



**LA TRANSMISIÓN DE LOS CHOQUES A LA TASA DE
CAMBIO SOBRE LA INFLACIÓN DE LOS BIENES
IMPORTADOS EN PRESENCIA
DE ASIMETRÍAS**

**HERNÁN RINCÓN
BANCO DE LA REPÚBLICA**

11 DE FEBRERO DE 2009

CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. HECHOS EMPÍRICOS, INSTITUCIONALES Y DE POLÍTICA ECONÓMICA
- III. EL MODELO PARA UNA FIRMA EXTRANJERA EXPORTADORA
- IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN Y LOS DATOS
- V. ESTIMACIONES
- VI. CONCLUSIONES



I. INTRODUCCIÓN

- **Motivación:**
 - ✓ Tener conocimiento sobre el poder de ajuste macro de corto plazo de la tasa de cambio nominal (TC).
 - ✓ Servir para el análisis y como elemento de juicio para la toma de decisiones de política monetaria.



I. INTRODUCCIÓN (CONT.)

- **Objetivo:**

Estimar el grado de transmisión de corto y largo plazo de un choque a la devaluación sobre la inflación de los bienes importados en presencia de asimetrías.

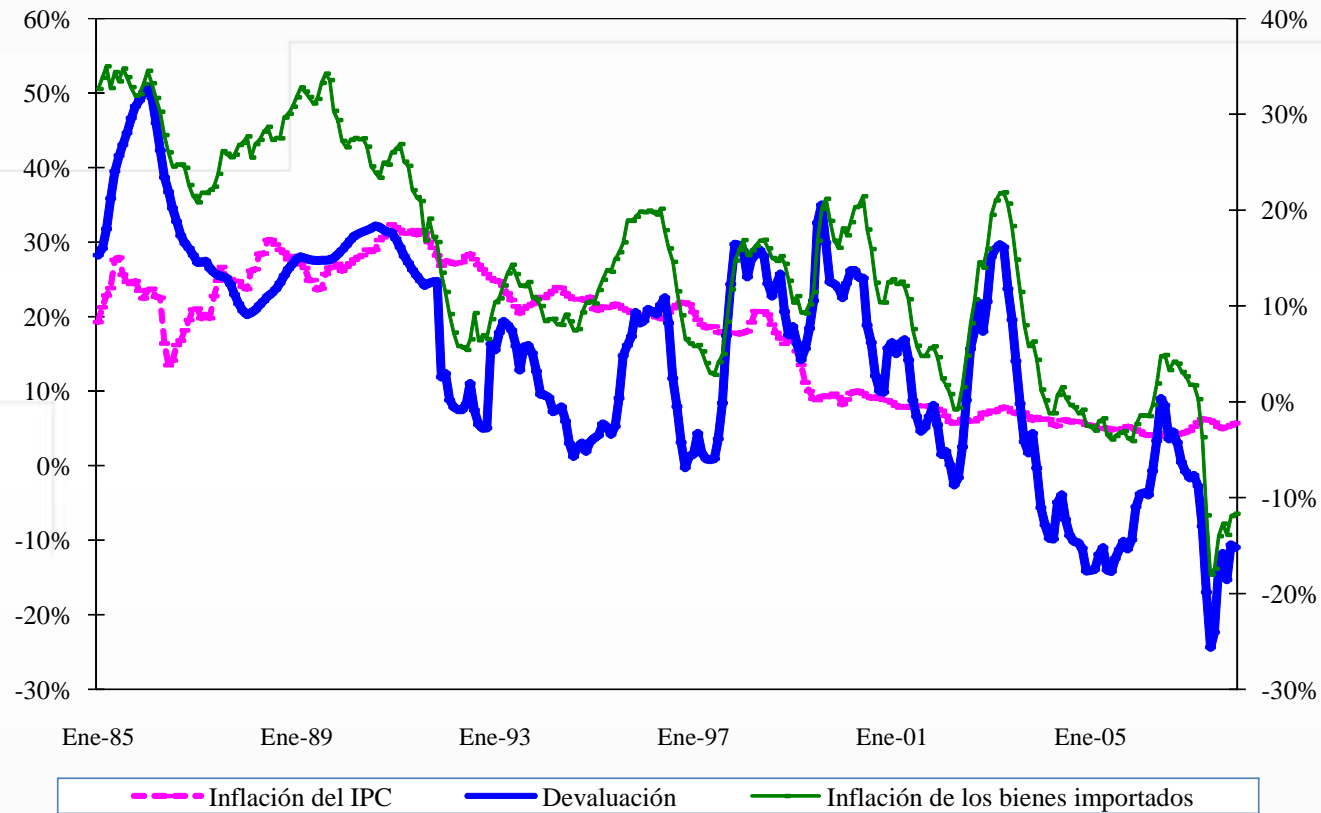


I. INTRODUCCIÓN (CONT.)

- Las asimetrías y no linealidades pueden estar presentes cuando existen estructuras de mercado no competitivas y rigideces de precios o cantidades.
- Se relacionan con:
 - Signo, tamaño y volatilidad de las variaciones de la TC.
 - Estado de la economía: ambiente inflacionario, grado de apertura económica, *gap* del producto y grado de desalineamiento de la tasa de cambio real.



II. HECHOS EMPÍRICOS, INSTITUCIONALES Y DE POLÍTICA ECONÓMICA



Fuente: Banco de la República. Cálculos de los autores.



II. HECHOS EMPÍRICOS... (CONT.)

- Apertura comercial y financiera.
- Independencia del banco central y cambio de régimen monetario (del ancla monetaria y cambiaria al ancla de la inflación): reducción de la inflación en cerca de 25 puntos a lo largo de la muestra.
- Cambio de régimen cambiario: del *peg* a la flotación (controlada).
- Crisis económica histórica (contracción de 4.2% en 1999).



III. MODELO

- Modelo de equilibrio parcial para una firma extranjera que exporta bienes y que actúa en un mercado no perfectamente competitivo (Modelo de *mark-up* de determinación de precios).
- Los precios de los importados (en moneda local) dependen de la tasa de cambio y de las condiciones de oferta y demanda en el país exportador e importador (mercado local).
- Las condiciones de oferta y demanda son capturadas por el costo marginal externo y por el precio del bien que compite en el mercado local con el bien importado.



III. MODELO (CONT.)

- El equilibrio de mercado de una firma extranjera implica que fija un precio de exportación por encima de su costo marginal. Las ganancias de la firma:

$$\pi^* = P^* x^* - CT^*(x^*)$$

- Condición de primer orden:

$$P^* \{1 - S/\eta\} = C^*$$

Simplificar: $P^* = \kappa C^*$

- κ es el *markup*: función creciente en S .



III. MODELO (CONT.)

- El precio de importación en moneda local es:

$$P_M = EP^* = E(\kappa C^*)$$

- Asumir que κ depende de las presiones de oferta y demanda en el país exportador y en el país importador:

$$\kappa = \{P_C / EC^*\}^\zeta$$

- Tomando logaritmo y reescribiendo:

$$p_m = \zeta p_c + (1 - \zeta)e + (1 - \zeta)c^*$$



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN Y LOS DATOS: VAR-LINEAL

$$Y_t = \begin{bmatrix} \pi_t^{pm} \\ \pi_t^{pc} \\ \Delta e_t \\ \Delta c_t^* \end{bmatrix} = A(L)Y_{t-1} + u_t$$



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN...(CONT.)

- **Coeficiente de *pass-through*:** se obtiene a partir de las funciones de respuestas acumuladas ante un choque a la devaluación:

$$ERPT_{\tau} = \frac{\sum_{j=0}^{\tau} \frac{\partial \pi_{t+j}^{pm}}{\partial \varepsilon_t^e}}{\sum_{j=0}^{\tau} \frac{\partial \Delta e_{t+j}}{\partial \varepsilon_t^e}}$$

- Los choques estructurales se identifican utilizando la descomposición de Choleski ($\mathbf{u}_t = \mathbf{A}^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}_t$, \mathbf{A} es una matriz triangular superior y $\boldsymbol{\varepsilon}$ vector de choques).



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN (CONT.)

