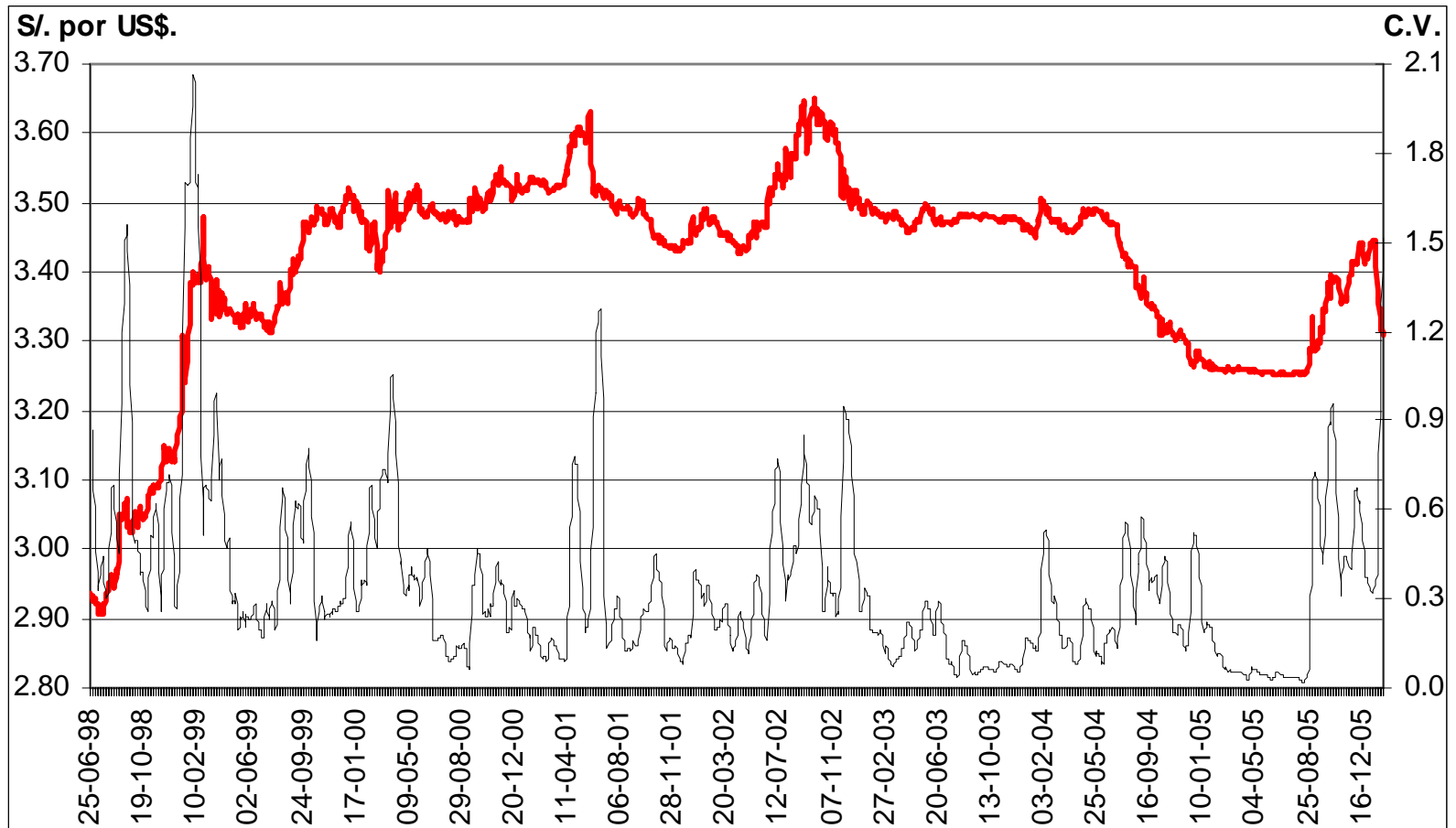
