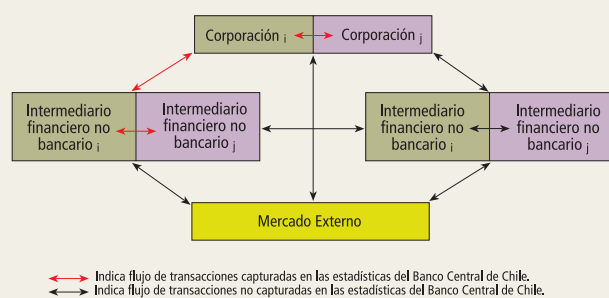
² Los bancos también pueden realizar apuestas cambiarias y tener descalce dentro del día, aunque no se dispuso de información para capturar dichas transacciones en forma cronológica.

³ Las operaciones cambiarias en Chile y el resto del mundo ocurren fuera de bolsa. En Chile, casi la totalidad de las suscripciones son de forwards, a pesar de que también se pueden transar FX swaps, cross currency swaps y opciones cambiarias, estas últimas desde agosto pasado.

⁴ En promedio, en otros países las operaciones *spot* transfronterizas tienen una participación incluso superior a las locales, representando más del 60% de las transacciones *spot* totales el año 2004. Esto último fuertemente determinado por Estados Unidos y el Reino Unido, que presentan mercados cambiarios *spot* altamente internacionalizados (BIS, 2005).

GRÁFICO 1

Flujo y Recopilación de Información Cambiaria



III. EXAMEN DIARIO Y SEMANAL

En esta sección, se evalúa la capacidad de las distintas medidas de actividad construidas para, primero, explicar el movimiento contemporáneo del

tipo de cambio y, segundo, contribuir en la proyección del movimiento de la divisa.

1. Comovimiento

Para los participantes definidos anteriormente, se presenta la evolución de las transacciones y transacciones netas *acumuladas* diarias del mercado de derivados junto al tipo de cambio nominal. Se observa un comovimiento contemporáneo importante durante algunos períodos (gráficos 2 y 3).⁵

El cuadro 1 presenta el resultado de una regresión lineal simple entre las distintas transacciones y la

⁵ Se describen transacciones acumuladas solo para el examen gráfico.

CUADRO 1

Comovimiento entre Actividad Cambiaria y Tipo de Cambio Nominal
(septiembre 1999-junio 2004)

|Test-t| de coeficiente β en la regresión: $\Delta \log(\text{TCN}(\$/\text{US}\$))_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$

Actividad de:	Mercado de derivados			Mercado <i>spot</i>		Transacciones netas integradas
	Transacciones	Transacciones netas	Transacciones netas de vencimientos	Transacciones	Transacciones netas	
Bancos y agentes externos	0.42	3.69	3.23	-	-	-
Empresas no financieras y agentes externos	1.16	2.46	1.89	-	-	-
Banco y fondos de pensiones	0.82	0.31	0.25	0.07	0.62	0.16
Bancos con IFNB	0.30	1.37	2.10	0.91	4.78	0.02
Bancos y empresas no financieras	1.81	2.51	2.88	2.48	1.70	2.58
Bancos y el mercado local	1.23	0.37	0.42	4.08	1.40	1.91
Bancos y mercado local con agentes externos	1.42	1.20	2.57	-	-	-

Notas:

-Actividad con agentes externos considera período muestral Diciembre 2000 – Junio 2004

-En negrilla test-t de coeficiente a significativos al 10%. Newey–West errores estándar y covarianza.

-Todas las series de actividad fueron filtradas por Hodrick–Prescott, con $\hat{\varepsilon}=(52)^2 \times 100$. Los tipos de cambio nominales y transacciones se expresan en logaritmos.

