

# Evaluando la efectividad de las intervenciones cambiarias frente a la volatilidad del tipo de cambio: ¿Se mantiene la efectividad ante episodios de estrés regional? El caso de Perú

Gabriel Chimoy y Romina Garibay  
21 de octubre del 2025

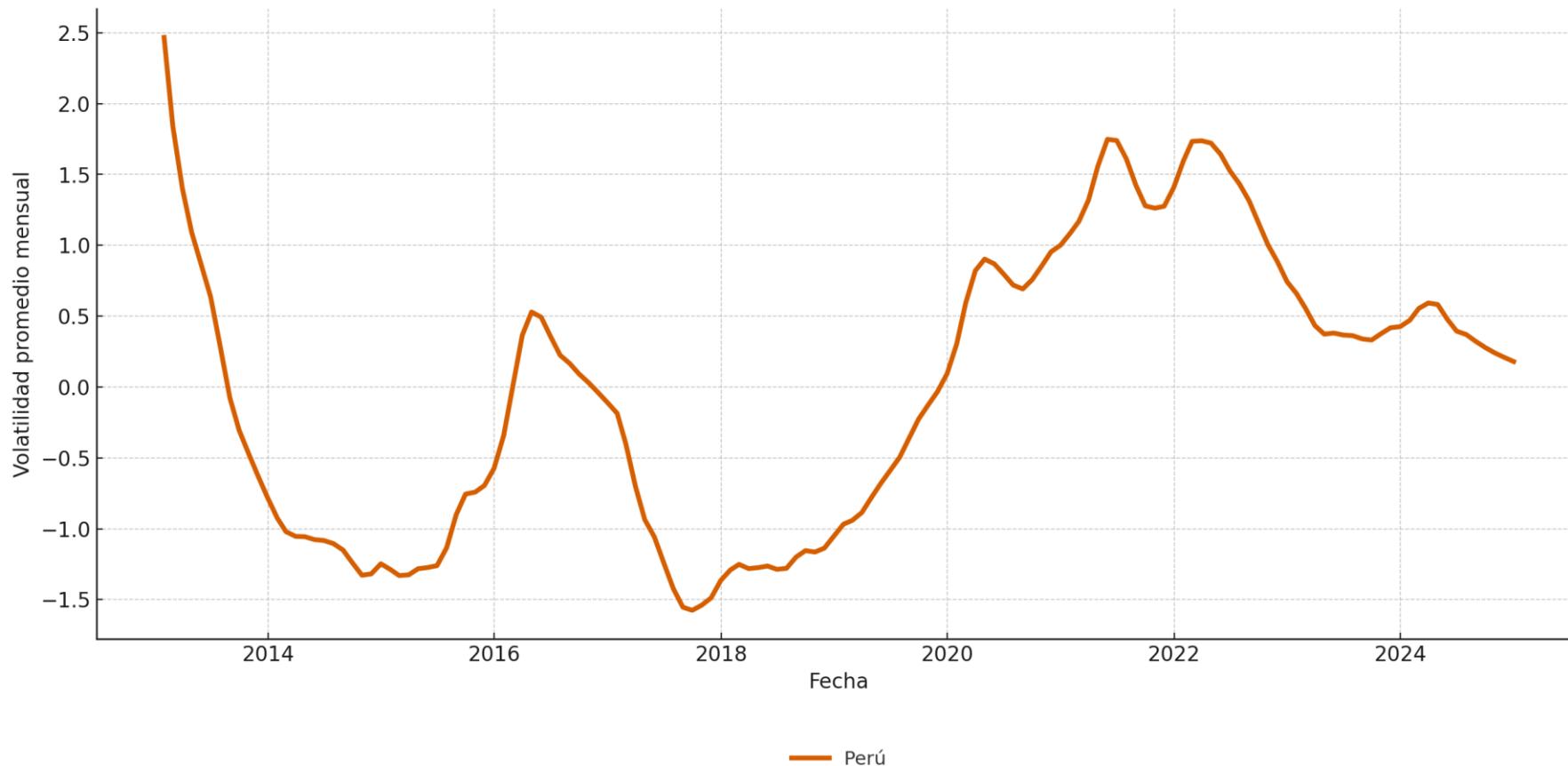
XLIII Encuentro de Economistas

# Tabla de contenidos

1. Introducción
2. Metodología
3. Datos
4. Resultados
5. Conclusión

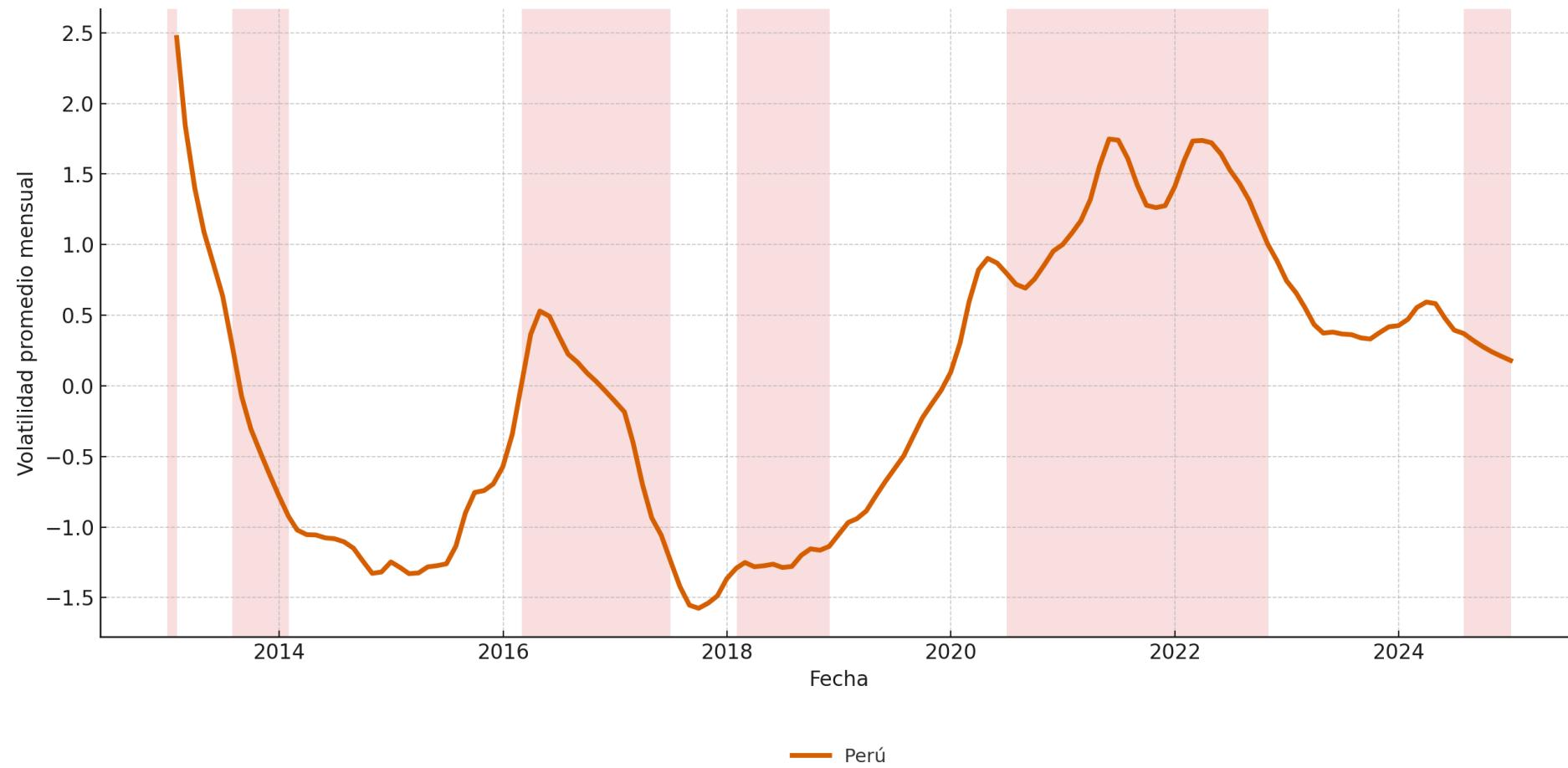
# Motivación

Figura 1: Log-volatilidad mensual de los retornos del tipo de cambio de Perú



# Motivación

Figura 1: Log-volatilidad mensual de los retornos del tipo de cambio de Perú



# Motivación

Figura 2: Log-volatilidad mensual de los retornos del tipo de cambio de Perú, México, Brasil y Colombia



# Motivación

- Chiappini y Lahet (2020): primeros veinte años del 2000, el factor regional creció en importancia para determinar la volatilidad de las monedas de Latam.
- Gamboa-Estrada y Romero (2022): factor regional es determinante en la volatilidad de la región Latam durante episodios de estrés en los mercados financieros.
- Adler (2021): Las intervenciones cambiarias se han vuelto más frecuentes.

Figura 2: Log-volatilidad mensual de los retornos del tipo de cambio de Perú, México, Brasil y Colombia



# Objetivo

- Pregunta: **¿Se mantiene la efectividad de las intervenciones cambiarias frente a la volatilidad cambiaria durante episodios de estrés regional?**
- Este trabajo analiza el efecto de las intervenciones cambiarias sobre la volatilidad del tipo de cambio en **Perú entre 2013 y 2024** a través del enfoque de regresión en dos etapas.
- La principal innovación es la **implementación de una medida de estrés regional** para evaluar los efectos heterogéneos de la intervención durante escenarios de presión cambiaria regional, definidos como incrementos en el componente común de volatilidad de un grupo de monedas de la región.
- Los resultados muestran que **las intervenciones sí afectan de manera significativa pero diferenciada** en la reducción de la volatilidad cambiaria dependiendo de:
