

# La efectividad de las intervenciones cambiarias del BCRP: Un enfoque empírico \*

Gonzalo Fuentes (BCRP)  
Daniela Pomasunco (BCRP)  
Diego Franco (BCRP)

XLI Encuentro con Economistas

22 de Octubre de 2023

Las opiniones expresadas en este estudio corresponden a los autores y no deben ser atribuidos al BCRP

# Contenido

- 1 Intervenciones y mercado cambiario
- 2 Literatura Relacionada
- 3 Metodología
- 4 Resultados
- 5 Conclusiones

## 1. El rol del BCRP en el mercado cambiario:

- Influcidar en el nivel de Reservas Internacionales Netas.
- Influcidar en el nivel de tipo de cambio.
- Atenuar los efectos adversos de la volatilidad del tipo de cambio.

## 2. Metas implícitas de inflación y tipo de cambio:

- En un esquema de metas implícitas de inflación y tipo de cambio flexible, las intervenciones cambiarias están orientadas en controlar la transmisión de las variaciones del tipo de cambio sobre el nivel general de precios.

## 3. Mecanismos de transmisión de las intervenciones cambiarias:

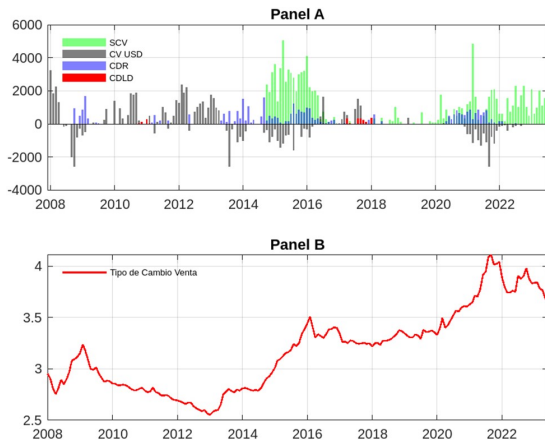
- Mercado *Spot*
  - 1 Compra de dólares
  - 2 Venta de dólares
- Mercado *Forward*
  - 1 Emisión y vencimiento de instrumentos indexados (CDR y CDLD)
  - 2 Emisión y vencimiento de derivados cambiarios (SCV y SCC)

## 4. Intervenciones direccionadas a atenuar la volatilidad del tipo de cambio

- Rossini *et al.* (2013) argumenta que las intervenciones cambiarias están orientadas a reducir la volatilidad del tipo de cambio.

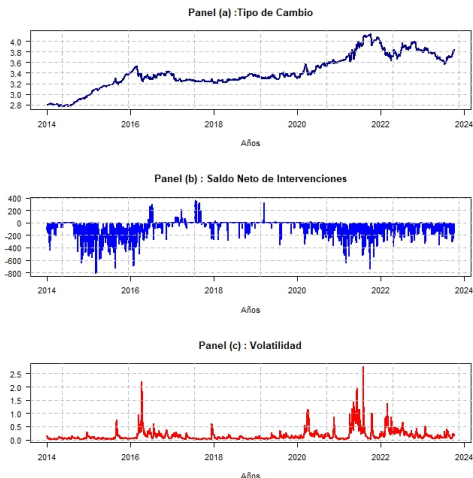
# Intervenciones y mercado cambiario

**Figura:** *Evolución de las emisiones de valores, mercado spot y el tipo de cambio, 2008 – 2023*



# Intervenciones y mercado cambiario

Figura: *Tipo de Cambio, Intervenciones del BCRP y Volatilidad, 2014 – 2023*



- Toro y Julio (2005) : la posibilidad de éxito de las intervenciones dependen de la credibilidad de la autoridad monetaria.
- Suardi (2008) : las intervenciones son más eficaces en un escenario de depreciación del tipo de cambio.
- Broto (2013) y Fry – McKibbin y Wanaguru (2013) : efectos asimétricos de las intervenciones.
- Sandri (2022) : las intervenciones con derivados influyen directamente sobre la volatilidad del tipo de cambio.