- **Grado de transmisión de la tasa de cambio sobre la inflación de importados:**

$$ERPT = \left\{ \begin{array}{l} 100\% \text{ (Completa)} : \kappa \text{ no cambia} \\ 0 < ERPT < 100\% \text{ (Incompleta)} : \kappa \text{ absorbe los cambios parcialmente} \\ = 0\% \text{ (No hay transmisión)} : \kappa \text{ absorbe los cambios completamente} \end{array} \right\}$$



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN ... (CONT.):

LOS DATOS:

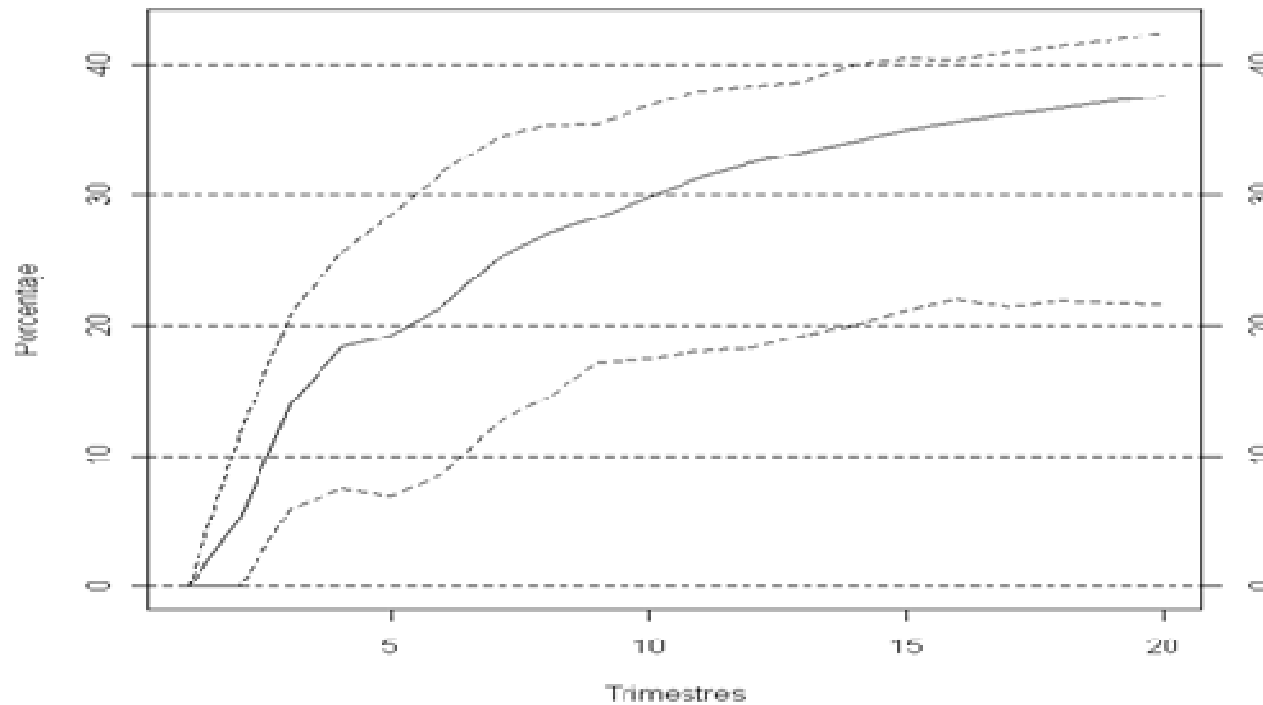
- Muestra: 1985-2007
- Frecuencia: trimestral.
- Series:
 - Precios de los bienes importados del IPP.
 - Tasa de cambio: se estimó un índice ponderado por comercio (tres mayores socios comerciales: USA, Alemania y Japón – imposible datos de Ecuador y Venezuela).
 - Proxy de los costos marginales externos.
 - Inflación del IPC
 - Estimación de las brechas del PIB y de la tasa de cambio real.
 - Cálculo de las volatilidades (desviación estándar de las variaciones de las variables de interés con una ventana de orden 4).
 - Indicador del grado de apertura económica.



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN (CONT.)

LA FUNCION IMPULSO-RESPUESTA DEL VAR-

LINEAL



IV. LOS MODELOS DE REGRESION... (CONT.)

- **Las pruebas de no linealidad:** Seguimos las tres etapas recomendadas por Granger y Terasvirta (1993)
 - 1ª. Se estima y se selecciona el mejor modelo lineal posible, a partir del modelo de regresión especificado.
 - 2ª. Se seleccionan las variables que posiblemente capturan la dinámica no lineal del sistema (variables de transición).
 - 2ª. Aplicamos las pruebas de linealidad para cada ecuación del sistema VAR siguiendo el procedimiento de la prueba de tercer orden propuesta por Lukkonen et. al. (1998).
 - 3ª. Si la prueba linealidad se rechaza, se escoge una alternativa entre el modelo de transición suave logarítmica y logística. Este último se prefiere porque permite capturar comportamientos asimétricos para valores extremos de las variables que describen la transición o estado de la economía.



IV. LOS MODELOS DE REGRESION... (CONT.)

- **VARIABLES QUE DEFINEN EL ESTADO DE LA ECONOMÍA (VARIABLES DE TRANSICIÓN):**
 - Brecha del producto [Gy].
 - Apertura [$Open$].
 - Volatilidad de la tasa de cambio [$V(\Delta e)$].
 - Desalineamiento de la tasa de cambio real [Dq].
 - Variación de la devaluación [$\Delta(\Delta e)$].
 - Variación de la inflación del *IPC* [$\Delta\pi^{IPC}$].
 - Volatilidad de la inflación del *IPC* [$V(\pi^{IPC})$].
 - Inflación sin tendencia [$\bar{\pi}^{IPC}$].



IV. LOS MODELOS DE REGRESION... (CONT.):

PRUEBAS DE LINEALIDAD

Variable de transición	d	Variable Dependiente									
		π^{pm}		π^{pc}		Δe		Δc^*		Todas	
		F	Valor-p	F	Valor-p	F	Valor-p	F	Valor-p	F	Valor-p
Open	1	2,16	0,02	4,14	0,00	1,57	0,11	1,15	0,33	1,48	0,02
Dq	1	2,32	0,01	1,08	0,39	2,46	0,01	1,41	0,17	1,40	0,04
Open	2	1,97	0,03	3,83	0,00	1,26	0,26	0,82	0,66	1,41	0,04
Dq	1	2,36	0,01	1,01	0,46	2,40	0,01	1,73	0,07	1,38	0,05
Gy	1	1,91	0,04	1,60	0,10	1,97	0,03	2,08	0,02	1,36	0,06
$\Delta\pi^{IPC}$	3	0,97	0,49	3,27	0,00	1,32	0,22	1,51	0,13	1,35	0,06
$\Delta\pi^{IPC}$	3	0,97	0,49	3,27	0,00	1,32	0,22	1,51	0,13	1,35	0,06
$\Delta(\Delta e)$	3	3,07	0,00	2,65	0,00	1,89	0,04	1,16	0,32	1,32	0,07
Open	7	0,73	0,75	4,18	0,00	0,52	0,92	1,68	0,08	1,28	0,10
Gy	2	2,41	0,01	1,45	0,15	2,41	0,01	1,35	0,20	1,23	0,14
Gy	5	1,90	0,04	1,20	0,30	2,17	0,02	1,81	0,05	1,22	0,15
Gy	4	1,60	0,10	0,78	0,69	2,10	0,02	2,08	0,02	1,18	0,20
π^{IPC}	1	0,75	0,72	5,91	0,00	0,73	0,75	1,50	0,13	1,16	0,22
V(Δe)	8	0,97	0,50	0,74	0,74	0,60	0,86	2,50	0,01	1,16	0,22
V(π^{IPC})	5	1,59	0,10	4,49	0,00	1,29	0,24	0,62	0,84	1,09	0,33
$\bar{\pi}^{IPC}$	2	1,82	0,05	1,94	0,03	1,86	0,05	1,58	0,11	0,96	0,56
V(π^{IPC})	2	2,05	0,02	3,12	0,00	1,17	0,32	1,21	0,29	0,89	0,69
π^{IPC}	5	1,74	0,07	3,30	0,00	1,48	0,14	1,77	0,06	0,85	0,77
V(Δe)	5	1,98	0,03	1,76	0,06	1,02	0,45	0,95	0,52	0,45	1,00
V(Δe)	1	2,17	0,01	0,91	0,62	1,66	0,07	1,19	0,31	0,53	1,00



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN...(CONT.):

VAR-NO LINEAL

(MODELO DE TRANSICIÓN SUAVE LOGÍSTICA)

$$Y_t = \begin{bmatrix} \pi_t^{pm} \\ \pi_t^{pc} \\ \Delta e_t \\ \Delta c_t^* \end{bmatrix} = A(L)Y_{t-1} + F(V_{t-d}; \gamma, c)B(L)Y_{t-1} + \mu_t$$



IV. LOS MODELOS DE REGRESIÓN... (CONT.)

- $F(V_{t-d}; \gamma; c)$: matriz diagonal cuyos elementos f_i son funciones de transición (f es una función acumulativa de probabilidad logística).
- V_i : variable de transición.
- γ_f : parámetro de suavización ($\gamma_f > 0$).
- c_j : parámetro de localización.
- μ : vector de errores.