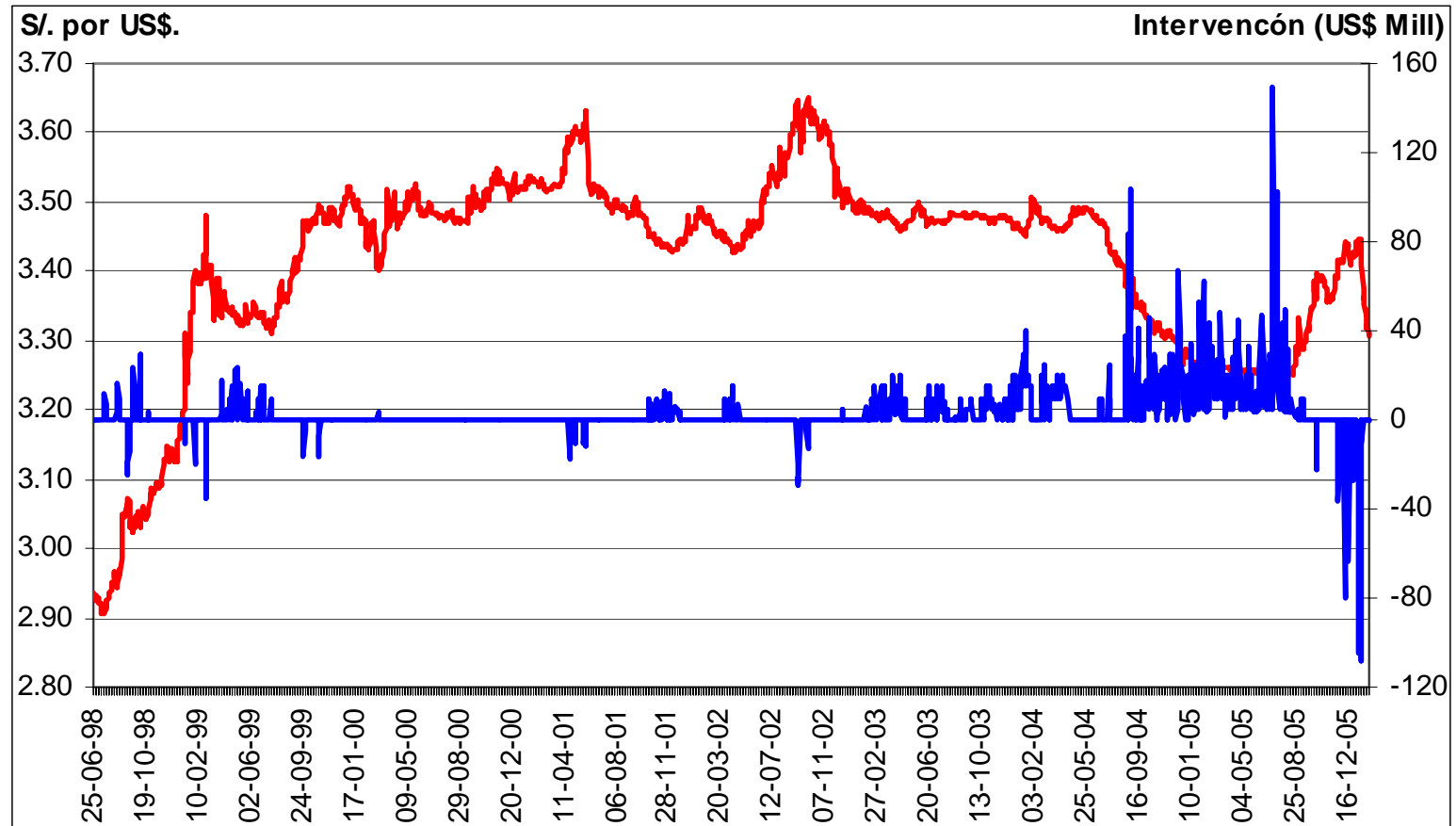


