

Editor: Juan Rosellón, CIDE.

Comité Editorial: Raúl Feliz, CIDE; Alejandro Villagómez, CIDE; Alejandro Castañeda, *El Colegio de México*; Moisés Schwartz, *Secretaría de Hacienda y Crédito Público*; Martín Puchet, *Universidad Nacional Autónoma de México*; Gonzalo Hernández, *Instituto Tecnológico Autónomo de México*; Gerardo Jacobs, *Universidad Iberoamericana*.

Consejo Editorial: Nora Lustig, *Universidad de las Américas-Puebla*; Óscar Altimir, *Comisión Económica para América Latina*; Edmar Bacha, *Universidad Católica de Río*; Carlos Bazdresch, CIDE; Enrique Cárdenas, *Universidad de las Américas-Puebla*; Mauricio Cárdenas, *Fedesarrollo*; Agustín Carstens, *Secretaría de Hacienda y Crédito Público*; Arturo Fernández, *Instituto Tecnológico Autónomo de México*; Albert Fishlow, *Council on Foreign Relations*; Roberto Frenkel, *Centro de Estudios de Estado y Sociedad*; Ricardo Hausmann, *Banco Interamericano de Desarrollo*; David Ibarra, *Comisión Económica para América Latina*; Santiago Levy, *Instituto Mexicano del Seguro Social*; Enrique Mendoza, *Duke University*; Jaime Ros, *Universidad de Notre Dame*; Clemente Ruiz, *Universidad Nacional Autónoma de México*; Jesús Seade, *Fondo Monetario Internacional*; Aarón Tornell, *Universidad de California en Los Ángeles*.

Secretario Editorial: Alfonso Zerón Marmolejo, CIDE.

economía mexicana. NUEVA ÉPOCA aparece dos veces al año. Su principal objetivo es publicar artículos teóricos y empíricos originales que versen sobre temas de importancia para la economía mexicana. Los artículos de **economía mexicana** son listados y resumidos en el *Journal of Economics Literature* y en el *Public Affairs Information Service*. Asimismo, **economía mexicana** aparece listada en el *Índice de revistas científicas mexicanas* que publica el CONACYT.

Volatilidad del tipo de cambio y tasas de interés en México: 1996-2001

Moisés J. Schwartz, Alfredo Tijerina y Leonardo Torre¹

Fecha de recepción: 24 de julio de 2001; fecha de aceptación: 12 de marzo de 2002.

Resumen: Se argumenta que en México no existe *temor a flotar* en el sentido Calvo-Reinhart y que el mercado, como resultado del instrumento de política monetaria (*corto*), ha determinado que el tipo de cambio sea relativamente estable y las tasas de interés presenten elevada volatilidad. Así, la respuesta instantánea de las tasas de interés a choques exógenos limita la función del tipo de cambio como *amortiguador* de dichas perturbaciones. La evidencia empírica indica que objetivos explícitos de tasas de interés resultan en mayor volatilidad del tipo de cambio y menor variabilidad de tasas de interés.

Palabras clave: volatilidad, tipo de cambio, tasas de interés.

Abstract: It is argued that in Mexico there is not a *fear of floating* in the Calvo-Reinhart sense and that the market, as a result of the monetary policy instrument (*corto*), has determined a relatively stable exchange rate and more volatile interest rates. Thus, the instantaneous interest rate response to exogenous shocks limits the exchange rate role as a *buffer* to the referred disturbances. Empirical evidence shows that explicit interest rate targets result in higher exchange rate volatility and lower interest rate variability.

Keywords: volatility, exchange rate, interest rates.

¹ Se agradecen los comentarios de Agustín Carstens, Santiago Herrera y Steven Kamin, así como la ayuda de Gabriela López, Raúl Porras y Keri Ramírez en la elaboración de este documento. Las opiniones contenidas en este trabajo corresponden exclusivamente a los autores y no necesariamente representan el punto de vista de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Direcciones electrónicas: *mschwartz@shcp.gob.mx*, *atijerin@shcp.gob.mx* y *ltorre@shcp.gob.mx* Los autores laboran en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Palacio Nacional, 1° Patio Mariano, 4° piso, oficina 4037. Col. Centro, 06000, México, D.F. Tel. 5510-9086

I. Introducción

Para aquellos países cuyas monedas flotan, la evidencia señala que sus tipos de cambio son por lo general más volátiles y sus tasas de interés más estables que para el caso mexicano. Sin que el objetivo de este trabajo sea determinar la conveniencia de que una economía como la mexicana registre una elevada volatilidad de las tasas de interés y mayor estabilidad del tipo de cambio o viceversa,² este estudio busca responder a la interrogante de porqué, a diferencia de otros países con regímenes cambiarios de libre flotación, en México se observa una mayor volatilidad en las tasas de interés y una relativa estabilidad del tipo de cambio.

La hipótesis del *temor a flotar* de Calvo y Reinhart (2000a y 2000b) establece que la reducida volatilidad cambiaria que se observa en algunos de los *nuevos flotadores* como México se debe a que por temor a los efectos negativos que tradicionalmente acompañan una mayor volatilidad cambiaria, las autoridades monetarias tienden a instrumentar acciones deliberadas, tales como la intervención en el mercado cambiario o de dinero, con el objeto de limitar los movimientos del tipo de cambio. Este artículo argumenta que en México no existe el *temor a flotar* y que las propias fuerzas del mercado han determinado que el tipo de cambio sea relativamente estable y que las tasas de interés presenten una elevada volatilidad.

No obstante, el estudio sugiere que la instrumentación de la política monetaria a través del denominado objetivo de saldos acumulados (*corto*) ha propiciado que las tasas de interés en México sean más volátiles y el tipo de cambio más estable que en otras economías cuyas monedas flotan. Es decir, si bien la determinación de las tasas de interés y del tipo de cambio ha sido el resultado de las fuerzas del mercado, las conclusiones de este trabajo sugieren que el mecanismo de instrumentación de la política monetaria determina, en buena medida, la distribución del impacto de una perturbación exógena a la economía, entre movimientos de las tasas de interés y del tipo de cambio.

Dicho de otra manera, dado el mecanismo de instrumentación de la política monetaria vigente, la respuesta instantánea de las

² Sobre las inconveniencias de una excesiva volatilidad de las tasas de interés véase Fischer (1981). Por otra parte, para tener una idea sobre los costos y beneficios inherentes a la volatilidad en cada una de estas variables, *i.e.* el efecto en bienestar, véase Reinhart y Reinhart (2001).

tasas de interés ante la presencia de un choque exógeno a la economía ha limitado la función del tipo de cambio como *amortiguador* de dichas perturbaciones, sin que ello implique que el objetivo de la política monetaria sea limitar esta función del tipo de cambio.

El artículo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se presentan los hechos estilizados de tipo de cambio nominal y tasas de interés en México, y se comparan con una muestra selecta de países. En específico, se analiza la volatilidad del tipo de cambio y de las tasas de interés para una muestra de países cuyas monedas flotan. En la tercera sección se plantea una hipótesis alternativa a la del *temor a flotar* que explica la reducida volatilidad del tipo de cambio y la relativa variabilidad de tasas de interés en México. La hipótesis sugiere que tanto las tasas de interés como el tipo de cambio en México se determinan libremente por las fuerzas del mercado. Sin embargo, se argumenta que la instrumentación de la política monetaria a través del objetivo de saldos acumulados (*corto*) ha propiciado que ante la presencia de una perturbación exógena, el propio mercado responda con un mayor ajuste a través de movimientos en las tasas de interés que en variaciones del tipo de cambio. Para una mejor comprensión de la hipótesis planteada, la sección presenta una breve descripción del funcionamiento del objetivo de saldos acumulados (*corto*).

Con el objeto de probar la hipótesis de que las propias fuerzas del mercado han determinado la distribución del ajuste de un choque exógeno entre movimientos de las tasas de interés y del tipo de cambio, en la cuarta sección se estima un modelo de vectores autorregresivos (VAR), el cual permite realizar el análisis a través de las funciones *impulso-respuesta*. Los resultados indican que ante la ocurrencia de un choque exógeno, el mercado ha determinado que la mayor parte del ajuste se dé por conducto de movimientos en la tasa de interés.

La quinta sección analiza la causalidad tipo *Granger* entre tasas de interés objetivo de las autoridades monetarias y tasas de interés de mercado en países en los cuales se cuenta con un nivel o intervalo objetivo explícito de las tasas de interés por parte de la autoridad monetaria. El propósito de este análisis consiste en establecer la relación que guardan las tasas de interés de mercado con las tasas de interés objetivo y determinar si los objetivos específicos de las tasas de interés sirven de *guía* a las tasas de

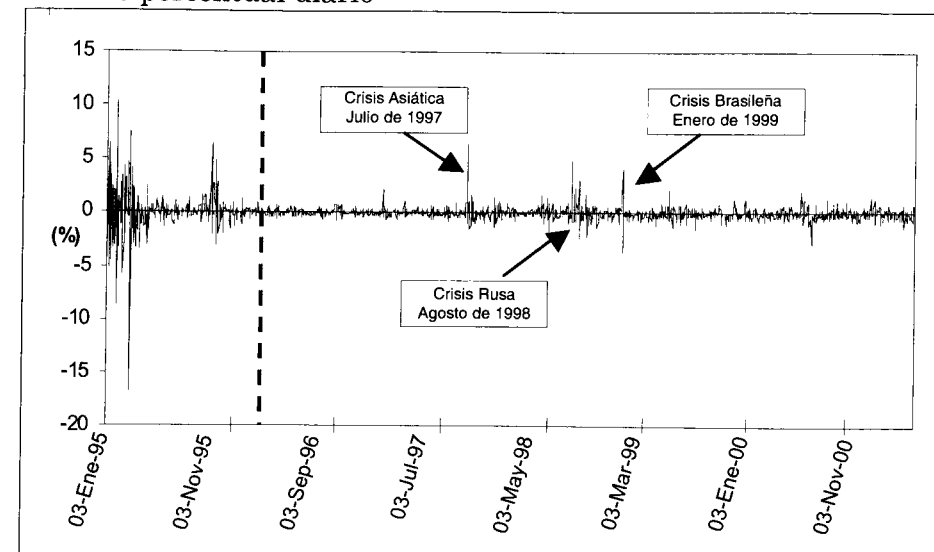
interés de mercado, y si éstos tienen un efecto estabilizador sobre el resto de las tasas de interés. De ser este el caso, se esperaría que el establecimiento de una política de objetivos de tasas de interés por parte de la autoridad monetaria en México resulte en una menor volatilidad de las tasas de interés y en una mayor volatilidad del tipo de cambio. En particular, se revisa la experiencia de Nueva Zelanda, país que hasta marzo de 1999 contaba con un instrumento de política monetaria similar al vigente en México, y que a partir de esa fecha adoptó un intervalo objetivo para las tasas de interés. El análisis de este último país refuerza la hipótesis de que si bien el mercado por sí solo ha determinado que las tasas de interés en México registren una marcada volatilidad y que el tipo de cambio sea relativamente más estable que otras monedas que flotan, la instrumentación de la política monetaria a través del *corto* ha propiciado este resultado. La última sección presenta las conclusiones y algunos comentarios finales.