V. ESTIMACIONES

VAR-NO LINEAL DE TRANSICIÓN SUAVE LOGÍSTICA

- **Metodología:**
 - Utilizamos el algoritmo de Newton-Raphson.
 - Los valores iniciales son seleccionados por medio de algoritmos genéticos.
 - El parámetro de localización c_j se limita al rango del percentil 15% al 85%.
 - El intervalo de búsqueda del parámetro de suavización γ_f está entre 0,1 y 300.



V. ESTIMACIONES (CONT.)

PARÁMETROS Y VARIABLES DE TRANSICIÓN

Variable Transición	Parámetros estimados		No. observaciones por régimen		Umbral
	γ	c	Bajo	Alto	
Gy	65,9	1,02	53	16	1,02
<i>Open</i>	300,0	0,39	28	41	0,34
$V(\Delta e)$	300,0	0,02	5	61	0,02
Dq	295,8	-1,77	14	55	-1,77
$\Delta(\Delta e)$	69,5	-3,78	35	33	0,00
$\Delta\pi^{IPC}$	300,0	0,21	37	30	0,00
$V(\pi^{IPC})$	300,0	1,62	9	60	1,62
$\bar{\pi}^{IPC}$	233,5	6,67	28	41	6,67



V. ESTIMACIONES (CONT.)

COEFICIENTE DE ERPT ESTIMADO

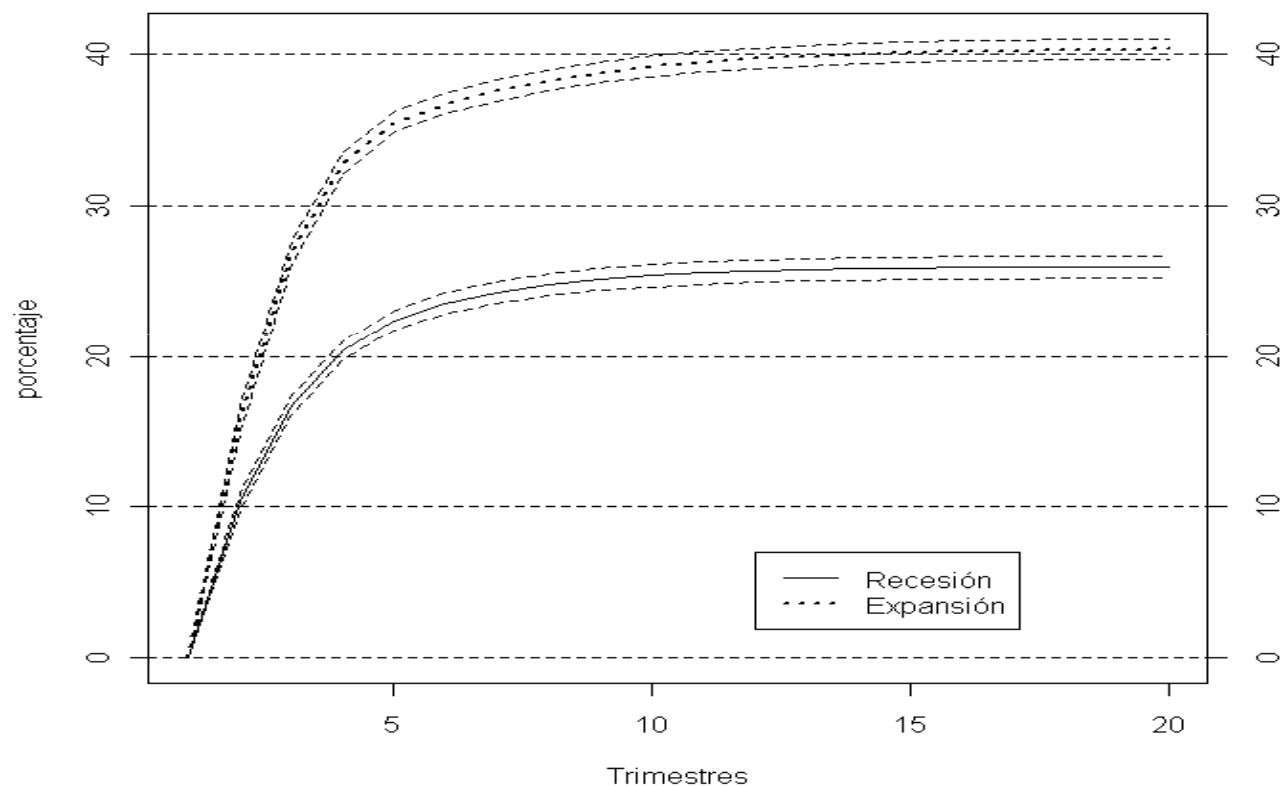
Variable de transición:	Régimen	2 trimestres	1 año	3 años	Largo plazo
Gy	Bajo:	10,5	20,4	25,7	26,0
	Alto:	15,6	32,7	39,6	40,2
$Open$	Bajo:	7,4	11,0	12,7	12,8
	Alto:	7,8	11,8	13,7	13,7
$V(\Delta e)$	Bajo:	6,6	13,8	25,0	25,3
	Alto:	5,2	12,8	19,4	19,9
Dq	Bajo:	9,4	21,7	34,9	35,5
	Alto:	10,7	19,0	25,6	25,7
$\Delta(\Delta e)$	Bajo:	10,2	17,8	23,6	24,1
	Alto:	11,0	18,8	24,7	25,2
$\Delta\pi^{IPC}$	Bajo:	12,2	23,5	28,4	28,8
	Alto:	9,8	15,8	16,9	17,0
$V(\pi^{IPC})$	Bajo:	11,7	24,2	24,9	24,9
	Alto:	5,4	8,2	9,1	9,1
$\bar{\pi}^{IPC}$	Bajo:	8,4	13,2	15,9	16,1
	Alto:	13,3	23,7	28,0	28,1



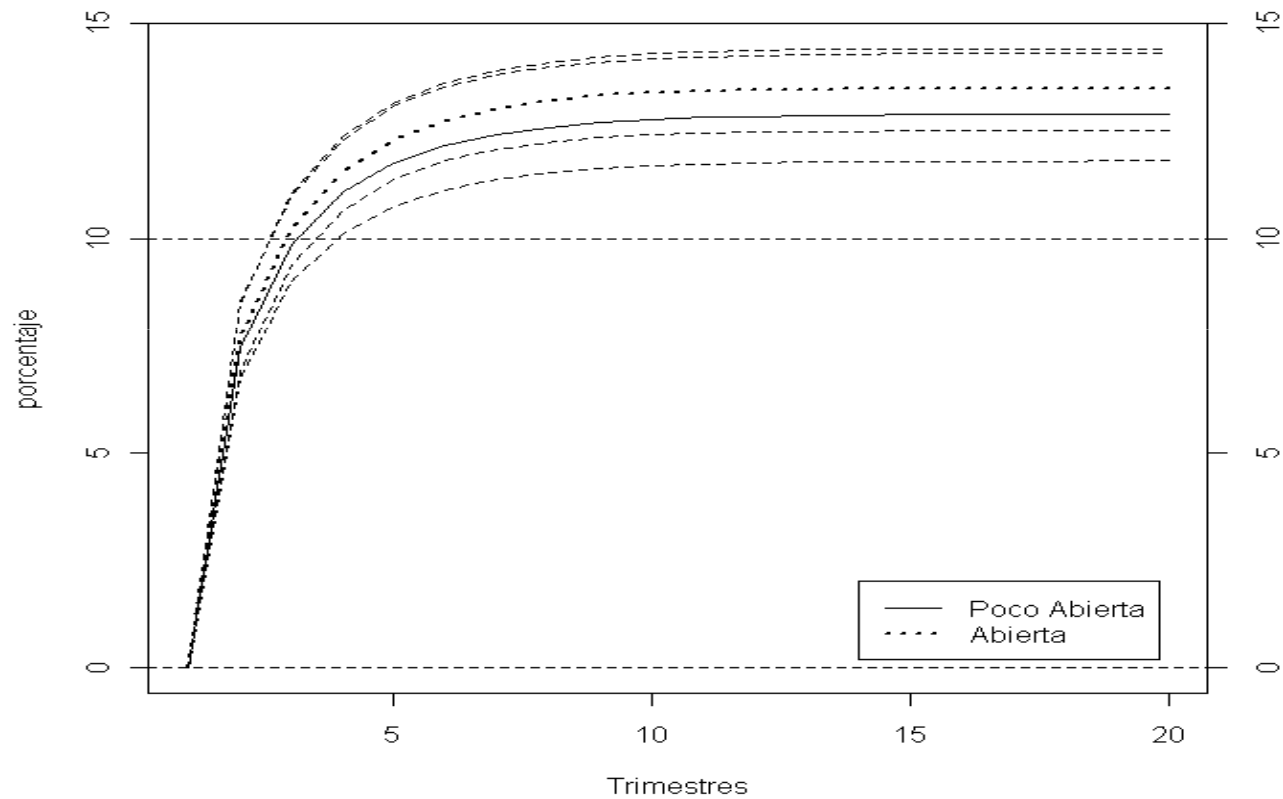
V. ESTIMACIONES (CONT.)

FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:

VARIABLE DE TRANSICIÓN: *GAP* DEL PRODUCTO



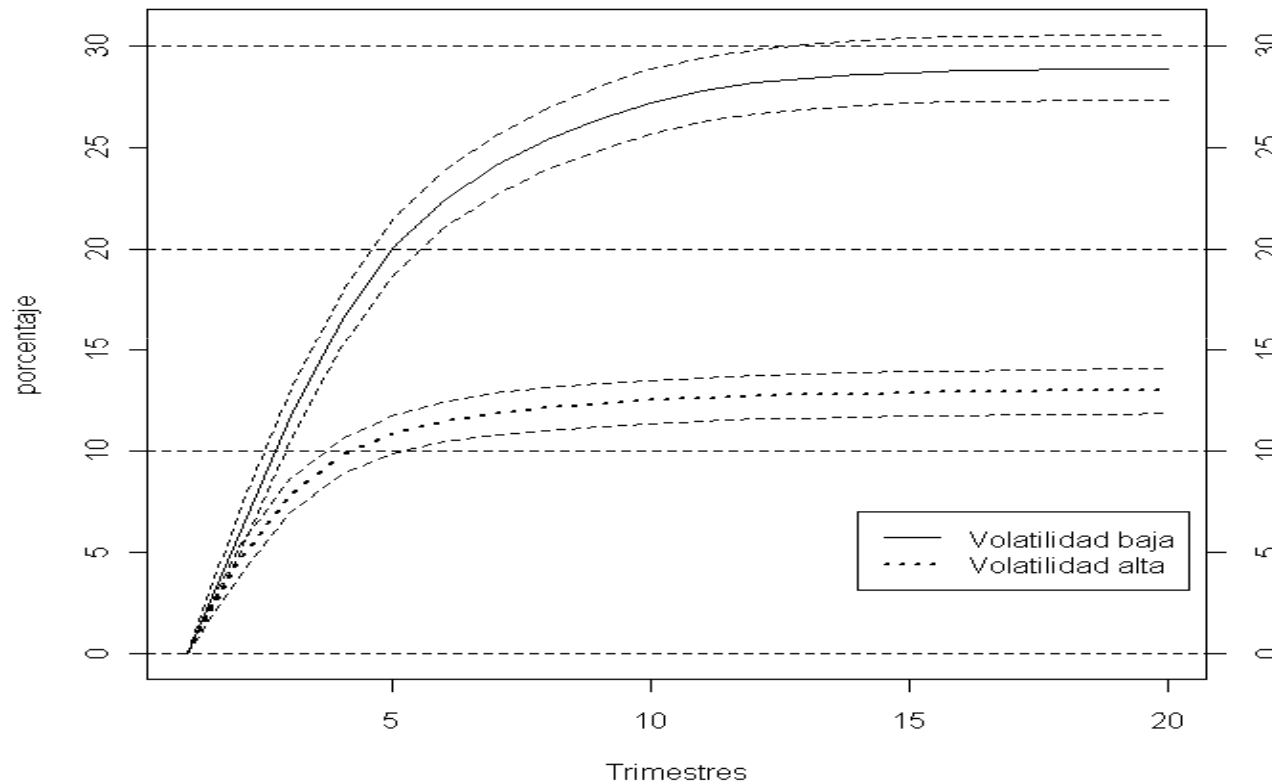
V. ESTIMACIONES (CONT.)
FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA
VARIABLE DE TRANSICIÓN: APERTURA



V. ESTIMACIONES (CONT.)

FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:

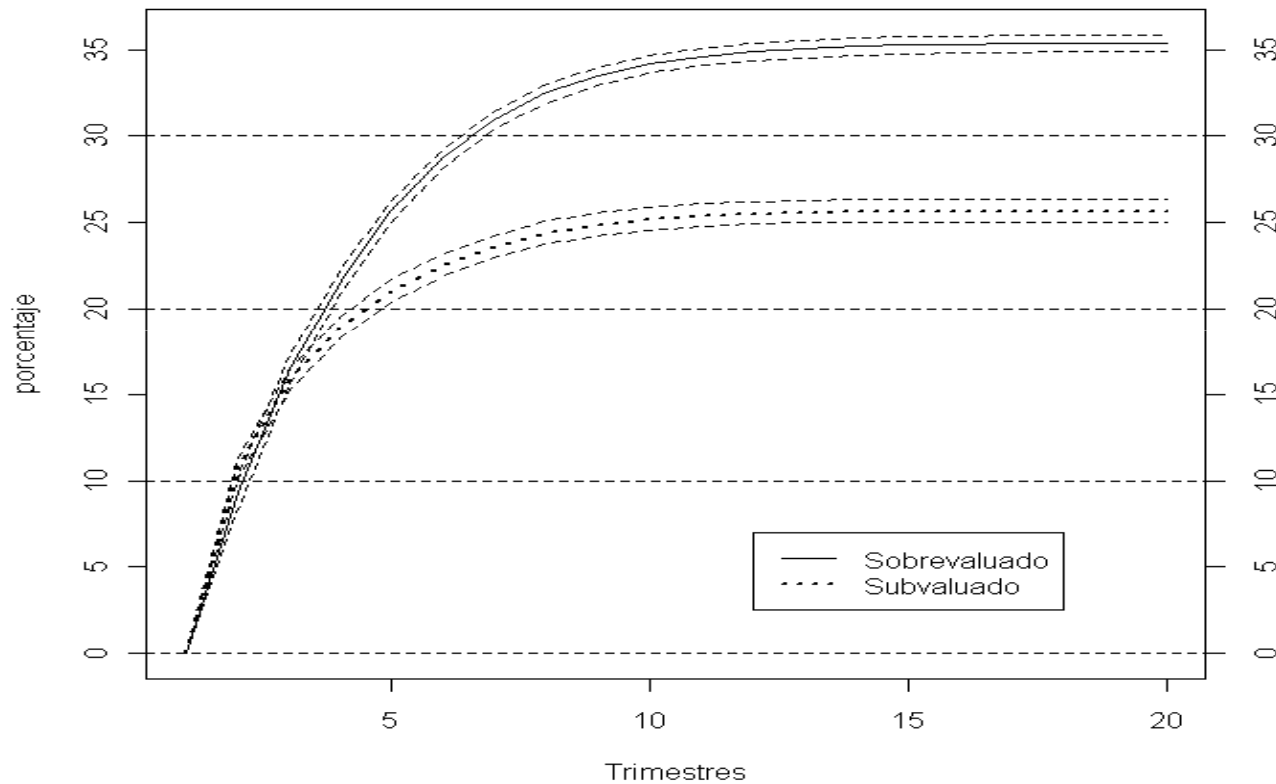
VARIABLE DE TRANSICIÓN: VOL. TC



V. ESTIMACIONES (CONT.)

FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA:

