

METAS DE INFLACIÓN, INTERVENCIONES Y VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO
EN ECONOMÍAS EMERGENTES

Metas de inflación, intervenciones y volatilidad del tipo de cambio en economías emergentes

Este artículo ha sido elaborado por Juan Carlos Berganza y Carmen Broto, de la Dirección General Adjunta de Asuntos Internacionales¹.

Introducción

Durante los últimos años, el uso de metas u objetivos formales de inflación (en adelante, MI) como esquema de política monetaria —también conocidas por *inflation targeting*, por su denominación en inglés— se ha extendido a un número creciente de países, desde que Nueva Zelanda lo introdujera en 1990. Así, dieciocho economías emergentes, empezando por Israel en 1997, han cambiado sus esquemas de política monetaria y han adoptado este régimen a medida que avanzaban en sus procesos de estabilización monetaria y cumplían, en general, una serie de condiciones previas [por ejemplo, véase FMI (2005)]². En el cuadro 1 se indica la fecha de adopción del objetivo formal, así como la inflación objetivo (y/o rango) actual del conjunto de economías emergentes. La fecha de adopción de la MI formal o explícita puede coincidir o no con la fecha del anuncio de la MI. En algunos casos, entre ambas fechas medió un período transitorio en el que las MI podían coincidir con objetivos de política alternativos³. Además, muchos de estos países siguieron procesos de desinflación antes de alcanzar metas estables.

La implementación de los esquemas de metas de inflación supone en la mayoría de los casos sustituir el ancla nominal externa, proporcionada por el tipo de cambio, por un ancla nominal interna, basada en la credibilidad e independencia de las políticas monetarias. Hay una amplia literatura reciente —resumida en Mishkin y Schmidt-Hebbel (2007)— que tiende a admitir que las MI han propiciado efectivamente una ganancia de credibilidad y que esta ha favorecido el anclaje de las expectativas de inflación, así como su reducción. Algunos estudios, como Gonçalves y Salles (2008), argumentan que este efecto es mayor en emergentes, dado que la credibilidad inicial de los bancos centrales de estas economías es menor que la de los desarrollados. No obstante, también existen análisis discrepantes sobre el papel de las MI, como Ball and Sheridan (2005) para los países desarrollados o Brito y Bystedt (2010) para los países emergentes.

En principio, un elemento central en la adopción del esquema de metas de inflación es la libre flotación del tipo de cambio nominal, o, al menos desde el punto de vista teórico, esta ha sido identificada como una de las condiciones para el buen funcionamiento de este tipo de regímenes [véase Mishkin y Savastano (2001)]. La justificación es que en un contexto de movilidad de flujos de capitales, una política monetaria independiente no se puede combinar con un tipo de cambio fijo o vinculado a otra moneda mediante intervenciones cambiarias (lo que se conoce tradicionalmente en la literatura como «trinidad imposible»)⁴. En este contexto, algunos autores argumentan que uno de los costes de la

1. Este artículo está basado en *Flexible inflation targets and exchange rate volatility in emerging countries*, documento de trabajo del Banco de España de próxima publicación, de los mismos autores. Para más detalles sobre los datos utilizados y las características metodológicas, véase el documento de referencia. 2. Entre estas condiciones previas, se requiere el anuncio público del MI, así como el compromiso del banco central de orientar la política monetaria hacia la consecución de este objetivo [FMI (2005)]. No obstante, este régimen de política monetaria es muy flexible, ya que presenta una diversidad de modalidades que dependen, por ejemplo, de: i) qué índice de inflación se utiliza (p. e., general o subyacente); ii) si el objetivo para la inflación es continuo a lo largo del tiempo o para un momento determinado; iii) si el objetivo es puntual o para un intervalo; iv) el horizonte de evaluación de cumplimiento del objetivo, etc. 3. Por ejemplo, en el caso de México la meta de inflación se combinó durante este período intermedio con un objetivo de agregado monetario, y en el caso de Chile, con una banda para el tipo de cambio. 4. Una de las contribuciones más relevantes del trabajo de Mundell durante los años sesenta fue precisamente el planteamiento de este «trilema» como una extensión para una economía abierta del modelo IS-LM nekeynesiano.

	FECHA DE ADOPCIÓN DEL OBJETIVO	INFLACIÓN OBJETIVO (%)	RANGO (%)
Israel	Jun 1997	Ninguno	1-3
República Checa	Ene 1998	3,0	± 1,0
Corea del Sur	Abr 1998	Ninguno	3,5-4,0
Polonia	Ene 1999	2,5	± 1,0
Brasil	Jun 1999	4,5	± 2,0
Chile	Sep 1999	3,0	± 1,0
Colombia	Sep 1999	Ninguno	2-4
Sudáfrica	Feb 2000	Ninguno	3-6
Tailandia	May 2000	Ninguno	0-3,5
México	Ene 2001	3,0	± 1,0
Hungría	Jul 2001	3,0	± 1,0
Perú	Ene 2002	2,0	± 1,0
Filipinas	Ene 2002	Ninguno	4-5
Eslovaquia	Ene 2005	Ninguno	<2,0
Indonesia	Jul 2005	5,0	± 1,0
Rumanía	Ago 2005	3,8	± 1,0
Turquía	Ene 2006	7,5	± 2,0
Ghana	May 2007	Ninguno	6-8

FUENTES: Fondo Monetario Internacional (2005), Little y Romano (2009) y estadísticas nacionales.

a. Eslovaquia pasó a no tener MI en enero de 2009 tras la adopción del euro.