II. Hechos estilizados de la volatilidad del tipo de cambio y de las tasas de interés en México

La crisis financiera de diciembre de 1994 implicó el abandono del régimen de bandas cambiarias para México y la adopción del régimen de libre flotación de la moneda. La modificación del régimen cambiario también implicó que el tipo de cambio dejara de funcionar como ancla nominal de la economía, y que dicha función fuera asumida por la política monetaria. Si bien durante prácticamente todo 1995 el tipo de cambio experimentó una elevada volatilidad, producto de la incertidumbre que durante aquel año caracterizó a la economía mexicana, una vez reestablecida la confianza en la economía nacional, el tipo de cambio ha mostrado una marcada estabilidad.³ En efecto, a partir de 1996 y hasta los meses transcurridos de 2001, el tipo de cambio ha mostrado períodos prolongados de estabilidad, los cuales tan sólo han sido interrumpidos por acontecimientos de gran importancia como la crisis asiática, la rusa y la brasileña (ver gráfica 1).

³ En este documento se mide la volatilidad de cualquier variable como: "la proporción de observaciones cuya variación porcentual (diaria, semanal, o mensual) cae fuera de un intervalo determinado"; esto es, la volatilidad se entiende como: la "probabilidad de que la variación en cierta variable se encuentre fuera de una banda determinada".

Gráfica 1. Volatilidad del tipo de cambio nominal en México¹ (enero 1995 – abril 2001)
Cambio porcentual diario



¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que la variación diaria del tipo de cambio nominal se encuentre fuera de una banda determinada.

NOTA: Las fechas que aparecen como indicadores de las crisis se refieren al momento en que dichos episodios afectaron al tipo de cambio en México, por lo que no necesariamente coinciden con el inicio de las crisis señaladas.

FUENTE: Banco de México.

De hecho, la volatilidad del tipo de cambio nominal en México durante los últimos cinco años ha sido menor a la registrada en otras economías emergentes que recientemente adoptaron la flotación (*Nuevos Flotadores*), e incluso menor a la observada en economías desarrolladas con una larga trayectoria de flotación (*Flotadores Tradicionales*).

El cuadro 1 revela, por ejemplo, que en México la probabilidad de que el cambio porcentual diario del tipo de cambio nominal se encuentre fuera de una banda de $\pm 0.25\%$ ($\pm 0.50\%$) es de 48.0 (22.6)%, en tanto que el promedio para los *Flotadores Tradicionales* y los *Nuevos Flotadores* es de 59.7 y 57.1% para la banda de $\pm 0.25\%$, y de 33.1 y 32.4% para la banda de $\pm 0.50\%$. Así, la moneda mexicana presenta mayor estabilidad que las monedas de otras economías emergentes que recientemente adoptaron la flotación, como Brasil, Corea del Sur, Indonesia y Tailandia, y que las monedas

de países con una larga trayectoria de flotación como Alemania, Australia, Estados Unidos, Francia, Japón y Nueva Zelanda.⁴

La estabilidad cambiaria que ha caracterizado al peso mexicano durante los últimos años ha venido acompañada de una elevada

Cuadro 1. Volatilidad del tipo de cambio nominal¹

País	Periodo	Probabilidad de que el cambio porcentual en el tipo de cambio nominal se encuentre fuera de una banda de:	
		+/-0.25 %	+/-0.50 %
<i>Flotadores Tradicionales</i>			
Alemania	mayo 1996- a bril 2001	61.5	37.0
Australia	enero 1995- abril 2001	67.1	38.6
Canadá	enero 1995- abril 2001	38.4	10.9
Estados Unidos ²	mayo 1996- abril 2001	61.5	37.0
Francia	enero 1996- abril 2001	63.9	37.1
Japón	enero 1995- abril 2001	68.6	43.4
Nueva Zelanda	enero 1995- abril 2001	62.7	35.5
Reino Unido	enero 1995- abril 2001	53.4	24.9
<i>Promedio Tradicionales</i>		59.7	33.1
<i>Nuevos Flotadores^{3, 4}</i>			
Brasil	mayo 1999- abril 2001	59.5	35.9
Colombia	octubre 1999- abril 2001	60.9	23.1
Corea del Sur	marzo 1998- abril 2001	51.1	30.3
Chile	septiembre 1999- abril 2001	44.2	17.1
Indonesia	noviembre 1997- abril 2001	79.0	65.8
Tailandia	noviembre 1997- abril 2001	56.9	31.7
México	enero 1996- abril 2001	48.0	22.6
<i>Promedio Nuevos Flotadores</i>		57.1	32.4

1 Volatilidad se define como la probabilidad de que la variación porcentual diaria del tipo de cambio se encuentre fuera de una banda indicada. Con excepción de Estados Unidos, el tipo de cambio se expresa en divisas/dólar.

2 Tipo de cambio US\$/DM.

3 En estos países se excluyeron los 4 meses posteriores a su transición al régimen de flotación, con excepción de México, donde se excluyó todo 1995. Para Chile y Colombia no se excluyó información pues en estos países la transición a la flotación no fue producto de una crisis.

4 Las fechas en las que empieza la flotación en estos países son: Brasil, enero de 1999; Colombia, septiembre de 1999; Corea del Sur, noviembre de 1997; Chile, septiembre de 1999; Indonesia, julio de 1997; Tailandia, julio de 1997; y México, diciembre de 1994.

FUENTE: Banco de México, Bloomberg e Infosel financiero.

⁴ Solamente las monedas de Canadá y Chile muestran mayor estabilidad que el peso mexicano. Los resultados de la volatilidad del tipo de cambio son similares si los tipos de cambio se expresan en términos reales o efectivos, y si la volatilidad se computa para observaciones mensuales en vez de diarias.

volatilidad —particularmente en relación con los *Flotadores Tradicionales*— de las tasas de interés nominales. En particular, la volatilidad de las tasas de interés en México ha sido sustancialmente mayor a la observada en todos los *Flotadores Tradicionales* y en algunos de los *Nuevos Flotadores*.⁵ El cuadro 2 muestra, por ejemplo, que la probabilidad de que la variación diaria en la tasa de interés nominal en México se encuentre fuera de una banda de +/-2.5% es de 37.0%, mientras que para los *Flotadores Tradicionales* la probabilidad promedio es de tan sólo 4.1%. Resultados similares se obtienen si se utilizan bandas de mayor amplitud.

La evidencia sobre la volatilidad cambiaria y de tasas de interés en México, en comparación con otras economías cuyas monedas flotan, llama la atención, ya que mientras el peso mexicano muestra una relativa estabilidad, acompañada por una acentuada volatilidad de las tasas de interés domésticas, la evidencia internacional señala, por lo general, lo contrario.

La marcada estabilidad del tipo de cambio parecería sugerir que esta última variable pudiera no estar desempeñado satisfactoriamente su función de *amortiguador* ante choques exógenos, lo cual es una de las principales virtudes de un régimen de flotación.

Para examinar en mayor detalle el papel del tipo de cambio nominal como *amortiguador*, el cuadro 3 muestra que para el periodo de enero de 1996 a abril de 2001, la volatilidad del precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación —expresado en pesos— fue significativamente mayor que la del tipo de cambio. Esto sugiere que esta última variable pudiera no estar llevando a cabo de manera adecuada su papel de *amortiguador* de perturbaciones exógenas, ya que de lo contrario, el precio del petróleo expresado en moneda nacional debería ser relativamente estable.

Dicho de otra manera, los movimientos del precio del petróleo expresado en dólares se *compensarían* con movimientos en sentido contrario en el tipo de cambio. Así, ante aumentos en el precio del petróleo, el tipo de cambio debería apreciarse, y éste debería depreciarse al observarse disminuciones en el precio del crudo. No obstante, si ante la presencia de choques exógenos en la economía el

⁵ Sólo Brasil y Colombia muestran una mayor volatilidad en sus tasas de interés para los cuatro intervalos considerados. Indonesia es más volátil que México excepto para el intervalo de +/-2.5%, mientras que Tailandia es más volátil que México únicamente para el intervalo de +/-10.0%. Estos mismos resultados se obtienen si las tasas de interés se expresan en términos reales y si la volatilidad se computa para observaciones mensuales en vez de diarias.