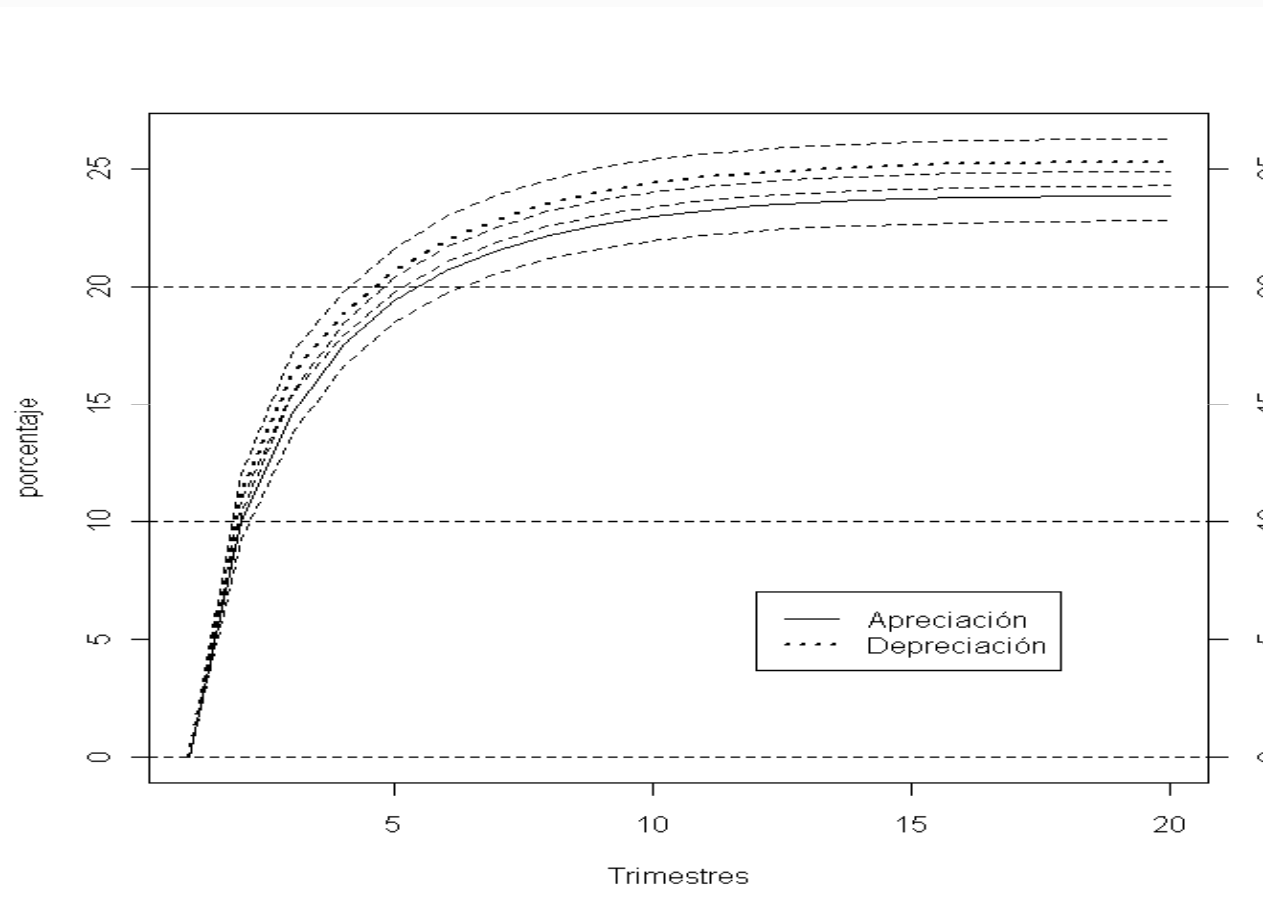
VARIABLE DE TRANSICIÓN: DES. TC REAL



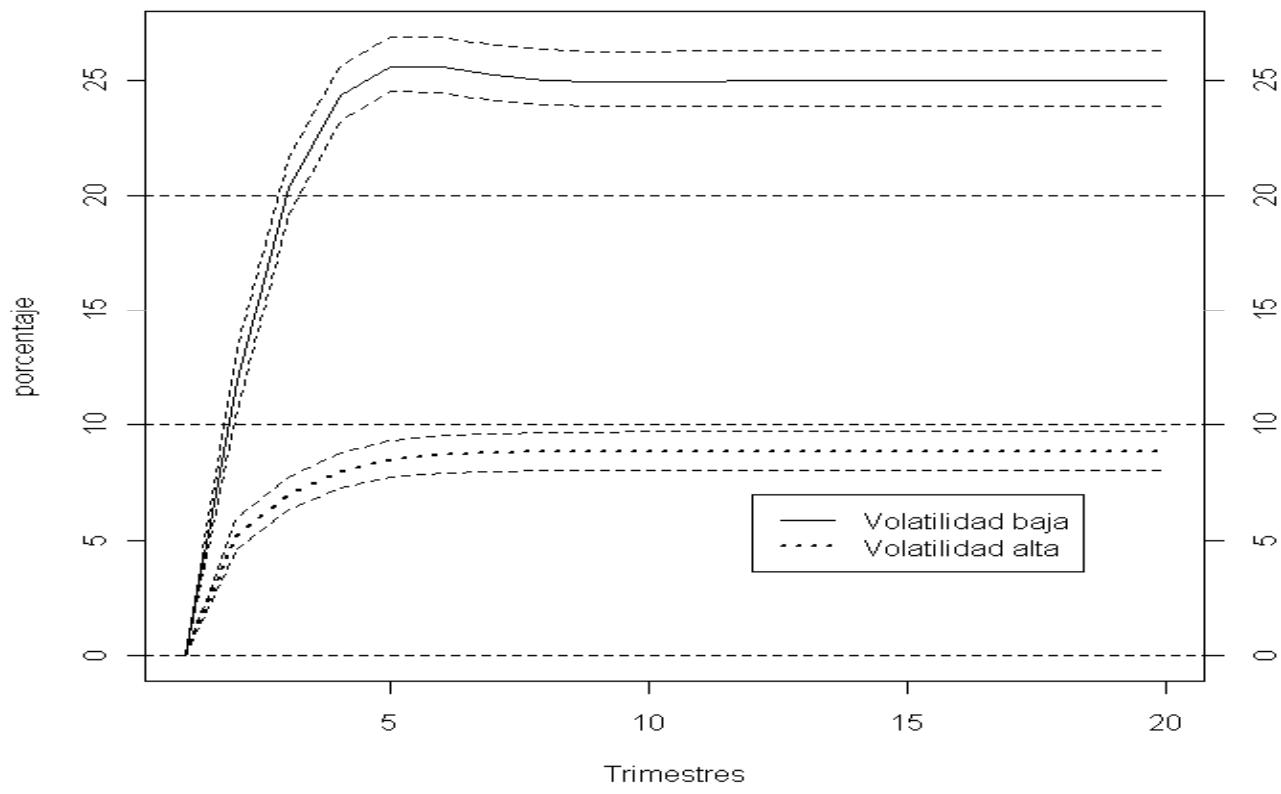
V. ESTIMACIONES (CONT.)

FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA

VARIABLE DE TRANSICIÓN: VARIACIÓN TC



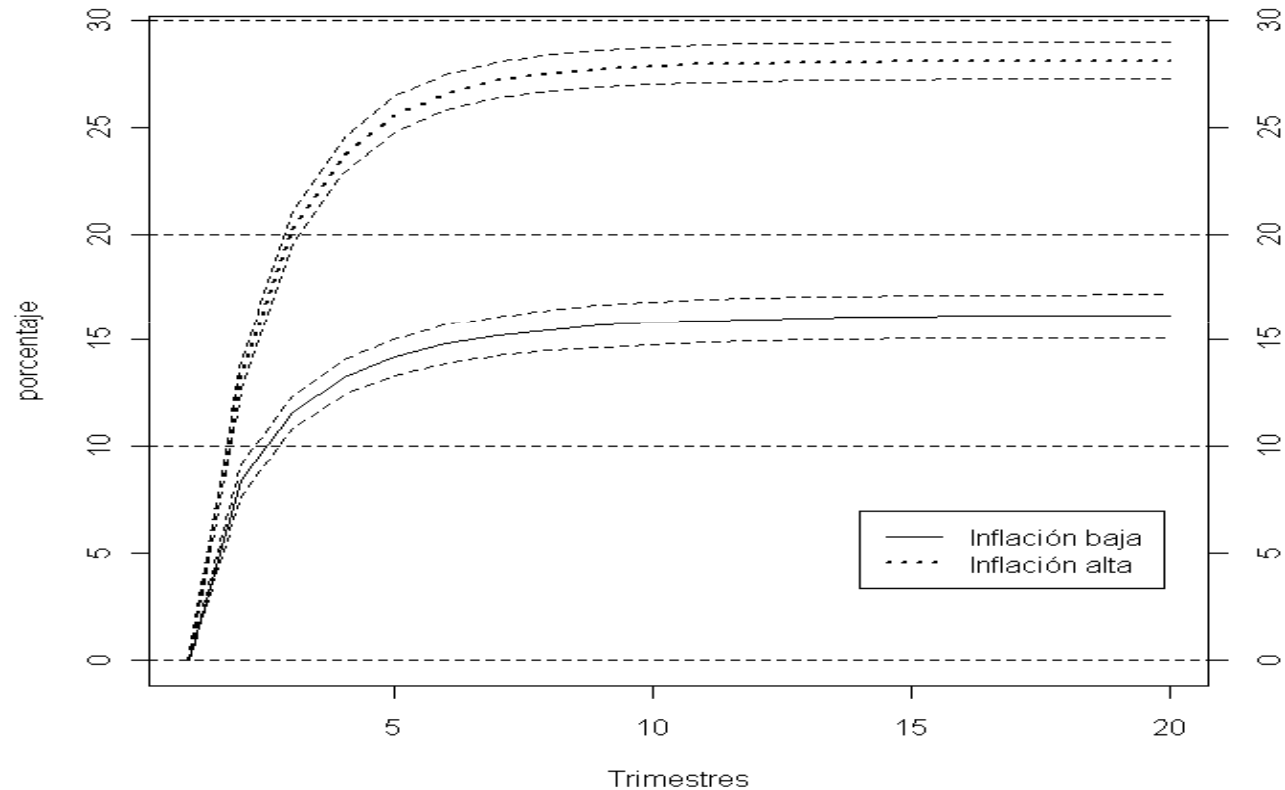
V. ESTIMACIONES (CONT.)
FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA
VARIABLE DE TRANSICIÓN: VOL. INFLACIÓN



