

**EL *PASS-THROUGH*
EN GUATEMALA:
Evidencias a través de un modelo
regresivo con transición suave**

Eddy Carpio (Banco de Guatemala)

Omar Mendoza (Banco Central de Venezuela)



MOTIVACIÓN

- Conocer los efectos de las fluctuaciones del tipo de cambio nominal en el comportamiento de los precios en Guatemala.
- Determinar si existen asimetrías de:
 - Estado
 - Magnitud
 - Signo



CONTENIDO

1. Inflación y tipo de cambio en Guatemala.
2. Resultados del Modelo Lineal.
3. Estimación del Modelo No Lineal.
4. Asimetrías del *pass-through* en Guatemala.
5. Conclusiones.

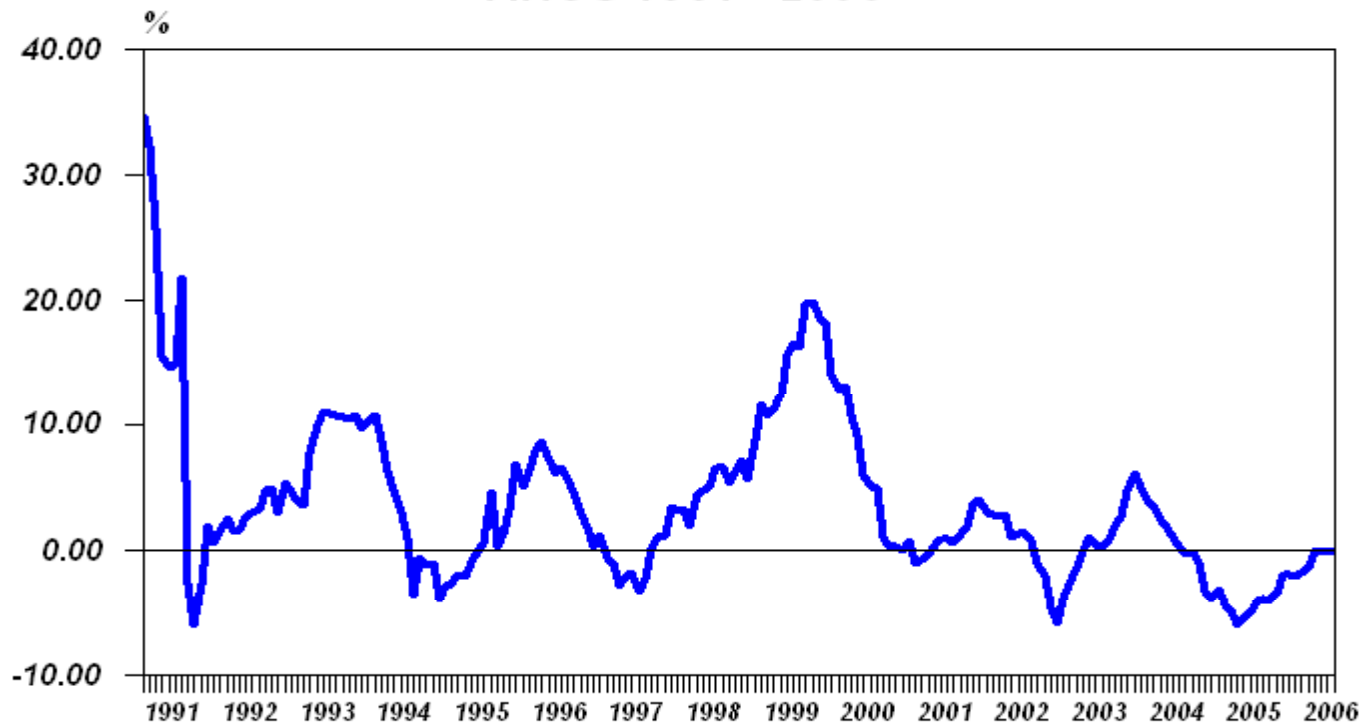


CONTENIDO

1. Inflación y tipo de cambio en Guatemala.



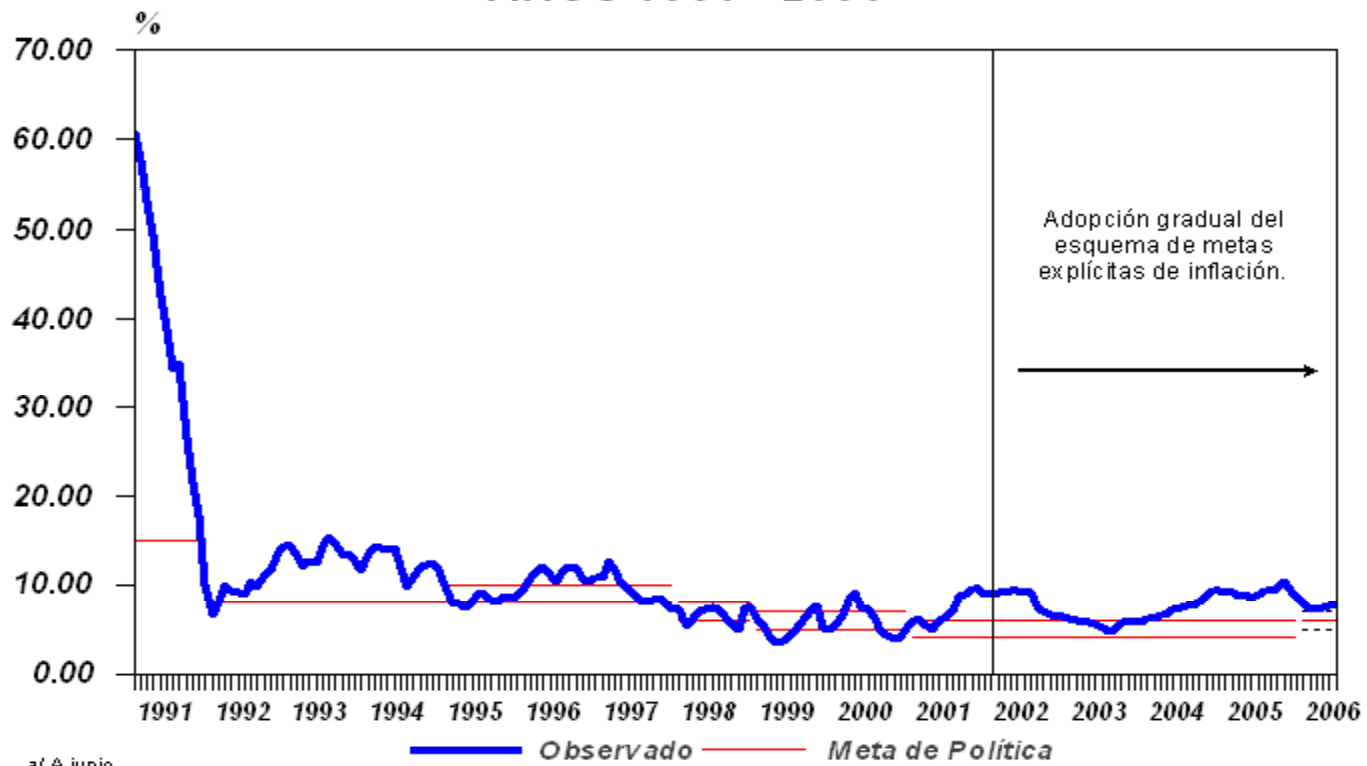
DEPRECIACIÓN INTERANUAL DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL AÑOS 1991 - 2006 ^{a/}



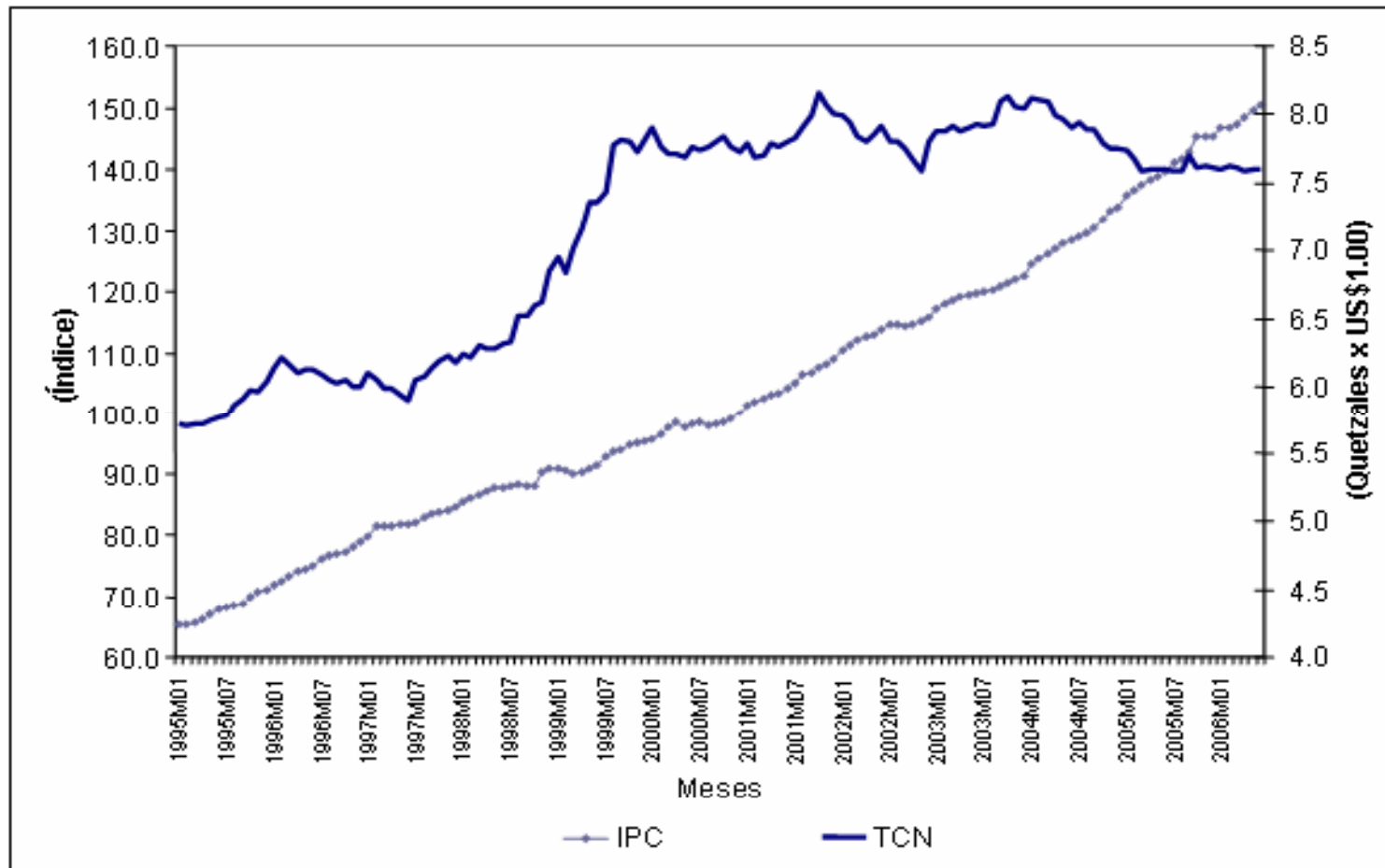
^{a/} A junio.