  - (1) el tipo de operación (compra/venta)
  - (2) el contexto de estrés regional.

# Revisión de literatura - Teórica

- **Aportes recientes:**

La intervención óptima estabiliza flujos de capital y tipo de cambio frente a desviaciones (Cavallino; 2019).

La efectividad depende de las fricciones financieras y restricciones de financiamiento externo (Chang; 2018).

Las intervenciones afectan la prima de riesgo cambiario mediante decisiones de portafolio endógenas (Montoro & Ortiz; 2016, 2023).

- **Implicaciones para economías emergentes:**

Se evidencia un mayor peso del canal de portafolio (Disyatat & Galati; 2007).

El canal de señalización puede ser relevante cuando hay expectativas sobre futuras intervenciones (Patel & Cavallino; 2019).

# Revisión de literatura – Empírica

---

- Las intervenciones reducen la volatilidad o moderan las apreciaciones (Adler et al., 2014; Fratzscher et al., 2019). Esta efectividad está condicionada por el grado de apertura capital y credibilidad.
- A nivel de América Latina, se evidencia que el canal de coordinación resulta significativo en Brasil, Colombia y México (Gamboa-Estrada; 2019). En Perú, Tashu (2014) y Lahura & Vega (2013) muestran que las intervenciones de ventas son más efectivas que las compras.
- Respecto al co-movimiento de las monedas en Latinoamérica, Chiappini & Lahet (2020) y Gamboa-Estrada & Romero (2022) identifican un factor regional para la volatilidad cambiaria. En el último se señala un aumento del 188% en la influencia regional de la volatilidad cambiaria.

# Metodología

- Este estudio implementa la metodología de variables instrumentales para medir el efecto de las intervenciones sobre la volatilidad cambiaria, siguiendo los enfoques de Disyatat y Galati (2007), Ramachandran y Srinivasan (2007), Pontines y Rajan (2011), Tashu (2014), Adler, Tovar et al. (2014), Nedeljkovic y Saborowski (2017), Fratzscher et al. (2019) y Akdogan (2020).

