

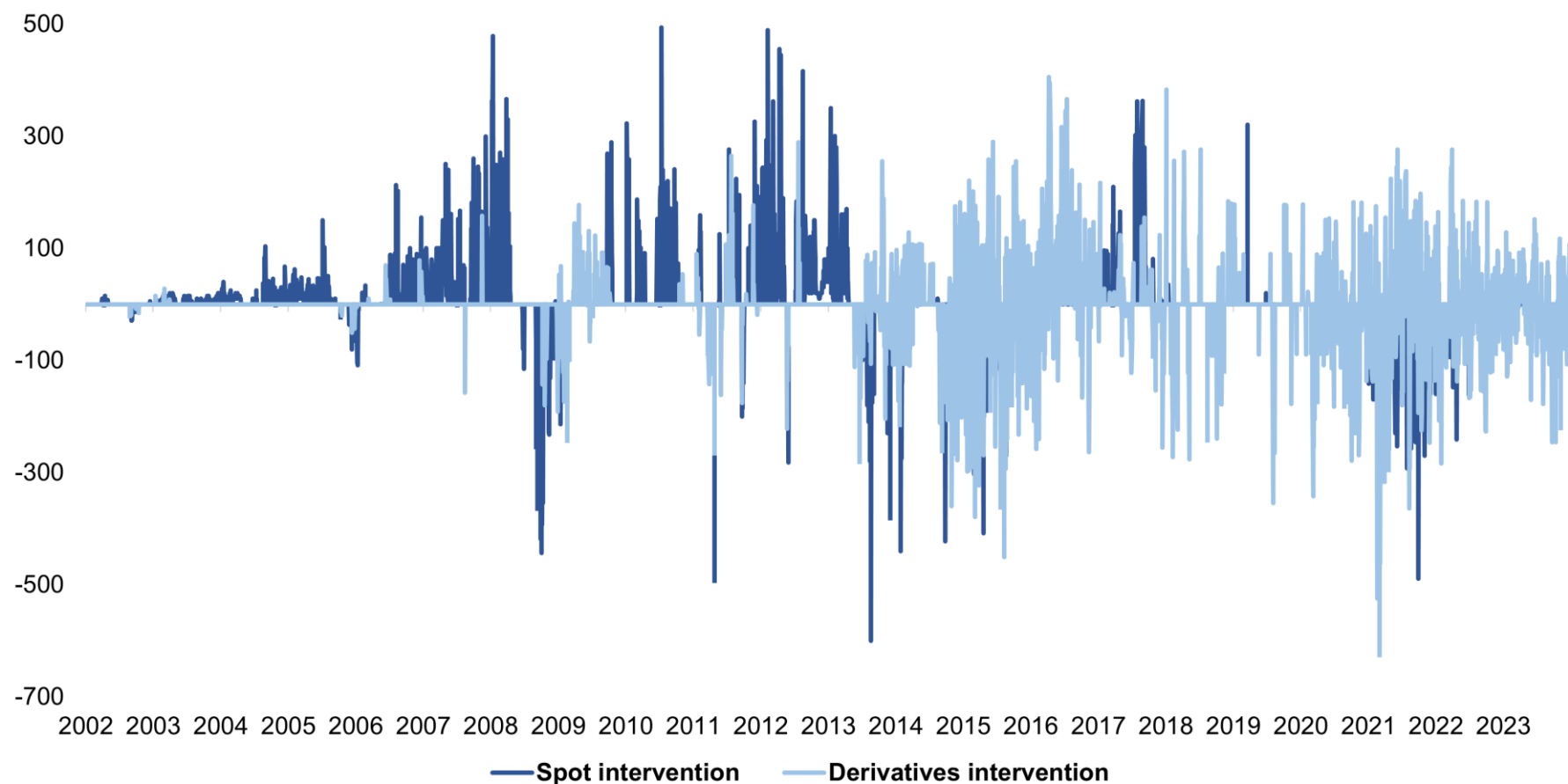
Is Foreign Exchange Intervention through derivative instruments effective? An analysis of the Peruvian case

Flavio Abanto Salcedo
Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

Introducción

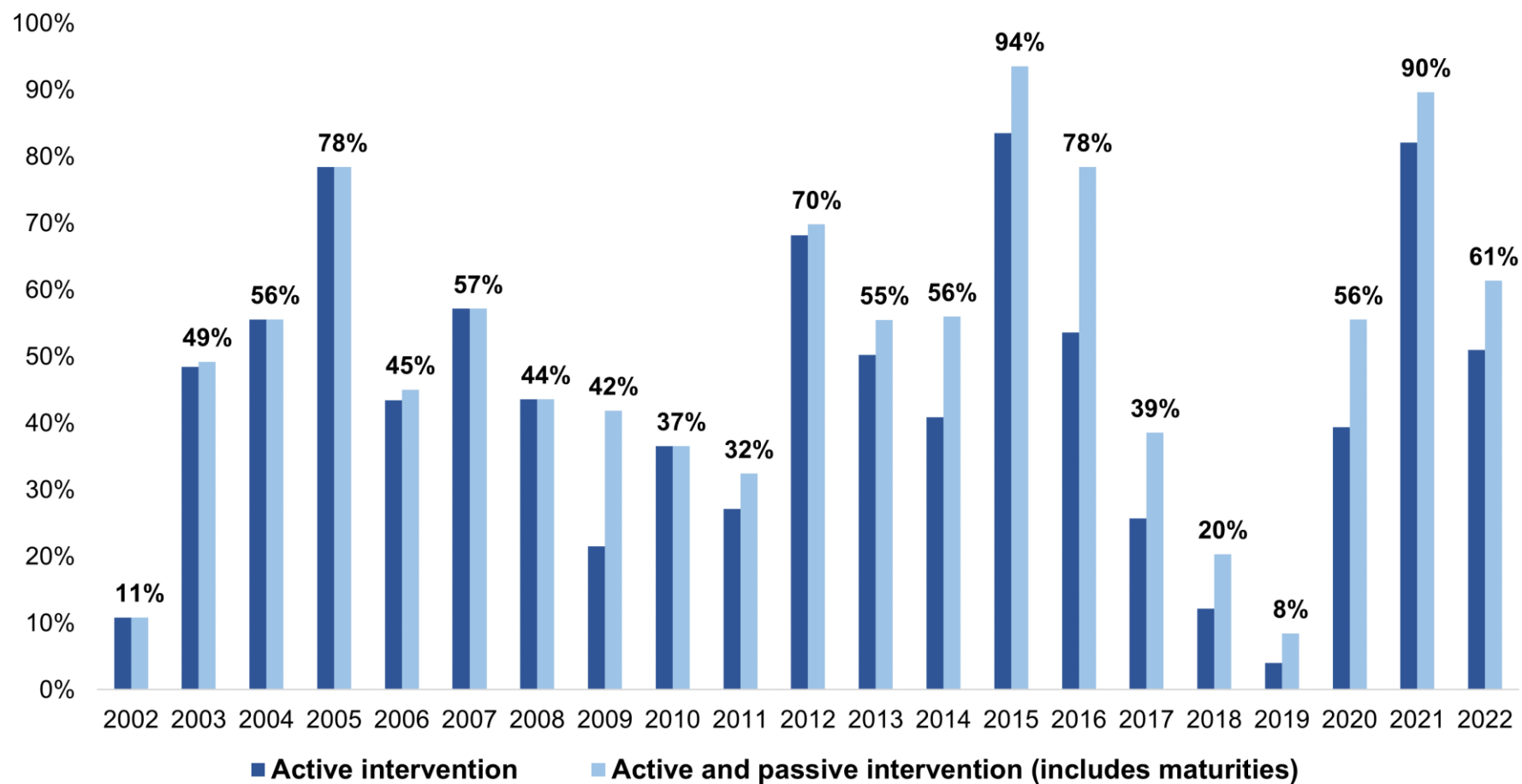
Objetivo

¿Es la intervención cambiaria del BCRP en el mercado de derivados efectiva para mitigar presiones apreciatorias o depreciatorias del tipo de cambio y reducir su volatilidad?