Cuadro 2. Volatilidad en tasas de interés de mercado¹

País	Periodo	Tasa	Probabilidad de que el cambio porcentual en la tasa de interés nominal diaria se encuentre fuera de una banda de:				
			+/-2.5 %	+/-5.0 %	+/-7.5 %	+/-10.0 %	
Flotadores Tradicionales							
Alemania	enero 1995 - abril 2001	Call Money Rate	11.9	8.1	6.8	6.1	
Australia	enero 1996 - diciembre 2000	LIBOR	2.4	0.9	0.5	0.3	
Canadá	enero 1995 - abril 2001	Prime Rate (1 mes)	2.6	0.8	0.3	0.1	
Estados Unidos	enero 1995 - abril 2001	Prime Rate	1.1	0.4	0.0	0.0	
Francia	enero 1995 - abril 2001	Paris Interbank Rate	4.6	1.9	0.8	0.4	
Japón	enero 1995 - abril 2001	Prime Rate	2.5	2.1	1.5	0.8	
Nueva Zelanda	enero 1995 - abril 2001	Bank Bill Rate (30 días)	7.0	1.9	0.7	0.2	
Reino Unido	enero 1996 - abril 2001	LIBOR (1 mes)	0.9	0.2	0.0	0.0	
Promedio Tradicionales			4.1	2.0	1.3	1.0	
Nuevos Flotadores							
Brasil	mayo 1999 - abril 2001	ANBID	51.4	28.8	14.5	6.9	
Colombia	octubre 1999 - abril 2001	Money Market Rate	71.9	53.3	40.6	29.4	
Corea del Sur	noviembre 1998 - abril 2001	T-Bill	9.5	1.8	0.1	0.1	
Chile	septiembre 1999 - enero 2001	Papel Gubernamental	21.3	7.6	3.0	1.5	
Indonesia	enero 1999 - diciembre 2000	Deposit Rate	28.7	20.8	12.9	10.9	
Tailandia	noviembre 1997 - abril 2001	BIBOR	15.6	12.9	7.7	3.6	
México	enero 1996 - abril 2001	Tasas de Fondeo	37.0	13.5	5.2	1.8	
Promedio Nuevos Flotadores			33.6	19.8	12.0	7.7	

¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que la variación porcentual diaria de la tasa de interés se encuentre fuera de una banda indicada, excepto para Indonesia, donde se refiere a la variación porcentual semanal.

FUENTE: Banco de México y Bloomberg.

Cuadro 3. Volatilidad¹ del tipo de cambio y del precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación 01/enero/1996 - 30/abril/2001

Variable	Probabilidad de que el cambio porcentual diario sea mayor que:		
	+/-0.25%	+/-0.5 %	+/-1.0%
Precio de Mezcla Mexicana de Crudo de Exportación en pesos	90.0	80.9	63.4
Tipo de Cambio	48.0	22.6	4.9

¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que la variación porcentual diaria de la variable se encuentre fuera de una banda predeterminada.

FUENTE: Infosel Financiero y Banco de México.

movimiento instantáneo de las tasas de interés limita la magnitud del ajuste del tipo de cambio una vez que el precio del petróleo ha variado, este último, expresado en moneda nacional, sería relativamente volátil.

Podría argumentarse que la inclusión del precio de la mezcla de crudo de exportación de México no debería influir en el comportamiento del tipo de cambio, y por consiguiente no debería incluirse en el análisis. Esto último debido a que las exportaciones petroleras representan en la actualidad una proporción reducida de las exportaciones totales del país,⁶ y a que las divisas procedentes de la venta de petróleo se realizan directamente al Banco de México y no afectan la oferta de divisas en el mercado.

Sin embargo, existen al menos dos motivos por los cuales pudiera esperarse que un movimiento en el precio del petróleo tuviese un impacto importante sobre el tipo de cambio:

- *Primero*, debido a que existe una acentuada correlación entre el precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación y los términos de intercambio del país. Con datos mensuales para el periodo 1996-2000,⁷ la correlación entre estas dos variables es de 0.91 en dólares y de 0.84 en pesos. Este resultado sugiere que al

⁶ En 2000 las exportaciones petroleras representaron 9.8% del total de las exportaciones.

⁷ La variable *términos de intercambio* se obtuvo de INEGI, mientras que el precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación se obtuvo de Bloomberg.

presentarse reducciones en el precio del petróleo, los términos de intercambio también caen, lo cual podría resultar en una depreciación del tipo de cambio real.

- El *segundo* motivo radica en que una disminución abrupta en el precio del petróleo afecta negativamente los ingresos del sector público,⁸ lo cual puede generar expectativas desfavorables entre los agentes económicos respecto a la solidez de las finanzas públicas. Lo anterior podría propiciar una depreciación del tipo de cambio.

La siguiente sección busca responder a la pregunta de por qué el tipo de cambio en México, a diferencia de una amplia muestra de países cuyas monedas se encuentran sujetas a un régimen cambiario de flotación, presenta una marcada estabilidad, a la vez que las tasas de interés domésticas son relativamente más volátiles que las de otras economías.

III. Hipótesis alternativas sobre la *baja* volatilidad del tipo de cambio, la *alta* volatilidad de tasas de interés y el régimen de saldos acumulados (*corto*)

III.1. Hipótesis alternativas

La hipótesis del *temor a flotar* de Calvo y Reinhart (2000a, 2000b) señala que la reducida volatilidad cambiaria observada en algunos países que recientemente adoptaron el régimen de flotación, tales como México, obedece a que ante las consecuencias nocivas de la elevada volatilidad del tipo de cambio, las autoridades monetarias realizan intervenciones en el mercado cambiario o de dinero con el objeto explícito de limitar los movimientos del tipo de cambio.

Una manera natural de determinar si las autoridades monetarias mexicanas han intervenido en el mercado cambiario con la finalidad de limitar las variaciones del tipo de cambio es analizando la volatilidad de las reservas internacionales. De acuerdo con el

⁸ En 2000 los ingresos por derechos de hidrocarburos representaron 30.3% de los ingresos totales del gobierno federal.

cuadro 4, la volatilidad de las reservas internacionales *ajustadas*⁹ en México es menor que la observada en los *Flotadores Tradicionales* o que la de los *Nuevos Flotadores*.

Así, la probabilidad de que el cambio porcentual mensual de las reservas internacionales ajustadas en México se encuentre fuera de un intervalo de +/- 1% es de 52.1%, mientras que el promedio de los *Flotadores Tradicionales* y de los *Nuevos Flotadores* es de 68.5 y 68.8%, respectivamente. Si se considera un intervalo de +/- 2.5%, la probabilidad de que las reservas internacionales en México registren un cambio porcentual mensual mayor a dicho porcentaje es de tan sólo 4.2%, siendo dicha probabilidad la más baja para toda la muestra de países estudiados.

Una forma adicional de establecer la magnitud de la intervención cambiaria en México es comparar la volatilidad de las reservas internacionales bajo la definición tradicional y la serie ajustada. Así, la probabilidad de que la variación porcentual mensual en las reservas internacionales exceda de 1% se reduce de 81.6% bajo la definición tradicional a 52.1% con la definición de la serie ajustada entre enero de 1997 y enero de 2001. Cuando se toma un intervalo de +/-2.5%, la volatilidad de las reservas internacionales pasa de 51% a sólo 4.2% en ese mismo periodo. Esto tiende a reducir la viabilidad de la hipótesis del *temor a flotar* como explicación para la relativa estabilidad observada en el tipo de cambio de México.

Por otra parte, desde la adopción del régimen cambiario de flotación, las autoridades monetarias en México establecieron con claridad los criterios de intervención en el mercado de divisas. De tal forma, en agosto de 1996 se anunció el mecanismo de acumulación de reservas internacionales por conducto de las opciones de venta de dólares de las instituciones de crédito al Banco de México,

⁹ Para calcular la volatilidad de las reservas internacionales *ajustadas* de México se construyó una serie de reservas internacionales que tan sólo se ve afectada por la intervención del Banco de México en el mercado de cambios. Esto es, se dejaron fuera de la serie todos los flujos de divisas que afectan a las reservas internacionales, pero que no se dan a través del mercado cambiario —tales como las divisas de PEMEX y del gobierno federal— debido a que éstas no afectan el tipo de cambio. Si por ejemplo, las divisas de PEMEX o del gobierno federal se negociaran en el mercado, la volatilidad de las reservas internacionales calculada en este caso no diferiría de la volatilidad de las reservas internacionales *ajustada*. Adicionalmente, consideramos que no existe una política del Banco de México para evitar fluctuaciones del tipo de cambio, ya que de acuerdo a los *Boletines Oficiales del Banco de México* éste no ha intervenido en el mercado cambiario mediante las subastas automáticas de dólares desde la crisis Rusa, y de hecho, a partir de julio de 2001 esta política se suspendió formalmente.

Cuadro 4. Volatilidad de reservas internacionales¹

País	Periodo	Probabilidad de que el cambio porcentual mensual en las reservas internacionales se encuentre fuera de una banda de:	
		+/-1.0 %	+/-2.50 %
<i>Flotadores Tradicionales</i>			
Alemania	enero 1995 - octubre 2000	59.4	27.5
Australia	enero 1995 - noviembre 2000	72.5	55.1
Canadá	enero 1995 - noviembre 2000	92.8	52.2
Estados Unidos	enero 1995 - julio 2000	68.2	36.4
Francia	enero 1995 - octubre 2000	63.8	37.7
Japón	enero 1995 - agosto 2000	32.8	20.9
Nueva Zelanda	enero 1995 - diciembre 2000	91.3	73.9
Reino Unido	enero 1995 - septiembre 2000	67.6	42.6
<i>Promedio Tradicionales</i>		68.5	43.3
<i>Nuevos Flotadores²</i>			
Brasil	mayo 1999 - septiembre 2000	82.4	58.8
Colombia	octubre 1999 - octubre 2000	38.5	15.4
Corea del Sur	marzo 1998 - agosto 2000	90.3	71.0
Chile	septiembre 1999 - septiembre 2000	69.2	15.4
Indonesia	noviembre 1997 - julio 2000	75.8	45.5
Tailandia	noviembre 1997 - octubre 2000	73.5	35.3
México ³	enero 1997 - enero 2001	52.1	4.2
México ⁴	enero 1997 - enero 2001	81.6	51.0
<i>Promedio Nuevos Flotadores</i>		68.8	35.1

1 Volatilidad se define como el cambio porcentual mensual de las reservas internacionales.

2 Se excluyeron los 4 meses posteriores al inicio de la flotación, con excepción de México, donde se excluyó todo 1995. Para Chile y Colombia no se excluyeron los 4 primeros meses debido a que su transición al régimen de flotación no obedeció a una crisis.

3 Serie de reservas internacionales *ajustada* que tan sólo se ve afectada por la intervención del Banco de México en el mercado de cambios. Excluye los flujos de divisas de PEMEX y del gobierno federal.