INFLACIÓN INTERANUAL Y META DE POLÍTICA AÑOS 1991 - 2006 ^{a/}




TIPO DE CAMBIO NOMINAL E ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR EN GUATEMALA PERÍODO: 1995:01-2006:06





CONTENIDO

2. Resultados del Modelo Lineal.

- 
- El modelo lineal para la inflación en Guatemala, utiliza un Vector Autoregresivo (VAR) simétrico conformado por cuatro variables, para el período de 1995:02-2006:06
 - inflación
 - variación del tipo de cambio nominal
 - desalineación del tipo de cambio real
 - brecha del producto



CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

- inflación mensual anualizada:

$$\pi^{12} = (1 + \pi)^{12} - 1$$

donde:

$$\pi = ([ipc_t - ipc_{t-1}] / ipc_{t-1})$$

*ipc = Índice de Precios al Consumidor
(base dic-2000 = 100)*



CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

- variación mensual anualizada del tipo de cambio nominal:

$$\Delta e^{12} = (1 + \Delta e)^{12} - 1$$

donde:

$$\Delta e = ([tcn_t - tcn_{t-1}] / tcn_{t-1})$$

tcn = tipo de cambio nominal promedio del mercado cambiario



CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

- desalineación del tipo de cambio real:

$$tcr^{gap} = [itcer - itcer_hp] / itcer_hp$$

donde:

itcer = Índice del Tipo de Cambio Efectivo Real
(base 2001 = 100)



CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

- brecha del producto:

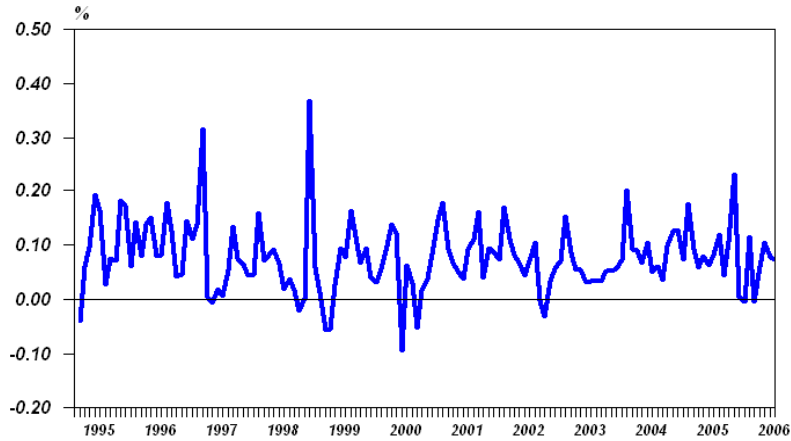
$$y^{gap} = [ima_e - ima_e_{hp}] / ima_e_{hp}$$

donde:

ima_e = Índice Mensual de la Actividad Económica
(base 2001 – 100)