adopción de metas de inflación es precisamente una mayor volatilidad de los tipos de cambio —fruto de esta libre flotación—, lo que puede tener efectos negativos particularmente relevantes para las economías emergentes dadas sus mayores vulnerabilidades reales y financieras. Por ejemplo, una mayor volatilidad del tipo de cambio puede desincentivar el comercio exterior, afectando a la apertura comercial. Además, un tipo de cambio inestable, en un contexto de depreciación, puede implicar una mayor volatilidad de la inflación como resultado de la transmisión (del inglés *pass-through*) de los movimientos del tipo de cambio hacia los precios domésticos, que es mayor en las economías emergentes que en las desarrolladas. Asimismo, una elevada volatilidad cambiaria, sobre todo si hay una percepción de debilidad en el largo plazo de la moneda, puede generar descalces de moneda en los balances del sector público y del sector privado (*currency mismatches*). De ahí que en las economías emergentes se suele observar el denominado «miedo a flotar» en momentos de turbulencias financieras [Calvo y Reinhart (2002)], además del conocido como «miedo a apreciarse» en períodos de bonanza económica o de diferenciales positivos de tipos de interés, como el actual, por temor a la pérdida de competitividad [Levy-Yeyati y Sturzenegger (2007)].

De este modo, a pesar de las reservas teóricas al respecto, la mayoría de economías emergentes con MI llevan a cabo una gestión más activa del tipo de cambio que las economías desarrolladas con esquemas de política monetaria similares, para mitigar la volatilidad de sus tipos de cambio y controlar su nivel. Esta actitud se traduce en más intervenciones en los mercados cambiarios y una mayor respuesta ante movimientos del tipo de cambio real, y por tanto un tipo de cambio menos flexible *de facto* que en las economías desarrolladas que dejan flotar libremente sus monedas [Aizenmann et ál. (2008)].

Esta forma adaptativa de aplicar el esquema de metas de inflación se ha denominado *metas de inflación flexibles* y ha generado un intenso debate sobre la validez y viabilidad de este tipo de esquemas, frente a las metas de inflación puras o estrictas, donde el tipo de cambio no

entra en la función de reacción de los bancos centrales⁵. Por lo tanto, en la práctica las economías emergentes se enfrentan implícitamente a dos opciones. Por un lado, los bancos centrales pueden aplicar los requerimientos teóricos de una MI y no llevar a cabo intervenciones en los mercados cambiarios, con los costes implícitos consiguientes de una moneda volátil. Por otro lado, pueden utilizar las intervenciones para moderar la volatilidad del tipo de cambio, pese a que pueda crear cierta confusión sobre la firmeza del compromiso de los bancos centrales hacia el objetivo formal de inflación, y puede complicar también la implementación de la política monetaria. Como ya se ha señalado, la mayoría de países emergentes se decanta por la segunda opción, lo que supone, más allá de consideraciones teóricas, que pueden enfrentarse a dilemas de política monetaria de difícil solución. Sin ir más lejos, en la coyuntura expansiva actual de muchas economías emergentes, donde las presiones apreciadoras sobre sus tipos de cambio conviven con riesgos inflacionistas notables, el objetivo formal de inflación puede entrar en conflicto con el de la estabilidad cambiaria.

Este artículo pretende profundizar en la relación entre los esquemas monetarios de metas de inflación y la volatilidad del tipo de cambio, tomando en consideración las intervenciones en los mercados de divisas. El análisis se lleva a cabo mediante un estudio econométrico para una muestra de países emergentes con MI y sin MI. Aunque, como se mencionó anteriormente, existen numerosos trabajos sobre el funcionamiento y efectividad de las MI en la reducción de la inflación observada en las economías emergentes, la literatura sobre la relación entre la volatilidad del tipo de cambio, la adopción de MI y las intervenciones en los mercados cambiarios es menos extensa y la evidencia no es concluyente. Por ejemplo, De Gregorio et ál. (2005) y Edwards (2007) concluyen que la volatilidad del tipo de cambio es mayor una vez adoptado el régimen de MI, precisamente por la mayor flexibilidad del régimen cambiario asociada a este esquema. Por el contrario, Rose (2007) proporciona evidencia contraria, si bien la fundamenta en las ganancias de credibilidad de las MI y no en una posible flexibilización del esquema de MI mediante las intervenciones cambiarias. Finalmente, respecto a la relación entre la volatilidad del tipo de cambio y la instrumentación de intervenciones en los mercados cambiarios bajo MI, en economías emergentes, la evidencia empírica disponible hasta la fecha se apoya en estudios para casos particulares de países, como los de Domaç y Mendoza (2004) para México y Turquía, y Minella et ál. (2003) para Brasil.

En el artículo se presta especial atención al episodio de crisis financiera reciente, en el que las intervenciones en los mercados cambiarios fueron muy intensas, y se analiza si el efecto de dichas intervenciones sobre la volatilidad del tipo de cambio fue distinto en los países con MI. Hasta el momento, apenas hay trabajos que analicen estos aspectos relacionados con el desempeño de las MI en este período, pese a que la propia crisis constituye un experimento natural muy interesante para examinar estas cuestiones. En la fase más aguda de la crisis, a partir de septiembre de 2008, numerosas economías emergentes vendieron reservas internacionales para suavizar la volatilidad de sus tipos de cambio, en un contexto de fuerte tendencia a la depreciación, para después recuperarlas a medida que las presiones cambiarias cambiaron de signo. El marco econométrico adoptado permite evaluar si las intervenciones en ese período fueron más efectivas en los países con metas de inflación, lo cual puede ser muy útil para extraer algunas lecciones de política económica sobre la alternativa entre «MI flexibles» y «MI puras», en un momento de intenso debate, a escala global, sobre el papel y objetivos de la política monetaria.

5. En la literatura relacionada con MI, se contraponen el concepto de objetivo de inflación «estricto» (aquel que solo tiene como objeto la inflación) con el objetivo de inflación «flexible», en el que el banco central se preocupa no solo de la inflación, sino también de la brecha de producción o del nivel o la volatilidad del tipo de cambio. En este artículo, el concepto de objetivo de inflación «flexible» será aplicado a los casos en que la función objetivo del banco central se amplía únicamente con el tipo de cambio, que es el caso más relevante para las economías emergentes.