4 Definición tradicional de las reservas internacionales.

FUENTE: Banco de México, Bloomberg y Estadísticas Financieras Internacionales del FMI en CD-ROM.

y en febrero de 1997 se anunció el esquema de subastas automáticas de dólares por parte del Banco Central en aquellas circunstancias en las que el tipo de cambio experimentase una depreciación de 2.0% o más en un día. Además de estos mecanismos de intervención, cuyas reglas y montos eran del conocimiento de todos los participantes del mercado,¹⁰ el Banco de México se reservó el derecho de

intervenir de manera discrecional en el mercado de cambios cuando fuese necesario. No obstante, desde la adopción de la flotación, solamente se ha realizado una intervención de este tipo.¹¹ Así, los argumentos señalados no tienden a avalar la hipótesis del *temor a flotar*.

La hipótesis alternativa al *temor a flotar* que se plantea en este artículo, es que la relativa estabilidad del tipo de cambio y la acentuada volatilidad de las tasas de interés en México son el resultado de las propias fuerzas del mercado. No obstante, la reacción del mercado se atribuye, en gran medida, a la vigencia del régimen de saldos acumulados (*corto*) como instrumento de política monetaria para alcanzar la meta inflacionaria. Es a través de éste que el Banco Central busca cumplir con el objetivo prioritario de *procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional* establecido en la Constitución (artículo 28, sexto párrafo). Por ello, cuando la autoridad monetaria considera que la trayectoria estimada de precios no cumple con la meta de inflación propuesta, se establece o aumenta el *corto*.

El arreglo cambiario-monetario de libre flotación instrumentado en México a finales de 1994, se ha basado en la libre determinación tanto del tipo de cambio como de las tasas de interés, por lo que ante la ocurrencia de alguna perturbación exógena, el mercado ha determinado por sí mismo la distribución del ajuste entre estas dos variables. Dicha política queda manifiesta en documentos oficiales de las autoridades monetarias. Por ejemplo, la siguiente cita proviene del *Informe sobre la Política Monetaria del Banco de México* (presentado en septiembre de 1996, p.67):

“Una consecuencia muy importante de este arreglo monetario es que tanto el tipo de cambio como las tasas de interés quedan determinados fundamentalmente por las fuerzas del mercado. Por tanto, cuando las condiciones cambian, el mercado decide la distribución del ajuste entre el tipo de cambio y las tasas de interés, lo que a su vez proporciona información valiosa para propósitos de política monetaria (por ejemplo, sobre las expectativas inflacionarias). Este factor evita al Banco de México tener que adivinar cuál es la combinación apropiada de tasas de interés y tipo de cambio para lograr el restablecimiento del equilibrio en los mercados.”

¹⁰ Los mecanismos de intervención señalados fueron suspendidos a partir de julio de 2001.

¹¹ La referida intervención se llevó a cabo como consecuencia de la crisis rusa y fue por un monto de 278 millones de dólares.

La verificación estadística de que la determinación del ajuste entre movimientos de las tasas de interés y del tipo de cambio, ante la presencia de una perturbación exógena, se debe fundamentalmente a la libre manifestación de las fuerzas del mercado, y a que dicho resultado tiene su origen en la instrumentación de la política monetaria a través del *corto*, es el objetivo de las siguientes secciones. Sin embargo, y con el fin de facilitar la comprensión de los resultados, conviene repasar brevemente la mecánica operativa del *corto*.

III.2. El régimen de saldos acumulados (*corto*)¹²

Los bancos centrales conducen la política monetaria afectando las condiciones mediante las cuales satisfacen las necesidades de liquidez del mercado de dinero. Las condiciones señaladas dependen de los términos en los que el banco central realiza sus operaciones de mercado abierto, tales como tasa de interés y plazo, y de las características que determinan el manejo de las cuentas corrientes que mantienen las instituciones de crédito en el banco central. Entre dichas características destacan la capacidad de sobregiro, y las tasas de interés de penalización o remuneración por faltantes o sobrantes de liquidez en las cuentas corrientes. A este respecto, el Banco de México permite a los bancos, al cierre de las operaciones del día, registrar saldos negativos (sobregiros)¹³ en sus cuentas corrientes, siempre y cuando al término de un periodo de 28 días, dichos sobregiros sean compensados con saldos positivos. Es decir, que las instituciones de crédito mantengan, al final del periodo de medición señalado, un saldo acumulado positivo o igual a cero.

De acuerdo con lo señalado, al final del periodo de medición, el Banco de México suma para cada banco los saldos positivos diarios mantenidos en su cuenta corriente y le resta el total de los sobregiros incurridos. Si el cálculo señalado arroja un sobregiro neto para un banco, el Banco de México le cobra sobre dicho monto una tasa de interés equivalente a dos veces la tasa de Cetes a 28 días prevaleciente en el mercado. Por otra parte, si un banco registra saldos positivos acumulados en el periodo de medición, éste incurre

¹² Para una explicación más detallada ver Banco de México (1996a) y Banco de México (2000).

¹³ Siempre y cuando no excedan ciertos límites.

en el costo de oportunidad de haber mantenido recursos ociosos en el Banco de México, ya que el Instituto Central no remunera dichos saldos. Lo anterior implica que los bancos tienen incentivos para mantener un saldo acumulado igual a cero en su cuenta corriente.

Como norma general, el Banco de México ajusta diariamente la oferta de dinero primario de forma tal que ésta corresponda a su demanda. Así, cuando el Banco de México decide mantener un objetivo de saldos acumulados igual a cero, la autoridad monetaria procura que, a través de sus operaciones de mercado abierto, la totalidad de la demanda de base monetaria sea satisfecha a tasas de interés de mercado, por lo que las operaciones de mercado abierto no implican la aparición de faltantes ni sobrantes en las cuentas corrientes de la banca en el Banco Central. Este caso corresponde a una postura de política monetaria neutral.

Por su parte, cuando el Banco de México desea restringir la postura de política monetaria, establece un objetivo de saldos acumulados negativo o *corto*. Esto implica que una pequeña porción de la demanda de base monetaria¹⁴ la satisfaga el Banco Central mediante la inducción de un sobregiro de la banca en su cuenta corriente en el Instituto Central.¹⁵ Debido a que al final del periodo de medición el sobregiro referido tendrá un costo de 2 veces la tasa de Cetes a 28 días, el establecimiento de un *corto* repercute de manera inmediata sobre las tasas de interés de corto plazo.¹⁶ No obstante, la magnitud del impacto del *corto* sobre las tasas de interés escapa del control del Banco de México y se determina exclusivamente por el propio mercado. Dicho de otra manera, el *corto* envía la señal que de acuerdo al Banco de México las tasas de interés deberían aumentar y el mercado, en función de la percepción que éste tenga sobre los niveles requeridos de tasas de interés por la autoridad monetaria y por las condiciones imperantes en el mercado de dinero, realiza el ajuste al alza de la tasa de interés. En caso de que el Banco Central no quede satisfecho con el nuevo nivel de las tasas de interés, y por ende, con las expectativas de inflación, éste siempre tiene la facultad de establecer un nuevo *corto*.¹⁷

¹⁴ El monto del *corto*.

¹⁵ El resto de la demanda de base monetaria se satisface a tasas de interés de mercado.

¹⁶ De manera análoga, un objetivo de saldos acumulados positivo o *largo* implicaría un relajamiento de la postura de política monetaria.

¹⁷ Schwartz y Torres (2000) encuentran evidencia de que las acciones restrictivas de la autoridad monetaria en México disminuyen las expectativas de inflación.

IV. Estimación del modelo

El objetivo de esta sección es probar la hipótesis de que dada la ocurrencia de una perturbación exógena a la economía, la distribución del ajuste entre movimientos de las tasas de interés y del tipo de cambio es producto de las propias fuerzas del mercado. Para analizar los mecanismos de respuesta de la economía a la presencia de choques exógenos, se estiman dos modelos mediante la técnica de Vectores Autorregresivos (VAR) con observaciones diarias para el periodo 01/01/96 a 31/05/2001. La estimación de las llamadas funciones *impulso-respuesta* resulta de utilidad para determinar el ajuste del mercado a través de movimientos en las tasas de interés y el tipo de cambio.¹⁸ El primer modelo introduce en la estimación al precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación, mientras que el segundo modelo considera la tasa de interés de fondos federales en Estados Unidos con el fin de capturar el efecto de perturbaciones externas. Como se mencionó con anterioridad, el precio del petróleo se incluye en el análisis porque dada la fuerte correlación que existe entre el precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación y los términos de intercambio del país, podría esperarse que un *choque petrolero* tuviera un impacto significativo sobre los términos de intercambio y, por consiguiente, sobre el tipo de cambio; y porque una disminución abrupta en el precio del petróleo, al afectar negativamente los ingresos del sector público, podría generar expectativas desfavorables entre los agentes económicos respecto a la solidez de las finanzas públicas. Esto último podría propiciar un ajuste del tipo de cambio.

IV.1. Primer modelo

Este modelo examina la relación temporal y contemporánea entre el tipo de cambio, la tasa de interés, una variable de política mone-

¹⁸ Las funciones *impulso-respuesta* pueden obtenerse mediante el método de Cholesky o el Generalizado (Pesaran y Shin, 1998). A diferencia del método de Cholesky, el Generalizado no impone restricciones de ningún tipo en la especificación del modelo VAR, por lo que no puede responder a la pregunta de qué pasa cuando se presenta un choque en una variable manteniendo lo demás constante. Dado que esto dificulta la interpretación de la relación temporal y contemporánea entre las variables, optamos por utilizar las funciones *impulso-respuesta* derivadas del método de Cholesky. Para una discusión más amplia ver Goran (2001).

taria, y el precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación.¹⁹ Las variables se incorporan en el VAR de acuerdo con la siguiente especificación:²⁰

$$[tc, i, crt, pp]$$

donde *tc* es el logaritmo natural del tipo de cambio *spot* nominal de venta al cierre del día; *i* es la tasa nominal de *fondeo* de papel gubernamental; *crt* es el negativo del objetivo del saldo acumulado de los bancos en su cuenta corriente en el Banco de México en millones de pesos (*corto*); y *pp* es el logaritmo natural del precio —en pesos— de la mezcla mexicana de crudo de exportación.²¹

Las pruebas de especificación del modelo sugieren que las variables son integradas de orden 1 y la prueba del Criterio de Akaike indica que 2 rezagos son apropiados.²²

El orden elegido en las variables que se incluyen en el VAR tiene las siguientes implicaciones:

1. La depreciación del tipo de cambio nominal tiene un efecto contemporáneo sobre la tasa de interés, sobre el *corto* —es decir, el Banco de México responde, ajustando el *corto* ante presiones inflacionarias provenientes del mercado de cambios— y sobre el precio —en pesos— de la mezcla mexicana de crudo de exportación;
2. Una perturbación exógena a la tasa de fondeo afecta al tipo de cambio nominal con un periodo de rezago. En este caso, la

¹⁹ Para una explicación detallada del VAR ver Hamilton (1994) y Enders (1995).