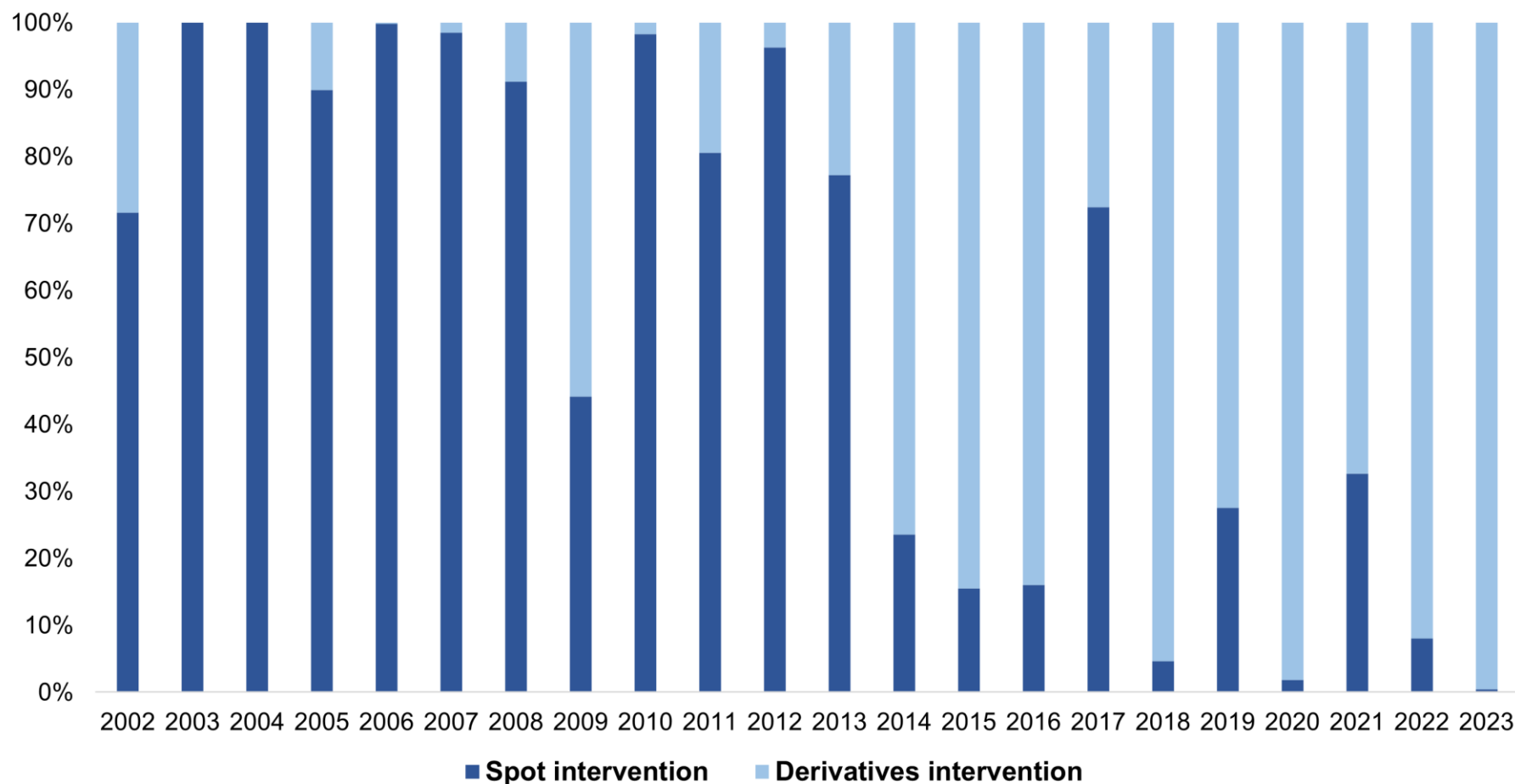
Motivación

En 11 de los últimos 21 años, el BCRP ha intervenido en más del 50% de los días.



Motivación

La intervención en derivados del BCRP ha crecido en relevancia desde 2014 y ha sido mayor a la intervención *spot* en casi todos los años desde entonces.

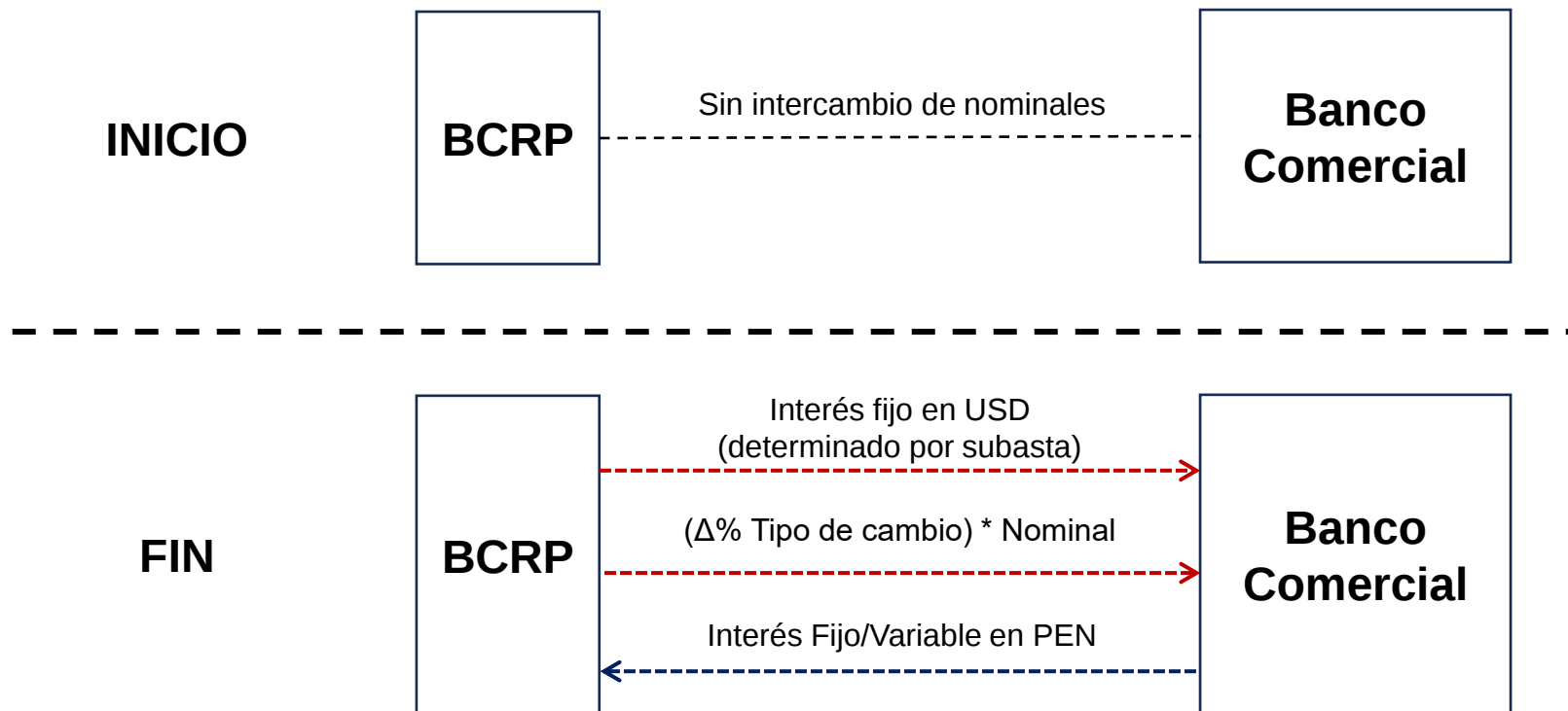


Intervención en derivados en Peru

- El mercado está abierto por 4 horas y media, entre las 9:00 am y la 1:30 pm.
- Los participantes del mercado son principalmente bancos comerciales.
- Cada día, alrededor de las 12:15 pm, un comité se reúne por alrededor de una hora para determinar la operaciones monetarias y cambiarias que se conducirán.
- Las intervenciones *spot* se llevan a cabo en la tarde, tras el inicio del comité, mientras que las intervenciones en derivados pueden suceder tanto en la mañana como en la tarde.
- Las intervenciones en derivados se llevan a cabo principalmente a través de la colocación de un instrumento llamado Swap Cambiario Venta.

Intervención en derivados en Peru

Swap Cambiario Venta



Mecanismos teóricos

- **Canal de portafolio:** los intermediarios financieros absorben los desbalances en el mercado cambiario y demandan un mayor retorno para aceptar un mayor riesgo cambiario. **Gabaix and Maggiori (2015).**
- **Canales de información (señalización y coordinación):** la intervención cambiaria proporciona información acerca de la política monetaria o cambiaria futura, o del valor de largo plazo del tipo de cambio, y ayuda anclar las expectativas del tipo de cambio.

Datos

Variable			Source	Frequency	Sample
Exchange rate PENUSD			Bloomberg	Daily/intraday	Jan 2014 - Dec 2023
Forward	Exchange	rate	Bloomberg	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
PENUSD					
FX intervention			BCRP databases	Daily/intraday	Jan 2014 - Dec 2023
Time of intervention			BCRP website	Intraday	Jan 2014 - Dec 2023
VIX			Bloomberg	Daily/intraday	Jan 2014 - Dec 2023
DXY			Bloomberg	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Copper price			Bloomberg	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Interbank interest rate of Peru			BCRP databases	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Fed Funds Rate			FRED Database	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Exchange rate of other currencies in the region			Bloomberg	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Demand flows in the peruvian foreign exchange market			BCRP databases	Daily	Jan 2014 - Dec 2023
Hedged FX position of commercial banks			BCRP databases	Daily	Jan 2014 - Dec 2023

Parte I: VAR en frecuencia diaria

Metodología

Proxy SVAR

- Se estima un proxy SVAR. La identificación se realiza con un instrumento construido artificialmente como una “intervención sorpresa”.
- Función de reacción:

$$DERIV - FXI_t = \beta_0 + \beta_1 exc_{early} + \beta_2 exc_{open-close} + \beta_3 exc_{late-yesterday} + \gamma X_t + \varepsilon_t$$

- exc_{early} : variación del tipo de cambio entre las 9:00 am y las 11:00 am.
- $exc_{open-close}$: variación del tipo de cambio entre la apertura de hoy el cierre de ayer.
- $exc_{late-yesterday}$: variación del tipo de cambio entre la 1:00 pm y el cierre de ayer.
- X_t : variación del tipo de cambio en Colombia, Brasil, México y Chile, vencimientos de instrumentos del día y *dummies* de día de la semana.