V. ESTIMACIONES (CONT.)

FUNCIONES DE IMPULSO-RESPUESTA

VARIABLE DE TRANSICIÓN: NIVEL INFLACIÓN



VI. CONCLUSIONES

- La transmisión de los choques a la devaluación a la inflación de importados es incompleta tanto en el corto como en el largo plazo.
- El grado y dinámica de la transmisión son endógenos y asimétricos al signo, tamaño y volatilidad de la tasa de cambio.
- El grado y dinámica de la transmisión son endógenos y asimétricos al estado de la economía



VI. CONCLUSIONES (CONT.)

- **La transmisión es mayor cuando:**
 - La economía está en auge;
 - La economía es más abierta;
 - Los cambios de la tasa de cambio son percibidos como permanentes;
 - El peso se deprecia;
 - La tasa de cambio real está apreciada; o,
 - La inflación es alta o menos volátil.



**LA TRANSMISIÓN DE LOS CHOQUES A LA TASA DE
CAMBIO SOBRE LA INFLACIÓN DE LOS BIENES
IMPORTADOS EN PRESENCIA
DE ASIMETRÍAS**

**HERNÁN RINCÓN
BANCO DE LA REPÚBLICA**

11 DE FEBRERO DE 2009

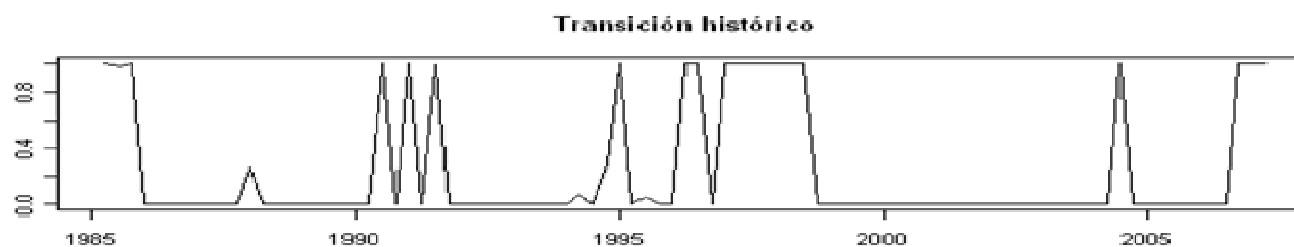
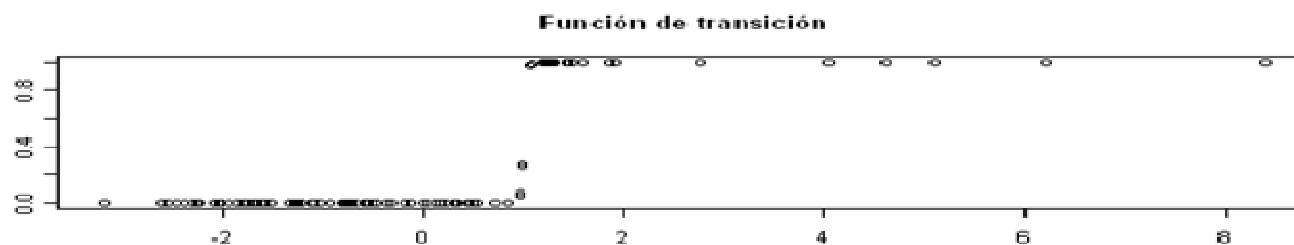
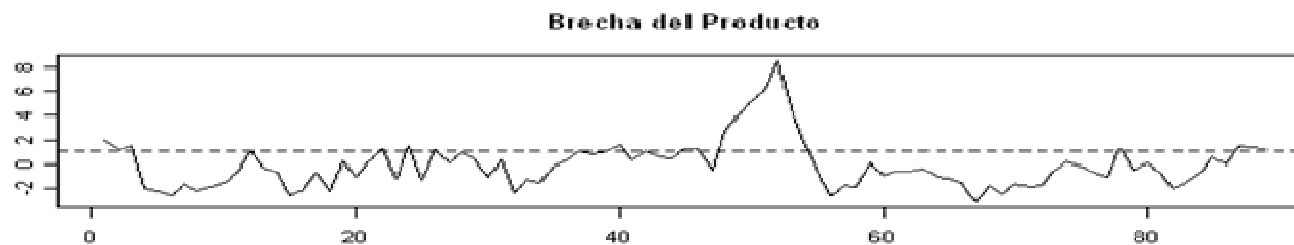