²⁰ El ordenamiento de las variables es importante, pues los resultados pueden diferir al cambiar éste. En nuestro caso, los resultados son muy similares; la diferencia principal es que bajo el ordenamiento

$$[i, tc, crt, pp],$$

un *choque* a la tasa de fondeo deprecia inicialmente al tipo de cambio, para posteriormente apreciarlo. Este resultado es idéntico al obtenido por Castellanos (2000).

²¹ FUENTE: Banco de México y Bloomberg.

²² El que las variables estén integradas de orden 1 indica que poseen raíz unitaria. Esto es, que las series no convergen a la media de largo plazo, y que las varianzas dependen del tiempo y tienden a infinito. Por ello, para que estas variables converjan a la media y tengan una varianza finita que sea invariante con respecto al tiempo, es necesario diferenciarlas. No obstante, el VAR se estima con las variables en niveles, sin que conlleve, entre otras cosas, que los parámetros estimados sean inconsistentes. Para una explicación detallada y mayores argumentos sobre este punto véase: Hamilton (1994, pp. 651-653), y Enders (1995), y las referencias ahí citadas.

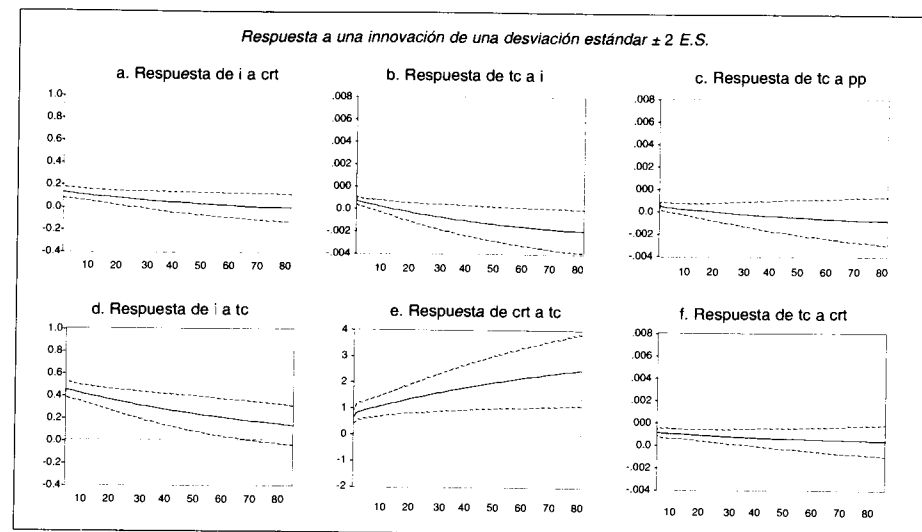
- hipótesis a probar es que la tasa de fondeo actúa como el mecanismo de ajuste ante perturbaciones exógenas y, por ende, tiende a apreciar o a reducir la depreciación del tipo de cambio nominal;
- Un aumento del *corto* afecta con un periodo de rezago al tipo de cambio nominal y a la tasa de interés nominal; y
 - El precio —en pesos— de la mezcla mexicana de crudo de exportación puede tener un efecto sobre el tipo de cambio nominal con un periodo de rezago. La hipótesis a probar es que el tipo de cambio nominal no actúa como *amortiguador* ante perturbaciones exógenas, por lo que no se espera una relación significativa entre estas dos variables.

Con el objeto de analizar la dinámica de las variables estudiadas una vez que la economía mexicana enfrenta un choque exógeno, la gráfica 2 presenta las funciones *impulso-respuesta* que se derivan del VAR presentado con anterioridad. La respuesta de las distintas variables supone que la perturbación original es de una magnitud equivalente a una desviación estándar de la variable sujeta a la perturbación referida.

Con base en el ordenamiento de las variables del VAR, supóngase que la economía enfrenta una perturbación exógena que ocasiona una depreciación del tipo de cambio y un ajuste al alza de la tasa de fondeo. La gráfica 2e indica que ante el movimiento del tipo de cambio, la autoridad monetaria tiende a ajustar su objetivo de saldos acumulados (*corto*). Este ajuste del *corto* no busca determinar o defender niveles particulares del tipo de cambio sino propiciar el orden en el mercado de cambios, con el objeto de coadyuvar al logro de la meta inflacionaria.²³ Por ello, la modificación del *corto* incide sobre la tasa de fondeo (gráfica 2a), pero no tiene un impacto directo sobre el tipo de cambio (gráfica 2f). No obstante, vía su efecto sobre la tasa de fondeo, el *corto* propicia la estabilización del tipo de cambio (gráfica 2b). Este último efecto se ve reforzado por el hecho de que el choque inicial sobre el tipo de cambio provoca un ajuste inmediato de la tasa de fondeo (gráfica 2d), y porque la perturbación inicial, al afectar también a la tasa de fondeo, limita la depreciación del tipo de cambio (gráfica 2b).

Así, la depreciación del tipo de cambio, producto de alguna perturbación exógena, se ve compensada por la reacción, tanto de la

Gráfica 2. Estimación del VAR, 01/01/1996 - 31/05/2001
Ordenamiento de las variables: [tc, i, crt, pp]



tasa de fondeo, como por el ajuste del *corto*, el cual a su vez incide nuevamente sobre la tasa de fondeo. De esta forma, es posible esperar una volatilidad reducida del tipo de cambio, y una variabilidad marcada de la tasa de interés.

Por otra parte, la gráfica 2c muestra cómo una perturbación al precio de la mezcla mexicana de crudo de exportación no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el tipo de cambio, reforzando la hipótesis de que este último no ha desempeñado su función de *amortiguador* ante estas perturbaciones.

IV.2. Segundo modelo

Otra opción para determinar si el tipo de cambio desempeña adecuadamente su función de *amortiguador* ante choques exógenos, consiste en estimar el impacto de modificaciones en la tasa de interés externa sobre el tipo de cambio. En principio, y dado el régimen de flotación vigente en México, incrementos en la tasa de interés externa deberían resultar en una depreciación del tipo de cambio nominal. Esto debido a que un aumento en la tasa de interés externa haría más atractiva la inversión en el exterior, lo que a su

²³ Ver, por ejemplo, Banco de México (1996a, p. 91).

vez incentivaría a los agentes económicos a intercambiar moneda doméstica por moneda extranjera, generando así presiones sobre la moneda local.

A diferencia del ejercicio anterior, este modelo incorpora en el análisis a la tasa de interés externa en sustitución del precio del petróleo. La especificación es la siguiente:²⁴

$$[i^*, tc, i, crt]$$

donde i^* es la tasa de fondos federales de E.U. El resto de las variables se define de la misma manera que en el ejercicio anterior.²⁵ Este ordenamiento implica que:

1. Un incremento en la tasa de interés externa tiene un efecto contemporáneo sobre el tipo de cambio nominal. Así, sería de esperarse que un incremento en la tasa de interés externa se traduzca en una salida de capitales y esto, a su vez, propicie una depreciación del tipo de cambio, un aumento en la tasa de fondeo, y un ajuste en el *corto*;
2. Ajustes en el tipo de cambio afectan en el mismo periodo a la tasa de fondeo e inducen modificaciones en el *corto*;
3. Una perturbación exógena a la tasa de fondeo afecta al tipo de cambio nominal con un periodo de rezago. La hipótesis es que la tasa de fondeo actúa como el mecanismo de ajuste ante perturbaciones exógenas y por consiguiente, tiende a apreciar o a reducir la depreciación del tipo de cambio nominal; y
4. Un aumento del *corto* afecta con un periodo de rezago al tipo de cambio nominal y a la tasa de interés doméstica.

Las funciones *impulso-respuesta* que se derivan del modelo VAR aparecen en la gráfica 3. La gráfica 3a muestra que la tasa de interés externa tiene un efecto significativo sobre la política monetaria en México.²⁶ Así, aumentos en la tasa de fondos federales de E.U. se traducen en incrementos en el *corto*. Esto último, posible-

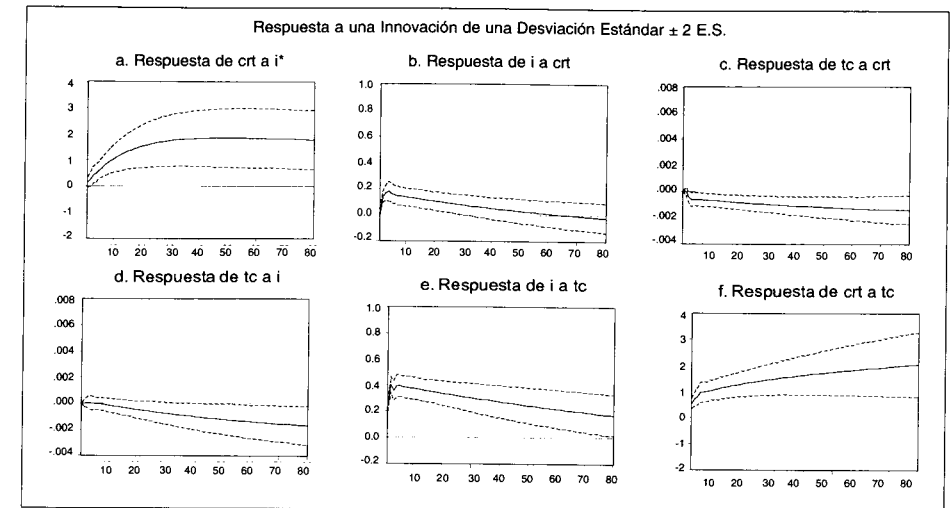
²⁴ Las pruebas de especificación y rezagos sugieren que las variables son integradas de orden 1 y la prueba de la razón del Criterio de Akaike indica que 4 rezagos son apropiados.