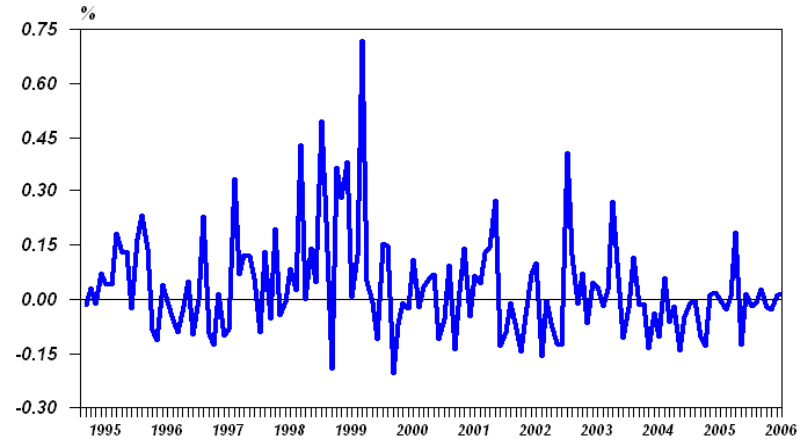


INFLACIÓN MENSUAL ANUALIZADA
AÑOS 1995 - 2006 ^{a/}



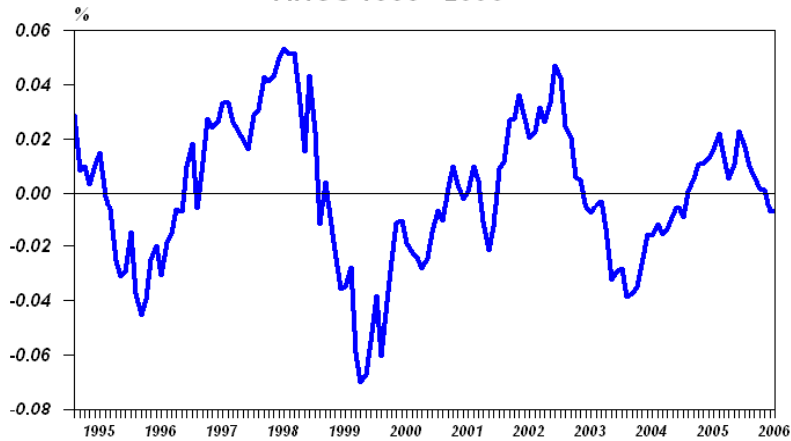
a/ A junio.

DEPRECIACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO MENSUAL ANUALIZADA
AÑOS 1995 - 2006 ^{a/}



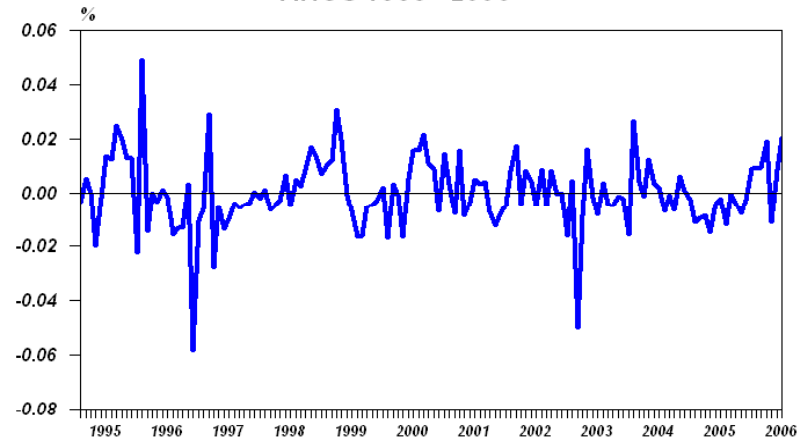
a/ A junio.

DESALINEACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL
AÑOS 1995 - 2006 ^{a/}



a/ A junio.

BRECHA DEL PRODUCTO
AÑOS 1995 - 2006 ^{a/}




a/ A junio.