Proxy SVAR

$$Y_t = B_0 + \sum_{i=0}^p B_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^p A_i X_{t-i} + \mu_t$$

$$Y_t = \begin{bmatrix} \textit{DERIV} - \textit{FXI}_t \\ \textit{exc}_t \\ \textit{SPOT} - \textit{FXI}_t \\ \textit{FWD}_t \\ \textit{HEDGE}_t \end{bmatrix} \quad X_t = \begin{bmatrix} \textit{VIX}_t \\ \textit{DXY}_t \\ \textit{COPP}_t \\ \textit{MATUR}_t \\ \textit{RES}_t \\ \textit{NR} - \textit{FLOWS}_t \end{bmatrix}$$

$$u_t = Se_t$$

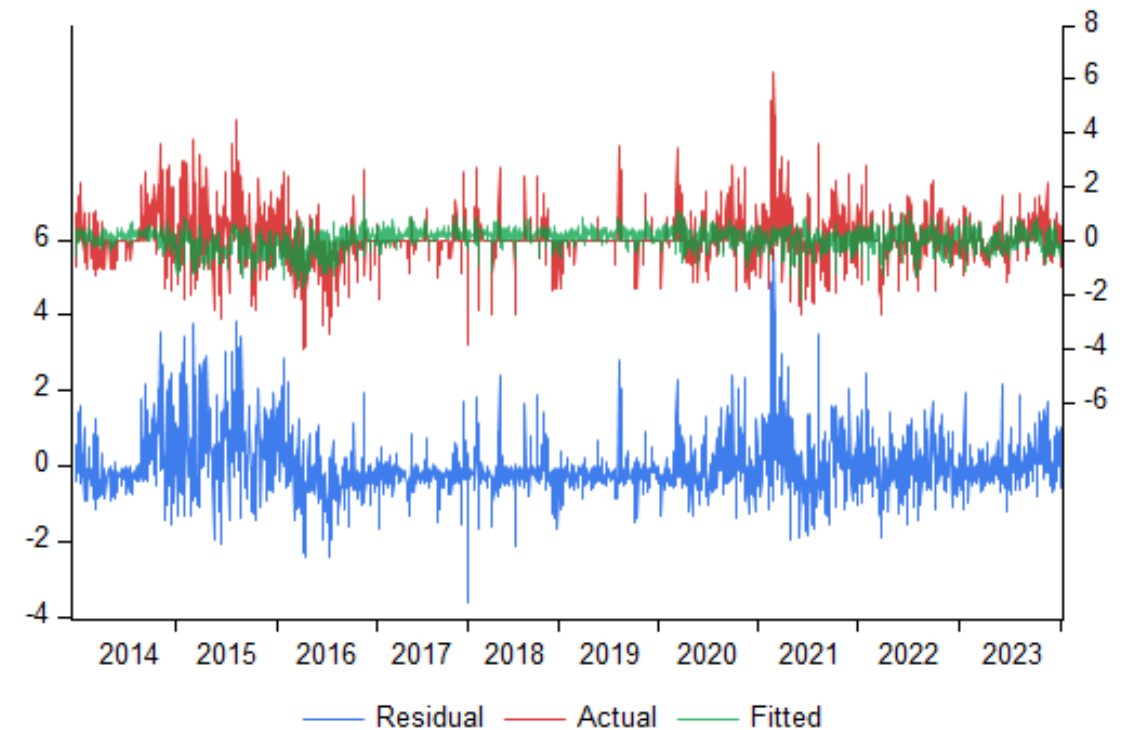
Variables

- Variables endógenas:
 - $DERIV - FXI_t$: Intervención en derivados
 - exc_t : Variación del tipo de cambio
 - $SPOT - FXI_t$: Intervención *spot*
 - FWD_t : Variación del tipo de cambio forward a 1 mes
 - $HEDGE_t$: Posición de cambio global de la banca
- Variables exógenas:
 - VIX_t : Variación del VIX
 - DXY_t : Variación del DXY
 - $COPP_t$: Variación del precio del cobre
 - $MATUR_t$: Monto de vencimientos de instrumentos
 - RES_t : Reservas internacionales netas como % del PBI
 - $NR - FLOWS_t$: Flujos de no residentes en el mercado cambiario

Resultados

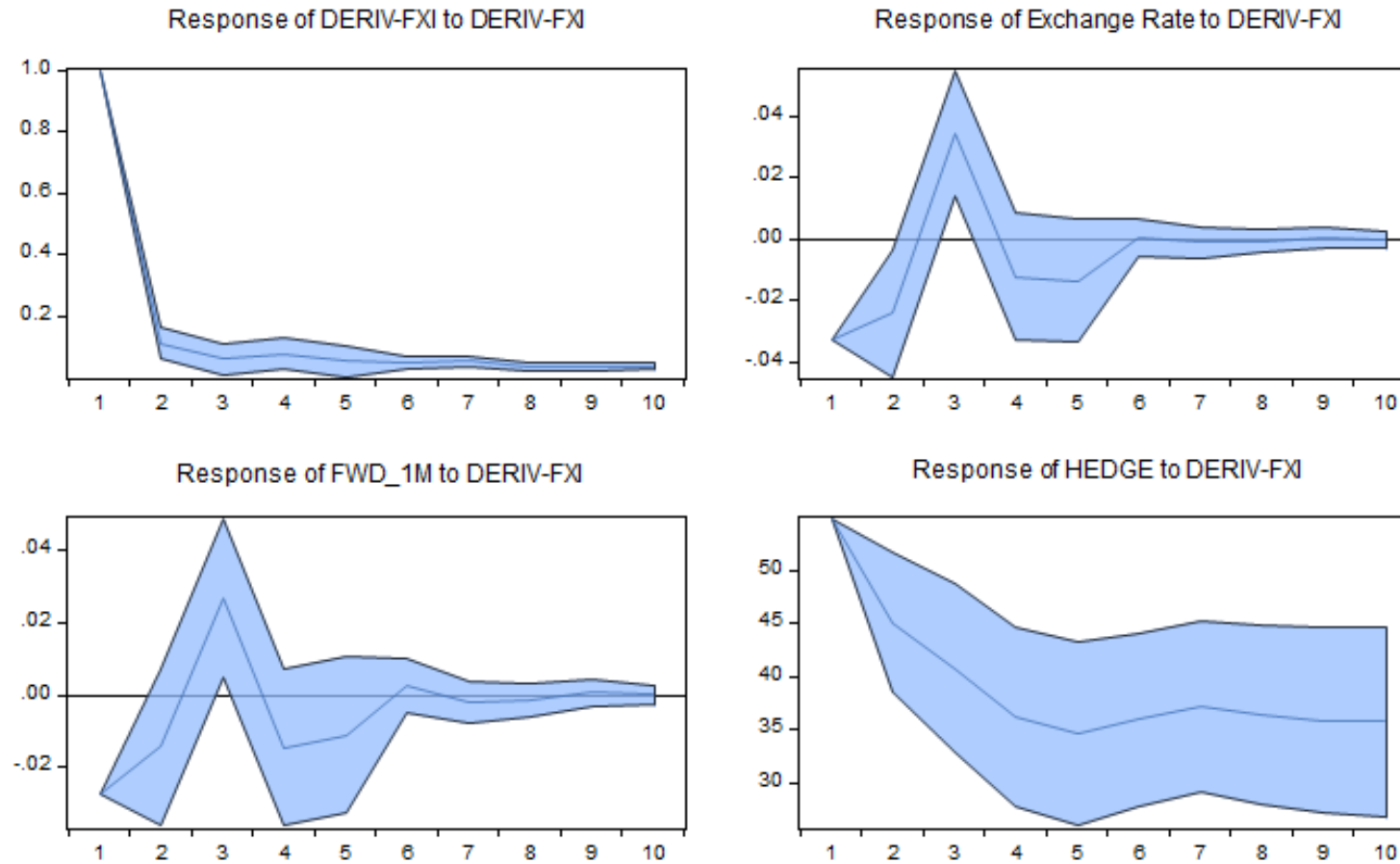
Función de reacción

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.235727	0.019036	12.38352	0.0000
exc_{early}	0.848136	0.073866	11.48212	0.0000
$exc_{open-close}$	-0.077469	0.075243	-1.029579	0.3033
$exc_{late-yesterday}$	0.113136	0.128044	0.883576	0.3770
COP	0.106939	0.022398	4.774535	0.0000
CLP	0.019990	0.024602	0.812538	0.4166
BRL	0.037256	0.018047	2.064354	0.0391
MXN	0.063444	0.025412	2.496617	0.0126
MATUR	0.343507	0.017975	19.11029	0.0000
R-squared	0.222034	Mean dependent var	0.053150	
Adjusted R-squared	0.219419	S.D. dependent var	0.878837	
S.E. of regression	0.776457	Akaike info criterion	2.335609	
Sum squared resid	1434.866	Schwarz criterion	2.357378	
Log likelihood	-2780.884	Hannan-Quinn criter.	2.343530	
F-statistic	84.90749	Durbin-Watson stat	1.232433	
Prob(F-statistic)	0.000000	Sample size	2389	