ANEXO

VARIABLES DE TRANSICIÓN, FUNCIONES DE TRANSICIÓN Y UMBRALES

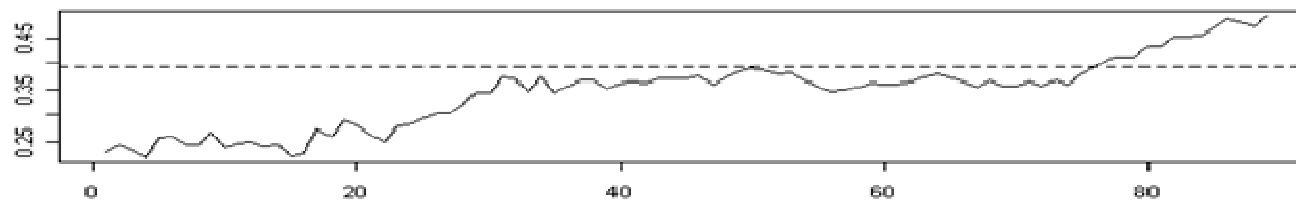


BRECHA DEL PRODUCTO

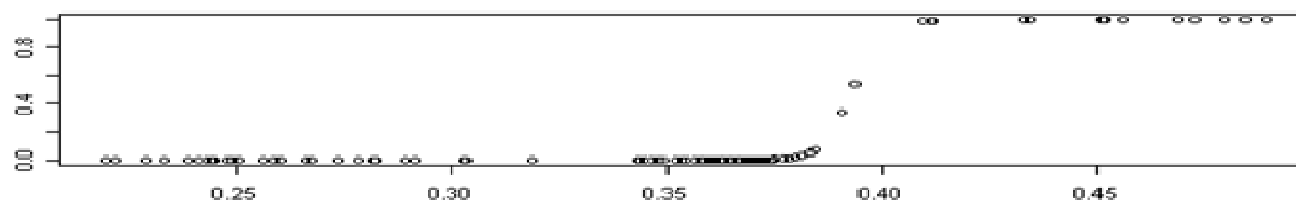


APERTURA ECONÓMICA

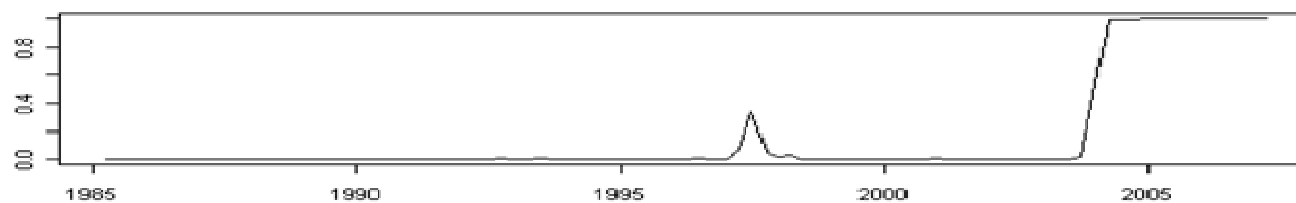
Grado de apertura



Función de transición

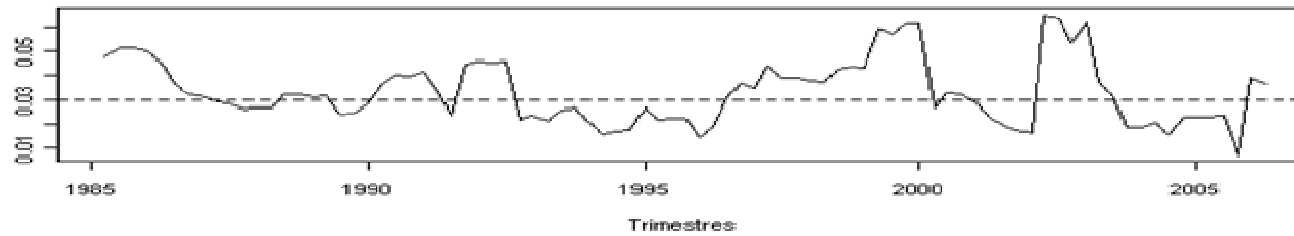


Transición histórico

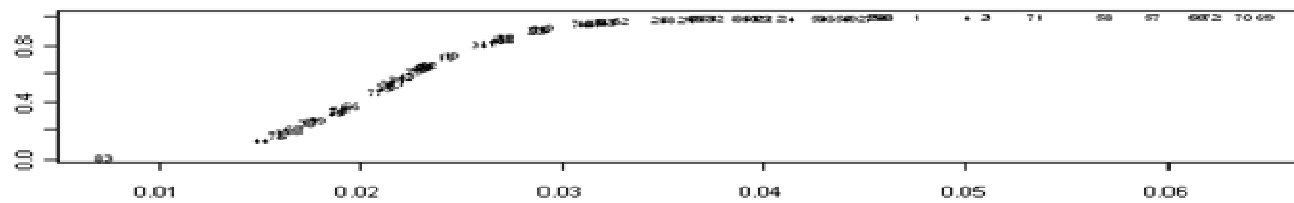


VOLATILIDAD DE LA TASA DE CAMBIO

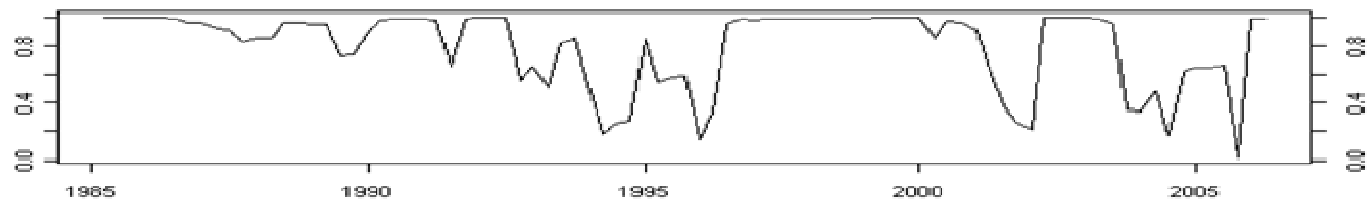
Volatilidad Depreciación



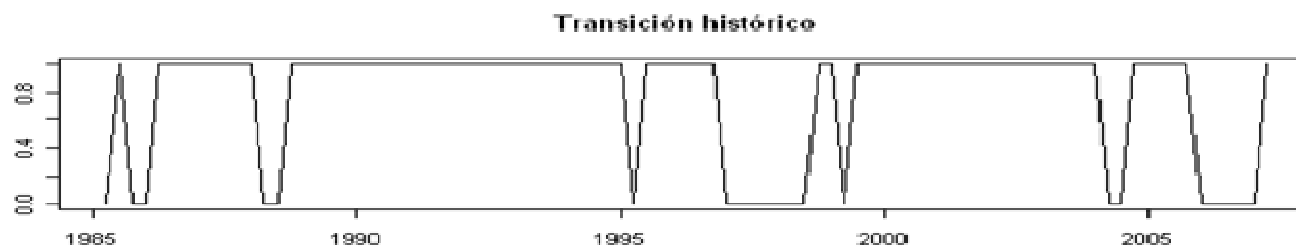
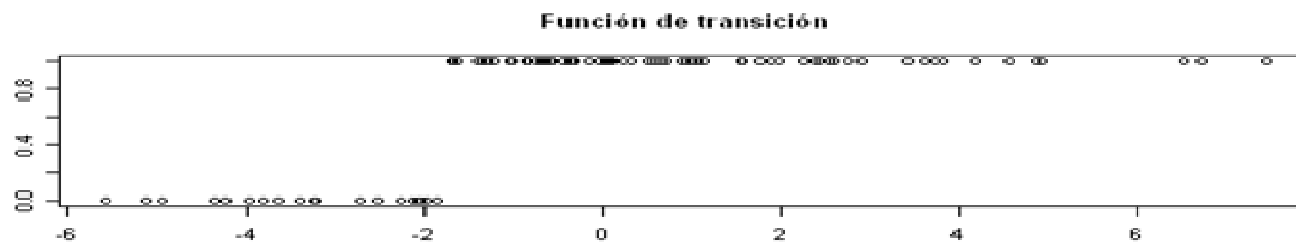
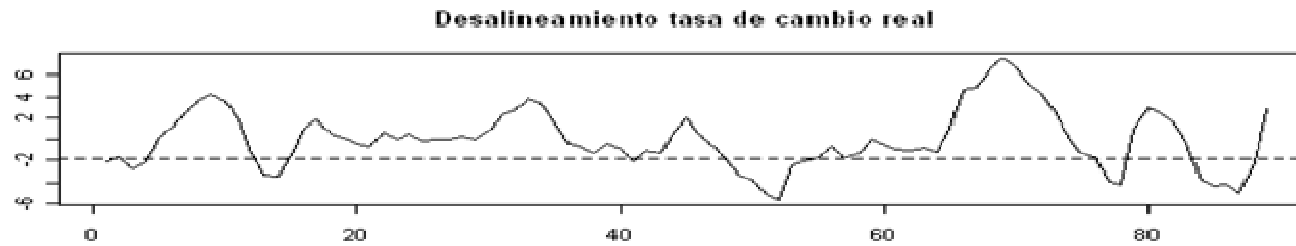
Función de transición