PASS-THROUGH ESTIMADO CON EL MODELO LINEAL

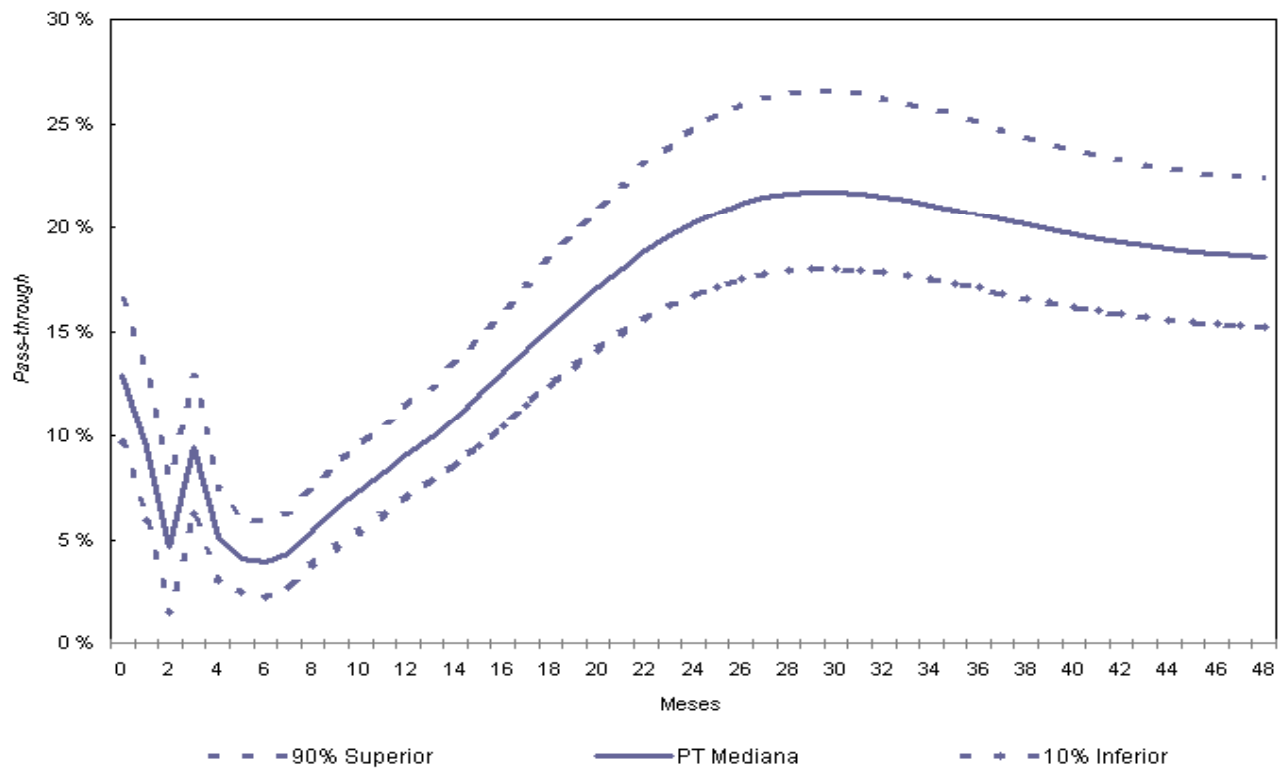
- El *pass-through* (PT) se calcula a partir de las impulso-respuestas acumuladas de la inflación debido a *shocks* en la depreciación o tasa de variación del tipo de cambio nominal:


$$PT_H = \frac{\sum_{h=0}^H \frac{\partial \pi_h}{\partial u_0^e}}{\sum_{h=0}^H \frac{\partial e_h}{\partial u_0^e}}$$

- 
- El *pass-through* se computó a partir de las impulso-respuestas obtenidas mediante *bootstrapping*. Siguiendo el método de impulso-respuestas generalizadas propuesto por Koop, Pesaran y Potter (1996).
 - A los fines de identificación se utilizó el siguiente orden de Cholesky:

$$y^{gap} \rightarrow tcr^{gap} \rightarrow \Delta e^{12} \rightarrow \pi^{12}$$

Modelo lineal





- 
- El *pass-through* de una perturbación en el tipo de cambio nominal de un *shock* de una desviación estándar (equivalente a una depreciación mensual anualizada de 9.5%) es de 4.0% en 6 meses y de apenas de 9.1% en un año. Un bajo *pass-through* también es reportado para Guatemala en otros trabajos que utilizan especificaciones lineales.



MODELO NO LINEAL DE *PASS-THROUGH* PARA GUATEMALA

- Para estimar un modelo STR, Granger y Teräsvirta (1993) recomiendan tres etapas generales:
 - En la primera etapa, se estima el modelo lineal
 - En la segunda, se aplica la prueba de linealidad con respecto a los modelos STR, siguiendo el procedimiento de la prueba de tercer orden introducido por Luukkonen, Saikkonen y Teräsvirta (1988)
 - En la tercera etapa, si la linealidad es rechazada, se elige entre el modelo de regresión que admite una transición suave logística (LSTR).

- 
- De acuerdo con Mendoza (2004), una especificación regresiva con transición suave logística -*Logistic smooth transition regressive models* (LSTR)- puede ser utilizado para investigar diferentes tipos de asimetrías en el *pass-through*. Es decir, estos modelos permiten el cambio endógeno de un régimen a otro (por ejemplo, de un régimen bajo a un régimen alto) asociado a condiciones económicas particulares o al comportamiento de una variable en específico.

- 
- Específicamente, el modelo propuesto es un vector autorregresivo con transición logística suave (LSTVAR), el cual se expresa a continuación en su forma reducida.

$$X_t = \Pi_1 + \sum_{m=1}^q \theta_{m,1} X_{t-m} + \left[\Pi_2 + \sum_{m=1}^q \theta_{m,2} X_{t-m} \right] F(TV_{t-d}) + \varepsilon_t$$

donde:

$$F(TV_{t-d}) = \{1 + \exp[-\gamma(TV_{t-d} - c)]\}^{-1}, \gamma > 0$$

PRUEBA DE LINEALIDAD

- La prueba de linealidad de primer orden aumentada para cada ecuación se basa en la siguiente regresión auxiliar:

$$v_t = \lambda_0 + \lambda_1 H + \lambda_2 HTV_{t-d} + \lambda_3 TV_{t-d}^3 + v_t$$


donde:

$$H = \left[\pi_{t-1}^{12}, \dots, \pi_{t-p}^{12}, \Delta e_{t-1}^{12}, \dots, \Delta e_{t-q}^{12}, tcr_{t-1}^{gap}, \dots, tcr_{t-r}^{gap}, y_{t-1}^{gap}, \dots, y_{t-s}^{gap} \right]$$




