

Impacto de la Volatilidad Cambiaria sobre los Flujos de Capital en México

Extracto del Informe Trimestral Octubre - Diciembre 2021, Recuadro 6, pp. 87-90, documento publicado el 2 de marzo de 2022.¹

1. Introducción

El análisis de los determinantes de los flujos de capital, como la volatilidad del tipo de cambio, es un tema fundamental para las autoridades monetarias. En particular, la volatilidad cambiaria puede incidir sobre dichos flujos a través de diversos canales. Por ejemplo, puede tener efectos significativos sobre variables relevantes, como la actividad económica, que a su vez pueden afectar a los flujos de capital hacia el país.¹ En un contexto en el cual la economía mexicana ha padecido diversos episodios de volatilidad y considerando que persisten riesgos que pudieran generar nuevos episodios, en este Recuadro se presenta un análisis de los efectos que tienen la volatilidad cambiaria y otros factores sobre la dinámica de los flujos de capital hacia México. En primer término, utilizando un modelo de vectores autorregresivos (VAR), se estima la respuesta de los flujos de capital ante un choque en la volatilidad del tipo de cambio. Asimismo, también se analiza la respuesta de dichos flujos ante choques a la aversión al riesgo global, la tasa de interés nominal de 10 años de Estados Unidos, la actividad económica nacional, el diferencial en la tasa de interés entre México y Estados Unidos y la deuda pública de México como porcentaje del PIB. Los resultados de este ejercicio muestran que aumentos en la volatilidad cambiaria conducen a una reducción en las tenencias de valores gubernamentales por parte de no residentes. Adicionalmente, se encuentra que aumentos en la aversión al riesgo global, en la tasa de interés de largo plazo de Estados Unidos o en la deuda pública como porcentaje del PIB, así como una menor actividad económica, conducen a una reducción en dichos flujos. Por su parte, incrementos en el diferencial de tasa de interés entre México y Estados Unidos generan un incremento en los flujos de capital. En segundo término, a través de un modelo VAR no lineal se analiza si existen efectos asimétricos ante choques positivos y negativos en la volatilidad cambiaria sobre los flujos de capital. Los resultados de este ejercicio muestran que los flujos de capital se reducen ante un incremento en la volatilidad del tipo de cambio, mientras que dichos flujos no responden de manera estadísticamente significativa ante una disminución en la volatilidad cambiaria.

2. Volatilidad del Tipo de Cambio y Flujos de Capital

Los incrementos de la volatilidad del tipo de cambio pueden influir en la evolución de los flujos de capital hacia México a través de diversos canales. En primer término, la mayor incertidumbre que se genera alrededor del tipo de cambio puede disminuir el apetito por riesgo de los inversionistas globales (Noria, G. L. & Bush, G., 2019). Ello a su vez, puede ocasionar un reacomodo de los portafolios de inversión y, con ello, una salida de capitales. Asimismo, una mayor volatilidad del tipo de cambio también podría aumentar el costo de coberturas cambiarias, lo que desincentiva la inversión en valores domésticos por parte de extranjeros (Caporale, G. M., Ali, F. M. & Spagnolo, N., 2015). Por otro lado, una mayor volatilidad del tipo de cambio puede tener un impacto negativo sobre la actividad económica y, por tanto, sobre los flujos de inversión en activos domésticos. En particular, las empresas pueden aplazar su inversión si una elevada volatilidad cambiaria induce a una mayor incertidumbre en sus ingresos y riqueza neta (Krol, R., 2014). Adicionalmente, aumentos en la volatilidad del tipo de cambio tienden a reducir las exportaciones (Egert, B. & Morales-Zumaquero, A., 2005). Lo anterior puede afectar

¹ Ver por ejemplo Grossmann, A., Love, I., & Orlo, A. G. (2014).

negativamente el crecimiento de la actividad económica y, en consecuencia, reducir la inversión en valores domésticos por parte de extranjeros.²

Una característica adicional de la volatilidad cambiaria es la posibilidad de que se presenten efectos asimétricos ante choques positivos y negativos de la misma sobre los flujos de capital. Estudios como Mumtaz, H. & Theodoridis, K. (2018) y Hernández Vega, M. (2021), entre otros, han mostrado, por ejemplo, que las condiciones financieras adversas, en particular niveles relativamente altos de incertidumbre, pueden tener un impacto no lineal que amplifica la respuesta de las variables macroeconómicas, entre ellas los flujos de capital.