Transición histórico

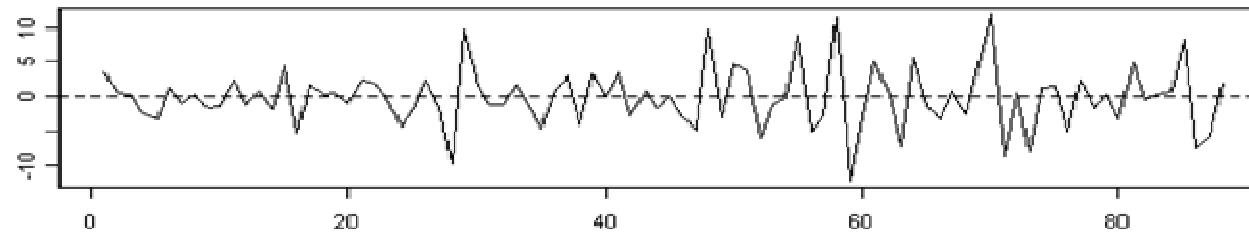


DESALINEAMIENTO DE LA TASA DE CAMBIO REAL

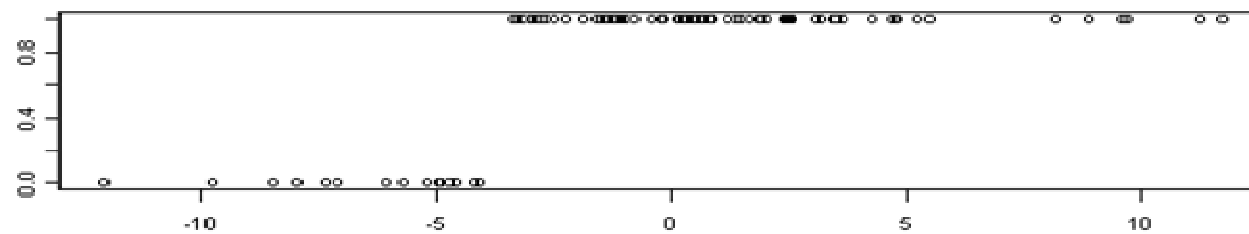


VARIACIÓN DE LA DEVALUACIÓN

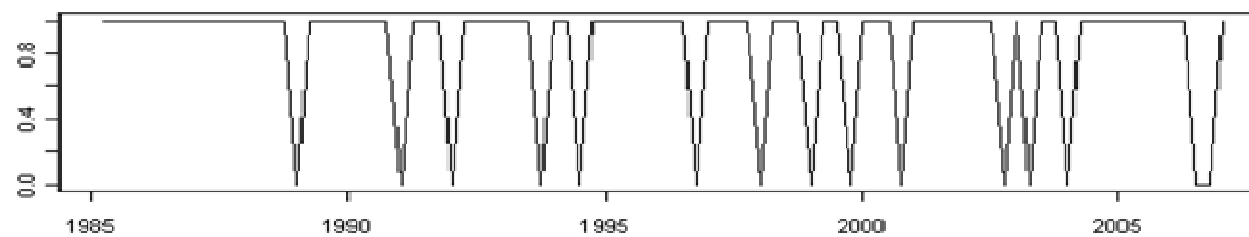
Variación en depreciación



Función de transición

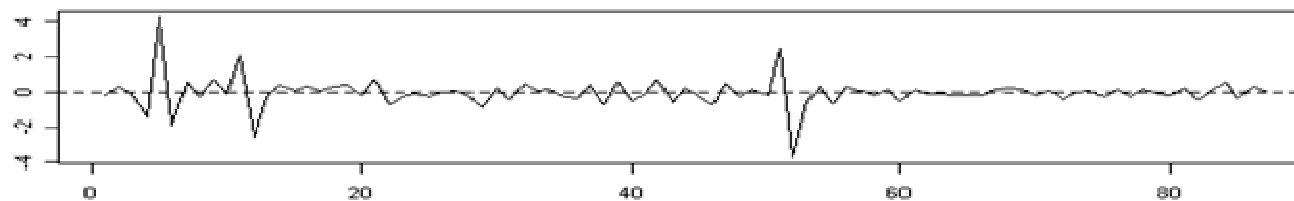


Transición histórico

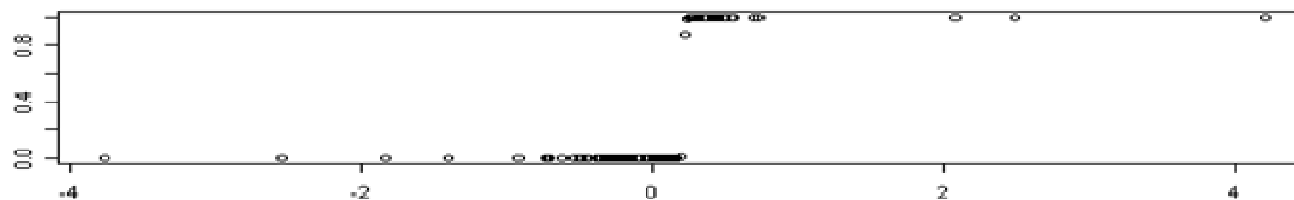


VARIACIÓN DE LA INFLACIÓN

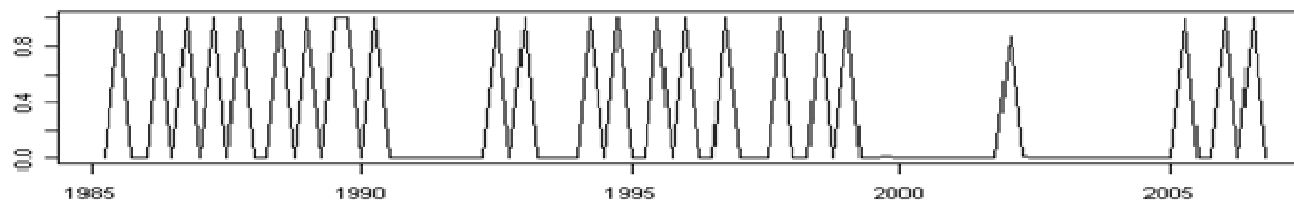
Variación de Inflación



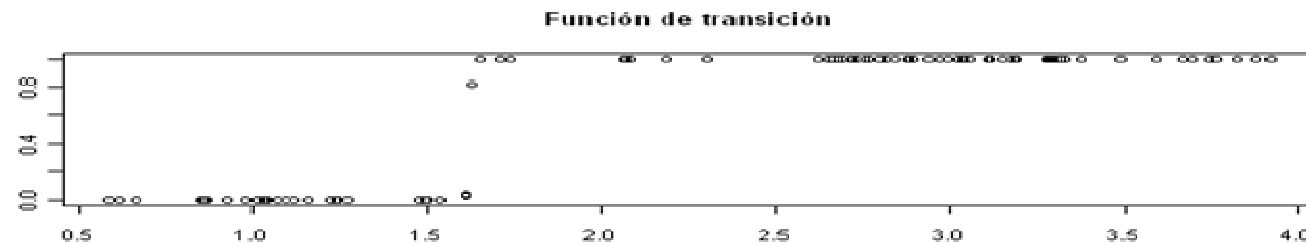
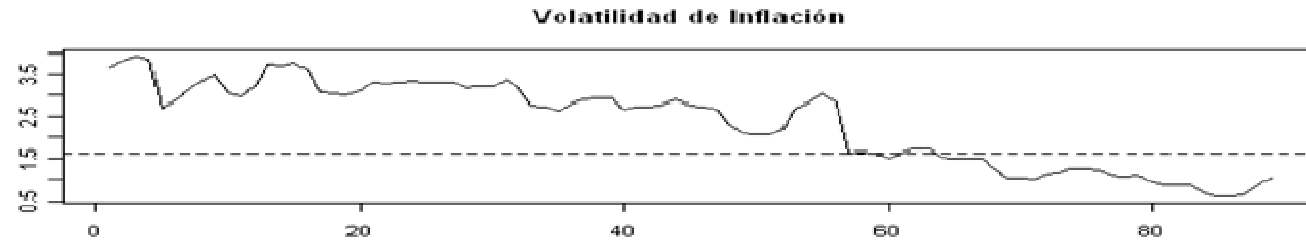
Función de transición



Transición histórica

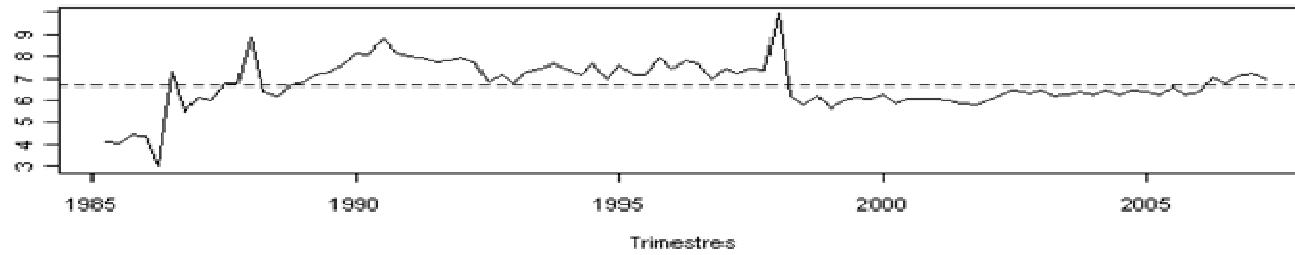


VOLATILIDAD DE LA INFLACIÓN

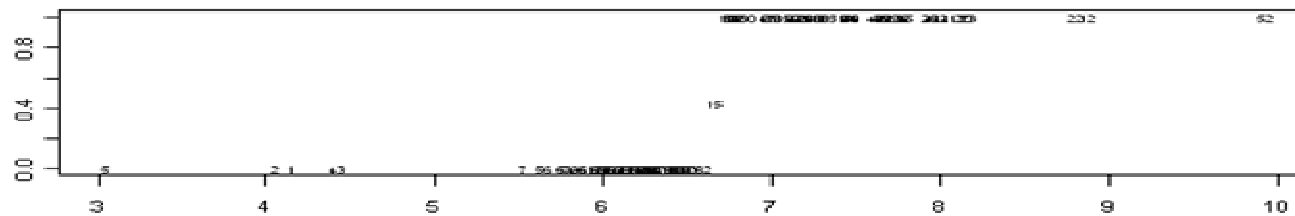


NIVEL DE LA INFLACIÓN (SIN TENDENCIA)

Inflación (Desalineamiento)



Función de transición



Transición histórico