El artículo se divide en tres partes. En primer lugar se ofrece evidencia empírica preliminar a partir del análisis gráfico de las volatilidades del tipo de cambio y de las intervenciones cambiarias para una muestra de ocho países emergentes seleccionados por su relevancia. Seguidamente, se presenta un estudio más amplio y formal para un grupo de 37 países emergentes con MI y sin MI, que se analiza mediante un modelo empírico de datos de panel. Finalmente, tras presentar los resultados más relevantes, se resumen las principales conclusiones.

Evidencia empírica preliminar

Como punto de partida, conviene comenzar con un análisis gráfico de la evolución reciente de la volatilidad del tipo de cambio, así como su relación con las MI y con la implementación de intervenciones cambiarias. Para ello, se toman los tipos de cambio nominales bilaterales de la moneda local frente al dólar para cinco economías emergentes con MI (Brasil, Corea del Sur, México, Polonia y Sudáfrica) y tres economías emergentes que no han adoptado ese esquema (Argentina, China e India). La elección de estos países se ha basado en su relevancia económica y en su representatividad geográfica y de regímenes cambiarios. Se usa el tipo de cambio bilateral con el dólar al ser el dólar la moneda de referencia en todas estas economías, salvo en Polonia.

El período de análisis comprende desde enero de 1995 a junio de 2010, para evitar el problema potencial de la presencia de hiperinflación en muchos países de América Latina hasta mediados de los años noventa. El análisis se centra en las variaciones porcentuales diarias durante ese período; como su media es constante y muy reducida, se pueden distinguir fácilmente los períodos de alta y baja volatilidad.

Sobre esa base, se evalúa si la evolución de la volatilidad del tipo de cambio está relacionada con la adopción del esquema MI en los cinco países que lo adoptaron. La columna izquierda de los gráficos 1 y 2 recoge las variaciones diarias del tipo de cambio para los ocho países con MI y sin MI, respectivamente, junto con la fecha de adopción del objetivo formal para aquellos países con MI representados en el gráfico 1. También se investigan los posibles cambios estructurales que pudieran haberse producido en la volatilidad de las variaciones diarias mediante una técnica estadística que identifica cambios estructurales⁶. Estos cambios se representan en el gráfico 1 mediante las bandas de fluctuación de los diferentes regímenes de volatilidad obtenidos.

Son tres las principales conclusiones que podemos obtener a partir de los gráficos. En primer lugar, la relación entre la adopción de metas de inflación y la volatilidad del tipo de cambio no es evidente, pues solamente en los casos de Brasil y Polonia se identifica un régimen de mayor volatilidad coincidiendo aproximadamente con la adopción de la MI. Cabe subrayar que este análisis gráfico únicamente implica una ocurrencia simultánea, o casi, entre la adopción de la MI y el incremento de la volatilidad, pero no causalidad. Por ejemplo, en el caso de Brasil, es difícil relacionar las metas de inflación con la mayor volatilidad, pues fueron adoptadas poco después del abandono de un régimen cambiario fijo tras la crisis del real en 1999, como se aprecia en el gráfico. En segundo lugar, los gráficos ilustran el fuerte impacto de la última crisis para la volatilidad del tipo de cambio en países con MI, ya que el aumento de esta fue comparable, o incluso mayor que en crisis anteriores. México es la única excepción, ya que su volatilidad fue mucho mayor durante la crisis del tequila de 1995. Por último, la comparación de ambos gráficos ilustra que el aumento de la volatilidad del tipo de cambio durante la reciente crisis financiera fue

6. Se identifican estos cambios de régimen de la volatilidad del tipo de cambio mediante un algoritmo basado en la suma acumulada iterada de cuadrados introducido originariamente por Inclán y Tiao (1994). En los gráficos 1 y 2 se representan las bandas obtenidas a partir de las tres desviaciones típicas de los cambios estructurales identificados con dicho algoritmo.

	ARGENTINA		BRASIL		CHINA		INDIA	
	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis
Media	0,00	0,02	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Desviación típica	0,97	0,26	0,92	1,49	0,06	0,07	0,28	0,67
	COREA DEL SUR		MÉXICO		POLONIA		SUDÁFRICA	
	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis	Precrisis	Postcrisis
Media	0,00	0,01	0,00	0,02	-0,01	0,07	0,00	-0,03
Desviación típica	0,89	1,51	0,84	1,14	0,66	2,20	0,90	1,46

FUENTES: Datastream y Banco de España.

a. Variación diaria porcentual del tipo de cambio nominal bilateral frente al dólar. El período analizado comprende desde enero de 1995 a junio de 2010.

generalizado, independientemente de la adopción de MI o no. De hecho, se identifica un régimen de mayor volatilidad cambiaria en cuatro de los ocho países, tres con MI y uno sin ellas⁷.