# 1. Función de reacción del banquero central

- Propuesta al problema de simultaneidad entre la decisión de intervención cambiaria y movimientos del tipo de cambio.
- Se especifican las ecuaciones de reacción para capturar los distintos escenarios intervencionistas (Disyatat y Galati, 2007; Adler, Tovar et al., 2014; Adler et al., 2019). Adecuando el modelamiento al régimen de flotación sucia que mantiene el banco central.
- Se utiliza el tipo de cambio de la mañana (11 a.m.).

$$\mathbb{I}(\text{FX Ventas}_t) = \text{Probit} \left( \sum_{k=1}^N \gamma_k^v \cdot \text{FX venta}_{t-k} + \beta^v \cdot \mathbf{X}_t^v + \beta_1^v \cdot \text{Exc. depreciación}_t + \beta_2^v \cdot \text{Exc. volatilidad}_t + \epsilon_t^v \right) \quad (1)$$

$$\mathbb{I}(\text{FX Compras}_t) = \text{Probit} \left( \sum_{k=1}^N \gamma_k^c \cdot \text{FX compra}_{t-k} + \beta^c \cdot \mathbf{X}_t^c + \beta_1^c \cdot \text{Exc. apreciación}_t + \beta_2^c \cdot \text{Exc. volatilidad}_t + \epsilon_t^c \right) \quad (2)$$

## 2. Regresión principal

- La medida de volatilidad se construye utilizando el tipo de cambio de la tarde (1:30 p.m.).
- Para identificar los regímenes cambiarios se utiliza un modelo STAR siguiendo a Tong (2015), Silvennoinen y Terasvirta (2015), Cheikh et al. (2020) y Silvennoinen y Terasvirta (2024).

$$\begin{aligned} \text{Volatilidad } \text{TC}_{t,1:30p.m.} = & \beta_1 \cdot \text{FX venta estimado}_t + \beta_2 \cdot \text{FX compra estimado}_t + \\ & \beta_3 \cdot \text{FX venta estimado}_t \cdot \mathbb{I}(\text{factor regional}_t) + \\ & \beta_4 \cdot \text{FX compra estimado}_t \cdot \mathbb{I}(\text{factor regional}_t) + \\ & \beta \cdot \mathbf{X} + \mu \end{aligned} \tag{3}$$

donde  $\mathbb{I}(\cdot)$  es una función indicadora definida como:

$$\mathbb{I}(\text{factor regional}_t) = \begin{cases} 1 & \text{si factor regional}_t > \tau_{\text{STAR}} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \tag{4}$$

# Datos

# Estadísticas principales

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas de las variables en niveles y en variación diaria

| Variable                            | Media   | Mediana | Desv. Est. | Mínimo    | Máximo    |
|-------------------------------------|---------|---------|------------|-----------|-----------|
| <b>Panel A: En niveles</b>          |         |         |            |           |           |
| EMBIG                               | 172.000 | 166.000 | 34.200     | 104.000   | 346.000   |
| EMBIGEME                            | 366.000 | 358.000 | 52.900     | 270.000   | 630.000   |
| S510                                | 0.339   | 0.274   | 0.339      | -0.356    | 1.430     |
| <b>Panel B: En variación diaria</b> |         |         |            |           |           |
| MN                                  | 100.801 | 0.100   | 657.877    | -1849.349 | 20587.480 |
| Cobre                               | 0.018   | 0.000   | 1.359      | -7.475    | 11.305    |
| Plata                               | 0.0317  | 0.000   | 1.776      | -12.630   | 11.902    |
| Petróleo                            | -0.1354 | 0.051   | 7.447      | -301.966  | 45.461    |

*Nota:* S510 se construye como la diferencia entre EEUU10 y EEUU5.

# Estadísticas principales

- Se registran 1057 días con exceso de depreciación, 254 con exceso de apreciación y 1040 con exceso de volatilidad de un total de 2425 observaciones.