3. Modelo de Vectores Autorregresivos

Con el propósito de analizar los efectos que tienen la volatilidad del tipo de cambio y otros factores sobre la dinámica de los flujos de capital en México, se estimó un modelo VAR. La representación de dicho modelo en su forma reducida es la siguiente:

$$y_t = c + Ay_{t-1} + u_t,$$

donde y_t es un vector con las siguientes variables endógenas:³

- Índice de aversión al riesgo global.
- Tasa de interés nominal de 10 años de Estados Unidos.
- Actividad económica nacional (IGAE).
- Índice nacional de precios al consumidor en México (INPC).
- Diferencial entre la tasa de fondeo a un día en México y la tasa de fondos federales de la Reserva Federal.
- Deuda neta del sector público como porcentaje del PIB.
- Volatilidad implícita en opciones a 1 mes del tipo de cambio del peso con respecto al dólar.
- Tenencia de valores gubernamentales por parte de no residentes.

Adicionalmente, c y A son un vector y una matriz de parámetros a estimar; y u es un vector de residuales.⁴ Cabe señalar que el modelo VAR toma en cuenta los efectos rezagados de los movimientos de las variables incluidas, así como los efectos de retroalimentación entre todas las variables del modelo. De este modo, dicho modelo permite estimar la dinámica de la respuesta de los flujos de capital ante un choque en la volatilidad del tipo de cambio, así como en las demás variables del sistema. El modelo se estimó considerando una muestra en frecuencia mensual que va de enero de 2003 a septiembre de 2021.

4. Funciones de Impulso Respuesta del Modelo VAR

En esta sección se presentan los resultados para el modelo VAR lineal en el cual los efectos de todas las variables incluidas en el sistema son simétricos. Posteriormente, en la siguiente sección, se presentan los resultados para el modelo VAR no lineal a fin de analizar si existen efectos asimétricos de la volatilidad cambiaria sobre los flujos de capital. La función de impulso respuesta de los flujos de capital ante un choque de una desviación estándar a

² Para mayores detalles sobre los determinantes de los flujos de capital ver por ejemplo Koepke, R. (2019), Ibarra, R. & Tellez-Leon, I. E. (2020) y Alba, C., Cuadra, G., Hernández, J. R., & Ibarra, R. (2021).

³ Se toman logaritmos y primeras diferencias según sea necesario para garantizar que las variables sean estacionarias. Para determinar el número óptimo de rezagos, se utiliza el criterio de información bayesiano (BIC). Todas las raíces del modelo son menores que uno y, por lo tanto, el modelo VAR es estable.

⁴ El índice de aversión al riesgo utilizado es el que calcula Citigroup y comprende los siguientes factores, cada uno representando un mercado particular del sistema financiero global: (i) el mercado accionario, (ii) el mercado de deuda de los emergentes, (iii) el mercado de préstamos interbancarios, (iv) el mercado de deuda corporativa, (v) el mercado de divisas y (vi) el mercado de tasas de interés. La medida de actividad económica que se utiliza es el IGAE ajustado por estacionalidad. El PIB en frecuencia mensual se obtiene utilizando el método de Chow-Lin a partir de la dinámica del IGAE. Se utiliza la tasa “sombra” de la Reserva Federal ya que esta toma en cuenta las políticas monetarias no convencionales implementadas después de la crisis financiera mundial y, más recientemente, durante la pandemia de COVID-19 (Wu & Xia, 2016). Los flujos de inversión en valores gubernamentales por parte de no residentes se obtienen como la variación mensual en la tenencia de dichos valores, ajustada por estacionalidad, y se expresan en millones de dólares.

la volatilidad del tipo de cambio se muestra en la Gráfica 1. La respuesta se presenta para un horizonte de 12 meses con intervalos de confianza del 90 por ciento.⁵ Los resultados son congruentes con lo que sugiere la teoría económica. En particular, aumentos en la volatilidad del tipo de cambio conducen a una reducción en la tenencia de valores gubernamentales por parte de no residentes. Adicionalmente, la respuesta ante el choque es considerablemente persistente. Ello se puede deber a que la volatilidad del tipo de cambio puede tener efectos significativos sobre otras variables, tales como la actividad económica, que a su vez pueden afectar a los flujos de capital hacia el país.