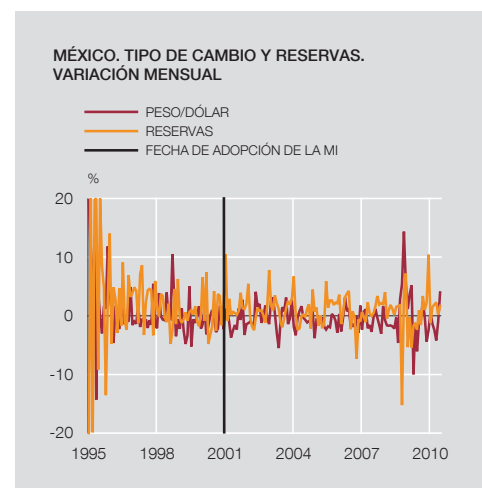
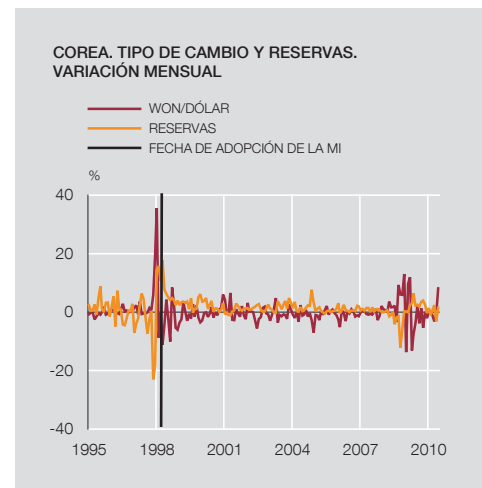
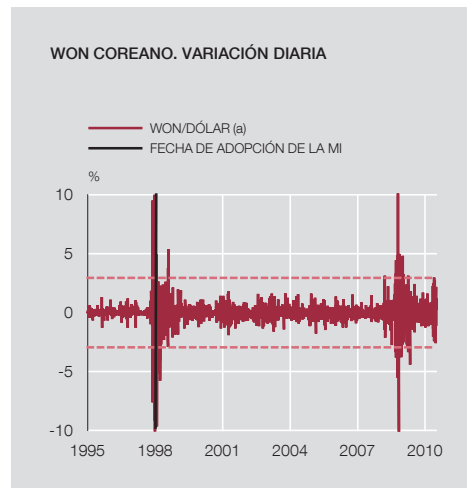
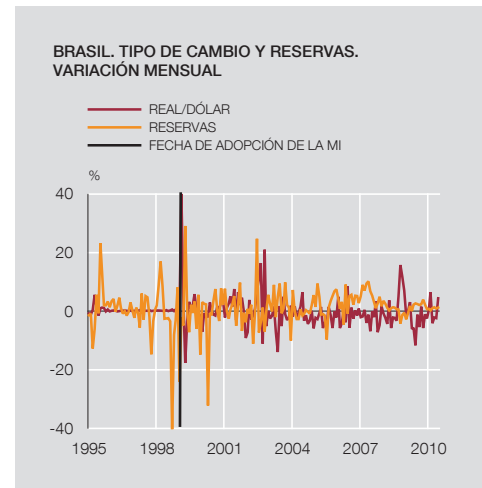
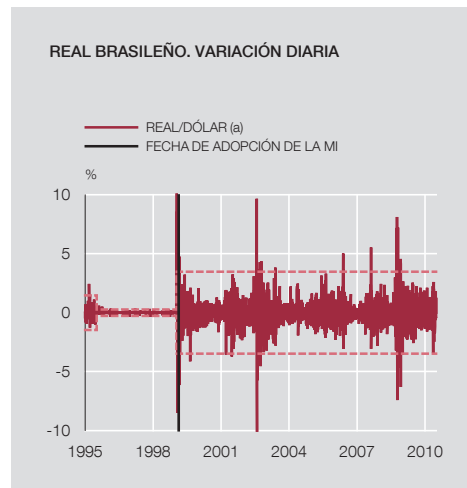
El cuadro 2 muestra la media y la desviación típica de las variaciones diarias antes y después de la crisis, fechada en septiembre de 2008. En todos los países con metas de inflación la volatilidad después de la crisis es claramente superior a la del período anterior. Respecto a los países sin MI, la mayor volatilidad solo se observa claramente en India, mientras que en Argentina, debido a los efectos de la crisis de 2001, y en China, por su política de mayor flexibilización del tipo de cambio del renminbi desde mediados de 2005 hasta julio de 2008, se obtiene el resultado contrario. Esta evidencia apunta a que tras la crisis los países con MI parecen experimentar mayor volatilidad cambiaria que los países sin metas de inflación, aunque no es concluyente.

Una posible explicación de este resultado preliminar es la relación entre esquema de política monetaria e intervenciones. La columna derecha de los gráficos muestra una primera evidencia sobre la relación entre la volatilidad del tipo de cambio y las intervenciones cambiarias, tanto en los países con MI (véase gráfico 1) como sin MI (véase gráfico 2). En ambos se representan las variaciones mensuales para esos ocho países, junto con la variación del volumen de reservas, que se considera una aproximación de las intervenciones cambiarias (un valor positivo indica una compra neta de moneda extranjera)⁸. El gráfico ilustra que los períodos de elevada volatilidad del tipo de cambio suelen ir acompañados de fuertes intervenciones en los mercados cambiarios, independientemente de la adopción o no de MI, lo que subraya la idea, ya apuntada anteriormente, de que estas descripciones reflejan correlaciones, no causalidad. No obstante, China es una excepción a esta evidencia, dado que su práctica fijación con el dólar en una gran parte del período analizado llevaba asociada una creciente acumulación de reservas.