Figura 4: Tipo de cambio y bandas de exceso de apreciación y depreciación

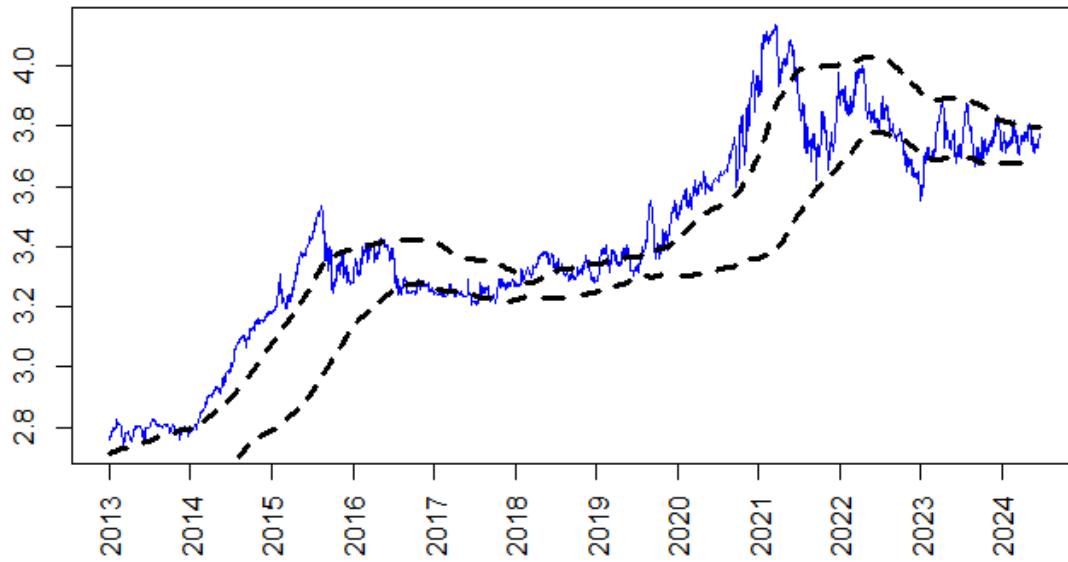
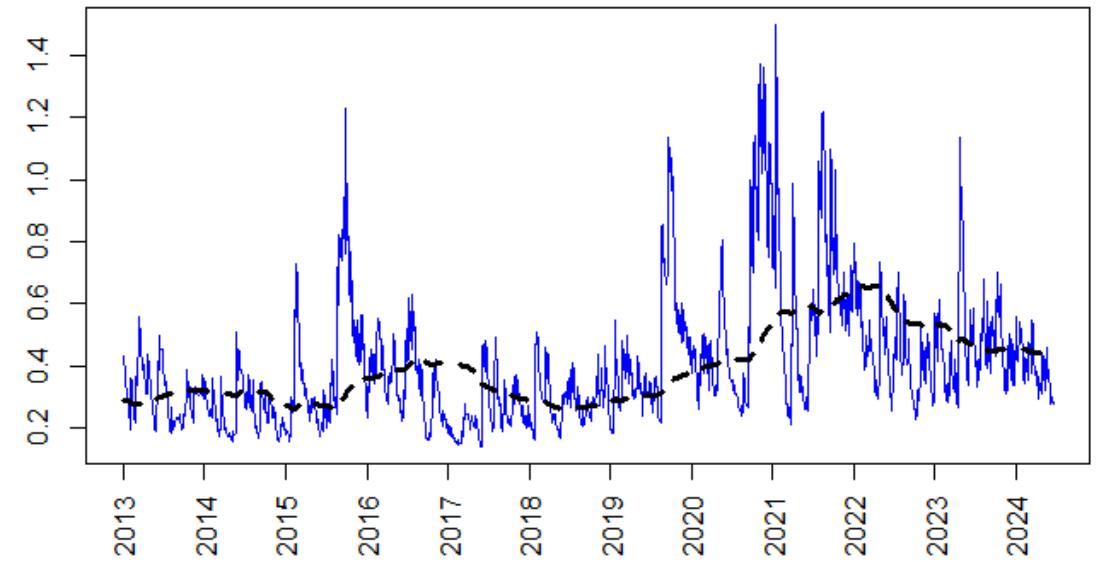


Figura 5: Volatilidad cambiaria y brecha de exceso de volatilidad



# Introducción del factor regional

Ecuación de Medición:

$$y_{it} = \lambda_i F_t + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_i^2)$$

Ecuación de Transición:

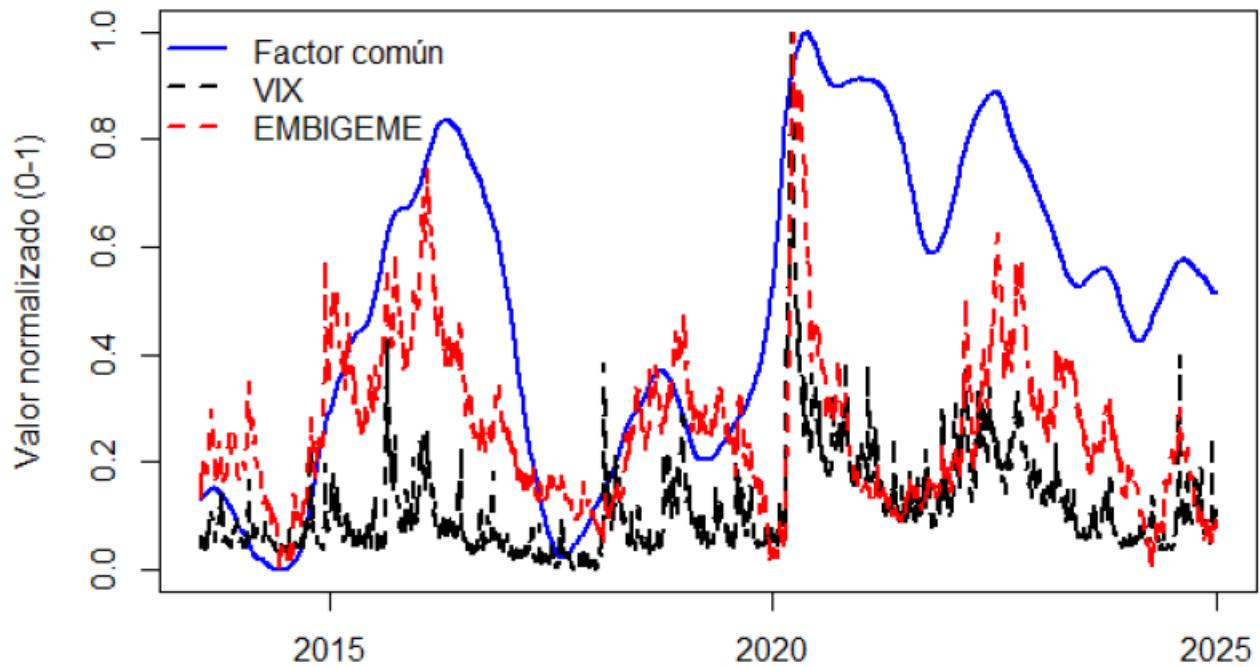
$$F_t = \phi F_{t-1} + u_t, \quad u_t \sim \mathcal{N}(0, \sigma_u^2)$$

Cuadro 2: Matriz de correlaciones

| Variable  | Factor Común |
|-----------|--------------|
| EMBIG EME | 0.581***     |
| VIX       | 0.453***     |

Nota: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Figura 6: Comparación del factor regional con otras medidas