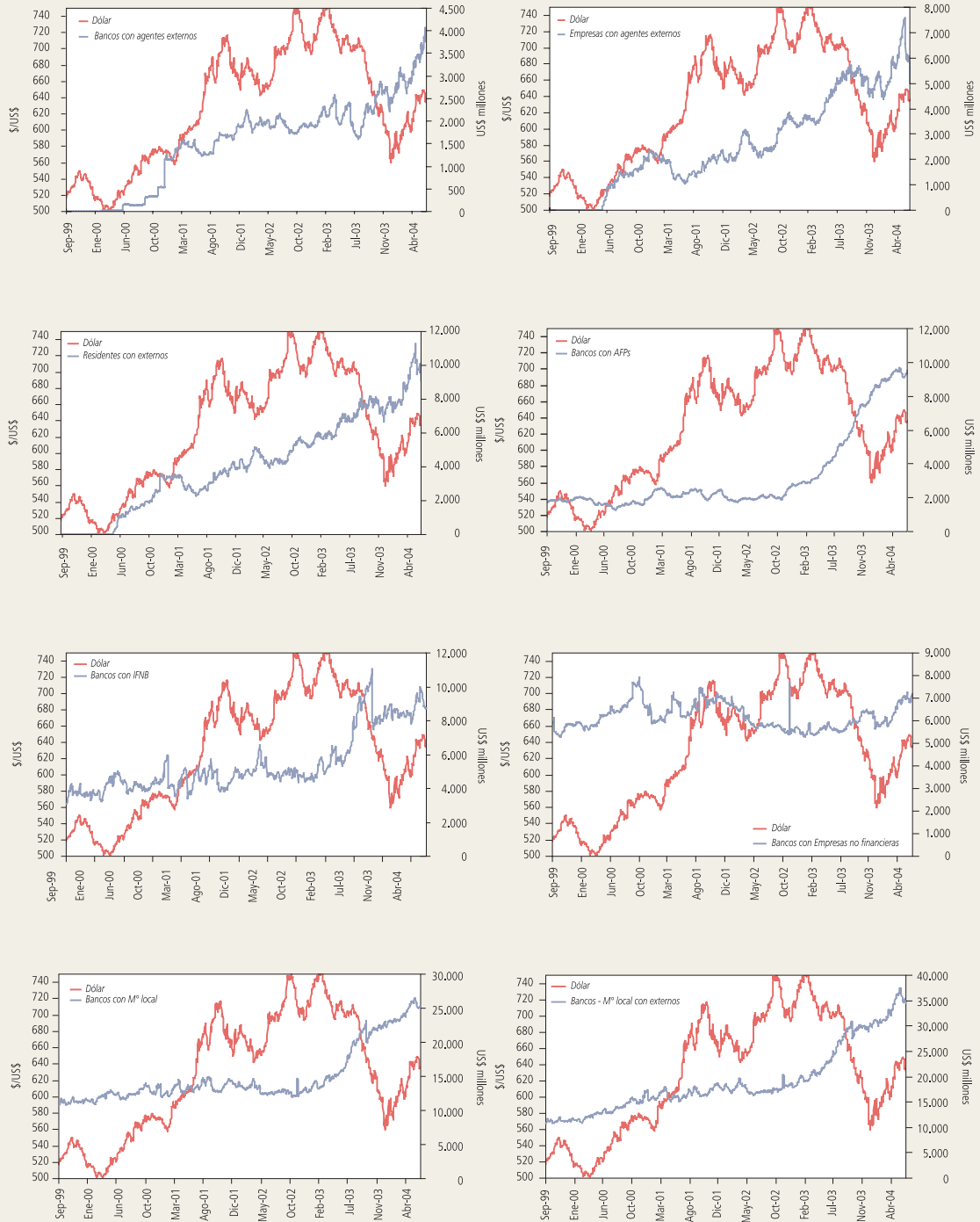
GRÁFICO 2

Transacciones Acumuladas Diarias y Tipo de Cambio Nominal



GRÁFICO 3

Transacciones Acumuladas Diarias y Tipo de Cambio Nominal



variación del tipo de cambio nominal semanal. Ambas variables están determinadas conjuntamente, y el parámetro estimado corresponde más bien a la asociación lineal existente entre ellas, sin que se establezca una relación de causalidad. En términos de agentes, se observa que todas las medidas de actividad (*spot* y derivados) de bancos y empresas no financieras resultan significativas. En cuanto a las medidas de actividad, transacciones netas de vencimientos es la que resulta significativa para la mayor parte de los agentes.