CONTENIDO

3. Estimación del Modelo No Lineal.

- 
- Específicamente, a los fines de capturar una posible dinámica no lineal se probaron como variables de transición a los primeros cuatro rezagos de las siguientes variables:
 - variables dependientes del modelo lineal
 - cambios en las tasas de variación mensual anualizada de la inflación y del tipo de cambio nominal
 - variación relativa mensual anualizada de los agregados monetarios (M2, M1 y emisión monetaria)
 - variación relativa mensual de las reservas internacionales netas
 - variación relativa mensual anualizada de los precios internacionales del petróleo
 - relación de las reservas internacionales netas sobre M2


PRUEBA DE LINEALIDAD: ALGUNOS RESULTADOS


Variable de transición	Variable dependiente									
	y^{gap}		Δe^{12}		π^{12}		tcr^{gap}		VAR	
	F	Valor P	F	Valor P	F	Valor P	F	Valor P	LR	Valor P
Δrin_{t-2}	1.24	0.25	1.70	0.06	2.95	0.00	2.14	0.01	112.00	0.00
$\Delta m2_{sa}^{12}_{t-2}$	1.75	0.05	1.72	0.05	1.96	0.02	1.74	0.05	108.07	0.00
Δrin_{t-1}	0.98	0.49	2.46	0.00	3.16	0.00	0.79	0.70	106.07	0.00
Δe^{12}_{t-3}	1.49	0.11	1.19	0.29	2.54	0.00	1.25	0.24	97.43	0.01
$\Delta m1_{sa}^{12}_{t-3}$	1.49	0.12	2.02	0.02	1.84	0.03	1.63	0.07	96.50	0.01
$\Delta^2 e^{12}_{t-2}$	1.25	0.24	2.46	0.00	1.63	0.07	1.02	0.45	92.86	0.02
$\Delta emi_{sa}^{12}_{t-4}$	1.13	0.34	2.30	0.01	1.84	0.03	1.91	0.03	92.81	0.02
Δrin_{t-3}	2.03	0.02	2.35	0.00	1.40	0.16	0.84	0.64	92.73	0.02
$\Delta^2 e^{12}_{t-1}$	1.44	0.13	2.04	0.02	1.77	0.04	0.70	0.80	92.18	0.03
Δe^{12}_{t-1}	0.84	0.64	2.28	0.01	2.16	0.01	1.21	0.27	91.24	0.03
Δpet^{12}_{t-1}	0.50	0.95	2.14	0.01	1.76	0.04	1.85	0.03	90.89	0.03
$\Delta m2_{sa}^{12}_{t-1}$	1.03	0.43	1.70	0.05	2.18	0.01	1.52	0.10	90.22	0.04
$\Delta \pi^{12}_{t-3}$	1.62	0.07	1.19	0.29	1.32	0.20	1.61	0.08	90.19	0.04
γ^{gap}_{t-4}	1.81	0.04	1.17	0.31	1.01	0.45	2.34	0.00	86.77	0.06
π^{12}_{t-3}	0.91	0.57	1.46	0.13	1.45	0.13	2.09	0.01	86.10	0.07
π^{12}_{t-4}	1.33	0.19	1.49	0.11	2.00	0.02	1.24	0.25	86.06	0.07
$\Delta m1_{sa}^{12}_{t-2}$	2.18	0.01	0.86	0.63	1.47	0.12	0.92	0.55	86.04	0.07
Δe^{12}_{t-2}	1.84	0.03	1.67	0.06	1.26	0.23	0.92	0.55	86.01	0.07
$\Delta^2 e^{12}_{t-3}$	1.06	0.40	1.50	0.11	1.97	0.02	1.20	0.28	84.97	0.08
π^{12}_{t-2}	1.39	0.16	1.71	0.05	0.93	0.54	1.52	0.10	84.65	0.08

- 
- Una primera selección de posibles variables de transición se realizó al efectuar una búsqueda simultánea de malla para los coeficientes de transición, c , y suavizamiento, γ , que maximizan la función logarítmica de verosimilitud para cada posible variable de transición.
 - Para tales efectos, se consideraron las primeras seis posibles variables de transición sugeridas por la prueba de linealidad.