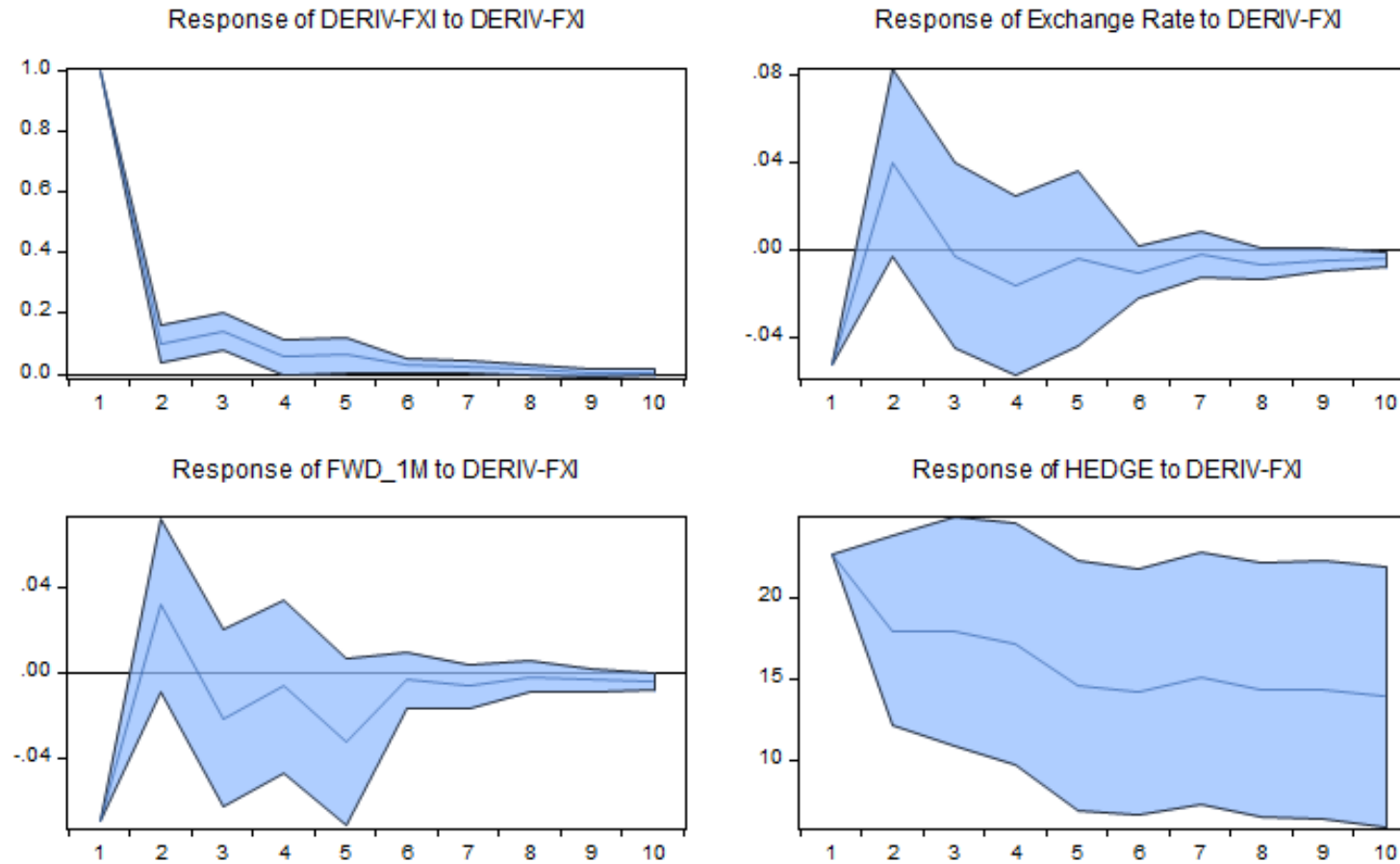
Proxy SVAR – 2014-2019

Response to DERIV-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



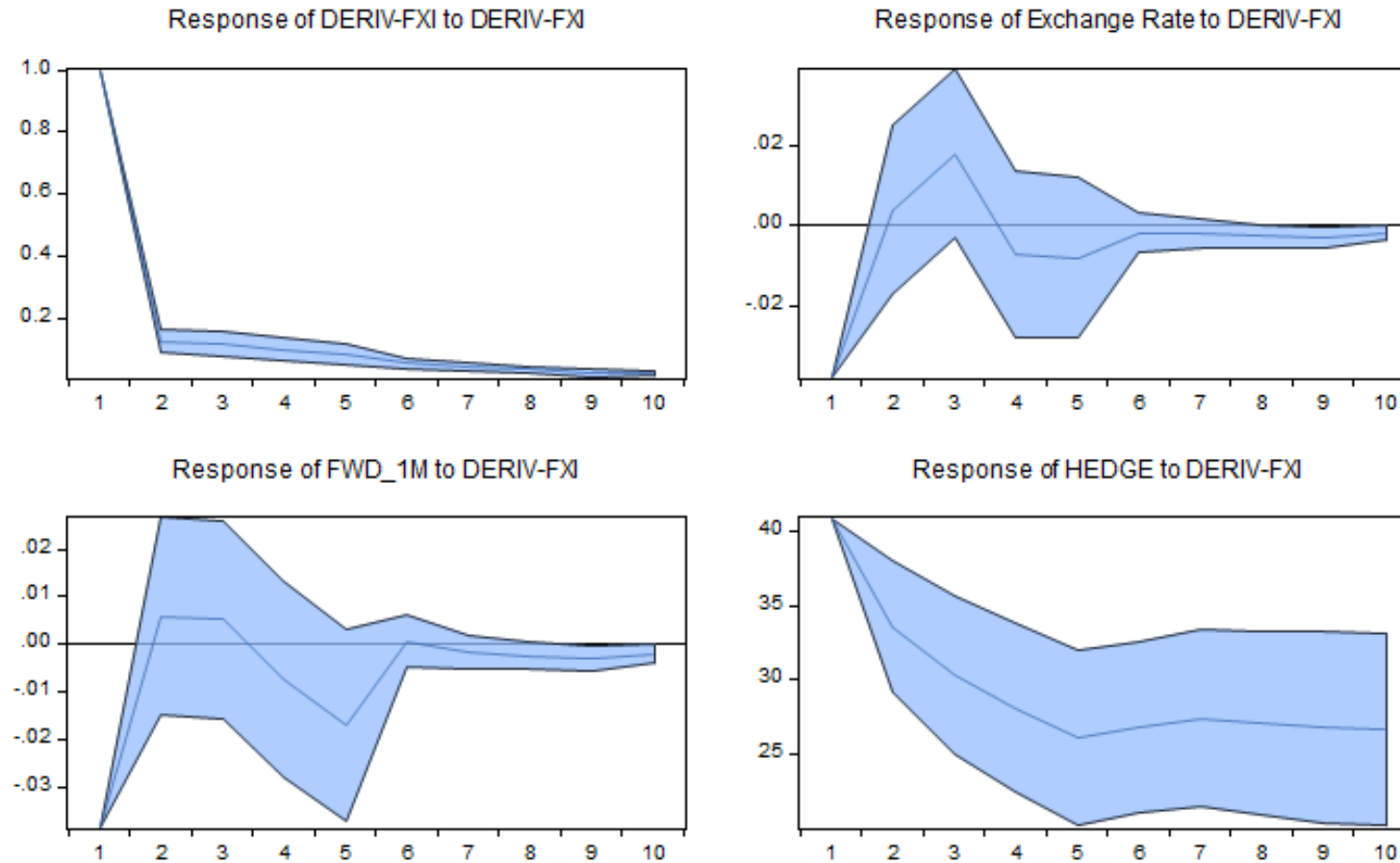
Proxy SVAR – 2020-2023

Response to DERIV-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



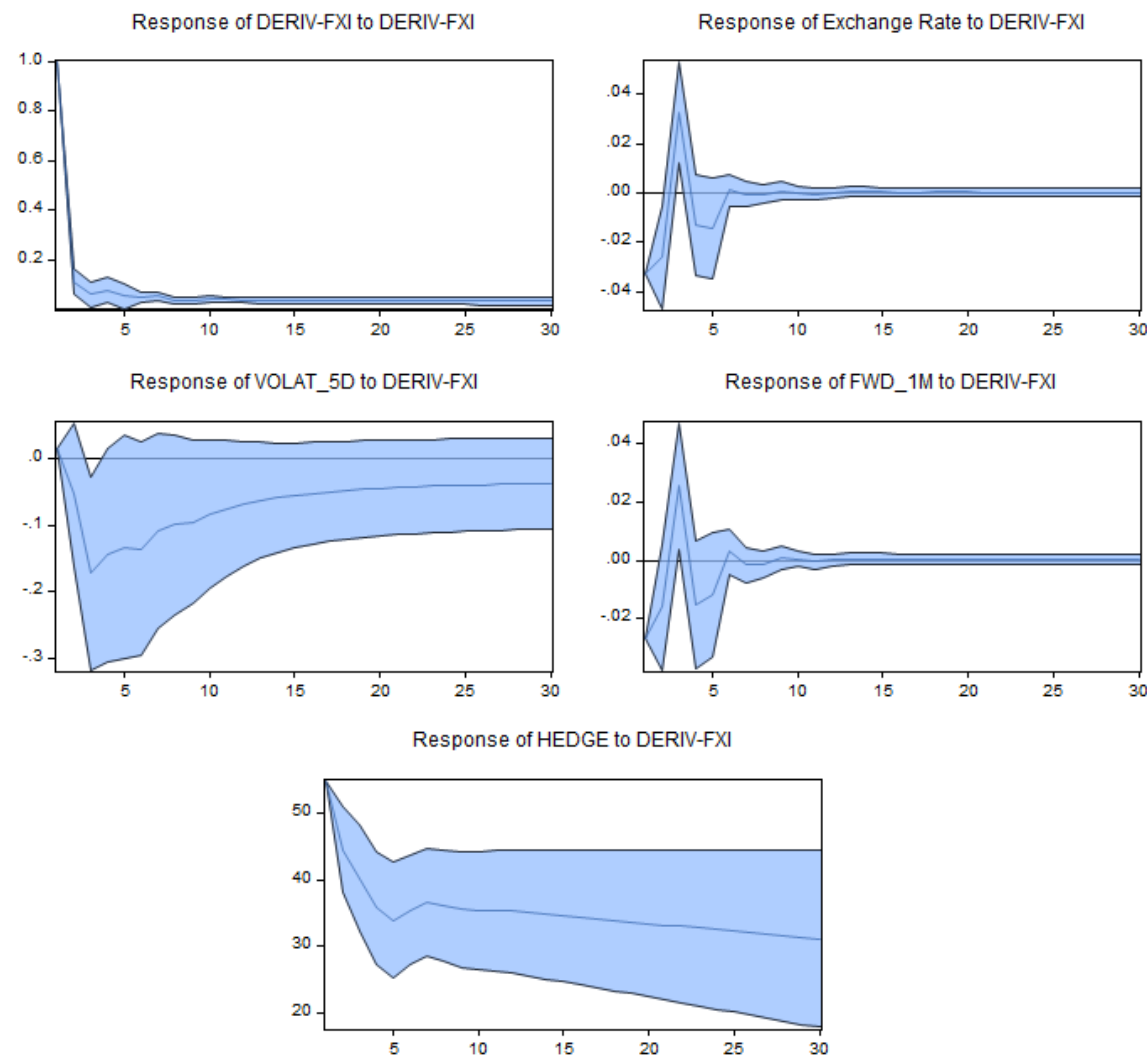
Proxy SVAR – 2014-2023

Response to DERIV-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