Análisis econométrico con datos de panel y resultados

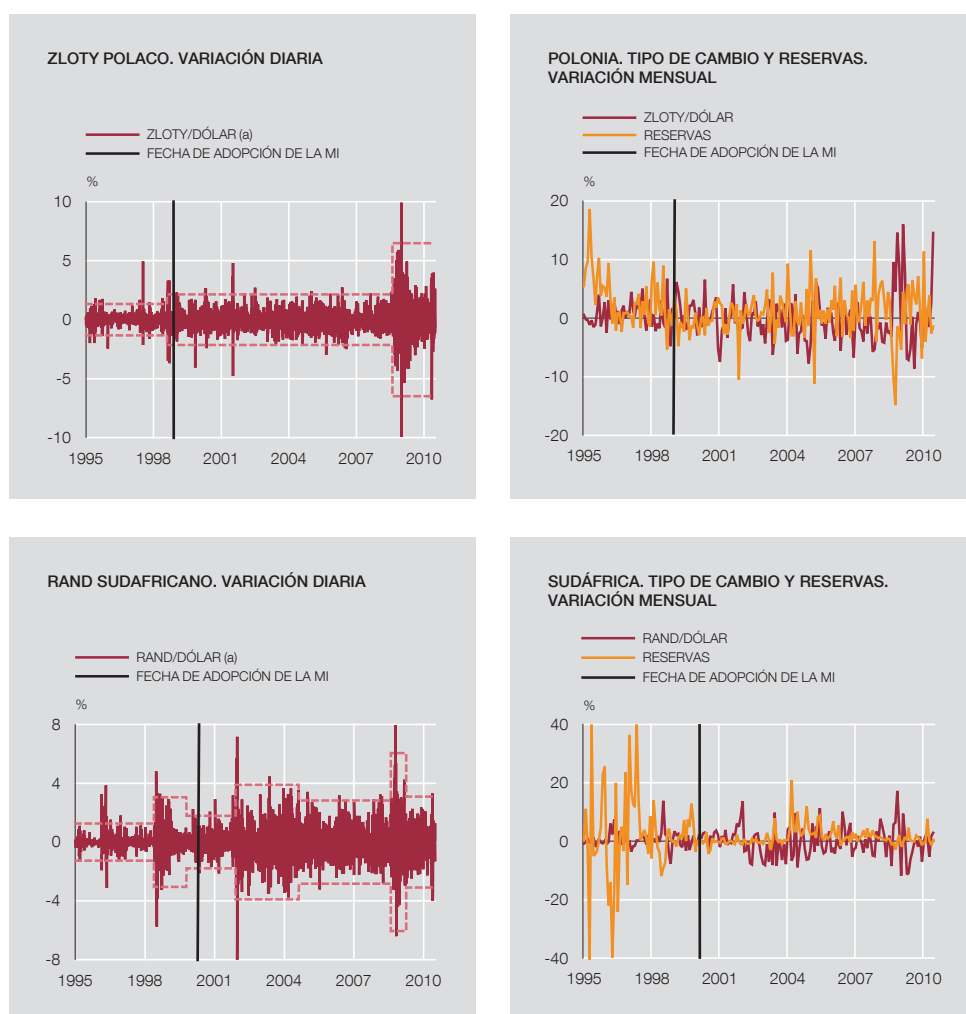
Esta evidencia apunta algunos resultados sobre la relación entre la volatilidad del tipo de cambio, la adopción de MI y las intervenciones cambiarias para esta pequeña muestra de países. Para evaluar de un modo formal estos resultados preliminares, estas cuestiones se analizan mediante la estimación de un modelo de panel para una muestra amplia de países emergen-

7. En Argentina, Brasil y Corea del Sur no se consigue identificar un régimen de mayor volatilidad tras el desencadenamiento de la crisis financiera por los notables aumentos de volatilidad acaecidos en crisis financieras anteriores. 8. La variación de las reservas supone una aproximación, porque un determinado país puede acumular o desacumular reservas por motivos diferentes a las intervenciones cambiarias.



FUENTES: Datastream y Banco de España.

a. También se representan posibles cambios de régimen de la volatilidad del tipo de cambio diario. Las bandas se obtienen a partir de las tres desviaciones típicas de los cambios estructurales identificados mediante un algoritmo basado en la suma acumulada iterada de cuadrados y propuesto originariamente por Inclán y Tiao (1994).



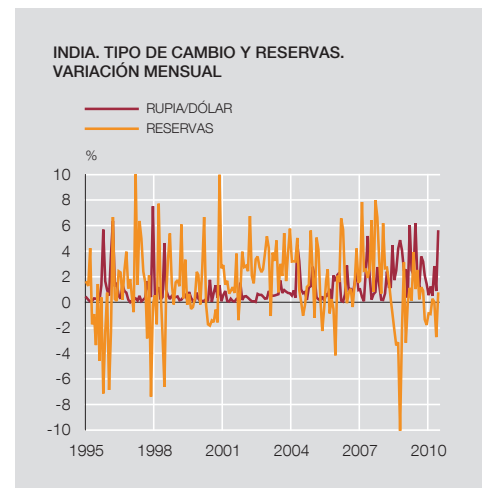
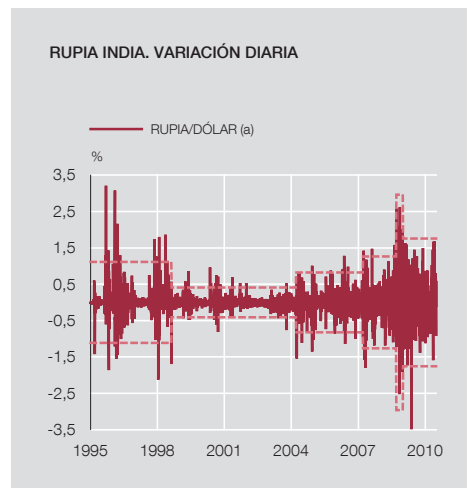
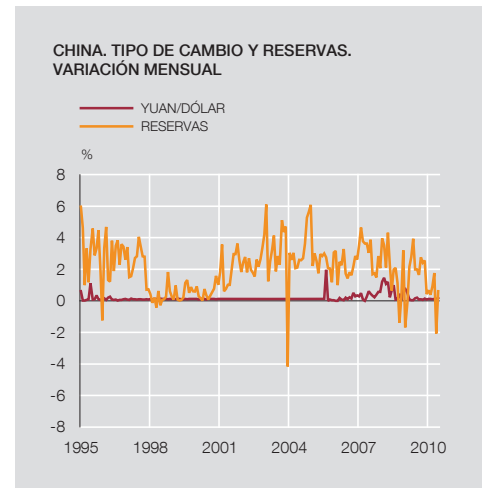
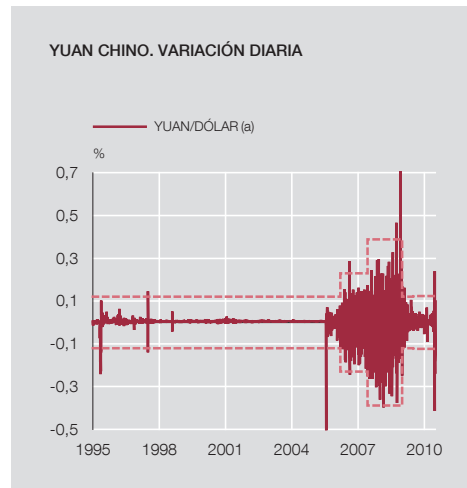
FUENTES: Datastream y Banco de España.