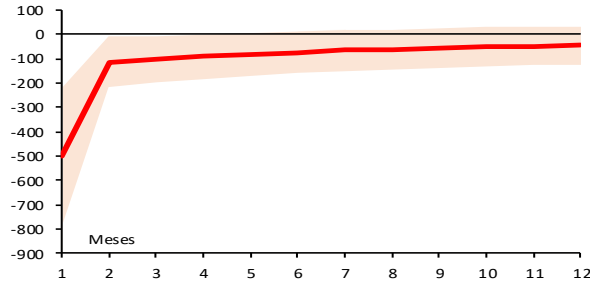
Por su parte, la Gráfica 2 presenta las funciones de impulso respuesta de los flujos de capital ante un choque de una desviación estándar en la aversión al riesgo global, la tasa de interés de 10 años de Estados Unidos, la actividad económica nacional, el diferencial en la tasa de interés entre México y Estados Unidos, y la deuda pública como porcentaje del PIB.⁶ Como se puede observar en el panel (a) de dicha gráfica, un aumento en la aversión al riesgo global es seguido de menores flujos de capital. Ello puede obedecer a que ante la mayor incertidumbre global los inversionistas buscan refugio en activos de menor riesgo, tales como valores emitidos por el gobierno de Estados Unidos. Asimismo, un aumento de la tasa de interés de 10 años de Estados Unidos también genera una disminución de estos flujos (Gráfica 2 panel (b)). Ello indica que los inversionistas extranjeros reducen su inversión en valores domésticos cuando el rendimiento nominal de los activos de Estados Unidos incrementa. Por su parte, como se observa en el panel (c) de la Gráfica 2, se encuentra que reducciones en la actividad económica nacional, las cuales pueden generar expectativas de crecimiento menos optimistas por parte de los inversionistas e indicar un deterioro en los fundamentos macroeconómicos conducen a una disminución en los flujos de capital. Adicionalmente, un aumento en el diferencial de tasas tiene un efecto positivo sobre los flujos de capital en activos domésticos (Gráfica 2 panel (d)). Si bien la respuesta de los flujos de capital no es estadísticamente significativa al momento del impacto, dicha respuesta se vuelve estadísticamente significativa desde el segundo al sexto mes después del choque. Dicho resultado es relevante pues indica que los flujos de capital son sensibles a los diferenciales de tasas y, por tanto, que los inversionistas están más dispuestos a invertir en activos domésticos cuando su rendimiento relativo a los valores extranjeros se incrementa. Finalmente, se encuentra que un aumento en la deuda pública como porcentaje del PIB, lo cual indica un deterioro de las finanzas públicas del país, genera una disminución de dichos flujos (Gráfica 2 panel (e)).⁷

⁵ A fin de conocer la respuesta *ceteris paribus* de los flujos de capital ante el choque en la volatilidad del tipo de cambio, se identificó un choque estructural o puramente exógeno correspondiente a la variable de volatilidad. Dicho choque se obtuvo por medio de una identificación recursiva. Es decir, las variables se ordenan según su grado de exogeneidad en el mismo orden en que aparecen en el vector y_t , el cual se define al principio de esta sección. Se emplea el método de Monte Carlo para estimar los errores estándar de la función de impulso respuesta usando 10,000 repeticiones.

⁶ Los choques presentados corresponden a incrementos de una desviación estándar en cada una de las variables del modelo, a excepción de la actividad económica, para la cual el choque corresponde a una reducción de una desviación estándar en dicha variable. Para el caso de la tasa de interés a 10 años de EUA y el diferencial de tasas de interés, dicho choque equivale a un incremento de 17.74 y 34.57 puntos base, respectivamente.