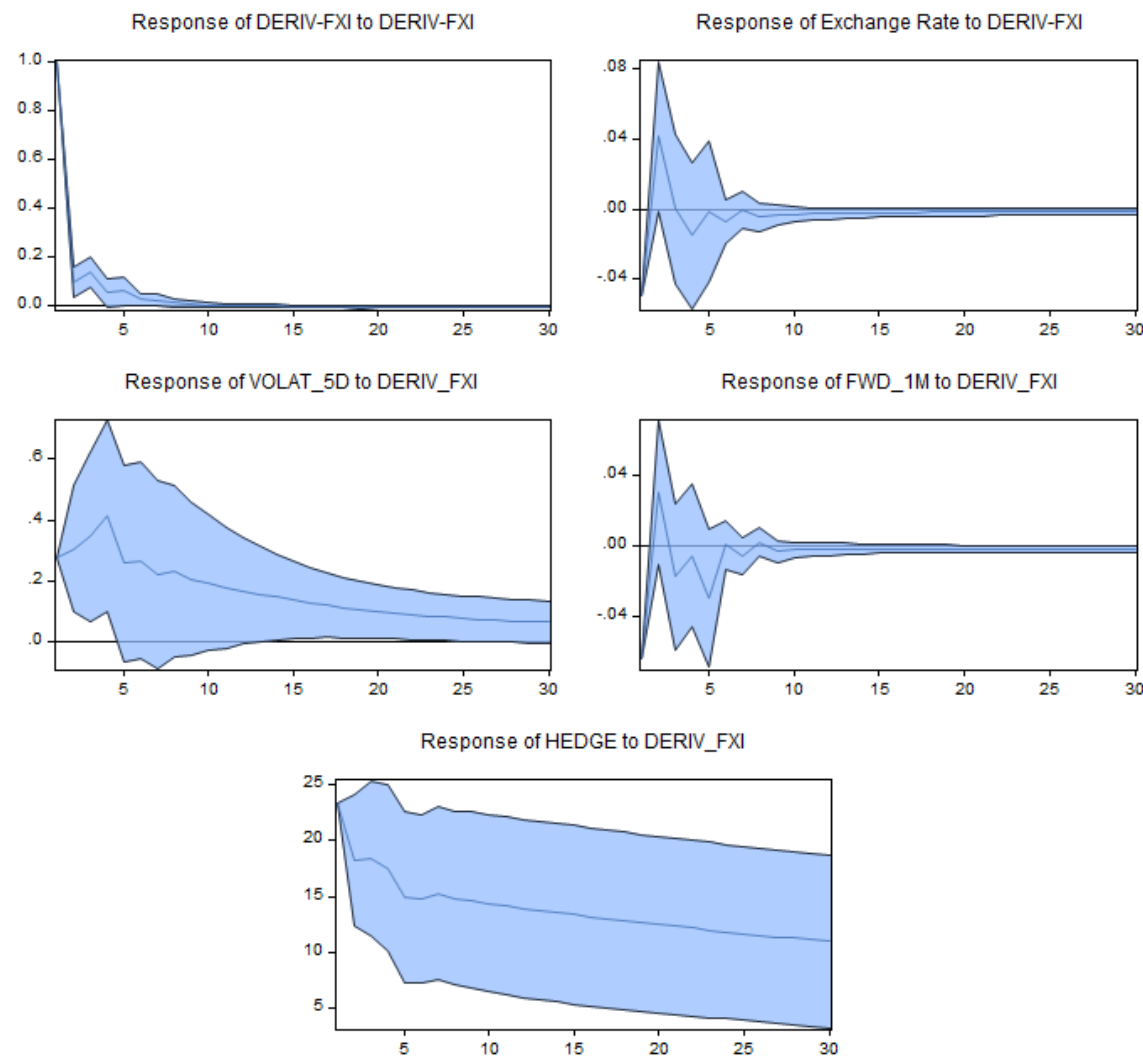
Proxy SVAR – Volatilidad – 2014-2019

Response to DERIV-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



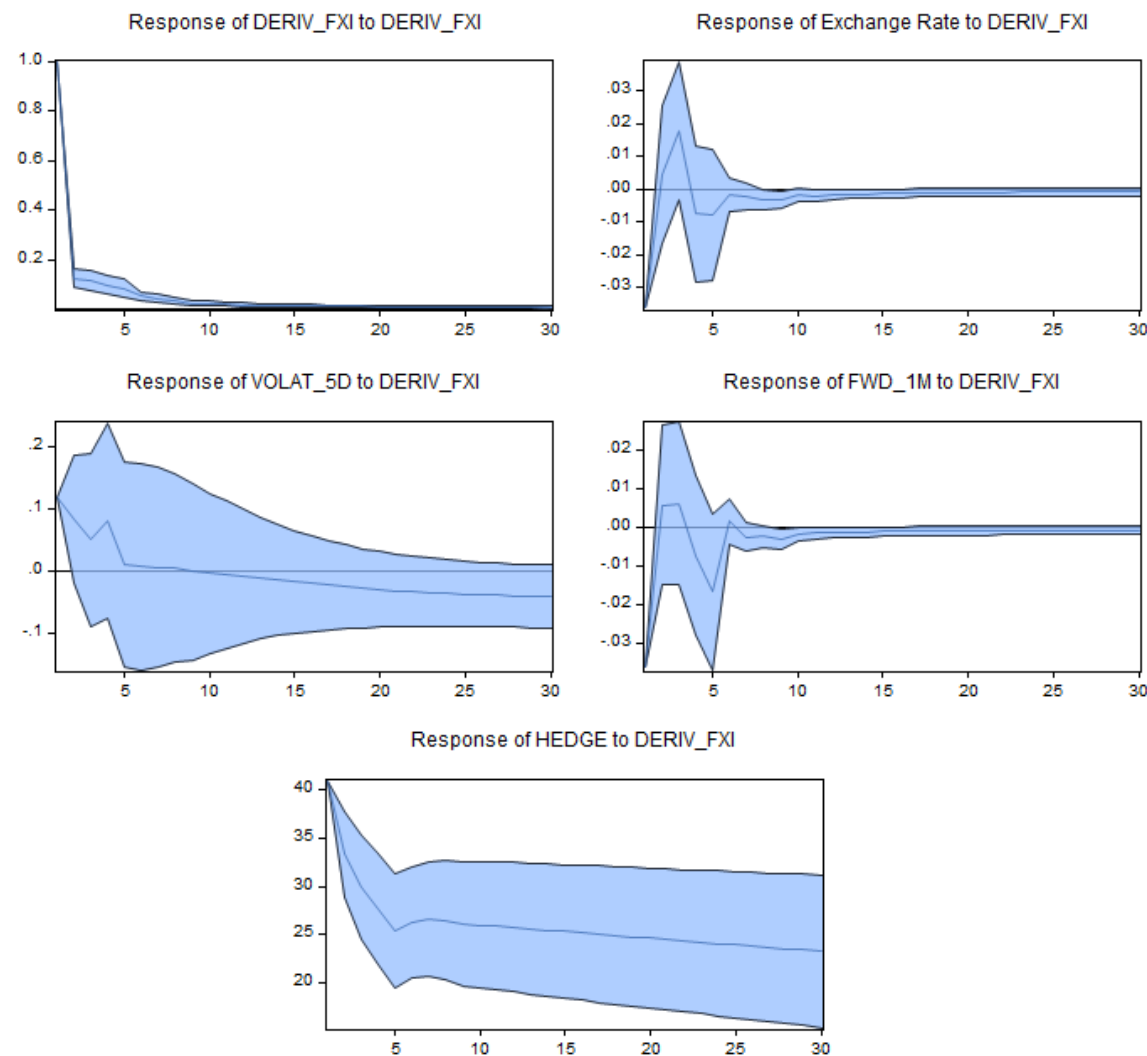
Proxy SVAR – Volatilidad – 2020-2023

Response to DERIV-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



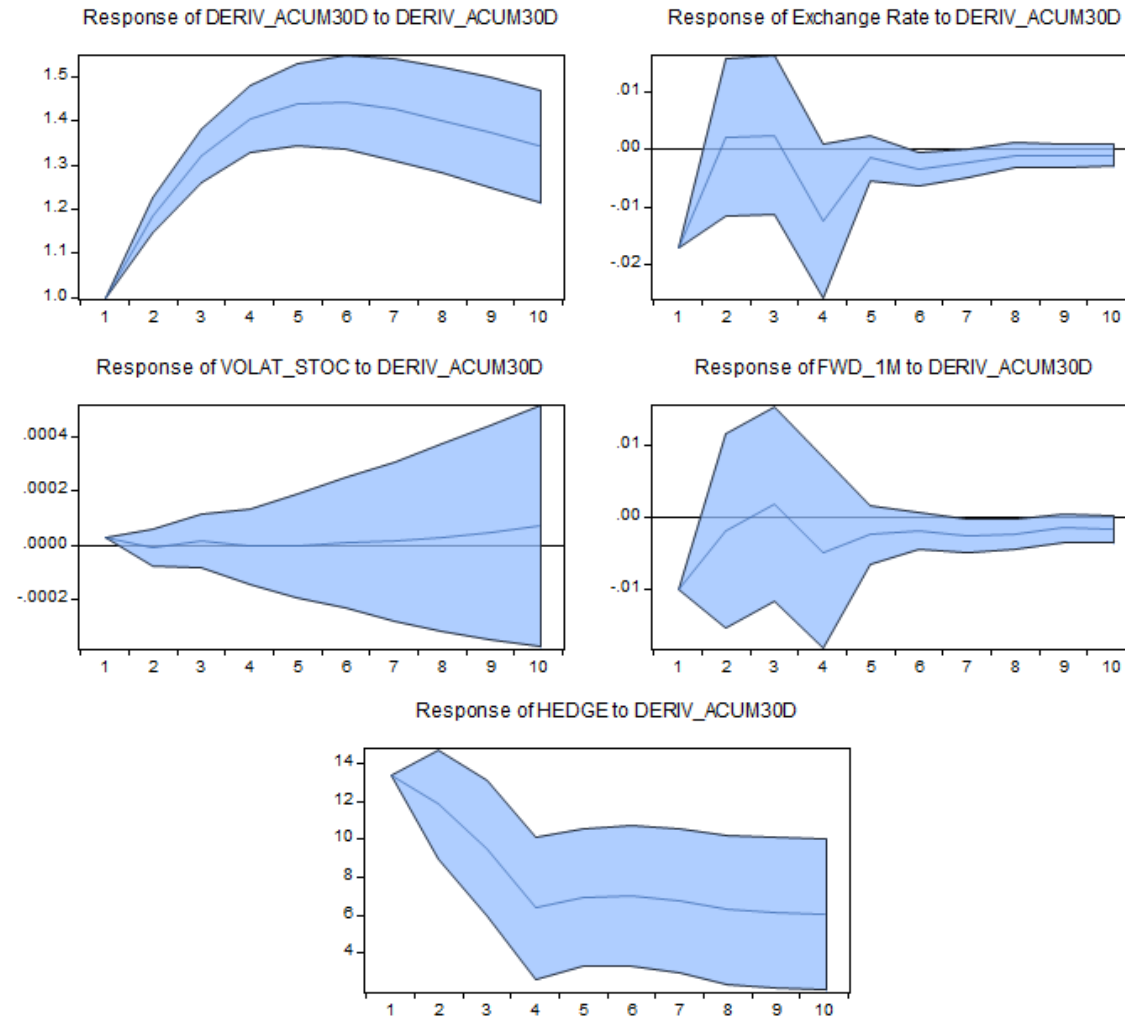