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE TRANSICIÓN Y SUAVIZACIÓN OBTENIDOS EN LA BÚSQUEDA SIMULTÁNEA DE MALLA Y NÚMERO DE OBSERVACIONES EN CADA RÉGIMEN


Variable de transición	Parámetros estimados		No. de observaciones en cada régimen		
	<i>c</i>	γ	<i>Bajo</i>	<i>Transición</i>	<i>Alto</i>
$\Delta r_{in(t-2)}$	0.031	65.500	99	6	28
$\Delta m2_sa^{12}_{(t-2)}$	0.024	26.000	25	11	97
$\Delta r_{in(t-1)}$	-0.028	8.000	7	30	96
$\Delta e^{12}_{(t-3)}$	0.192	4.000	100	25	8
$\Delta m1_sa^{12}_{(t-3)}$	0.554	2.500	85	43	5
$\Delta^2 e^{12}_{(t-2)}$	-0.154	39.000	19	4	110

- 
- Se decidió continuar con el proceso de estimación de dos especificaciones, las cuales contienen como variables de transición a la variación de reservas internacionales con dos rezagos y la variación del agregado monetario M2 con dos rezagos.
 - Estas dos variables tienen la particularidad que se han tratado como variables exógenas al VAR no lineal estimado.



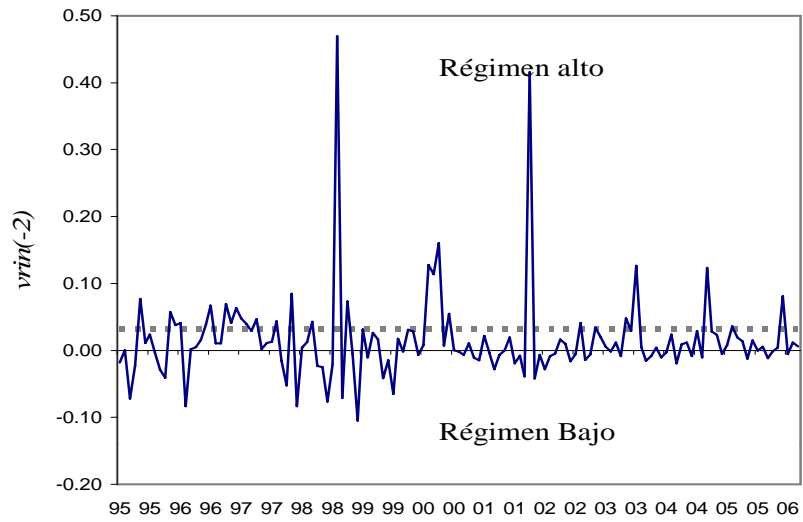
- Cuando la variable de transición es exógena, para estimar las funciones de impulso-respuesta, se hace necesario considerar una de las siguientes alternativas:

- endogenización de la variable de transición
- proyectar la variable de transición por cualquier otro método
- asumir que el estado o régimen prevalece a través del tiempo, esto quiere decir, que la función de transición permanece fija en uno o en cero durante la simulación, dependiendo de en qué estado inicial ocurra el choque

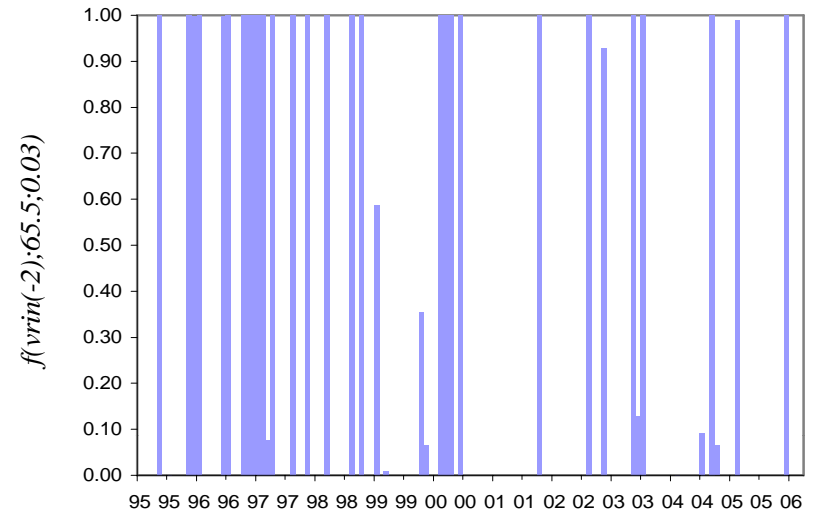
- 
- Al endogeneizar las variables de transición, se obtuvo en el caso de la variación de reservas, una ecuación no lineal satisfactoria, considerando como variables explicativas a los cuatro primeros retardos de la propia variable y los de la variación del tipo de cambio. También se incluyeron dos variables artificiales, D9809 y D0111 para controlar por los aumentos considerables de las reservas en esos períodos.