# Literatura Relacionada

- Humala y Rodríguez (2009) : existen alternancias entre los periodos de alta y baja volatilidad.
- Durán – Vanegas (2016) : las intervenciones del BCRP han sido efectivas en escenarios de gran volatilidad de corto plazo en el mercado cambiario.
- Rossini *et al.* (2014) : indica que el objetivo principal de la intervención cambiaria en el Perú es reducir la volatilidad excesiva del tipo de cambio.
- Tashu (2014) : el BCRP interviene en el mercado cambiario cuando el nivel de la volatilidad del tipo de cambio se desvía de sus metas implícitas.



## *Self – Exciting* Threshold GARCH(p,q)

Chappell et al. (1996); Brooks (2001) y Suardi (2008)

## GARCH(p,q)

Brooks (2001); Toro y Julio (2005); Kim (2011); Kohlscheen y Andrade (2014); Trivedi y Apte (2016).

## Análisis de Componentes Principales (PCA)

René y Sumilla (2013).

## VAR(p) y MS(m) – VAR(p)

Humala y Rodriguez (2009) y Menkhoff *et al.* (2021)

Wu (2010) modela los cambios de régimen en la dinámica de la volatilidad mediante un modelo de umbral.

$$x_t = \sigma_t \epsilon_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_0 + \alpha_0 x_{t-1}^2 + \beta_0 \sigma_{t-1}^2, I(y_{t-1} \leq y_0) = 0 \quad (2)$$

$$\sigma_t^2 = \gamma_1 + \alpha_1 x_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2, I((y_{t-1} > y_0) = 1 \quad (3)$$

Brooks (2001)

$$x_t = \sum_{j=1}^J I_t^{(j)} \left( \alpha_0^{(j)} + \sum_{i=1}^{p_j} \alpha_i^{(j)} x_{t-i} + \epsilon_t \right) \quad (4)$$

$$h_t = \sum_{j=1}^J I_t^{(j)} \left( \beta_0^{(j)} + \beta_1^{(j)} \epsilon_{t-1}^2 + \beta_2^{(j)} h_{t-1}^2 \right) \quad (5)$$

$$r_{j-1} \leq x_{t-d} < r_j, \epsilon_t \sim N(0, h_t) \quad (6)$$

## Especificación del modelo no lineal

$$\sigma_t^2 = \sum_{j=1}^J D_t^{(j)} \left( \alpha_0^{(j)} + \sum_{i=1}^{p_j=1} \beta_1^{(j)} \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{p_j=1} \phi_{m,i}^{(j)} \left| \hat{l}_{m,t-i} \right| + \sum_{i=1}^{p_j=1} \alpha_1^{(j)} \Delta q_{t-i}^2 \right) \quad (7)$$

Donde :

- $\sigma_t^2$  : volatilidad del tipo de cambio
- $|\hat{l}_{k,t-n}|$  : intervenciones del banco central
- $\Delta q_{t-i}^2$  : retornos al cuadrado del tipo de cambio
- $D_t^{(j)}$  : función indicador para cada régimen

Especificación de la función de reacción para las intervenciones *spot*

$$h_{1,t} = \hat{\mu}_1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i^1 h_{1,t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i^1 e_{1,t-i} + \alpha_0^1 l_{2,t-1} + \sum_{i=1}^n \theta_i^1 \sigma_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^n \phi_i^1 (i_{t-i} - i_{t-1}^*) + \epsilon_{1t} h_{1,t} \quad (8)$$

$$h_{1,t}^2 = \omega_1 + \sum_{i=1}^n \gamma_i^1 e_{1,t-i}^2 + \sum_{i=1}^n \tau_i^1 h_{1,t-i}^2 + \sum_{i=1}^n \lambda_i^1 R_{t-i} \quad (9)$$

En la **ecuación 8** y **9**:

- $\sigma_{t-i}^2$  : rezago de la volatilidad del tipo de cambio.
- $l_{1,t-i}$  : rezago de las intervenciones *spot*.
- $(i_{t-i} - i_{t-i}^*)$  : movimiento de flujos de capitales.
- $l_{2,t}$  : monto de la intervención *forward*.
- $R_{t-i}$  : variación porcentual de las reservas internacionales.