# Resultados

# Función de reacción del banquero central

Cuadro 3: Resultados primera etapa para las regresiones *probit* para ventas y compras de intervenciones (FX)

|                         | Modelos Probit (1 <sup>a</sup> etapa) |                      |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|
|                         | FX de Ventas                          | FX de Compras        |
| FX venta rezago 1 día   | 0.548***<br>(0.064)                   |                      |
| FX compra rezago 1 día  |                                       | 0.434***<br>(0.056)  |
| FX venta rezago 2 días  | 0.265***<br>(0.065)                   |                      |
| FX compra rezago 2 días |                                       | 0.329***<br>(0.057)  |
| FX venta rezago 3 días  | 0.206***<br>(0.069)                   |                      |
| FX compra rezago 3 días |                                       | 0.206***<br>(0.059)  |
| FX venta rezago 4 días  | 0.200***<br>(0.070)                   |                      |
| FX compra rezago 4 días |                                       | 0.173***<br>(0.059)  |
| FX venta rezago 5 días  | 0.325***<br>(0.067)                   |                      |
| FX compra rezago 5 días |                                       | 0.263***<br>(0.060)  |
| Exc. depreciación       | 1.540***<br>(0.482)                   |                      |
| Exc. apreciación        |                                       | 4.145**<br>(1.855)   |
| Exc. volatilidad        | -0.004<br>(0.208)                     | -0.313<br>(0.201)    |
| EMBIG rezago 1 día      | 0.009**<br>(0.001)                    | 0.003**<br>(0.001)   |
| EMBIGEME rezago 1 día   | -0.003***<br>(0.001)                  | -0.001<br>(0.001)    |
| Constante               | -1.769***<br>(0.207)                  | -0.931***<br>(0.191) |

Nota: \* $p<0.1$ ; \*\* $p<0.05$ ; \*\*\* $p<0.01$

Se utilizan errores robustos.

En paréntesis la desviación estándar.

## Volatilidad y valores predichos

Figura 7: Venta

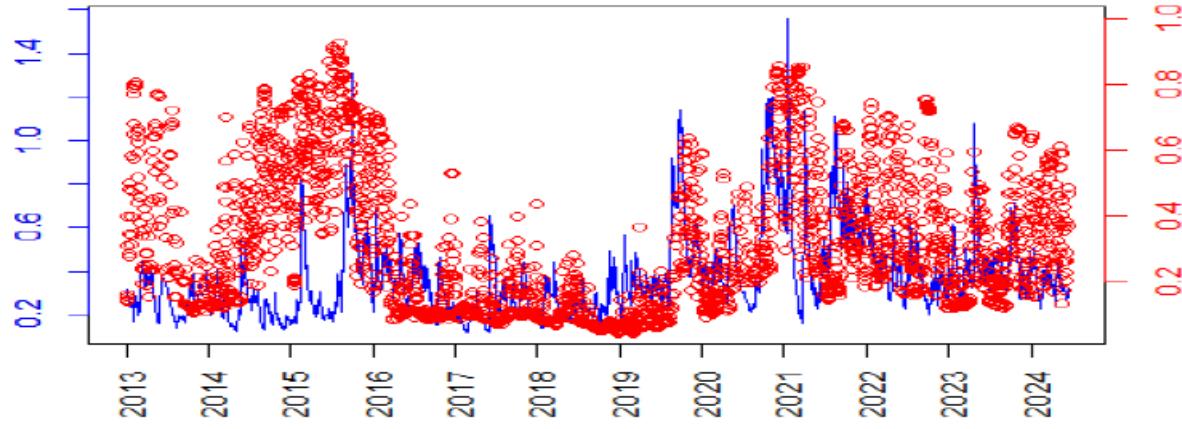
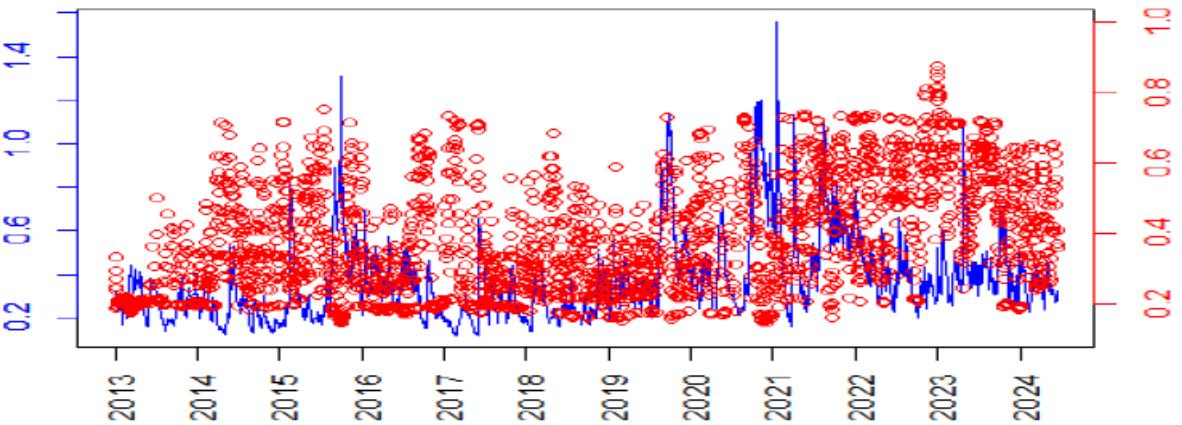


Figura 8: Compra



*Nota:* En rojo (derecha), los valores predichos de la primera etapa (probabilidades de 0 a 1) y en azul (izquierda) volatilidad cambiaria.  
Los valores en rojo fueron re escalados para las figuras.