Proxy SVAR – Volatilidad – 2014-2023

Response to DERIV_FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



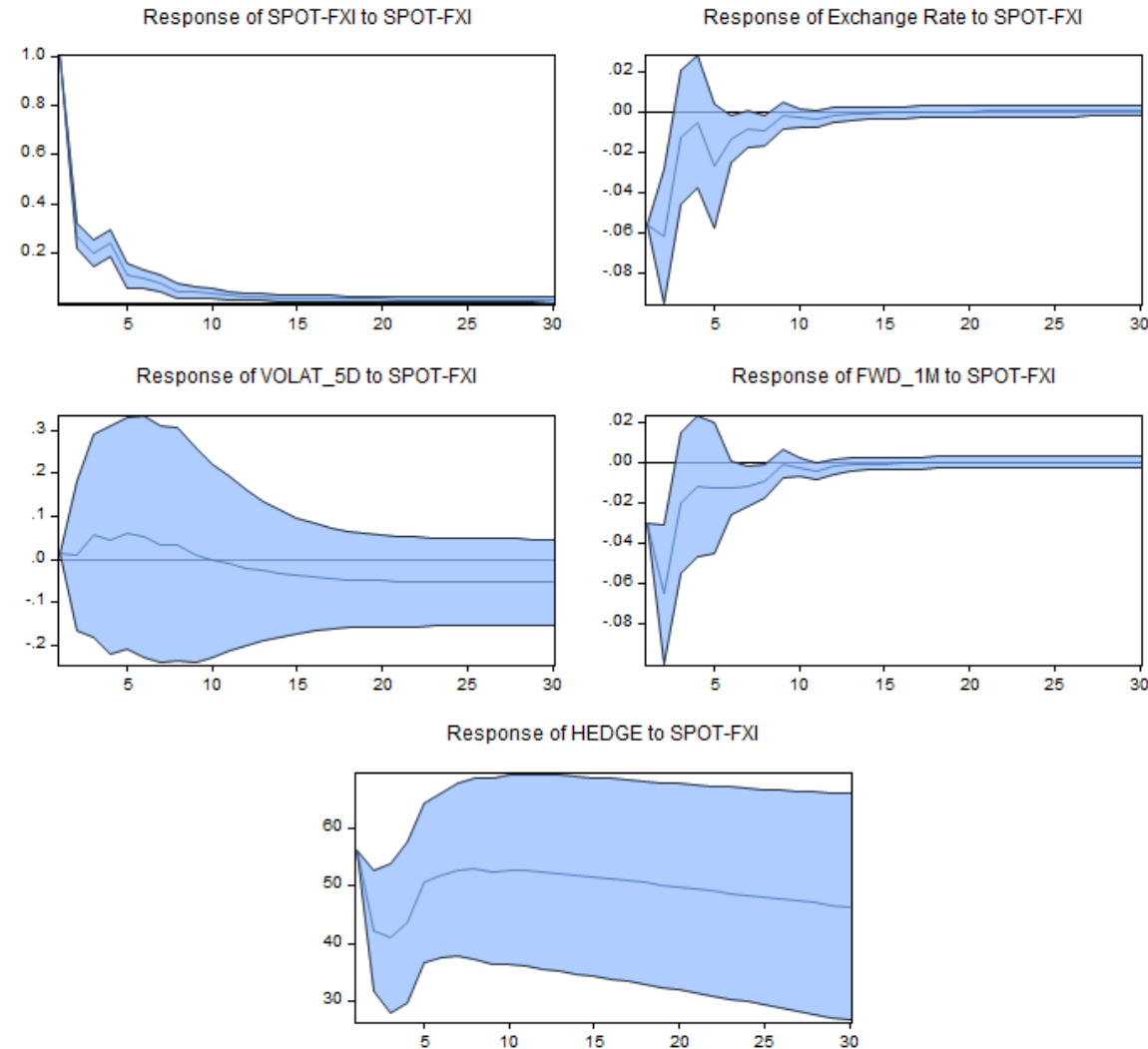
Proxy SVAR – Volatilidad estocástica e intervención acumulada – 2014-2023

Response to DERIV_ACUM30D shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



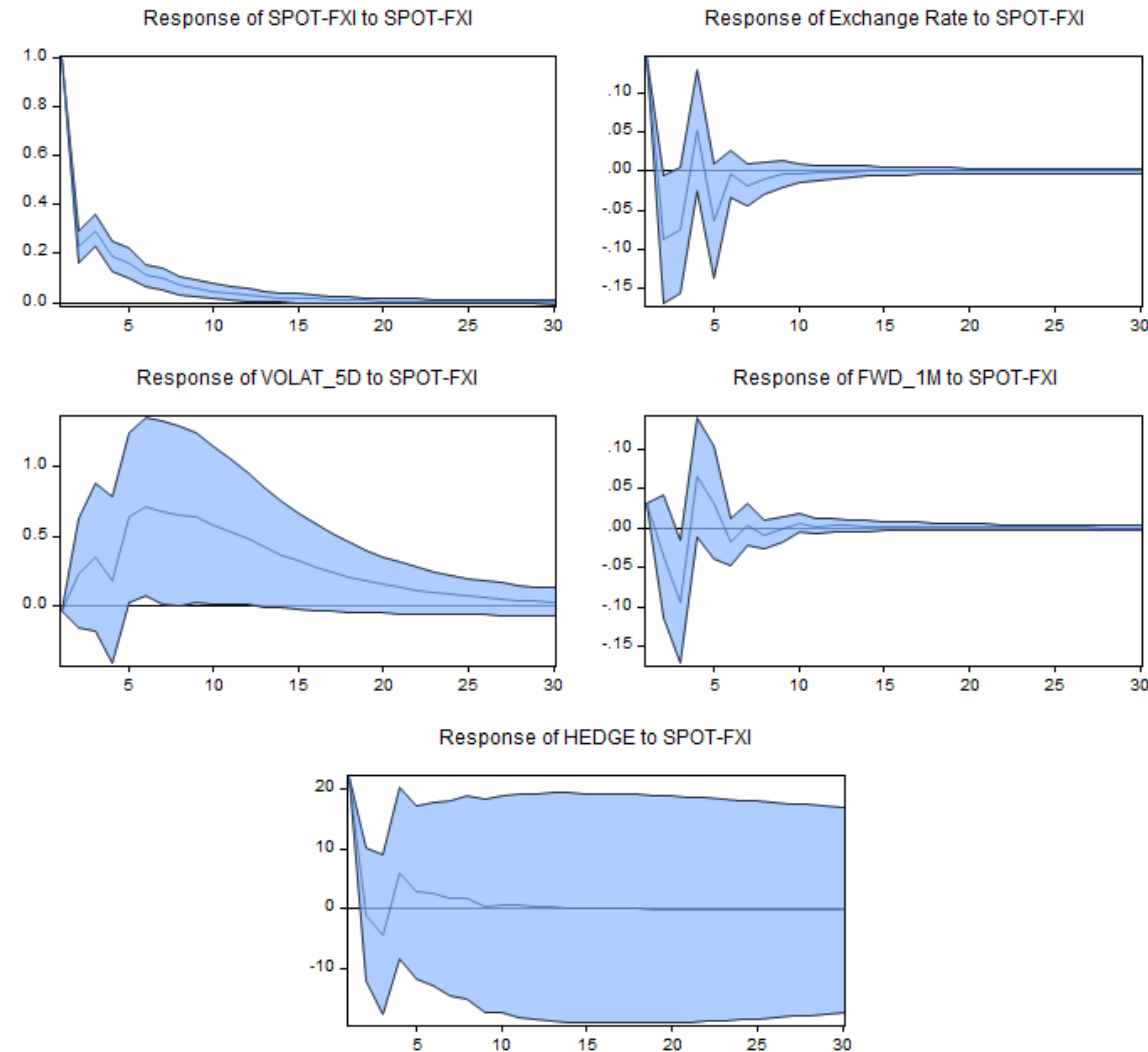
Proxy SVAR – Intervención *spot* – 2014-2019