Especificación de la función de reacción para las intervenciones *forward*

$$l_{2,t} = \hat{\mu}_2 + \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 l_{2,t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i^2 e_{2,t-i} + \sum_{i=1}^n \phi_i^2 (i_{t-i} - i_{t-1}^*) + \sum_{i=1}^n \theta_i^2 \sigma_{t-i}^2 + \epsilon_{2,t} h_{2,t} \quad (10)$$

$$h_{2,t}^2 = \omega_1 + \sum_{i=1}^n \gamma_i^2 e_{1,t-1}^2 + \sum_{i=1}^n \tau_i^2 h_{1,t-1}^2 + \sum_{i=1}^n \lambda_i^2 E_{t-i} \quad (11)$$

En la **ecuación 10** y **11**:

- $\sigma_{t-i}^2$  : rezago de la volatilidad del tipo de cambio.
- $l_{2,t-i}$  : rezago de las intervenciones *forward*.
- $(i_{t-i} - i_{t-i}^*)$  : movimiento de flujos de capitales.
- $E_{t-i}$  : índice EMBIG.



Cuadro: Resultados de la prueba de no linealidad

Variable	Rezago ( $p$ )	Estadístico $t$	Variable	Rezago ( $p$ )	Estadístico $t$
$\sigma_t^2$	1	27.020*** (0.000)	$\sigma_t^2$	5	3.539*** (0.000)
$\sigma_t^2$	10	2.757*** (0.000)	$\sigma_t^2$	15	4.033*** (0.000)
N	1415				

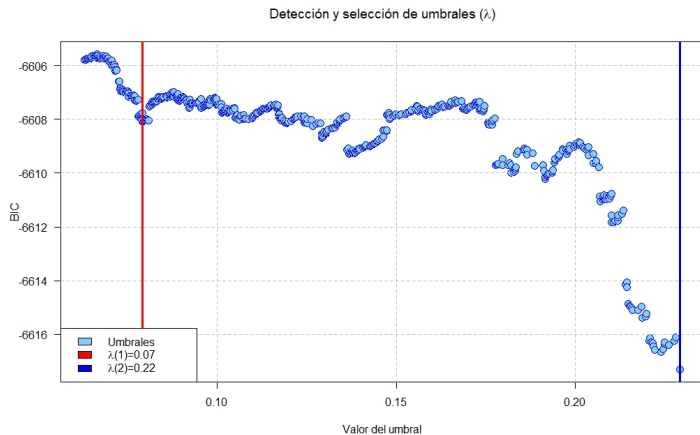
Nota: \*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$

Cuadro: Resultados de la estimación y selección de umbrales

Estimación ( $\lambda$ )				
	Modelo	Rezagos $p$	Rezagos del umbral $d$	Umbral $\lambda$
$\sigma_{\varepsilon}^2$	1	1	1	0.2286
BIC	-6615.25			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	2	1	1	0.2206
BIC	-6614.32			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	3	1	1	0.2215
BIC	-6614.29			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	4	1	1	0.2109
BIC	-6614.21			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	5	1	1	0.2105
BIC	-6614.20			
Estimación ( $\lambda_1, \lambda_2$ )				
	Modelo	Rezagos $p$	Rezagos del umbral $d$	Umbral $\lambda$
$\sigma_{\varepsilon}^2$	1	1	1	$\lambda_1 : 0.0793$
SSR/BIC	-6601.28			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	2	1	1	$\lambda_2 : 0.2286$
SSR/BIC	-6601.28			
$\sigma_{\varepsilon}^2$	3	1	1	$(\lambda_1, \lambda_2) : 0.0793, 0.2286$
SSR/BIC	-6601.28			