⁷ También se estimó la función impulso respuesta de los flujos de inversión ante un choque en la inflación. Sin embargo, aunque la respuesta de dichos flujos tiene el signo negativo esperado, esta no resultó estadísticamente distinta de cero, por lo cual no se incluye en las estimaciones aquí presentadas.

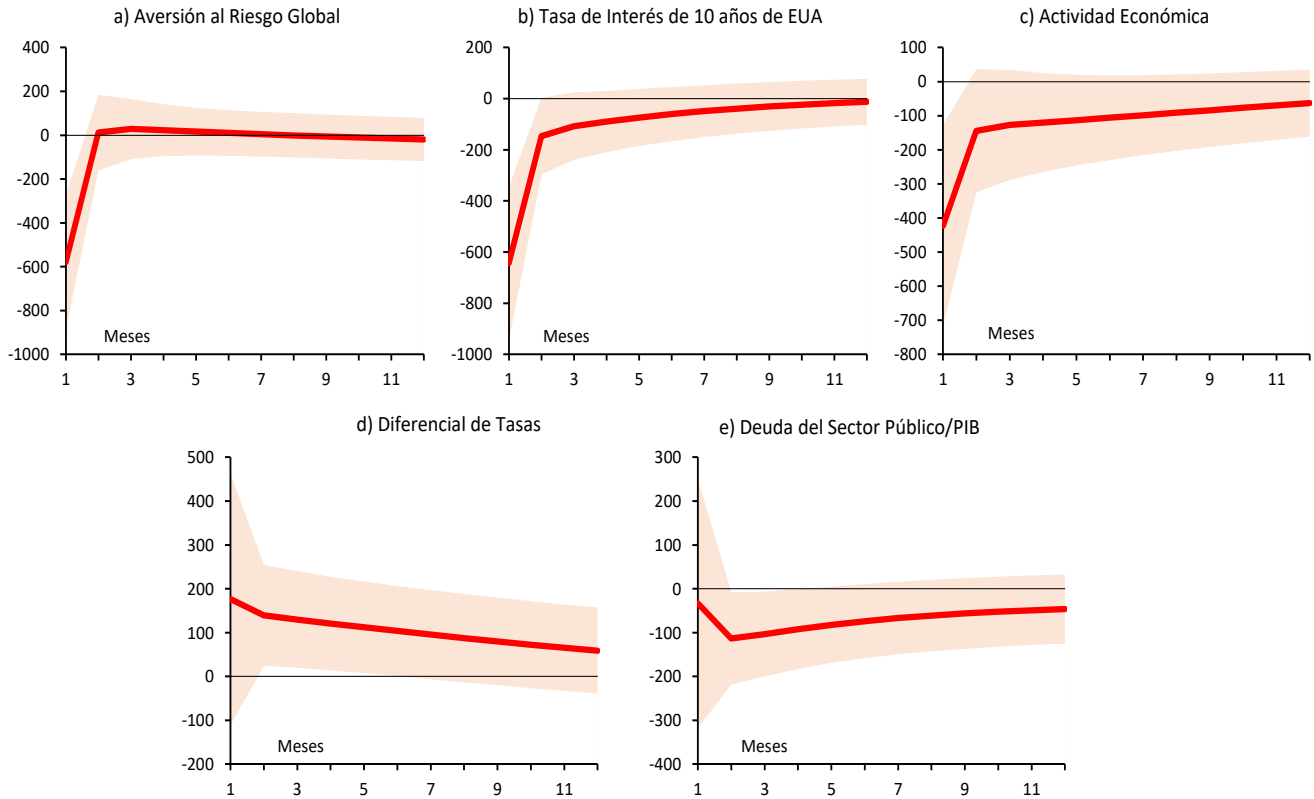
Gráfica 1
Función de Impulso Respuesta de la Variación Mensual de la Tenencia de Valores Gubernamentales por parte de No Residentes ante un Choque en la Volatilidad del Tipo de Cambio
 Millones de dólares



Nota: La gráfica muestra la respuesta en millones de dólares de la variación mensual de la tenencia de valores gubernamentales por parte de no residentes ante un choque de una desviación estándar en la volatilidad del tipo de cambio.