*Evaluando la efectividad de las intervenciones en
el mercado cambiario peruano:
enfoque de estudio de eventos y
series de tiempo*

Motivación



Motivación



Metodologías de análisis

- Estudio de eventos
- Series de tiempo

I. Metodología de análisis de eventos

- Identificación de los Eventos
- Medida de Éxito

I. Metodología de análisis de eventos

Definiciones

- Evento de Intervención (E)

Período de días con intervención del BC en una determinada dirección: **compras** ($E > 0$) o **ventas** ($E < 0$),
Puede incluir días de no-intervención (suele tomarse hasta 5 días de no intervención).

- Ventana del evento

Días pre-evento (**i-**)

Días del evento

Días post-evento (**i+**)

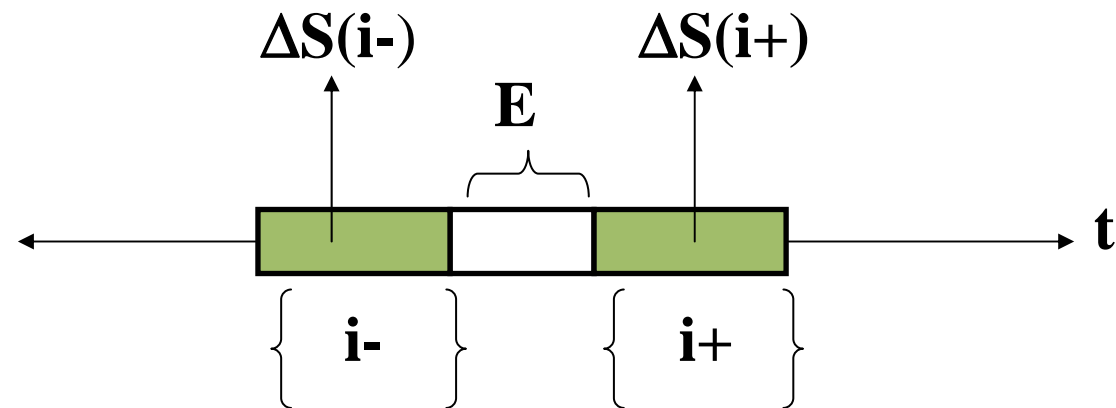
I. Metodología de análisis de eventos

Definiciones

- Ventana del evento:

Longitud de la ventanas pre y post evento:

2 (escenario base), 5, 10 y 15 días.



$i = 2$ (5, 10, 15) días

I. Metodología de análisis de eventos

Definiciones

- **Definición de Intervención Exitosa**

Criterio de Dirección:

{Si $E > 0$, $\Delta S(i+) > 0$ } o

{Si $E < 0$, $\Delta S(i+) < 0$ }

Criterio de Reversión:

→ **Dirección** + { $E > 0$ y $\Delta S(i-) < 0$ } o
{ $E < 0$ y $\Delta S(i-) > 0$ }

Criterio de Suavización:

{Si $E > 0$, $\Delta S(i+) > \Delta S(i-)$ } o

{Si $E < 0$, $\Delta S(i+) < \Delta S(i-)$ }

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

Eventos de intervención 1998-2005 (mill de US\$)

		Mill.US\$		# días		Ei
		Inicial	Total	i	Ei	
1998						
E1	Del 2/01/98 al 21/01/98	4.0	35.3	9	14	E>0
E2	Del 12/02/98 al 19/02/98	5.0	17.5	4	5	E>0
E3	Del 9/03/98 al 29/05/98	3.0	403.6	56	57	E>0
E4	Del 17/07/98 al 22/07/98	8.0	36.9	4	4	E>0
E5	Del 14/08/98 al 20/08/98	3.0	49.9	5	5	E>0
E6	Del 8/09/98 al 11/09/98	25.0	82.6	4	4	E<0
E7	Del 18/09/98 al 23/09/98	20.4	57.8	3	4	E>0
E8	Del 5/10/98 al 6/10/98	8.4	38.4	2	2	E>0
E9	El 23/10/98	3.6	3.6	1	1	E>0
1999						
E10	El 13/01/99	10.5	10.5	1	1	E<0
E11	Del 3/02/99 al 4/02/99	20.0	29.0	2	2	E<0
E12	Del 26/02/99 al 1/03/99	35.3	36.3	2	2	E<0
E13	Del 30/03/99 al 5/04/99	2.0	23.1	3	3	E>0
E14	Del 14/04/99 al 19/05/99	4.0	214.1	4	4	E>0
E15	El 28/05/99	13.0	13.0	1	1	E>0
E16	Del 15/06/99 al 1/07/99	3.5	55.9	7	12	E>0
E17	Del 15/07/99	10.0	10.0	1	1	E>0
E18	Del 28/09/99 al 29/09/99	16.0	21.0	2	2	E<0
E19	Del 29/10/99 al 2/11/99	17.0	23.5	2	2	E<0
2000						
E20	Del 3/03/00	3.0	3.0	1	1	E>0
2001						
E21	Del 25/04/01 al 26/04/01	17.5	26.5	2	2	E<0
E22	El 9//05/01	10.0	10.0	1	1	E<0
E23	Del 28/05/01 al 30/05/01	10.0	22.0	2	3	E<0
E24	Del 15/10/01 al 21/12/01	10.0	203.0	30	48	E>0