Nota: La estimación de  $\lambda_j$  es condicional a  $\lambda_i$

Figura: Estimación y selección de umbrales



Cuadro: Resultados de las funciones de reacción

	Intervención Forward		Intervención Spot		
	Coficiente	Estadístico t	Coficiente	Estadístico t	
$\mu_1$	-0.010*** (0.000)	-28.334 (0.000)	$\mu_2$	0.001*** (0.000)	4.343 (0.000)
$\alpha_1$	0.992*** (0.016)	-17.426 (0.000)	$\alpha_2$	0.878*** (0.036)	24.311 (0.000)
$\beta_1$	-0.284*** (0.005)	169.825 (0.000)	$\beta_2$	-0.131*** (0.000)	-27.588 (0.000)
$\theta_1$	-0.009*** (0.000)	169.825 (0.000)	$\phi_2$	-0.068*** (0.016)	-4.240 (0.000)
$\phi_1$	0.0005*** (0.000)	17.554 (0.000)	$\theta_2$	0.0004*** (0.000)	3.761 (0.000)
$\omega_1$	0.0002*** (0.000)	2.430 (0.015)	$\alpha_1$	0.0001*** (0.000)	4.250 (0.000)
$\gamma_1$	0.369*** (0.033)	10.929 (0.000)	$\omega_2$	0.0000*** (0.000)	6.573 (0.000)
$\tau_1$	0.577*** (0.083)	6.929 (0.000)	$\gamma_2$	0.052*** (0.009)	5.600 (0.000)
$\lambda_1$	0.0000 (0.000)	0.001 (0.999)	$\tau_2$	0.754*** (0.007)	10.683 (0.000)
			$\lambda_2$	0.000 (0.000)	4.343 (0.999)
BIC	0.63192		BIC	-6.4173	
AIC	0.59479		AIC	-6.4582	
N	1415				

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

Los resultados de la estimación de la función de reacción para la intervención *spot* y *forward* son los siguientes:

- El coeficiente autoregresivo tienen un efecto positivo y significativo en la especificación de la media  $\alpha_1, \alpha_2 > 0$ .
- El coeficiente de media móvil tiene un efecto negativo y significativo  $\beta_1, \beta_2 < 0$ .
- La intervención *forward* tiene un efecto positivo y significativo sobre la intervención *spot*  $\alpha_1 > 0$ .

Los resultados de la especificación de la media en la función de reacción para la intervención *spot* son los siguientes:

- La volatilidad del tipo de cambio tiene un efecto negativo y significativo  $\theta_1 < 0$ .
- El movimiento de flujos de capitales tiene un efecto positivo y significativo  $\phi_1 > 0$ .

Los resultados de la especificación de la media en la función de reacción para la intervención *forward* son los siguientes:

- La volatilidad del tipo de cambio tiene un efecto negativo y significativo  $\theta_2 < 0$ .
- El movimiento de flujos de capitales tiene un efecto positivo y significativo  $\phi_2 > 0$ .

Cuadro: Resultados de la estimación del modelo Threshold GARCH ( $\lambda$ )