Fuente: Elaborado por Banco de México con información de Citigroup, Reserva Federal de St. Louis, INEGI, Wu, J. C., & Xia, F. D. (2016) y Bloomberg.

Gráfica 2
Funciones de Impulso Respuesta de la Variación Mensual de la Tenencia de Valores Gubernamentales por parte de No Residentes
 Millones de dólares



Nota: Las gráficas muestran la respuesta de la variación mensual de la tenencia de valores gubernamentales por parte de no residentes ante un choque de una desviación estándar en cada una de las variables. Los choques presentados corresponden a incrementos en cada una de las variables, a excepción de la actividad económica, para la cual el choque corresponde a una reducción en dicha variable.

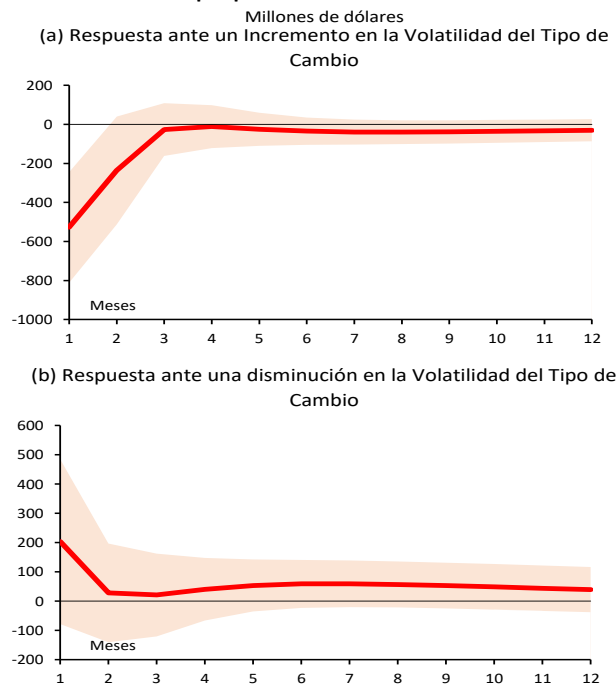
Fuente: Elaborado por Banco de México con información de Citigroup, Reserva Federal de St. Louis, INEGI, Wu, J. C., & Xia, F. D. (2016) y Bloomberg.

5. Efectos Asimétricos de la Volatilidad Cambiaria sobre los Flujos de Capital

En adición a lo anterior, también se estima un modelo VAR no lineal a fin de analizar si existen efectos asimétricos ante choques positivos y negativos en la volatilidad cambiaria sobre los flujos de capital. En particular, se relaja el supuesto de linealidad en los parámetros para permitir que el coeficiente asociado a la volatilidad del tipo de cambio varíe dependiendo de si el cambio en dicha volatilidad es positivo o negativo. Como tal, la dinámica del modelo depende de si la volatilidad del tipo de cambio aumenta o disminuye en cada mes de la muestra.⁸

Las funciones de impulso respuesta del modelo no lineal se presentan en la Gráfica 3. En particular, la primera de estas funciones representa la respuesta de los flujos de capital ante un choque en la volatilidad del tipo de cambio cuando aumenta dicha volatilidad, mientras que la segunda función ilustra la respuesta de dichos flujos ante un choque en la volatilidad cambiaria cuando disminuye dicha volatilidad. Como puede observarse en el panel (a) de la Gráfica 3, los flujos de capital se reducen ante un incremento en la volatilidad del tipo de cambio. Por su parte, dichos flujos no responden de manera estadísticamente significativa ante una disminución en la volatilidad cambiaria (Gráfica 3 panel (b)). Adicionalmente, el efecto estimado al momento del choque es de menor magnitud cuando disminuye la volatilidad cambiaria que cuando aumenta dicha volatilidad. Por lo tanto, estos resultados sugieren que los flujos de capital no necesariamente revierten las salidas observadas una vez que se observa una disminución en la volatilidad cambiaria.

Gráfica 3
Funciones de Impulso Respuesta de la Variación Mensual de la
Tenencia de Valores Gubernamentales
por parte de No Residentes



Nota: Las gráficas muestran la respuesta de la variación mensual de la tenencia de valores gubernamentales por parte de no residentes ante un aumento y una disminución en la volatilidad del tipo de cambio, respectivamente.