# Regresión principal

Cuadro 4: Impacto estimado de las intervenciones cambiarias (FX) sobre la volatilidad del tipo de cambio (TC)

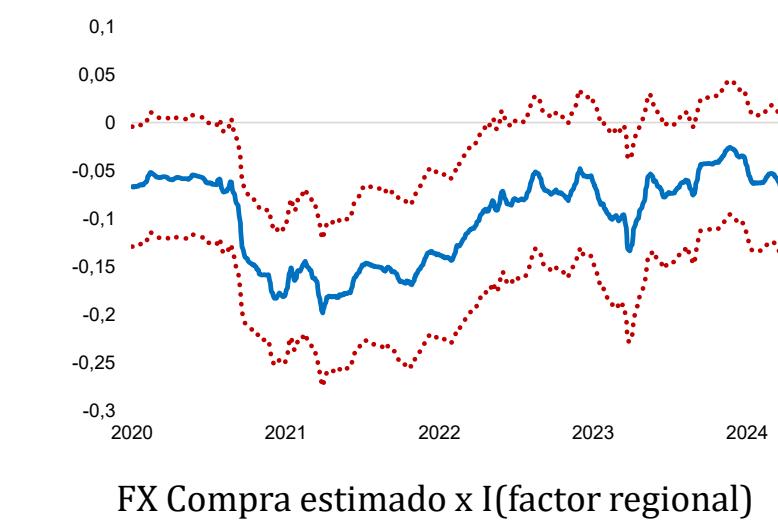
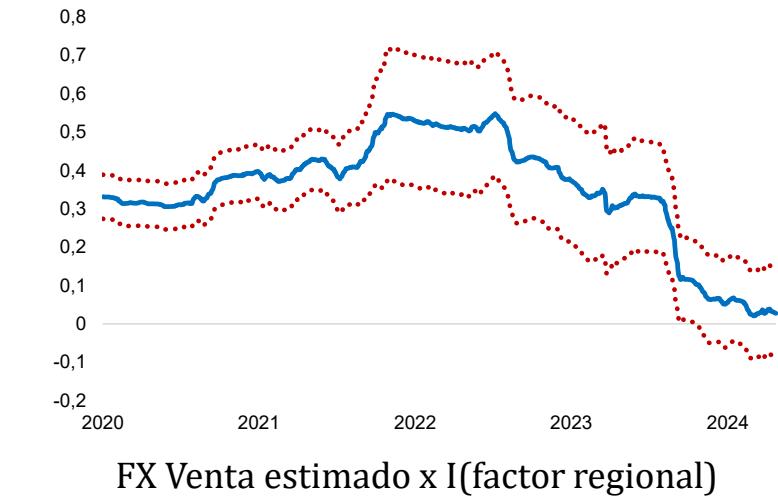
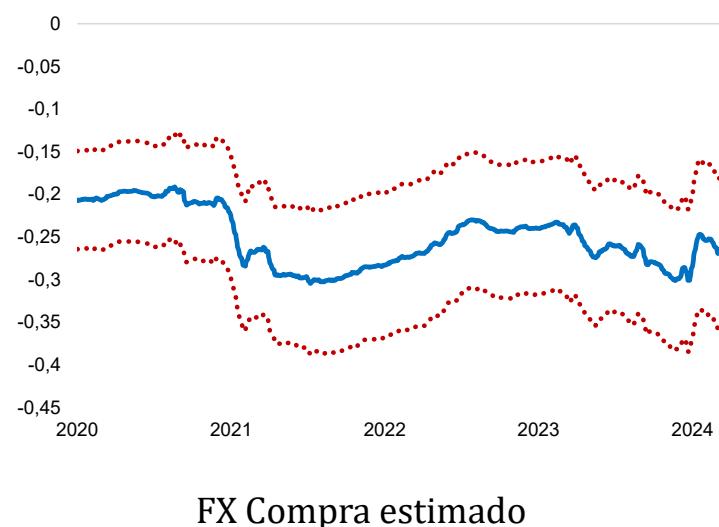
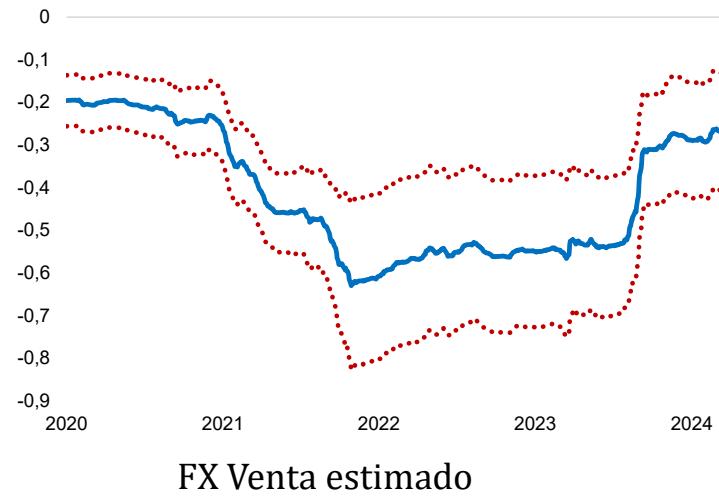
|  | Modelo (2 <sup>a</sup> etapa) |
|--|-------------------------------|
|  | Volatilidad del TC (1:30pm)   |
| FX compra estimado                       | -0.248***<br>(0.055)          |
| FX compra estimado · II(factor regional) | -0.081<br>(0.057)             |
| FX venta estimado                        | -0.339***<br>(0.078)          |
| FX venta estimado · II(factor regional)  | 0.282***<br>(0.105)           |

*Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01*

*Se utilizan errores robustos. En paréntesis la desviación estándar. Las variables control son omitidas en la tabla.*

# Análisis de robustez: Rolling windows

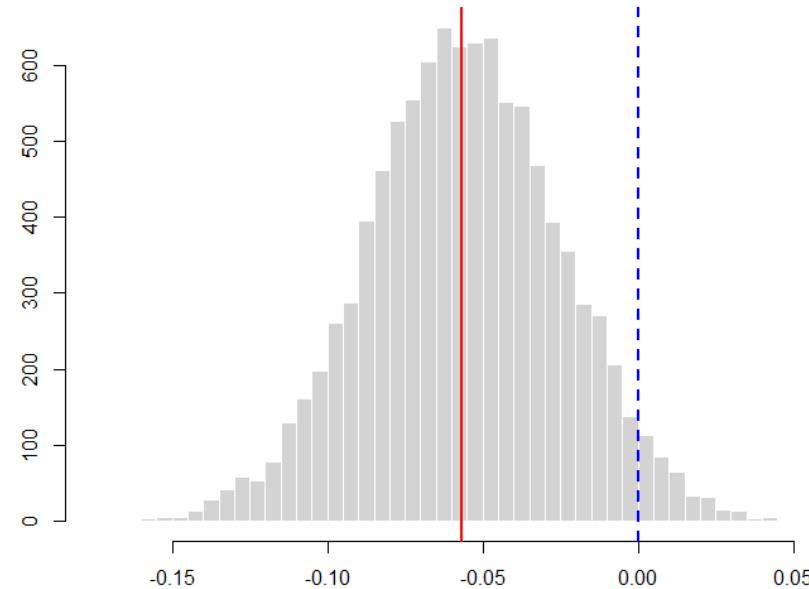
Figura 9: Rolling windows de coeficientes FX venta, compra y sus interacciones con el factor regional (1500 observaciones)