Response to SPOT-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



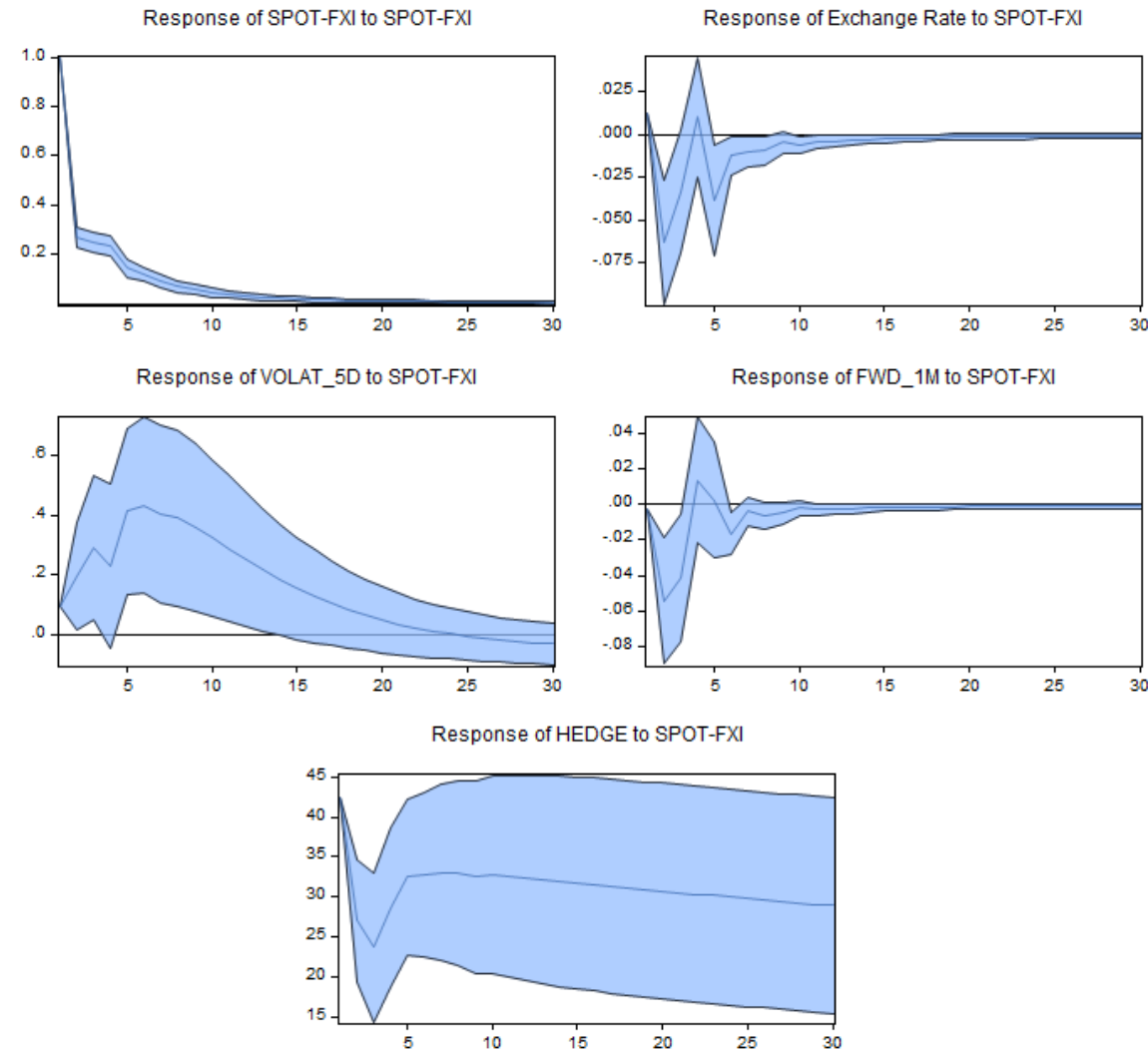
Proxy SVAR – Intervención *spot* – 2020-2023

Response to SPOT-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



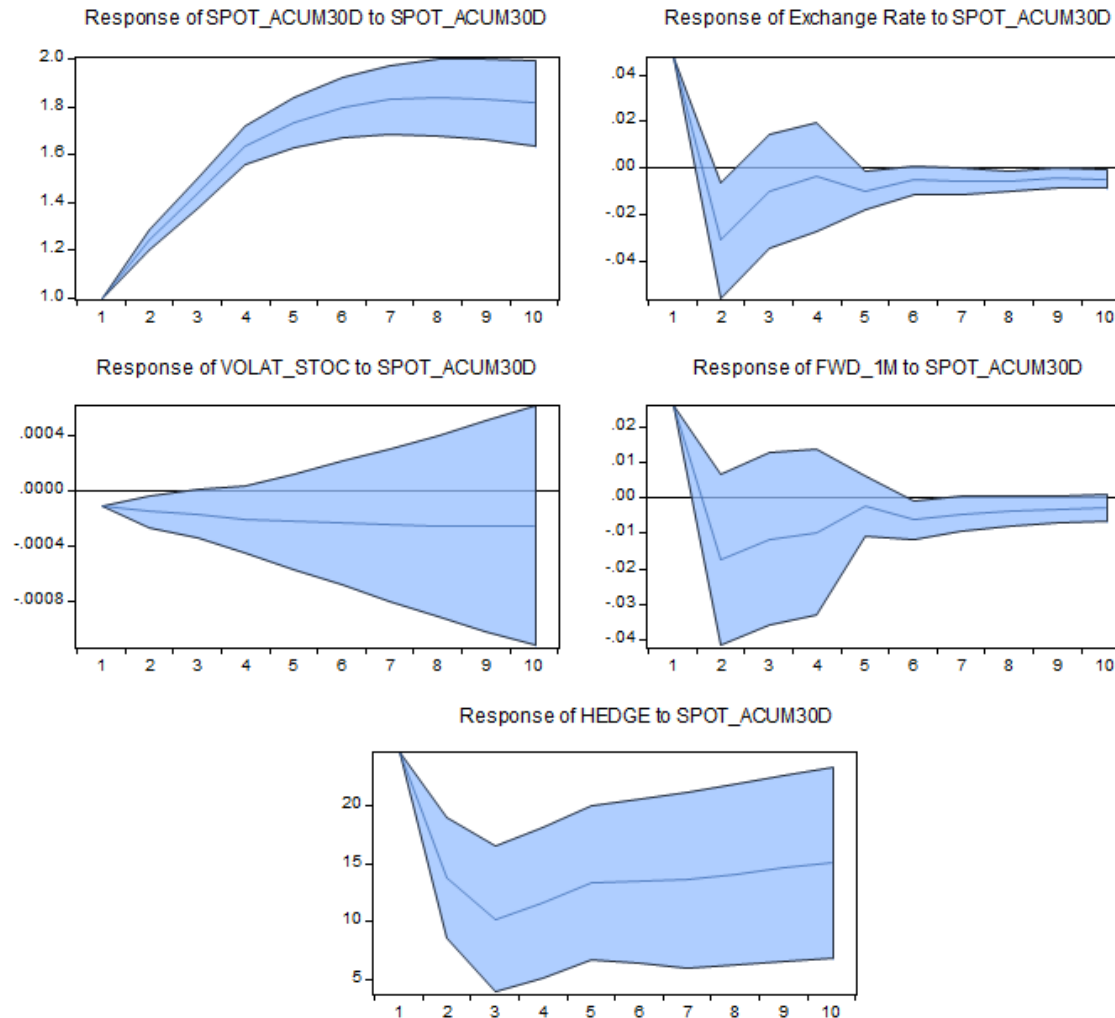
Proxy SVAR – Intervención *spot* – 2014-2023