El observar un movimiento contemporáneo entre las variables no constituye, en principio, señal de ineficiencia, sino que respondería más bien a las presiones asociadas a la escasez o abundancia relativa de la divisa.

2. Capacidad Predictiva

A continuación se examina la capacidad predictiva de las transacciones en los movimientos futuros del tipo de cambio nominal. Como medidas de transacciones se utilizan series de actividad semanales construidas a partir de las series diarias.

El modelo empírico se basa en la siguiente ecuación:

$$\Delta \log \text{TCN}_{t+k} = \alpha_k + \beta_k x_t + \varepsilon_{t+k} \quad k = 1, 2, \dots$$

donde $\Delta \log \text{TCN}_{t+k}$ corresponde a la variación entre el período t y k períodos adelante del logaritmo del tipo de cambio nominal $\$/\text{US\$}$ y x_t representa la medida de actividad de la contraparte (AFP, intermediario financiero no bancario, empresas, etc.) en el período t . Este modelo se compara con el modelo alternativo en que $\beta_k = 0$, que equivale a suponer que el tipo de cambio sigue un camino aleatorio.

Se evalúa la capacidad predictiva en base a estadígrafos dentro de muestra (test t y R^2) y fuera de muestra (U-Theil).⁶ Para los ejercicios fuera de muestra se selecciona como período de proyección la mitad del período muestral.

Los resultados parecen indicar que, en general, las posiciones en derivados de los principales agentes del mercado cambiario no estarían acompañadas de

subsecuentes cambios en el tipo de cambio nominal que favorezcan ganancias posteriores (cuadro 2).⁷ Se realizó un ejercicio similar para las posiciones *spot* tomadas por los principales agentes del mercado (cuadro 3). Se observa que existe capacidad predictiva dentro de muestra solamente para las transacciones de los intermediarios financieros no bancarios con los bancos y con los agentes externos en horizontes cortos. Sin embargo, esta capacidad predictiva desaparece cuando se realiza el ejercicio fuera de muestra. Para el caso de las transacciones de otros agentes, no se observa capacidad predictiva ni dentro ni fuera de muestra.

Los resultados parecen indicar que, para horizontes largos, existiría cierta capacidad predictiva fuera de muestra de las transacciones de los bancos con IFNB. Sin embargo, esta capacidad predictiva podría estar explicada por la mayor persistencia y correlación serial de los movimientos del tipo de cambio, la cual no es del todo removida con las correcciones estándares.

IV. CONCLUSIONES

Después de trabajar con medidas de actividad que identifican a los principales participantes del mercado cambiario chileno, se observa un comovimiento entre los flujos y el movimiento contemporáneo del tipo de cambio nominal. Este comovimiento constituye una herramienta útil para entender el origen de los cambios que presenta la divisa. Sin embargo, las posiciones de los agentes no permiten anticipar los movimientos futuros del tipo de cambio, evidencia de que el mercado cambiario chileno es eficiente. Extensiones a este examen preliminar pueden introducir correcciones econométricas de manera de corregir por eventuales problemas estadísticos asociados a la persistencia y correlación serial.

⁶ U-Theil es un estadígrafo que corresponde a la razón entre el error cuadrático medio del modelo no restringido y el del modelo restringido (camino aleatorio).

⁷ Los contratos forward tienen duración media de cinco semanas (Alarcón, Selaive y Villena, 2004).