²⁵ Los resultados son robustos ante cambios en el ordenamiento de las variables en el sistema VAR.

²⁶ Cabe notar que i^* no se ve afectada por tc , i o crt , lo que corrobora el hecho de que i^* representa un choque exógeno externo.

mente como resultado de las expectativas inflacionarias ocasionadas por el ajuste esperado en el tipo de cambio ante una eventual salida de capitales.

Gráfica 3. Estimación del VAR, 01/01/1996 - 31/05/2001
Ordenamiento de las variables: [i^* , tc , i , crt]



A su vez, modificaciones al *corto* propician ajustes en la tasa de fondeo (gráfica 3b) y una apreciación del tipo de cambio nominal (gráfica 3c).²⁷ Más aún, la variabilidad del tipo de cambio se ve reducida por el propio ajuste en la tasa de fondeo (gráfica 3d). Por otra parte, y al igual que en el ejercicio anterior, perturbaciones exógenas al tipo de cambio aumentan la tasa de fondeo (gráfica 3e) e inducen un aumento en el *corto* (gráfica 3f).

En resumen, tanto los movimientos de las tasas de interés domésticas como las modificaciones al objetivo de saldos acumulados del Banco de México resultan en un ajuste mediante el cual las perturbaciones exógenas eventualmente son absorbidas por movimientos en las tasas de interés y en menor medida por variaciones en el tipo de cambio.

²⁷ De particular interés resulta que incrementos en la tasa de interés externa no afectan de manera estadísticamente significativa al tipo de cambio nominal ni a la tasa de fondeo, sino que el efecto sobre estas variables se da a través de modificaciones en el *corto*. Una discusión del mecanismo de transmisión de la tasa de interés entre países se encuentra en Edwards y Susmel (2000).

Los resultados de las dos estimaciones VAR sugieren que la economía mexicana enfrenta las perturbaciones exógenas principalmente vía tasas de interés, con un tipo de cambio nominal relativamente estable. Es decir, el propio mercado ha optado porque la mayor parte del ajuste ante perturbaciones exógenas se absorba vía las tasas de interés y no por conducto de variaciones del tipo de cambio nominal. De esta manera, perturbaciones al tipo de cambio se traducen en ajustes en las tasas de interés, e incluso derivan en una reacción restrictiva por parte del banco central, con el fin de alcanzar la meta inflacionaria. Por su parte, una mayor restricción monetaria tiene un efecto positivo sobre las tasas de interés lo cual refuerza la tendencia a aminorar los movimientos del tipo de cambio.

El propósito de la siguiente sección es responder al por qué el propio mercado ha dado lugar a la relativa estabilidad del tipo de cambio y a la marcada volatilidad de las tasas de interés. La hipótesis de este trabajo es que dicho resultado obedece a la mecánica de instrumentación de la política monetaria en México.

V. Causalidad entre tasas de interés objetivo y tasas de interés de mercado y la experiencia de Nueva Zelanda²⁸

Una diferencia importante entre el mecanismo de instrumentación de la política monetaria en México y otros países analizados en este estudio, es que la autoridad monetaria en México no cuenta con una tasa de interés objetivo explícita. Es decir, mientras que en otros países los bancos centrales envían señales de política monetaria mediante la variación de sus niveles o intervalos objetivo de tasas de interés, el Banco de México señala sus intenciones de política monetaria a través de la instrumentación de *cortos* y el mercado, por sí mismo, determina la magnitud del ajuste de las tasas de interés. Más todavía, en México, la autoridad monetaria permite que aun durante los periodos en los que la postura de política monetaria no cambia, las tasas de interés puedan registrar variaciones importantes tanto al alza como a la baja.²⁹

Tradicionalmente, se ha analizado la conveniencia de que los bancos centrales cuenten con una tasa de interés objetivo con el

²⁸ La experiencia de Nueva Zelanda se revisó en Svensson (2001); Brookes y Hampton (2000); y Archer, *et al.* (1999).

²⁹ La descripción detallada del funcionamiento del instrumento de política monetaria en México se encuentra en la *sección 3* de este documento.

propósito de que éstos sean más transparentes en cuanto a sus señales de política monetaria. Esto debido a que variaciones en la tasa objetivo, en cuanto a dirección y magnitud, revelan información sobre la intención del banco central, y sobre qué tasa de interés se requiere para alcanzar los objetivos de inflación. Por otra parte, se argumenta que el uso de instrumentos como el *corto* puede generar cierto grado de incertidumbre y ambigüedad en cuanto a la intención de la autoridad monetaria (Giugale, *et al.*, 2001). De manera independiente a los argumentos recién señalados, el propósito de esta sección es determinar si la existencia de tasas de interés objetivo por parte de los bancos centrales favorece una mayor estabilidad de las tasas de interés del mercado al funcionar las tasas objetivo como *guía* del resto de las tasas de interés.

Con el fin de determinar si efectivamente un objetivo de tasas de interés contribuye a la estabilización de las tasas de interés de mercado, a continuación se analiza la causalidad tipo *Granger* entre las tasas de interés objetivo y las de mercado para una muestra de países que cuentan con objetivos explícitos de tasas de interés.³⁰

En la medida que las tasas objetivo *causen* a las de mercado —y dado que las primeras se determinan periódicamente y por consiguiente son menos volátiles que las segundas— podrá establecerse que las tasas objetivo tienen un efecto estabilizador sobre las tasas de mercado.

Posteriormente se analiza el caso de Nueva Zelanda, país que hasta marzo de 1999 presentaba un régimen monetario similar al vigente en México, y que a partir de esa fecha adoptó un objetivo explícito para sus tasas de interés.³¹ El comportamiento de las tasas de interés y del tipo de cambio en ese país, antes y después de la adopción del objetivo explícito de tasas de interés por parte de la autori-

³⁰ La Causalidad de Granger responde a la pregunta de si una variable x causa a otra variable z en el siguiente sentido: cuánto de la variación contemporánea de z puede ser explicada por valores rezagados de z , y entonces examina si valores rezagados de x pueden mejorar la explicación de z . La variable z se dice que es Granger-causada por x si x ayuda en la predicción de z , o si los coeficientes de los valores rezagados de x son estadísticamente significativos. Ver por ejemplo Hamilton (1994).

³¹ Hasta marzo de 1999 la instrumentación de la política monetaria en Nueva Zelanda se basaba en el objetivo de la autoridad monetaria del saldo de la banca comercial en su cuenta corriente en el Banco Central al cierre de operaciones. Así, en caso de que al cierre de operaciones algún banco presentara un faltante en su cuenta corriente en el Banco Central, dicho banco lograba disponer de los recursos faltantes a una tasa de interés punitiva. La influencia de la autoridad monetaria sobre las tasas de interés de corto plazo se daba por el control del Banco Central sobre la oferta de dinero primario. De esta manera, si el Banco

dad monetaria, puede ayudar a resolver la interrogante de por qué en México las tasas de interés son relativamente más volátiles que en otros países cuyas monedas flotan y el tipo de cambio muestra una relativa estabilidad.

V.1. Causalidad tipo Granger

Para el ejercicio de causalidad se consideraron once países, de los cuales 6 son desarrollados (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Japón y Reino Unido), y 5 son economías de tipo emergente (Brasil, Chile, Indonesia, Nueva Zelanda y Tailandia). La información sobre las tasas de interés tiene una periodicidad diaria, con excepción de Indonesia cuya periodicidad es semanal.

Los resultados, presentados en los cuadros 5a y 5b, indican que la tasa de interés objetivo *causa* a las tasas de interés de mercado en el sentido de *Granger* en todos los casos. Esto es indicativo de que una política de objetivos explícitos de tasas de interés influye sobre el comportamiento de las tasas de mercado, por lo que una política de objetivos de tasas de interés puede reducir la volatilidad del resto de las tasas de interés.

Un resultado interesante de los cuadros 5a y 5b es que la causalidad no sólo ocurre de las tasas de interés objetivo a las tasas de mercado, sino que en la mayoría de los casos también se observa una relación de causalidad de las tasas de mercado hacia las tasas de interés objetivo. Es decir, salvo por Alemania, Francia, Japón e Indonesia, en el resto de los países analizados parece existir una retroalimentación mutua entre los movimientos de las tasas de interés objetivo y las de mercado.

Este resultado puede obedecer a que en muchas ocasiones las autoridades monetarias reaccionan a perturbaciones no anticipadas que consideran permanentes —y que se reflejan en primera instancia en movimientos en las tasas de interés de mercado— con ajustes en las tasas de interés objetivo.

Central deseaba propiciar un aumento en las tasas de interés, éste disminuía el suministro de liquidez y obligaba a que la banca comercial accediera a los recursos financieros a tasas de interés sujetas a una penalización. La principal diferencia entre el esquema que existía en Nueva Zelanda y el vigente en México es que en México el mecanismo opera a través de saldos acumulados en un periodo de 28 días y en Nueva Zelanda el esquema operaba bajo el concepto de saldos diarios.