Response to SPOT-FXI shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s



Proxy SVAR – *Spot* – Volatilidad estocástica e intervención acumulada – 2014-2023

Response to SPOT_ACUM30D shock
95% CI using analytic asymptotic S.E.s

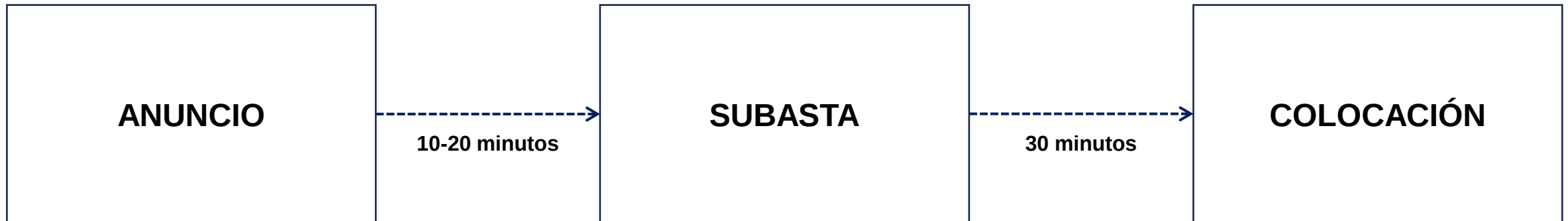


Parte II: Regresión de estudio de eventos con data intradiaria

Metodología

Intervención en derivados en Peru

Swap Cambiario Venta



Regresión intradiaria

- Uso data intradiaria en intervalos de 10 minutos.
- Regresión de estudio de eventos estándar (Lahura y Vega, 2013):

$$exc_t = \delta + \sum_{i=-T0}^{T1} \beta_i.ISSUED_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i.exc_{t-i} + \gamma.X_t + \varepsilon_t$$

- X_t : VIX, DXY, precio del cobre, vencimientos de instrumentos.
- $T0 = 5$ y $T1 = 3$

Regresión intradiaria – Especificación alternativa

- Propongo una especificación más precisa en la que, en lugar de adelantos de la misma variable endógena, uso adelantos de variables que representan la información que los bancos tenían en cada momentos específico:

$$exc_t = \delta + \sum_{i=-T0}^{-T1-1} \eta_i.ANNOUNCE_{t-i} + \sum_{i=-T1}^{-1} \phi_i.BID_{t-i} + \sum_{i=0}^{T2} \beta_i.ISSUED_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i.exc_{t-i} + \gamma.X_t + \varepsilon_t$$

- X_t : VIX, DXY, precio del cobre, vencimientos de instrumentos.
- $T0 = 5, T1 = 3$ y $T2 = 3$.

Resultados

Regresión intradiaria – 2014-2019

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	−0.000253	0.000430	−0.587723	0.5567
ISSUED(-3)	$4.74E-06$	$7.55E-06$	0.627619	0.5303
ISSUED(-2)	$-9.06E-07$	$4.92E-06$	−0.183964	0.8540
ISSUED(-1)	$-1.40E-05$	$6.48E-06$	−2.162974	0.0305
ISSUED	$-5.05E-06$	$6.72E-06$	−0.751692	0.4522
BID(1)	$6.12E-06$	$3.85E-06$	1.591501	0.1115
BID(2)	$-1.06E-05$	$5.94E-06$	−1.780763	0.0750
BID(3)	$-7.63E-06$	$6.76E-06$	−1.128858	0.2590
ANNOUNCE(4)	0.001517	0.002374	0.638919	0.5229
ANNOUNCE(5)	0.011058	0.001307	8.457673	0.0000
COPP	−0.001476	0.000239	−6.163779	0.0000
DUM9	0.012709	0.000662	19.19997	0.0000
DUM13	−0.000651	0.001817	−0.358061	0.7203
DXY	0.005106	0.000622	8.206923	0.0000
VIX	0.000213	$2.98E-05$	7.143730	0.0000
MATUR	$5.34E-08$	$3.74E-06$	0.014284	0.9886
AR(1)	−0.040798	0.001473	−27.69203	0.0000
SIGMASQ	0.003673	$3.88E-06$	946.3031	0.0000
R-squared	0.007779	Mean dependent var		0.000396
Adjusted R-squared	0.007380	S.D. dependent var		0.060847
S.E. of regression	0.060622	Akaike info criterion		−2.767886
Sum squared resid	155.1017	Schwarz criterion		−2.764198
Log likelihood	58450.84	Hannan-Quinn criter.		−2.766721
F-statistic	19.46421	Durbin-Watson stat		1.999761
Prob(F-statistic)	0.000000	Sample size		42215

Regresión intradiaria – 2020-2023

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001425	0.000909	-1.567913	0.1169
ISSUED(-3)	-2.63E - 05	1.45E - 05	-1.814763	0.0696
ISSUED(-2)	-4.39E - 06	1.00E - 05	-0.437616	0.6617
ISSUED(-1)	-2.97E - 05	1.16E - 05	-2.565957	0.0103
ISSUED	-6.60E - 06	1.66E - 05	-0.398150	0.6905
BID(1)	-1.66E - 06	1.49E - 05	-0.110917	0.9117
BID(2)	-2.79E - 06	1.64E - 05	-0.170410	0.8647
BID(3)	1.20E - 05	1.21E - 05	0.989807	0.3223
ANNOUNCE(4)	0.022513	0.002219	10.14576	0.0000
ANNOUNCE(5)	0.022114	0.002597	8.516341	0.0000
COPP	-0.001404	0.000376	-3.733757	0.0002
DUM9	0.015081	0.001183	12.74715	0.0000
DUM13	-0.006522	0.003898	-1.673106	0.0943
DXY	0.005654	0.001194	4.737046	0.0000
VIX	0.000295	6.53E - 05	4.523604	0.0000
MATUR	2.01E - 06	8.55E - 06	0.235344	0.8139
AR(1)	0.030026	0.002158	13.91134	0.0000
SIGMASQ	0.008441	1.21E - 05	697.9984	0.0000
R-squared	0.010080	Mean dependent var	0.000393	
Adjusted R-squared	0.009481	S.D. dependent var	0.092346	
S.E. of regression	0.091907	Akaike info criterion	-1.935441	
Sum squared resid	237.2644	Schwarz criterion	-1.930162	
Log likelihood	27217.72	Hannan-Quinn criter.	-1.933742	
F-statistic	16.82465	Durbin-Watson stat	2.001423	
Prob(F-statistic)	0.000000	Sample size	28102	

Regresión intradiaria – 2014-2023

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000638	0.000435	-1.465438	0.1428
ISSUED(-3)	$-6.27E-06$	$7.42E-06$	-0.845050	0.3981
ISSUED(-2)	$-1.86E-06$	$4.89E-06$	-0.380046	0.7039
ISSUED(-1)	$-1.94E-05$	$5.91E-06$	-3.285674	0.0010
ISSUED	$-5.80E-06$	$7.27E-06$	-0.797944	0.4249
BID(1)	$3.15E-06$	$4.91E-06$	0.640503	0.5218
BID(2)	$-7.46E-06$	$6.98E-06$	-1.069015	0.2851
BID(3)	$1.23E-07$	$6.30E-06$	0.019527	0.9844
ANNOUNCE(4)	0.014277	0.001307	10.92477	0.0000
ANNOUNCE(5)	0.017843	0.001277	13.97067	0.0000
COPP	-0.001475	0.000202	-7.312941	0.0000
DUM9	0.013528	0.000604	22.39597	0.0000
DUM13	-0.002978	0.001882	-1.582228	0.1136
DXY	0.005366	0.000595	9.024178	0.0000
VIX	0.000241	$3.05E-05$	7.904402	0.0000
MATUR	$-1.70E-06$	$3.85E-06$	-0.441984	0.6585
AR(1)	0.002551	0.001229	2.076299	0.0379
SIGMASQ	0.005591	$4.38E-06$	1275.945	0.0000
R-squared	0.007127	Mean dependent var	0.000395	
Adjusted R-squared	0.006887	S.D. dependent var	0.075038	
S.E. of regression	0.074779	Akaike info criterion	-2.348294	
Sum squared resid	393.1757	Schwarz criterion	-2.345949	
Log likelihood	82594.58	Hannan-Quinn criter.	-2.347571	
F-statistic	29.68991	Durbin-Watson stat	2.000067	
Prob(F-statistic)	0.000000	Sample size	70317	

Conclusiones

Resultados principales

- La intervención cambiaria en el mercado de derivados del BCRP afectó al tipo de cambio en la dirección esperada tanto antes como después de la pandemia.
 - En frecuencia diaria, el impacto más significativo se observa el mismo día de la intervención.
 - Cuantitativamente, una intervención de venta en derivados de entre USD 60 y USD 120 millones genera, en promedio, una apreciación de la moneda de entre 0,02% y 0,04% el mismo día.
 - La intervención *spot* es, en promedio, ligeramente más efectiva.
 - La evidencia encontrada no fue suficiente para concluir acerca del efecto de corto plazo de la intervención en la volatilidad cambiaria.
-
- En frecuencia intradiaria, las intervenciones en derivados tienen el impacto más significativo entre 10 a 20 minutos después de la colocación del instrumento.
 - No se encuentra evidencia de la existencia de un canal de información ya que el anuncio de las intervenciones no afecta significativamente el tipo de cambio.

Agenda próxima

- Identificación SVAR con estrategias alternativas.
- Estimación del SVAR con técnicas bayesianas.
- Funciones impulso respuesta en el análisis intradiario.
- La relación entre la intervención *spot* y de derivados.