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

Eventos de intervención 1998-2005 (mill de US\$)						
		Mill.US\$		# días		Ei
		Inicial	Total	i	Ei	
2002						
E25	Del 1/04/02 al 30/04/02	10.0	90.0	12	22	E>o
E26	Del 28/08/02 al 11/09/02	19.4	107.3	7	10	E<o
E27	Del 23/09/02 al 01/10/02	1.0	19.5	5	7	E<o
E28	Del 15/10/02 al 16/10/02*	15.2	22.9	2	2	E<o
E29	El 16/12/02	5.0	5.0	1	1	E>o
2003-04						
E30	El 3/02/03	6.0	6.0	1	1	E>o
E31	Del 17/02/03 al 14/03/03	0.5	129.2	14	20	E>o
E32	Del 25/03/03 al 30/04/03	10.0	225.0	24	25	E>o
E33	Del 13/06/03 al 30/07/03	10.0	232.0	26	32	E>o
E34	El 15/08/03	1.5	1.5	1	1	E>o
E35	Del 26/08/03 al 27/08/03	3.0	13.0	2	2	E>o
E36	Del 10/09/03 al 19/09/03	5.0	53.0	8	8	E>o
E37	Del 13/10/03 al 26/1/04	9.0	707.0	63	73	E>o
E38	Del 17/2/04 al 21/04/04	0.5	501.0	42	45	E>o
E39	Del 23/06/04 al 25/06/04	9.5	21.0	3	3	E>o
E40	Del 13/07/04 al 15/07/04	25.0	38.0	3	3	E>o
2005						
E41	Del 11/10/05 al 20/10/05	22.0	33.5	5	8	E<o
E42	Del 28/11/05 al 17/01/06	36.5	684.5	27	36	E<o

* Este evento no constituye venta de ME, sino colocación de CDR por el monto indicado. Se ha considerado para evaluar si los CDRs tuvieron algún impacto sobre la evolución del cambio.



1998-2006:
42 Eventos
 28 Compras
 14 Ventas

} No incluye: ago'04-set'05
 (264 días: 247 de compras)

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

Evaluación de efectividad de las Intervenciones

	Ventana	#	$\Delta S(i^-) < 0$	$\Delta S(i^-) > 0$	éxito = 1, fracaso=0		
					dirección	reversión	suavización
Ei > 0	2	28	24	4	22	18	28
	5	28	22	6	24	18	27
	10	27	13	14	22	10	21
	15	16	7	9	12	5	12
Ei < 0	2	14	2	12	7	6	12
	5	14	2	12	9	7	14
	10	13	2	11	8	6	12
	15	7	1	6	2	1	6

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

- Como se mide la efectividad? **Test Signo**
 - Compara los éxitos encontrados en el período de intervención con un escenario de no intervención (año 2000)
 - Si éxitos son mayores en el escenario de intervención → intervención es efectiva

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

- Evaluación: Test de Signo**

Test no paramétrico de Signo: ventana de 2 días
Efectividad al 95%

Criterio	Total	Compras	Ventas
Dirección	efectivas	efectivas	no efectivas
Reversión	efectivas	efectivas	no efectivas
Suavizamiento	efectivas	efectivas	efectivas

Test no paramétrico de Signo: ventana de 5 días
Efectividad al 95%

Criterio	Total	Compras	Ventas
Dirección	efectivas	efectivas	no efectivas
Reversión	efectivas	efectivas	no efectivas
Suavizamiento	efectivas	efectivas	efectivas

Test no paramétrico de Signo: ventana de 10 días
Efectividad al 95%

Criterio	Total	Compras	Ventas
Dirección	efectivas	efectivas	no efectivas
Reversión	efectivas	efectivas	no efectivas
Suavizamiento	efectivas	efectivas	efectivas

Test no paramétrico de Signo: ventana de 15 días
Efectividad al 95%

Criterio	Total	Compras	Ventas
Dirección	no efectivas	efectivas	no efectivas
Reversión	no efectivas	no efectivas	no efectivas
Suavizamiento	efectivas	efectivas	no efectivas