a. También se representan posibles cambios de régimen de la volatilidad del tipo de cambio diario. Las bandas se obtienen a partir de las tres desviaciones típicas de los cambios estructurales identificados mediante un algoritmo basado en la suma acumulada iterada de cuadrados y propuesto originariamente por Inclán y Tiao (1994).

tes. Adicionalmente, se estudia si se han producido cambios en estas relaciones tras el desencadenamiento de la crisis financiera y si se pueden identificar diferencias significativas entre las distintas regiones emergentes, América Latina, Asia y Europa del Este.

La muestra comprende las 18 economías emergentes que han adoptado un esquema de MI y 19 países que no han adoptado dicho esquema, que sirven como grupo de control o referencia (véase la lista completa de países en el cuadro 3). En este caso, los datos son trimestrales y abarcan desde el primer trimestre de 1995 hasta el primer trimestre de 2010. Además de estudiar la relación entre la volatilidad del tipo de cambio, las metas de inflación y las intervenciones, para la muestra total, se analizan también los períodos anterior y posterior a la crisis, que a efectos de este ejercicio se fecha en el tercer trimestre de 2008.

La variable dependiente en las regresiones es la volatilidad del tipo de cambio aproximada mediante la desviación típica trimestral de las variaciones diarias del tipo de cambio bilateral nominal de la moneda local frente al dólar. El cuadro 4 ofrece un análisis descriptivo de esta



FUENTES: Datastream y Banco de España.

a. También se representan posibles cambios de régimen de la volatilidad del tipo de cambio diario. Las bandas se obtienen a partir de las tres desviaciones típicas de los cambios estructurales identificados mediante un algoritmo basado en la suma acumulada iterada de cuadrados y propuesto originariamente por Inclán y Tiao (1994).

PAÍSES CON MI		PAÍSES SIN MI	
Brasil	Perú	Albania	India
Colombia	Filipinas	Argelia	Jamaica
República Checa	Rumanía	Argentina	Malasia
Chile	Rumanía	Camboya	Marruecos
Ghana	Eslovaquia	China	Federación Rusa
Hungría	Sudáfrica	Costa Rica	Singapur
Indonesia	Corea del Sur	Croacia	Ucrania
Israel	Tailandia	República Dominicana	Uruguay
México	Turquía	Egipto	Vietnam
		Guatemala	

FUENTES: Fondo Monetario Internacional (2005), Little y Romano (2009) y Banco de España.

VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS (a)

CUADRO 4

	MEDIA		COEFICIENTE DE VARIACIÓN		MÁXIMO		MÍNIMO	
	Con MI	Sin MI	Con MI	Sin MI	Con MI	Sin MI	Con MI	Sin MI
Muestra completa	0,65	0,54	0,67	1,63	4,51	18,72	0,04	0,00
Precrisis	0,57	0,54	0,56	1,69	2,82	18,72	0,04	0,00
Postcrisis	0,97	0,59	0,67	0,87	4,51	4,25	0,14	0,00

FUENTE: Banco de España.

a. La volatilidad del tipo de cambio se aproxima mediante la desviación típica trimestral de las variaciones diarias del tipo de cambio bilateral de la moneda frente al dólar.

medida. Tal y como se podía deducir del anterior análisis gráfico de las ocho economías, la volatilidad media del tipo de cambio es mayor en los países con objetivos formales de inflación en todos los períodos, especialmente tras el desencadenamiento de la reciente crisis financiera. No obstante, tal y como ilustra ese mismo cuadro 4, en los países sin metas de inflación los coeficientes de variación de la volatilidad cambiaria —esto es, la ratio entre la desviación típica y el valor medio de la volatilidad, que indicaría su dispersión— son mayores, especialmente en el período previo a la crisis. Es decir, en este grupo de países se producirían mayores valores extremos de su volatilidad que en los países sin MI, como también apuntan los mayores máximos de su volatilidad cambiaria. Esto puede ser consecuencia de una mayor recurrencia de períodos de estrés cambiario en este grupo de países con anterioridad a la crisis.

En el modelo, la volatilidad del tipo de cambio se puede explicar mediante un conjunto de variables explicativas, de las que cuatro centran el análisis⁹.

9. Este es un modelo de datos de panel dinámico autorregresivo que estimamos mediante mínimos cuadrados ordinarios con variables ficticias temporales. Este tipo de modelos se suele estimar mediante el método generalizado de momentos cuando hay problemas ocasionados por la endogeneidad de alguna de las variables explicativas. Sin embargo, para que sus estimadores tengan propiedades deseables se asume generalmente que el tamaño de la dimensión temporal (T) es pequeño mientras que el número de observaciones transversales (N) es mucho mayor. No obstante, en nuestro panel $N < T$, lo que afectaría a las propiedades de los estimadores. Adicionalmente, mediante diversos contrastes comprobamos que no se puede rechazar la hipótesis nula de exogeneidad de las variables explicativas.