	Régimen 1 ( $\sigma_{\xi}^2 < \lambda_1$ )		Régimen 2 ( $\lambda_1 \leq \sigma_{\xi}^2 < \lambda_2$ )		
	Coefficiente	Estadístico $t$	Coefficiente	Estadístico $t$	
$\mu_1^{(1)}$	0.2489*** (0.0131)	18.9850 (0.00000)	$\mu_1^{(2)}$	0.2293*** (0.0100)	22.7227 (0.0000)
$\beta_1^{(1)}$	-3.2137*** (0.1914)	-16.7906 (0.0000)	$\beta_1^{(2)}$	-0.4496*** (0.0659)	-6.8232 (0.0000)
$\phi_1^{(1)}$	-0.0325*** (0.0052)	-6.1698 (0.0001)	$\phi_1^{(2)}$	-0.0155 (0.0120)	-1.3823 (0.0167)
$\phi_2^{(1)}$	-0.0318*** (0.0050)	-6.3492 (0.0000)	$\phi_2^{(2)}$	-0.0213** (0.0064)	-3.2858 (0.0014)
$\alpha_1^{(1)}$	0.0799 (0.0494)	1.6157 (0.1064)	$\alpha_1^{(2)}$	0.0004 (0.0138)	0.0295 (0.9764)
$F$	72.94		$F$	3214	
Adj. $R^2$	0.1692		AIC	0.9012	
N	481		N	580	

Nota: \*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$

## Cuadro: Resultados de la estimación del modelo Threshold GARCH ( $\lambda$ )

	Régimen 3 ( $\sigma_t^2 \geq \lambda$ )	
	Coefficiente	Estadístico $t$
$\mu_1^{(3)}$	0.0924*** (0.0016)	55.0464 (0.0000)
$\beta_1^{(3)}$	0.8760*** (0.0116)	75.4152 (0.0000)
$\phi_1^{(3)}$	0.0220* (0.0102)	2.1583 (0.0310)
$\phi_2^{(3)}$	-0.0103*** (0.0038)	-2.6742 (0.0075)
$\alpha_1^{(3)}$	-0.082 (0.0043)	-1.9120 (0.0560)
$F$	39.41	
Adj. $R^2$	0.0980	
$N$	354	

Nota: \*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$



En un escenario de baja volatilidad:

- La intervención *spot* ( $\phi_1^1 = -0,0325$ ) y *forward* ( $\phi_2^1 = -0,0318$ ) tienen un efecto negativo y significativo sobre ( $\sigma_t^2$ ).

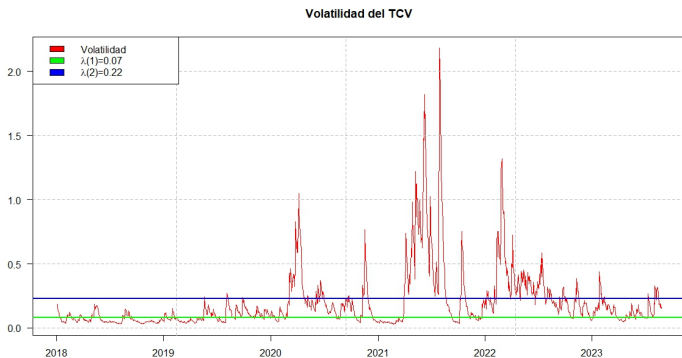
En un escenario de volatilidad moderada:

- La intervención *spot* ( $\phi_1^2 = -0,0155$ ) y *forward* ( $\phi_2^2 = -0,0213$ ) tienen un efecto negativo y significativo sobre ( $\sigma_t^2$ ).

En un escenario de alta volatilidad:

- La intervención *spot* ( $\phi_1^3 = 0,022$ ) tiene un impacto positivo y significativo sobre ( $\sigma_t^2$ ).
- La intervención *forward* ( $\phi_2^3 = -0,0103$ ) tiene un impacto negativo y significativo sobre ( $\sigma_t^2$ ).

Figura: Evolución de la volatilidad según régimen



# Conclusiones

- Las intervenciones del BCRP han sido efectivas para atenuar la volatilidad del tipo de cambio.
- La intervención con derivados e instrumentos indexados no distorsiona la transmisión de la política monetaria.
- La intervención discreta permite que las instituciones financieras no utilicen los instrumentos cambiarios con fines especulativos o generar ganancias por arbitraje.
- Reducción de las fricciones en los mercados financieros.