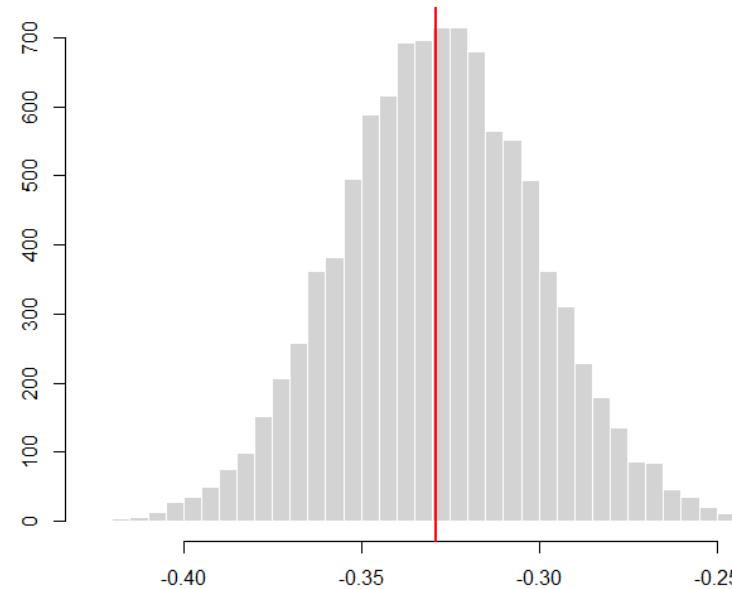
Nota: En rojo se muestra el intervalo de confianza al 95%. En el eje horizontal se muestra la fecha final de la muestra utilizada.

# Análisis de robustez: Distribución bootstrap de coeficientes (10 000 simulaciones)

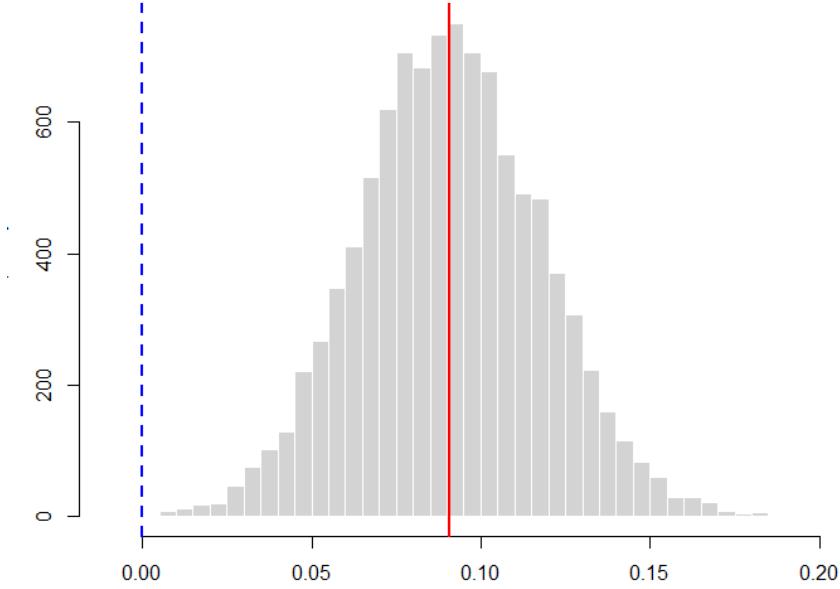
Figura 10



$\beta_{1,FX}$  venta estimado +  $\beta_{3,FX}$  venta estimado · II(factor regional)



$\beta_{2,FX}$  compra estimado +  $\beta_{4,FX}$  compra estimado · II(factor regional)



$|\beta_{1,FX}$  venta estimado| -  $|\beta_{2,FX}$  compra estimado|

# Conclusiones

1. Empleamos la regresión en dos etapas con variables instrumentales, incorporando por primera vez un indicador de estrés regional para capturar los efectos heterogéneos de la intervención.
2. Los resultados muestran que las intervenciones reducen la volatilidad, pero su impacto es asimétrico: las ventas de dólares son menos efectivas en contextos de alto estrés regional, mientras que las compras mantienen su efectividad constante.
  - Las **intervenciones de venta reducen la volatilidad en 0.339 puntos** mientras que las intervenciones de **compra tienen un efecto de reducir la volatilidad en 0.248 puntos**.
  - En episodios de alto estrés regional, el impacto de las intervenciones de ventas es menor siendo de -0.20 puntos.
3. Dado que el Banco Central enfrenta mayores restricciones operativas durante turbulencias regionales, se sugiere la necesidad de diseñar marcos de política diferenciados en estos episodios.