- Limitación: la probabilidad de éxito para caso de compras es igual al de ventas en las ventanas de análisis

I. Metodología de análisis de eventos

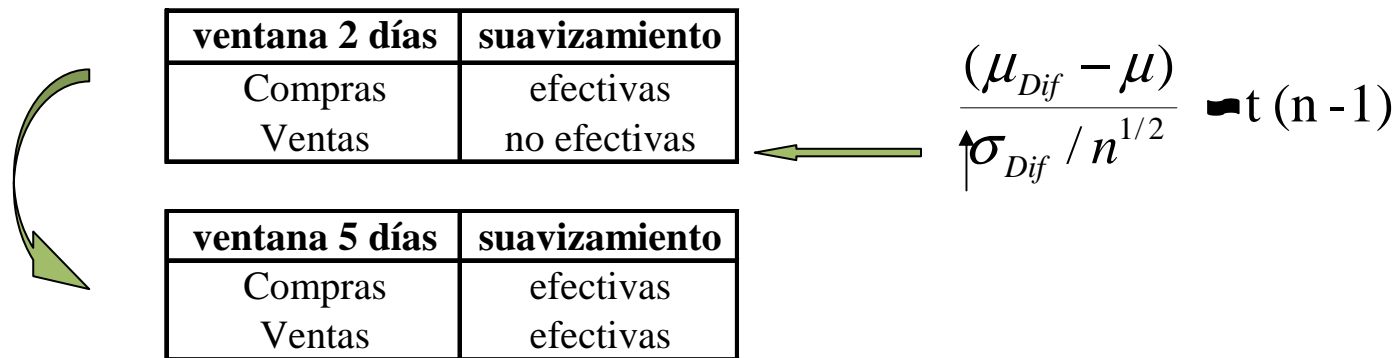
Perú

- Como se mide la efectividad? **Test Ajuste de Muestras -> suavización**
- Diferencia entre las variaciones cambiarias pre y post eventos son significativas (prueba t)
- Supuesto de normalidad

I. Metodología de análisis de eventos

Perú

- Evaluación: Test Ajuste de Muestras**



Limitación:

- Diferencia de los promedios de las variaciones cambiarias entre cada ventana (pre y post) tienen distribución normal?
 - Series de tiempo: asimetría entre choques apreciatorios y depreciatorios (alto nivel de desviación estándar en choques depreciatorios)

II. Metodología de series de tiempo

- Identificación de problemas:
Endogeneidad y Sub-identificación
- Modelos GARCH (ACT-GARCH)

I. Metodología de series de tiempo

Problemas

- Sistema que determina nivel del tipo de cambio y nivel de la intervención:

$$\Delta S_t = \beta_1 INT_t + \lambda z_t + \varepsilon_t$$

$$INT_t = \mathfrak{I}(|INT_t^*| > \overline{INT}) * INT_t^*$$

$$INT_t^* = \beta_2 \Delta S_t + z_t + \eta_t$$

- Endogeneidad:
 - Decisión de Intervención
 - Monto de intervención
- } Cambio del tipo de cambio una vez que se decide participar

I. Metodología de series de tiempo

Problemas

- Sistema que determina nivel del tipo de cambio y nivel de la intervención:

$$\Delta S_t = \beta_1 INT_t + \lambda z_t + \varepsilon_t$$

$$INT_t = \mathfrak{I}(/ INT_t^* / > \overline{INT}) * INT_t^*$$

$$INT_t^* = \beta_2 \Delta S_t + z_t + \eta_t$$

- Sub-identificación
 - Parámetros a estimar
 - Momentos disponibles

I. Metodología de series de tiempo


Soluciones

- Solución 1:
$$\Delta S_t = \beta_1 INT_t + \lambda z_t + \varepsilon_t$$

Exogeneidad débil:

Si la intervención es exógena débil de los cambios del tipo de cambio entonces se puede estimar la ecuación.

Covarianza entre los errores de la ecuación marginal de la intervención y de la ecuación condicional del tipo de cambio deben ser cero.