En primer lugar, la adopción de metas de inflación por parte del país, que representamos mediante una variable ficticia (conocida como *dummy*), que vale 1 o 0 dependiendo de si el país ha adoptado o no este esquema de política monetaria, respectivamente. Esta variable, en caso de ser significativa, indicará precisamente si el hecho de haber adoptado o no MI está asociado con una mayor (signo positivo) o menor (signo negativo) volatilidad del tipo de cambio. En segundo lugar, la ratio del volumen de reservas internacionales sobre PIB, que, de ser significativa y negativa en el análisis, indicaría que un mayor volumen acumulado de reservas estaría asociado con una menor volatilidad del tipo de cambio, lo que apoyaría la efectividad de la acumulación de reservas para mitigar las oscilaciones cambiarias¹⁰. En tercer lugar, se considera la variación de dichas reservas, que, como se mencionó, sirven para aproximar el tamaño de las intervenciones cambiarias con frecuencia trimestral. Por último, dado que en la muestra se producen intervenciones en los mercados de divisas en ambas direcciones —compras (incrementos) de las reservas internacionales, destinadas a mitigar la apreciación efectiva, y ventas (reducciones) si se pretende limitar la depreciación—, es conveniente analizar si existen efectos asimétricos sobre la volatilidad asociados al signo de la intervención. El modo de hacerlo es a través de otra variable *dummy*, que toma valor 1 en el caso de reducciones de las reservas internacionales. La combinación o interacción de las variables ficticias mencionadas con el nivel o variación de las reservas permite obtener resultados adicionales que revisten notable interés. Así, por ejemplo, se puede estudiar si los países con MI que realizan intervenciones cambiarias consiguen un impacto diferente en la volatilidad del tipo de cambio al de las economías sin MI o si ese efecto es diferente según se trate de una compra o una venta de divisas.

El modelo a estimar se completa con una serie de variables adicionales para cada país, como el grado de apertura comercial, la población, el PIB per cápita del país o la cuenta corriente (como porcentaje del PIB). Además, como variable de carácter general que puede impactar positivamente sobre la volatilidad cambiaria de cada país consideramos la volatilidad implícita del índice bursátil S&P (VIX), que se utiliza habitualmente para aproximar la aversión global al riesgo en los mercados financieros mundiales. Finalmente, entre las variables explicativas se incluye la volatilidad del tipo de cambio en el período anterior para captar la persistencia de esta variable.

El análisis permite abordar las cuestiones relativas a la volatilidad del tipo de cambio, en un contexto de MI, al contrastar la relación de la volatilidad cambiaria con: 1) el esquema de política monetaria adoptado; 2) el volumen de reservas acumulado; 3) las intervenciones cambiarias sobre la volatilidad del tipo de cambio, y 4) si esos efectos son distintos cuando los países siguen metas de inflación y/o hacen intervenciones de uno u otro signo. Finalmente, se contrasta si existe alguna diferencia que destacar de estos resultados por región (América Latina, Asia y Europa del Este).

Por simplificación, no presentamos los resultados numéricos de las estimaciones y únicamente mostramos, a modo de resumen, el cuadro 5, que contiene los signos de las principales relaciones encontradas entre la volatilidad del tipo de cambio y las principales variables explicativas del análisis en caso de que sean significativos desde un punto de vista estadístico¹¹. En este cuadro se considera el período de análisis completo, así como la muestra anterior y posterior al desencadenamiento de la crisis financiera. Como se ha comentado, algunas de estas

10. Consideramos el volumen de reservas sobre el PIB con el fin de estandarizar su tamaño. Así, las economías emergentes más pequeñas no están infravaloradas y las grandes no tienen por qué liderar la evolución del volumen de reservas de este grupo de países. 11. Para los resultados detallados, véase el documento de trabajo de referencia.

	MUESTRA TOTAL	PRECRISIS	POSTCRISIS
Volatilidad del tipo de cambio (t-1)	+	+	+
MI	+	+	+
Reservas	-	-	-
MI x Reservas	-	-	-
Variación de reservas			
Variación de reservas x MI			-
Variación de reservas x <i>Dummy</i> (venta de reservas internacionales)			
Variación de reservas x <i>Dummy</i> (venta de reservas internacionales) x MI	+	+	+

FUENTE: Banco de España.

a. Únicamente se indica el signo de la variable en caso de ser significativa. Como mínimo, las variables son significativas al 5%.

variables se consideran conjuntamente con las *dummies* en forma de interacción, reflejándose en forma multiplicativa en el cuadro. A continuación se describen los principales resultados.

En primer lugar, respecto a 1), se confirma que los esquemas de objetivos formales de inflación están asociados con una mayor volatilidad del tipo de cambio. Además, este vínculo es incluso mayor y más significativo para el período postcrisis¹². Esta correlación positiva podría venir explicada por la mayor flexibilidad cambiaria asociada, teóricamente, al régimen cambiario propio de una MI, tal y como ya había argumentado Edwards (2007).

La relación entre el volumen de reservas internacionales y la volatilidad del tipo de cambio [2] es negativa y altamente significativa. Es decir, unos elevados volúmenes de reservas acumuladas (como porcentaje del PIB) están vinculados con tipos de cambio más estables que si estos fueran reducidos. Esta asociación negativa es incluso mayor en los países con MI —como se deriva de la interacción entre ambas variables—, lo que se puede interpretar como que, dada su mayor flexibilidad cambiaria, el hecho de disponer de un importante volumen de reservas se relaciona con una capacidad de propiciar mayor estabilidad cambiaria que un país sin MI. Además, en el período postcrisis el estimador pasa a ser no significativo precisamente para los países sin MI.