# Bibliografía

- Adler, G., Chang, K. S., Mano, R., & Shao, Y. (2021). *Foreign exchange intervention: A dataset of public data and proxies*. International Monetary Fund.
- Adler, G., Lisack, N., & Mano, R. C. (2019). Unveiling the effects of foreign exchange intervention: A panel approach. *Emerging Markets Review*, 40, 100620.
- Adler, G., Tovar, C. E., et al. (2014). Foreign exchange interventions and their impact on exchange rate levels. *Monetaria*, 2(1), 1-48.
- Akdogan, I. U. (2020). Understanding the dynamics of foreign reserve management: The central bank intervention policy and the exchange rate fundamentals. *International Economics*, 161, 41-55.
- BCRP. (2025). II Estabilidad Monetaria: Diseño e Implementación de la Política Monetaria. *Banco Central del Perú*.
- Cavallino, P. (2019). Capital flows and foreign exchange intervention. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(2), 127-170.
- Chamon, M. (2015). Mexico, Selected Issues. *Internacional Monetary Found*, 15.
- Chang, M.-C., Suardi, S., & Chang, Y. (2017). Foreign exchange intervention in Asian countries: What determine the odds of success during the credit crisis? *International Review of Economics & Finance*, 51, 370-390.
- Chang, R. (2018). *Foreign exchange intervention redux* (inf. téc.). National Bureau of Economic Research.
- Cheikh, N. B., Zaied, Y. B., & Chevallier, J. (2020). Asymmetric volatility in cryptocurrency markets: New evidence from smooth transition GARCH models. *Finance Research Letters*, 35, 101293.

# Bibliografía

- Doz, C., Giannone, D., & Reichlin, L. (2011). A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on Kalman filtering. *Journal of Econometrics*, 164 (1), 188-205.
- Doz, C., Giannone, D., & Reichlin, L. (2012). A quasi-maximum likelihood approach for large, approximate dynamic factor models. *Review of economics and statistics*, 94 (4), 1014-1024.
- Dubas, J. M. (2009). The importance of the exchange rate regime in limiting misalignment. *World Development*, 37(10), 1612-1622.
- Durán-Vanegas, J., et al. (2016). Un análisis de la efectividad de las intervenciones cambiarias en el Perú. *Revista Estudios Económicos*, 31, 45-57.
- Fratzscher, M., Gloede, O., Menkhoff, L., Sarno, L., & Stöhr, T. (2019). When is foreign exchange intervention effective? Evidence from 33 countries. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11 (1), 132-156.
- Gamboa-Estrada, F. (2019). The effectiveness of foreign exchange intervention in Latin America: A nonlinear approach to the coordination channel. *Global Finance Journal*, 40, 13-27.
- Gamboa-Estrada, F., & Romero, J. V. (2022). Common and idiosyncratic movements in Latin-American exchange rates. *International Economics*, 171, 174-190.
- Humala, A., & Rodríguez, G. (2010). Foreign exchange intervention and exchange rate volatility in Peru. *Applied Economics Letters*, 17(15), 1485-1491.
- Jara, A., & Piña, M. (2023). Exchange rate volatility and the effectiveness of FX interventions: The case of Chile. *Latin American Journal of Central Banking*, 4 (2), 100086.
- Kim, S., Shephard, N., & Chib, S. (1998). Stochastic volatility: likelihood inference and comparison with ARCH models. *The review of economic studies*, 65 (3), 361-393.
- Kriljenko, M. J. I. C., Karacadag, M. C., Guimarães, R. P., & Ishii, M. S. (2006). *Official foreign exchange intervention*. International Monetary Fund.
- Lahura, E., & Vega, M. (2013). *Asymmetric effects of FOREX intervention using intraday data: Evidence from Peru* (Vol. 430). Bank for International Settlements.
- Montoro, C., Ortiz, M., et al. (2016). Foreign exchange intervention and monetary policy design: a market microstructure analysis. *Banco Central de Reserva del Perú Working Paper*, 8.
- Montoro, C., & Ortiz, M. (2020). *Information Heterogeneity and the Role of Foreign Exchange Interventions* (inf. téc.).

# Bibliografía

- Montoro, C., & Ortiz, M. (2023). The portfolio balance channel of capital flows and foreign exchange intervention in a small open economy. *Journal of International Money and Finance*, 133, 102825.
- Mussa, M. (1981). The role of official intervention. (*No Title*).
- Nedeljkovic, M., & Saborowski, C. (2017). *The relative effectiveness of spot and derivatives based intervention: the case of Brazil*. International Monetary Fund.
- Patel, N., & Cavallino, P. (2019). FX intervention: goals, strategies and tactics. *BIS Paper*, (104b).
- Pérez Forero, F. (2022). *Exchange Rate Volatility in LATAM: Common and Idiosyncratic Factors* (inf. téc.).
- Pontines, V., & Rajan, R. S. (2011). Foreign exchange market intervention and reserve accumulation in emerging Asia: is there evidence of fear of appreciation? *Economics Letters*, 111(3), 252-255.
- Ramachandran, M., & Srinivasan, N. (2007). Asymmetric exchange rate intervention and international reserve accumulation in India. *Economics Letters*, 94 (2), 259-265.
- Reitz, S., Ruelke, J. C., & Taylor, M. P. (2011). On the nonlinear influence of Reserve Bank of Australia interventions on exchange rates. *Economic record*, 87(278), 465-479.
- Reitz, S., & Taylor, M. P. (2008). The coordination channel of foreign exchange intervention: A nonlinear microstructural analysis. *European Economic Review*, 52(1), 55-76.
- Sarno, L., & Taylor, M. P. (2001). Official intervention in the foreign exchange market: is it effective and, if so, how does it work? *Journal of Economic Literature*, 39(3), 839-868.
- Silvennoinen, A., & Teräsvirta, T. (2015). Modeling conditional correlations of asset returns: A smooth transition approach. *Econometric Reviews*, 34(1-2), 174-197.
- Silvennoinen, A., & Teräsvirta, T. (2024). Consistency and asymptotic normality of maximum likelihood estimators of a multiplicative time-varying smooth transition correlation GARCH model. *Econometrics and Statistics*, 32, 57-72.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2016). Dynamic factor models, factor-augmented vector autoregressions, and structural vector autoregressions in macroeconomics. En *Handbook of macroeconomics* (pp. 415-525, Vol. 2). Elsevier.
- Tashu, M. (2014). *Motives and effectiveness of forex interventions: evidence from Peru*. International Monetary Fund.
- Tong, H. (2015). Threshold models in time series analysis—Some reflections. *Journal of Econometrics*, 189(2), 485-491.