CUADRO 2

**Evaluación de Capacidad Predictiva: Principales Agentes
del Mercado de Derivados Cambiarios**
(septiembre 1999-junio 2004)

Actividad de:	Transacciones						Transacciones netas						Transacciones netas de vencimientos					
	1 Semana		5 Semanas		1 Semana		5 Semanas		1 Semana		5 Semanas		1 Semana		5 Semanas			
	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil	t	U-Theil		
Bancos y agentes externos	0.43	0.001	1.0021	0.38	0.001	1.003	1.63	0.011	0.9987	0.47	0.009	1.0043	0.77	0.002	1.003	0.23	0.000	1.004
Empresas no financieras y agentes externos	0.82	0.004	1.0179	2.19	0.026	1.004	1.59	0.008	1.0001	0.15	0.000	1.0142	1.46	0.006	1.004	0.19	0.000	1.014
Banco con fondos de pensiones	0.08	0.000	1.0030	0.03	0.000	1.003	1.28	0.010	1.0009	0.54	0.003	1.0140	1.29	0.007	1.004	0.49	0.001	1.004
Bancos con IFNB 0.21	0.000	1.0020	0.91	0.004	1.002	0.80	0.000	1.004	1.53	0.008	1.000	1.37	0.005	0.998	0.17	0.000	1.003	
Bancos con empresas no financieras	0.85	0.003	1.001	0.35	0.000	1.002	0.58	0.000	1.001	0.28	0.000	1.005	0.83	0.001	0.999	0.15	0.001	1.001
Bancos con el mercado local	0.05	0.000	1.0023	0.71	0.002	1.004	0.13	0.000	1.003	1.58	0.008	0.9990	1.05	0.002	1.001	0.68	0.000	1.000
Bancos y mercado local con agentes externos	0.23	0.000	1.0025	0.86	0.003	1.003	0.47	0.000	1.003	1.61	0.010	0.9981	1.25	0.004	0.999	0.55	0.000	1.002

Notas:

- Se incluyen 254 semanas. Período fuera de muestra desde semana 127. Actividad con agentes externos considerada período muestral desde 29 dic. 2000 (semana 37)

- Todas las series de actividad fueron filtradas por Hodrick-Prescott, con $e=(52)^{\lambda} \times 100$. Los tipos de cambio nominales y transacciones se expresan en logaritmos.- En negrilla: test-t de coeficiente $\hat{\alpha}_k$ significativos al 10%.

CUADRO 3

Evaluación de Capacidad Predictiva: Principales Agentes del Mercado Cambiario Spot

(septiembre 1999-junio 2004)

Transacciones												
Bancos con fondos de pensiones			Bancos con IFNB			Bancos con empresas no financieras			Bancos con el mercado local			
Semanas	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil
1	1.04	0.004	1.0032	0.19	0.000	1.0022	0.09	0.000	1.0022	0.13	0.000	1.0023
2	1.59	0.010	0.9956	0.37	0.000	1.0019	0.25	0.000	1.0011	0.53	0.001	1.0008
3	1.06	0.004	1.0014	0.87	0.003	1.0022	0.00	0.000	1.0049	0.70	0.002	1.0009
4	0.96	0.003	1.0031	0.84	0.002	1.0017	0.13	0.000	1.0060	0.76	0.002	1.0005
5	1.36	0.007	1.0032	0.96	0.003	1.0023	0.75	0.002	1.0039	1.23	0.006	0.9984
10	2.55	0.026	0.9968	3.10	0.038	0.9817	1.65	0.011	0.9984	3.16	0.039	0.9750
15	2.42	0.024	0.9968	4.16	0.068	0.9637	1.53	0.009	0.9978	3.79	0.057	0.962

Transacciones netas												
Bancos con fondos de pensiones			Bancos con IFNB			Bancos con empresas no financieras			Bancos con el mercado local			
Semanas	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil	/Test-t/	R ²	U-Theil
1	0.22	0.000	1.0081	1.92	0.009	0.9932	0.19	0.000	1.0011	1.24	0.005	0.9982
2	0.51	0.001	1.0026	1.94	0.011	0.9921	0.69	0.001	1.0001	1.70	0.009	0.9942
3	1.10	0.004	0.9989	1.77	0.011	0.9934	0.06	0.000	1.0015	1.45	0.009	0.9938
4	1.57	0.008	0.9942	1.63	0.008	0.9985	0.50	0.000	1.0009	1.29	0.004	0.9980
5	0.82	0.002	1.0005	1.81	0.010	0.9998	0.23	0.000	1.0011	1.69	0.005	0.9976
10	0.24	0.000	1.0078	1.79	0.012	0.9946	0.71	0.001	0.9993	0.79	0.001	0.9989
15	0.74	0.002	1.0132	1.04	0.005	0.9968	0.50	0.000	0.9998	0.81	0.001	0.9998