 { En el caso peruano:
Intervención no pasó el test de exogeneidad

I. Metodología de series de tiempo

Soluciones

- Solución 2: Estimar el sistema (GMM) :

$$\Delta S_t = \beta_1 INT_t + \lambda z_t + \varepsilon_t$$

$$INT_t = \mathfrak{I}(/ INT_t^* / > \overline{INT}) * INT_t^*$$

$$INT_t^* = \beta_2 \Delta S_t + z_t + \eta_t$$

- Sub-identificación

- Cambio en la política de Intervención: \overline{INT}

- Perú:

- Cambio en la frecuencia de intervención 

- Pero Montos de Intervención más frecuentes son los mismos?.

I. Metodología de series de tiempo

Modelos ACT-GARCH

- Solución 3: $\Delta S_t = \beta_1 INT_{t-1} + \lambda z_t + \varepsilon_t$

Tomar INT_{t-1} como instrumento de la INT_t



ACT-GARCH:

Ecuación de la Media: $\Delta S_t = \phi X_t + \varepsilon_t$

Ecuación de la Varianza:

$$\sigma_t^2 - q_t = \alpha(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}) + \gamma(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1})d_{t-1} + \beta(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1})$$

$$q_t = \omega + \rho(q_{t-1} - \omega) + \phi(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2)$$

I. Metodología de series de tiempo

Modelos ACT-GARCH: Perú

Período 2003-05:

Código	Nombre de la variables	Signo Esperado
100*vtcclose	Variación Porcentual del nuevo sol peruano	
INTC	Intervenciones de compra de US\$	+
INTV	Intervenciones de venta de US\$	-
vriesgo	Variación Porcentual del spread EMBI+	+
irate_dif	Diferencia entre tasas interbancarias en moneda local y US\$?
vpccubank	Variación de la posición de cambio cubierta de la banca	-
vsvnfbank	Variación del saldo de ventas netas forwards de la banca	+
Dpolit06	Dummy período de choque depreciatorio (electoral de fines de año)	+
Dumm1	Dummy período de choque apreciatorio (cambio de portafolio)	-
Djul	Dummy para el mes de julio (pago de gratificaciones)	+

I. Metodología de series de tiempo

Modelos ACT-GARCH: Perú

MODELOS	ACTGARCH
(1)	
MEDIA	
INTC (-1)	0.0002
INTV (-1)	-0.0028
vriesgo	0.2923
irate_dif (-4)	-0.0171
vpccubank (-1)	-0.0735
vsvnfbank*Dpolit06	0.43132*
vriesgo*Dpolit06	1.9474
Dumm1	-0.0320
Djul	-0.0231
VARIANZA	
Arch (α)	0.1953
asimetría (γ , si $\varepsilon_t < 0$)	-0.0663
Garch (β)	0.5401
@abs(intc(-1))	?
convergencia (ρ)	0.9995
Arch - Garch (ϕ)	0.1101
Akaike info criterion	-1.7551
Schwarz criterion	-1.6470
F-statistic	6.7683
Prob(F-statistic)	0
Errores	√

* Significancia al 15%

Período 2003-05:

Intervención:

-Sí hay evidencia estadística de impacto en la evolución del tipo de cambio
-Magnitud reducida

Intervención:

-No hay evidencia estadística de impacto en la dinámica de la volatilidad condicional

Conclusiones

- **Met 1:**
 - Se ha encontrado que las intervenciones han sido efectivas, que las de compra lo han sido en cambiar la dirección y en suavizar los movimientos del tipo de cambio; mientras que las intervenciones de venta sólo han sido efectivas en la suavización.
 - Sin embargo, que esta efectividad es de muy corto plazo y desaparece rápidamente (en 15 días la suavización para las intervenciones de venta desaparece).

Conclusiones

- **Met 2:**
 - Se ha encontrado efecto de la intervención sobre la evolución del tipo de cambio, aunque dicho efecto es de magnitud muy reducida.
 - Asimismo, no se encontró efecto de la intervención sobre la dinámica de la varianza condicional.
 - Estos resultados están sujetos a la elección de la intervención rezagada como variable explicativa con el fin de eliminar el problema de endogeneidad.

Conclusiones

- **Met 2:**
 - En trabajos posteriores se espera utilizar técnicas alternativas, como considerar la existencia de cambio régimen en la política de las intervenciones, lo que haría posible contar con mayores instrumentos. Esta consideración podría ser consistente con el cambio reciente en la frecuencia de intervención.

*Evaluando la efectividad de las intervenciones en
el mercado cambiario peruano:
enfoque de estudio de eventos y
series de tiempo*