Cuadro 5a. Causalidad tipo Granger: Tasas de intereses objetivo y de mercado¹ (economías desarrolladas)

Pais / Tasa de interés	Periodo / Tasa de:	Causalidad de Granger	Correlación
Alemania <i>Bank Rate</i> <i>Call Money Rate</i>	enero 1995-abril 2001 Objetivo Mercado	<i>Bank Rate</i> causa <i>Call Money Rate</i>	0.6818
Canadá ² <i>Bank Rate</i> <i>Prime Rate</i>	enero 1995-abril 2001 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.9930
Estados Unidos <i>Federal Funds</i> <i>Prime Rate</i>	enero 1995-abril 2001 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.8363
Francia <i>Repurchase (Repo) Rate</i> <i>Paris Interbank Rate</i>	enero 1995-abril 2001 Objetivo Mercado	<i>Repo Rate</i> causa <i>Paris Interbank Rate</i>	0.9437
Japón ³ <i>Overnight Call Rate</i> <i>Prime Rate</i>	mayo 1999-marzo 2001 Objetivo Mercado	<i>Overnight Call Rate</i> causa <i>Prime Rate</i>	0.4251
Reino Unido <i>Repurchase (Repo) Rate</i> <i>Libor</i>	enero 1996-diciembre 2000 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.9574

¹ Información diaria. Los periodos comprendidos se establecieron con base en la disponibilidad de información, excepto Japón.
² Canadá posee un Índice de Condiciones Monetarias (MCI). A partir del año 2000, la autoridad monetaria da más peso al objetivo de inflación que al MCI. Sin embargo, Canadá establece una banda de operación para la tasa *overnight lending rate* (tasa a la cual se pueden prestar fondos de un día), y fija la *Bank Rate* en el límite superior de esa banda. El Banco Central busca mantener un intervalo de tasas consistente con el objetivo de largo plazo de la política monetaria.
³ Considera sólo el periodo donde el Banco de Japón hizo explícita su política de mantener una tasa de interés de cero (Primavera de 1999 en adelante).
 FUENTE: Elaboración propia con información de Bloomberg, sitios en internet de los Bancos Centrales y JP Morgan (2000), *Guide to Central Bank Watching*, New York, marzo.

Cuadro 5b. Causalidad tipo Granger: Tasas de interés objetivo y de mercado¹ (economías emergentes)

<i>País / Tasa de interés</i>	<i>Periodo / Tasa de:</i>	<i>Causalidad de Granger</i>	<i>Correlación</i>
Brasil ²	enero 1995-mayo 2001 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.8967
Chile ³	julio 1999-diciembre 2000 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.8858
Indonesia ⁴	enero 1999-diciembre 2000 Objetivo Mercado	SBI causa <i>Deposit Rate</i>	0.9723
Nueva Zelanda	marzo 1999-abril 2001 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.7242
Tailandia	diciembre 1996-marzo 2001 Objetivo Mercado	En ambas direcciones	0.9704

¹ Información diaria, con excepción de Indonesia, donde es semanal. Los periodos comprendidos se establecieron con base en la disponibilidad de información.

² El Banco Central de Brasil (BACEN) mantiene su objetivo de la tasa SELIC overnight rate realizando operaciones de compra de sus propios instrumentos o de bonos de tesoro.

³ En general cuando existen grandes discrepancias entre la tasa de mercado y la tasa objetivo, el Banco Central de Chile usualmente aumenta la tasa objetivo. Ejemplo de ello fue la fuerte presión sobre el peso que se ejerció en enero y junio de 1998, donde el Banco Central de Chile permitió que las tasas de mercado se elevaran, seguido por un aumento de la tasa objetivo (JP Morgan, 2000).

⁴ Datos semanales.

FUENTE: Elaboración propia con información de Bloomberg, sitios en internet de los Bancos Centrales y JP Morgan (2000), *Guide to Central Bank Watching*, New York, marzo.

Cabe señalar que la correlación existente entre las tasas de interés objetivo de las autoridades monetarias y las tasas de mercado —última columna— tiende a ser elevada. Este último resultado es congruente con el hecho de que las tasas de interés objetivo sirven de *guía* al comportamiento de las tasas de interés de mercado.

V.2. Experiencia de Nueva Zelanda

Como se mencionó con anterioridad, la experiencia de Nueva Zelanda resulta de particular relevancia debido a que hasta el 15 de marzo de 1999, ese país contaba con un esquema de política monetaria similar al actualmente vigente en México. No obstante, a partir de la fecha señalada, la autoridad monetaria en Nueva Zelanda adoptó una política de intervalos objetivo explícitos de tasas de interés.³² Así, el análisis del tipo de cambio y de las tasas de interés en Nueva Zelanda, antes y después del cambio de régimen de instrumentación de la política monetaria, puede ofrecer alguna explicación del comportamiento de las tasas de interés y del tipo de cambio en la economía mexicana.

El cuadro 6 muestra la volatilidad del tipo de cambio para México y Nueva Zelanda durante el periodo 1996-2001. Como puede observarse, hasta antes del 15 de marzo de 1999, la volatilidad cambiaria era relativamente similar en los dos países. Así, en tanto que en Nueva Zelanda 52.9% de los cambios porcentuales diarios en el tipo de cambio quedaron fuera de un intervalo de +/-0.25%, en México esta cifra fue de 45.5%, mientras que para el intervalo de +/-0.5%, las cifras son de 16.8% y 20.1% respectivamente.³³

No obstante, a partir del 15 de marzo de 1999, la volatilidad cambiaria en Nueva Zelanda se incrementó significativamente, de tal forma que 69.5% de los cambios porcentuales diarios en el tipo de cambio quedaron fuera del mismo intervalo. En México, sin embargo, la volatilidad cambiaria continuó siendo relativamente baja (51.8%). Resultados más robustos se obtienen si se considera

³² Ver Archer, *et al.* (1999).

³³ Para Nueva Zelanda, se excluye el periodo de 1/julio/1997-12/marzo/1999 debido a diversas perturbaciones que se presentaron en esta economía (ver Archer, *et al.*, 1999). No obstante, si se considera el periodo de 3/enero/1995 a 12/marzo/1999, la probabilidad es de 59.2, 29.3 y 14.4% para los intervalos de +/-0.25, +/-0.5 y +/-0.75% respectivamente, lo que tiende a corroborar los resultados del cuadro 6.

un intervalo de +/-0.75%. En este caso, la probabilidad de que variaciones en el tipo de cambio de Nueva Zelanda estuvieran fuera del intervalo, pasó de 4.9% en el periodo previo al establecimiento de objetivos explícitos a las tasas de interés, a 31.2% en el periodo posterior, mientras que en México dicha probabilidad no se vio mayormente afectada.

Cuadro 6. Volatilidad del tipo de cambio en México y Nueva Zelanda

País	Probabilidad de que el cambio porcentual diario en el tipo de cambio se encuentre fuera de una banda de:		
	+/-0.25%	+/-0.5 %	+/-0.75%
<i>Nueva Zelanda</i>			
3/ene/1995 - 30/jun/1997 ¹	52.9	16.8	4.9
15/mar/1999 - 30/abr/2001 ²	69.5	48.1	31.2
<i>México</i>			
2/ene/1996 - 12/mar/1999	45.5	20.1	10.1
15/mar/1999 - 30/abr/2001	51.8	26.4	11.7
2/ene/1996 - 30/abr/2001	48.0	22.6	10.7

¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que el cambio porcentual diario del tipo de cambio nominal esté fuera del intervalo establecido.

² Excluye el periodo de 1/jul/1997-12/mar/1999 debido a los choques de índole interna —sequía— y externa —crisis asiática— que experimentó esta economía. A partir del 15 de marzo de 1999, Nueva Zelanda adopta un objetivo de tasas de interés.

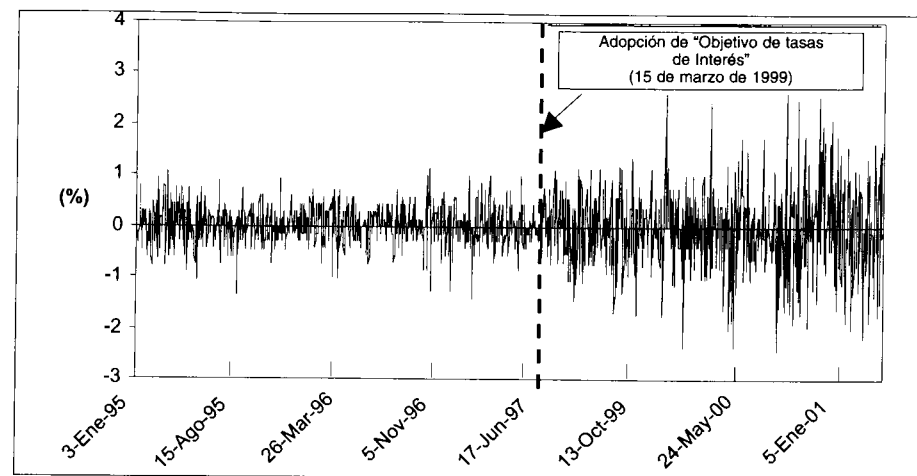
FUENTE: Banco de Nueva Zelanda y Banco de México (información diaria).

La gráfica 4 muestra con mayor claridad cómo a partir de la adopción de los objetivos de tasas de interés en Nueva Zelanda, la volatilidad cambiaria en ese país se eleva significativamente.

El cuadro 7, por su parte, muestra la volatilidad de las tasas de interés de mercado en México y Nueva Zelanda. Como puede observarse, la tasa de interés en Nueva Zelanda es significativamente menos volátil que la tasa de fondeo en México para los dos periodos en los que se subdivide la muestra (antes y después del 15 de marzo de 1999). Sin embargo, con la adopción de objetivos explícitos de tasas de interés en Nueva Zelanda, la volatilidad de la tasa de interés disminuye significativamente (este cambio puede apreciarse en la gráfica 5).³⁴ En contraste, la volatilidad de la tasa de fondeo en

³⁴ Cuando se considera el periodo 3/enero/1995-12/marzo/1999 en las estimaciones del cuadro 7 para Nueva Zelanda, las probabilidades son de 10.2, 2.8 y 1.0% para los intervalos de +/-2.5, +/-5.0 y +/-7.5% respectivamente, lo que al igual que con el tipo de cambio nominal, tiende a corroborar los resultados obtenidos.

Gráfica 4. Volatilidad del tipo de cambio en Nueva Zelanda, 1995-2001¹



¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que el cambio porcentual diario en el tipo de cambio nominal esté fuera de un intervalo predeterminado.

NOTA: Excluye el periodo 1/jul/1997-12/mar/1999 debido a los choques de índole interna —sequía— y externa —crisis asiática— que experimentó esta economía.

FUENTE: Banco de Nueva Zelanda (información diaria).