Transacciones netas integradas															
Bancos con fondos de pensiones				Bancos con IFNB				Bancos con empresas no financieras				Bancos con el mercado local			
Semanas	Test-t	R ²	U-Theil	Test-t	R ²	U-Theil	Test-t	R ²	U-Theil	Test-t	R ²	U-Theil	Test-t	R ²	U-Theil
1	1.33	0.009	0.9975	0.22	0.000	1.0052	0.44	0.000	1.001	0.45	0.000	1.004	0.45	0.000	1.004
2	0.47	0.001	1.0059	0.82	0.002	1.0019	0.31	0.000	1.001	0.35	0.000	1.002	0.35	0.000	1.002
3	0.01	0.000	1.0062	0.92	0.003	1.0039	0.48	0.001	1.002	0.75	0.002	1.003	0.75	0.002	1.003
4	0.02	0.000	1.0086	0.35	0.000	1.0076	0.15	0.000	1.005	0.50	0.001	1.004	0.50	0.001	1.004
5	0.26	0.001	1.0132	0.88	0.003	1.0072	0.05	0.000	1.006	0.98	0.003	1.003	0.98	0.003	1.003
10	0.59	0.004	1.0095	0.89	0.003	1.0036	0.27	0.000	1.000	1.02	0.004	1.002	1.02	0.004	1.002
15	0.18	0.000	1.0070	1.25	0.010	0.9996	0.36	0.000	1.000	1.12	0.010	1.001	1.12	0.010	1.001

Notas:
 - Se incluyen 254 semanas. Período fuera de muestra desde semana 127 (1/02/2002). Todas las series de actividad fueron filtradas por Hodrick y Prescott, con $\hat{e}=(52)^t \times 100$. Tipo de cambio nominal y transacciones fueron expresadas en logaritmo.
 - Test-t de coeficiente $\hat{\alpha}_t$ en negrilla resultaron significativos al 10%. U-Theil en negrilla para disminuciones superiores al 1% en ECM respecto al camino aleatorio.

REFERENCIAS

- Alarcón, F., J. Selaive y J. Villena (2004). "El Mercado de Derivados Cambiarios." Serie de Estudios Económicos N°44, Banco Central de Chile.
- Bank for International Settlements (2005). "Triennial Central Bank Survey: Foreign Exchange and Derivatives Market Activity."
- Evans, M. y R. Lyons (2002). "Order Flow and Exchange Rate Dynamics." *Journal of Political Economy* 110(1): 170-80.
- Jadresic, E. y J. Selaive (2004). "Is the FX Derivatives Market Effective and Efficient in Reducing Currency Risk? Documento de Trabajo N°325, Banco Central de Chile.
- Karpoff, J.M. (1987). "The Relation Between Price Changes and Trading Volume: A Survey." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22(1):109-126.
- Klitgaard, T. y L. Weir (2004). "Exchange Rate Changes and Net Positions of Speculators in the Futures Market." FRBNY Economic Policy Review 5:17-28.
- Madhavan, A. (2000). "Market Microstructure: A Survey." *Journal of Financial Markets* 3(3): 205-258.
- Sarno, L. y M. Taylor (2002). "The Economics of Exchange Rates." Cambridge University Press.
- Selaive, J. y V. Tuesta (2005) "Can Fluctuations in the Consumption-Wealth Ratio Help to Predict Exchange Rates?" Por aparecer en *Applied Financial Economics*.