La relación entre la volatilidad del tipo de cambio y las intervenciones cambiarias [3] no resulta significativa en las regresiones donde se consideran todas las intervenciones cambiarias independientemente de su mecanismo de política monetaria o el signo de las intervenciones y tampoco cuando se estudian solo las ventas de reservas¹³. Sin embargo, cuando las intervenciones se consideran con su esquema de política monetaria y/o el signo de su intervención surgen resultados más llamativos relacionados con 4): en primer lugar, como se observa en la sexta fila del cuadro 5 (Variación de reservas x MI), únicamente en aquellas economías emergentes que siguen metas de inflación se ha registrado una reducción significativa de la volatilidad del tipo de cambio asociada a las intervenciones cambiarias en el período posterior al desencadenamiento de la crisis financiera. Además, a lo largo de toda la muestra, cuando los países con metas de inflación han intervenido para mitigar la depreciación de la moneda, han reducido su volatilidad, tal como se recoge en la última fila del cuadro 5. Sin embargo, al dividir los datos en submuestras atendiendo a la localización

12. Este efecto más significativo proviene de la submuestra de América Latina, ya que en las restantes regiones el efecto no es significativo en el período postcrisis. 13. Estos resultados corresponden, respectivamente, a la quinta y séptima fila del cuadro 5.

geográfica de los países, se observa que la única región donde se muestra este resultado es América Latina. Esta es una de las singularidades regionales a destacar como resultado del análisis. La otra es que, para los países de Europa del Este, la volatilidad del tipo de cambio no es menor cuanto más elevadas son las reservas internacionales del país, contraviniendo uno de los resultados más robustos del análisis econométrico para la muestra completa de países.

Conclusiones

Este artículo ha analizado la relación de la volatilidad de los tipos de cambio con la adopción de metas de inflación como esquema de política monetaria y las intervenciones cambiarias en un conjunto de países emergentes, tanto en períodos de normalidad como en períodos de crisis financiera. Los resultados obtenidos confirman, como apunta la teoría y respalda la mayor parte de la evidencia empírica, que el tipo de cambio nominal registra mayor volatilidad en los países con MI que en los que no cuentan con este esquema.

Obsérvese que esta conclusión se obtiene pese a la evidencia de que los regímenes de objetivos formales de inflación tienden a instrumentar intervenciones recurrentes en los mercados cambiarios, en una *aplicación flexible* del esquema de MI. Ahora bien, lo que sí que se observa en el análisis y que, a su vez, constituye un resultado relevante desde el punto de vista de política económica es que para algunos países con metas de inflación, concretamente los de América Latina, la intervención cambiaria en períodos de estrés financiero, como la crisis reciente, ha sido más efectiva a la hora de mitigar la volatilidad del tipo de cambio que bajo otros esquemas de política monetaria.

Estos resultados, en definitiva, contribuyen a respaldar la opción de los esquemas de metas de inflación flexible en la región, pues no solo han sido sostenibles —en contra de las predicciones de algunos expertos—, sino que han sido incluso más efectivos que los países sin objetivos formales de inflación a la hora de mitigar la volatilidad en períodos extremos. Queda por constatar que estos episodios de fuertes intervenciones en los mercados cambiarios no hayan menoscabado la credibilidad de sus bancos centrales, si bien cabe subrayar que no se ha observado un desanclaje de las expectativas de inflación de más largo plazo en estos países.

21.1.2011.

REFERENCIAS

- AIZENMAN, J., M. HUTCHISON e I. NOY (2008). *Inflation targeting and real exchange rates in emerging markets*, NBER Working Paper, n.º 14561.
- BALL, L., y N. SHERIDAN (2005). «Does inflation targeting Matter», en B. S. Bernanke y M. Woodford (eds.), *The Inflation Targeting Debate*, University of Chicago Press.
- BERGANZA, J. C., y C. BROTO (2011). *Flexible inflation targets and exchange rate volatility in emerging countries*, Documentos de Trabajo, Banco de España, de próxima publicación.
- BRITO, R., y B. BYSTEDT (2010). «Inflation targeting in emerging economies: panel evidence», *Journal of Development Economics*, 91, pp. 198-210.
- CALVO, G., y C. REINHART (2002). «Fear of floating», *Quarterly Journal of Economics*, 117(2), pp. 379-408.
- DOMAÇ, I., y A. MENDOZA (2004). *Is there room for foreign exchange interventions under an inflation targeting framework? Evidence from Mexico and Turkey*, World Bank Policy Research Working Paper n.º 3288.
- EDWARDS, S. (2007). «The relationship between exchange rates and inflation targeting revisited», en F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel (eds.), *Monetary Policy under Inflation Targeting*, Banco Central de Chile, Santiago.
- GONÇALVES, C., y J. SALLES (2008). «Inflation targeting in emerging economies: What do the data say?», *Journal of Development Economics*, 85, pp. 312-318.
- DE GREGORIO, J., A. TOKMAN y R. VALDÉS (2005). *Flexible exchange rate with inflation targeting in Chile: Experience and issues*, Working Paper n.º 540, Inter-American Development Bank.
- INCLÁN, C., y G. C. TIAO (1994). «Use of cumulative sums of squares for retrospective detection of changes of variance», *Journal of the American Statistical Association*, 89, pp. 913-923.
- FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2005). «Does inflation targeting work in emerging markets?», en *IMF, World Economic Outlook*, septiembre, capítulo IV.
- LEVY-Yeyati, E., y F. STURZENEGGER (2007). *Fear of Appreciation*, KSG Working Paper n.º 07-047, Harvard University.

- LITTLE, J. S., y T. F. ROMANO (2009). *Inflation targeting – central bank practice overseas*, Public Policy Briefs n.º 08-1, Federal Reserve Bank of Boston.
- MINELLA, A., P. SPRINGER DE FREITAS, I. GOLDFAJN y M. K. MUINHOS (2003). «Inflation targeting in Brazil: constructing credibility under exchange rate volatility», *Journal of International Money and Finance*, 22, pp. 1015-1040.
- MISHKIN, F., y M. SAVASTANO (2001). «Monetary policy strategies for Latin America», *Journal of Development Economics*, 66, pp. 415-444.
- MISHKIN, F., y K. SCHMIDT-HEBBEL (2007). «Does inflation targeting make a difference?», en F. Mishkin y K. Schmidt-Hebbel (eds.), *Monetary Policy under Inflation Targeting*, Banco Central de Chile, Santiago.
- ROSE, A. (2007). «A stable international monetary system emerges: Inflation targeting is Bretton Woods, reversed», *Journal of International Money and Finance*, 26, pp. 663-681.