Cuadro 7. Volatilidad de la tasa de interés¹ en México y Nueva Zelanda

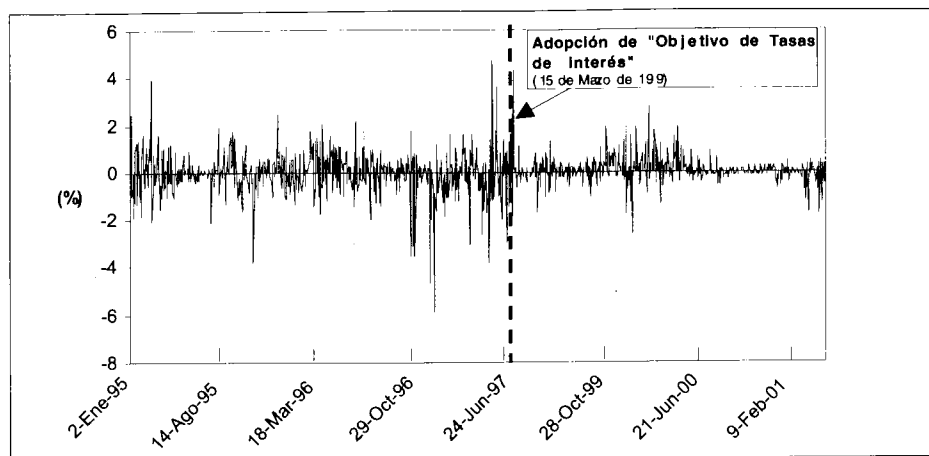
País	Probabilidad de que el cambio porcentual en la tasa de interés se encuentre fuera de una banda de:		
	+/-2.5%	+/-5.0 %	+/-7.5%
<i>Nueva Zelanda</i> ²			
3/ene/1995 - 30/jun/1997	2.0	0.2	0.0
15/mar/1999 - 27/abr/2001	0.6	0.0	0.0
<i>México</i>			
2/ene/1996 - 12/mar/1999	38.2	13.6	5.5
15/mar/1999 - 30/abr/2001	35.2	13.5	4.7
2/ene/1996 - 30/abr/2001	37.0	13.5	5.2

¹ Volatilidad se define como la probabilidad de que el cambio porcentual diario en la tasa de interés esté fuera del intervalo indicado. Para México se utilizó la Tasa de Fondeo y para Nueva Zelanda la *Bank Bill Rate* a 30 días.

² Excluye el periodo de 1/jul/1997 - 12/mar/1999 debido a los choques de índole interna —sequía— y externa —crisis asiática— que experimentó esta economía. A partir del 15 de marzo de 1999, Nueva Zelanda adopta un objetivo de tasas de interés.

FUENTE: Banco de Nueva Zelanda y Banco de México (información diaria).

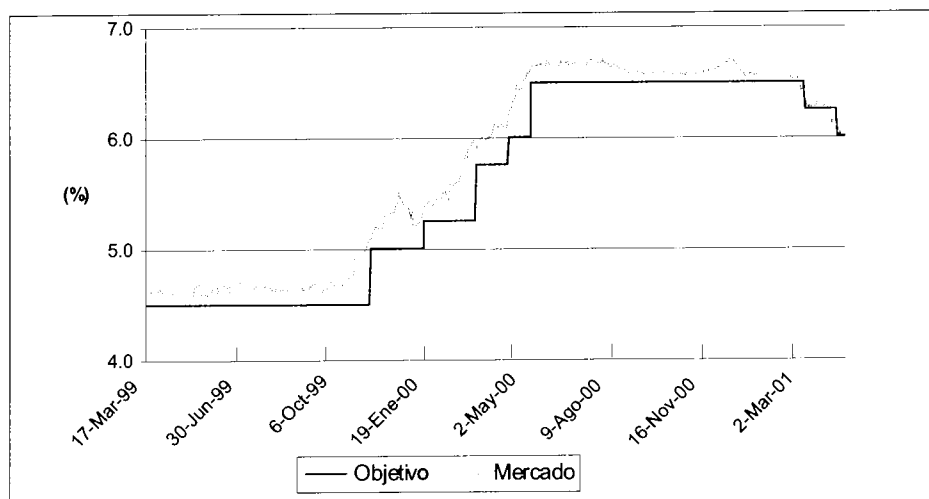
Gráfica 5. Volatilidad de la tasa de interés de mercado¹ en Nueva Zelanda, 1995-2001²



- 1 Volatilidad se define como la variación porcentual diaria en la tasa de interés de mercado; se utiliza la *Bank Bill Rate* a 30 días.
- 2 Excluye el periodo 1/jul/1997-12/mar/1999 debido a los choques de índole interna —sequía— y externa —crisis asiática— que experimentó esta economía.

FUENTE: Banco de Nueva Zelanda (información diaria).

Gráfica 6. Tasas de interés objetivo¹ y de mercado² en Nueva Zelanda, 15/Mar/1999 - 20/Abr/2001



- 1 *Overnight Cash Rate* (OCR).
- 2 *Bank Bill Rate* de 30-días.

FUENTE: Banco de Nueva Zelanda (información diaria).

México permanece prácticamente sin cambio a lo largo de toda la muestra.

Finalmente, la gráfica 6 muestra cómo el establecimiento de una política de objetivos de tasas de interés en Nueva Zelanda, ha propiciado que la tasa de interés de mercado no presente desviaciones persistentes de la tasa de interés objetivo, lo cual tiende a reforzar la hipótesis de que las tasas de interés objetivo *amarran* el comportamiento de las tasas de interés de mercado.³⁵ Esto parecería sugerir que una política de objetivos de tasas de interés puede resultar en una menor volatilidad de las tasas de interés de mercado.

VI. Conclusiones

A diferencia de otros países cuyas monedas se encuentran bajo un régimen cambiario de flotación, las tasas de interés en México muestran una elevada volatilidad y el tipo de cambio una marcada estabilidad. Sin que el objetivo de este trabajo haya sido determinar la conveniencia de que una economía como la mexicana registre una elevada volatilidad de las tasas de interés y una reducida variabilidad del tipo de cambio o viceversa, el estudio intenta responder a la pregunta de: ¿por qué el tipo de cambio en México durante los últimos años ha sido relativamente estable mientras que las tasas de interés han mostrado una acentuada volatilidad?

El artículo presenta una hipótesis alternativa a la del *temor a flotar* de Calvo y Reinhart, que señala que la reducida volatilidad del tipo de cambio que se observa en algunos de los *nuevos flotadores* obedece a intervenciones, por parte de la autoridad monetaria en el mercado cambiario o de dinero, con el fin último de evitar que el tipo de cambio registre variaciones importantes. Se argumenta que en México las propias fuerzas del mercado han determinado que el tipo de cambio sea relativamente estable y que las tasas de interés, en comparación con otros países, presenten una elevada volatilidad.

Si bien ante la ocurrencia de una perturbación exógena a la economía mexicana el mercado ha optado porque la mayor parte del

³⁵ Este comportamiento también obedece a los ajustes en la tasa de interés objetivo que la autoridad monetaria lleva a cabo para enfrentar presiones en los mercados financieros y que en una primera instancia se traducen en movimientos en las tasas de interés de mercado.

ajuste requerido en las variables financieras se manifieste a través de variaciones en las tasas de interés, y en menor medida en movimientos en el tipo de cambio, el estudio sugiere que esto último es resultado del mecanismo de instrumentación de la política monetaria vigente en México. Así, ante la presencia de una perturbación exógena a la economía, la respuesta instantánea de las tasas de interés, producto del esquema de objetivos de saldos acumulados corto, limita la función del tipo de cambio como *amortiguador* de choques exógenos.

La evidencia empírica presentada en este artículo muestra cómo la adopción de objetivos explícitos de tasas de interés como instrumento de política monetaria tiende a disminuir la volatilidad de las tasas de interés y a propiciar mayor variabilidad en el tipo de cambio. Esto es, los objetivos explícitos sobre las tasas de interés *guían* el comportamiento de las tasas de interés de mercado, lo cual redundaría en una menor volatilidad de las tasas de interés. La experiencia de Nueva Zelanda muestra con claridad este último argumento.

Referencias bibliográficas

- Archer, D., A. Brookes, y M. Redell (1999), "A Cash Rate System for Implementing Monetary Policy", en *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, vol. 62, núm. 1, march.
- Banco de México, (1996), *Informe sobre la Política Monetaria*, septiembre, México, D.F.
- (1996a), *Informe Anual*, México, D.F.
- (2000), *Informe sobre la Inflación*, enero-marzo, México, D.F.
- Brookes, A. y T. Hampton (2000), "The Official Cash Rate One Year On", en *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, vol. 63, núm. 2.
- Calvo, G. A. y C. M. Reinhart (2000a), "Fixing for Your Life", en *Manuscript, University of Maryland and NBER*, september 15.
- (2000b), "Fear of Floating", *Manuscript, University of Maryland and NBER*, september 25.
- Castellanos, S. G. (2000), "El Efecto del Corto sobre la Estructura de Tasas de Interés", en *Documento de Investigación núm. 2000-1* Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.
- Edwards, S. y R. Susmel (2000), "Interest Rate Volatility and Contagion in Emerging Markets: Evidence from the 1990's", en *Working Paper 7813*, NBER, july.

- Enders, W. (1995), *Applied Econometric Time Series*, Wyley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Fischer, S. (1981), "Toward an Understanding of the Costs of Inflation: II" en Brunner, K. y A. Metzler, (eds.), *The Costs and Consequences of Inflation*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, vol. 15.
- Giugale, M. M.; Lafourcade, O. y V. H. Nguyen (2001), *Mexico: A Comprehensive Development Agenda for the New Era*, World Bank.
- Goran, H. (2001), "The Dynamic Response of the Budget Balance to Tax, Spending and Output Shocks: Does Model Specification Matter? *Working Paper*, Department of Economics, Lunj University, february 2.
- Hamilton, J. D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- Pesaran, M. H. y Y. Shin (1998), "Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models", *Economic Letters*, vol. 58.
- Reinhart, C. M. y V. R. Reinhart (2001), "What Hurts Most?: G-3 Exchange Rate or Interest Rate Volatility", *Working Paper*, University of Maryland, may.
- Schwartz, M. J. y A. Torres (2000), "Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México", *Documento de Investigación*, núm. 2000-6, Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.
- Svensson, L. E. O. (2001), *Independent Review of the Operation of Monetary Policy in New Zealand; Report to the Minister of Finance*, Institute for International Economic Studies, Stockholm University, February.