Fuente: Elaborado por Banco de México con información de Citigroup, Reserva Federal de St. Louis, INEGI, Wu, J. C., & Xia, F. D. (2016) y Bloomberg.

⁸ En particular, a diferencia de la especificación anterior la cual incluía la volatilidad del tipo de cambio, el modelo VAR no lineal ahora incluye en su lugar dos interacciones que involucran a esta misma variable. En la primera de ellas se interactúa la volatilidad del tipo de cambio con una variable indicadora para los meses en los cuales se presenta un incremento en dicha volatilidad. Por su parte, la segunda interacción contiene a la volatilidad referida multiplicada por una variable indicadora para los meses en los cuales se presenta una reducción en dicha volatilidad.

6. Conclusiones

El análisis presentado en este Recuadro sugiere que la volatilidad del tipo de cambio tiene efectos significativos sobre la evolución de los flujos de capital. Este resultado es relevante en el contexto actual en el cual la incertidumbre asociada a la evolución de la pandemia, la expectativa de una postura menos acomodaticia de la Reserva Federal, y el alza en la inflación global han afectado a las condiciones financieras globales. Esto, combinado con factores idiosincrásicos, ha generado episodios de incertidumbre y volatilidad en los mercados locales. En particular, la economía mexicana registró aumentos en la volatilidad cambiaria que, en combinación con otros factores, condujeron a flujos de salida de capitales. Hacia adelante, no puede descartarse que la volatilidad y la aversión al riesgo global se intensifiquen nuevamente, lo que podría tener implicaciones para los flujos de capital y los mercados financieros en general.

7. Referencias

- Alba, C., Cuadra, G., Hernández, J. R., & Ibarra, R. (2021). “Capital flows to emerging economies and global risk aversion during the COVID-19 pandemic”. *Banco de México, Working Papers*, N° 2021-17.
- Caporale, G. M., Ali, F. M., & Spagnolo, N. (2015). “Exchange rate uncertainty and international portfolio flows: A multivariate GARCH-in mean approach”. *Journal of International Money and Finance*, vol. 54, pp. 70-92.
- Egert, B. & Morales-Zumaquero, A. (2005). “Exchange rate regimes, foreign exchange volatility and export performance in Central and Eastern Europe: Just another blur project?”. *William Davidson Institute Working Papers Series*, N° 782.
- Grossmann, A., Love, I., & Orlo, A. G. (2014). “The dynamics of exchange rate volatility: A panel VAR approach”. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 33, pp. 1-27.
- Hernández Vega, M. (2021). “The Nonlinear Effect of Uncertainty in Portfolio Flows to Mexico”. *Banco de México, Working Papers*, N° 2021-11.
- Ibarra, R., & Tellez-Leon, I. E. (2020). “Are all types of capital flows driven by the same factors? Evidence from Mexico”. *Empirical Economics*, Vol. 59, N° 1, pp. 1-42.
- Koepke, R. (2019). “What drives capital flows to emerging markets? A survey of the empirical literature”. *Journal of Economic Surveys*, vol. 33, N° 2, pp. 516-540.
- Krol, R. (2014). “Economic policy uncertainty and exchange rate volatility”. *International Finance*, vol. 17, N° 2, pp. 241-256.
- Mumtaz, H., & Theodoridis, K. (2018). “The changing transmission of uncertainty shocks in the US”. *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 36, N° 2, pp. 239-252.
- Noria, G. L., & Bush, G. (2019). “Uncertainty and exchange rate volatility: the case of Mexico”. *Banco de México, Working Papers*, N° 2019-12.
- Wu, J. C., & Xia, F. D. (2016). “Measuring the macroeconomic impact of monetary policy at the zero lower bound”. *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 48, N° 2-3, pp. 253-291.

ⁱ Nota: En la versión electrónica de este documento se puede obtener la información que permite generar todas las gráficas y tablas que contiene dando clic sobre ellas, con excepción de aquella que no es producida ni elaborada por el Banco de México.