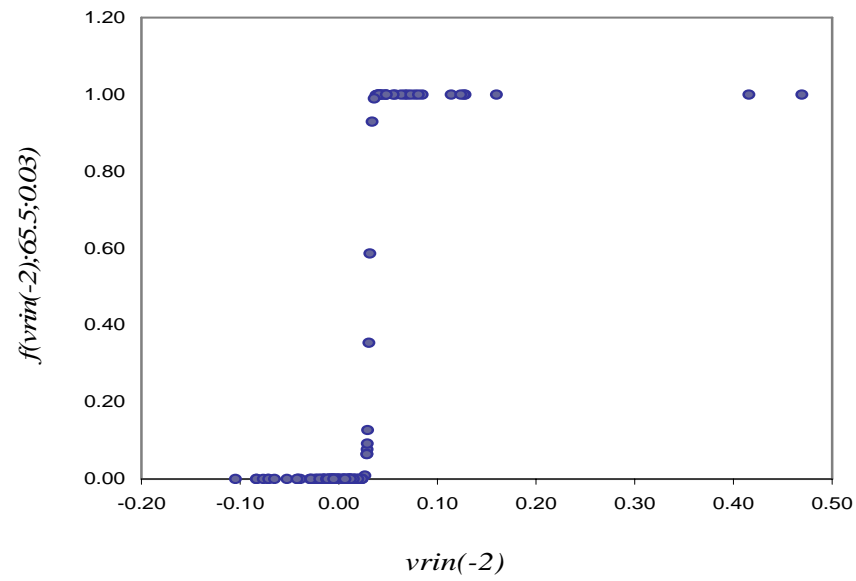
Variable de transición



Función de transición




Función de transición vs. Variable de transición



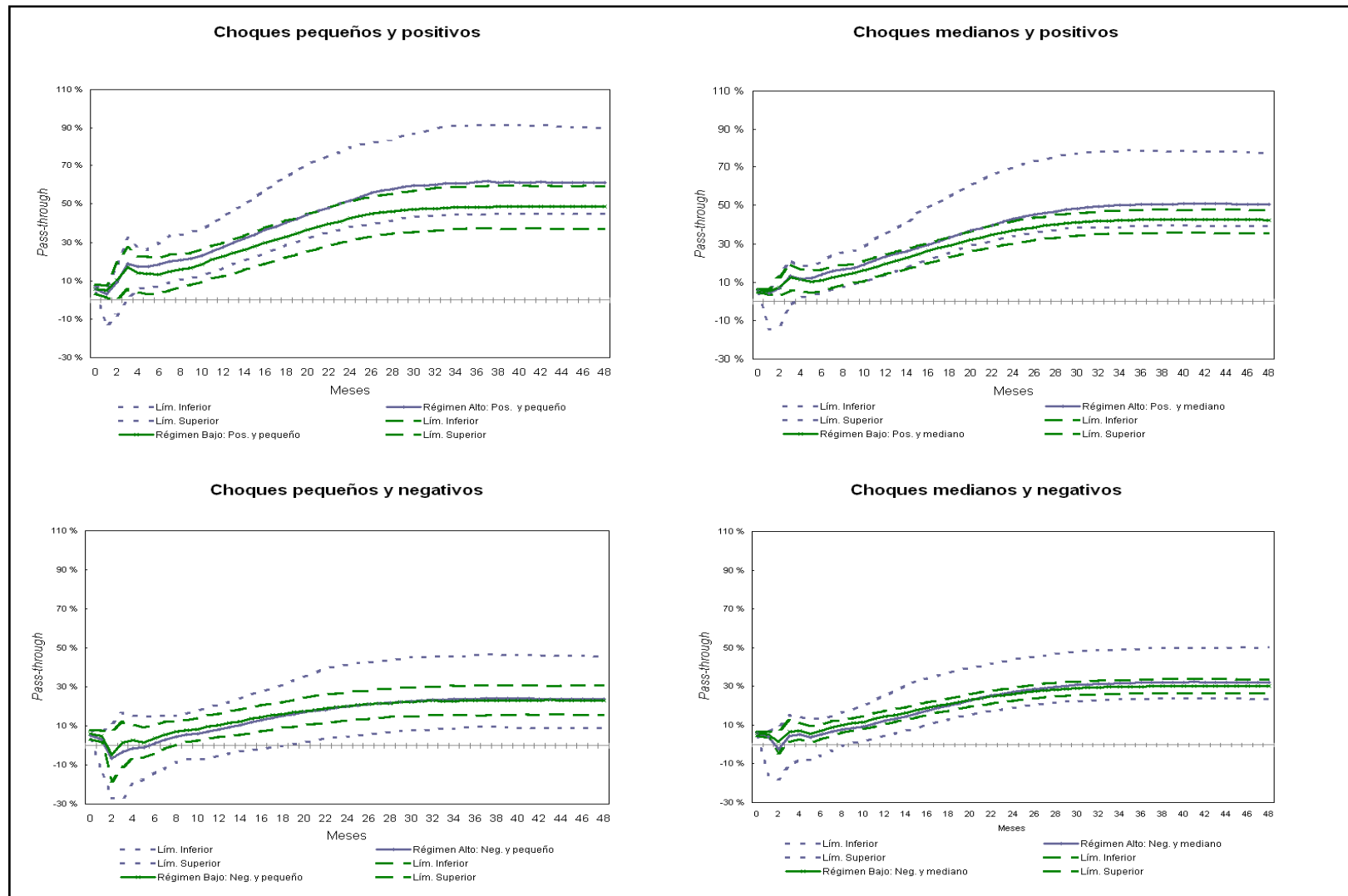


CONTENIDO

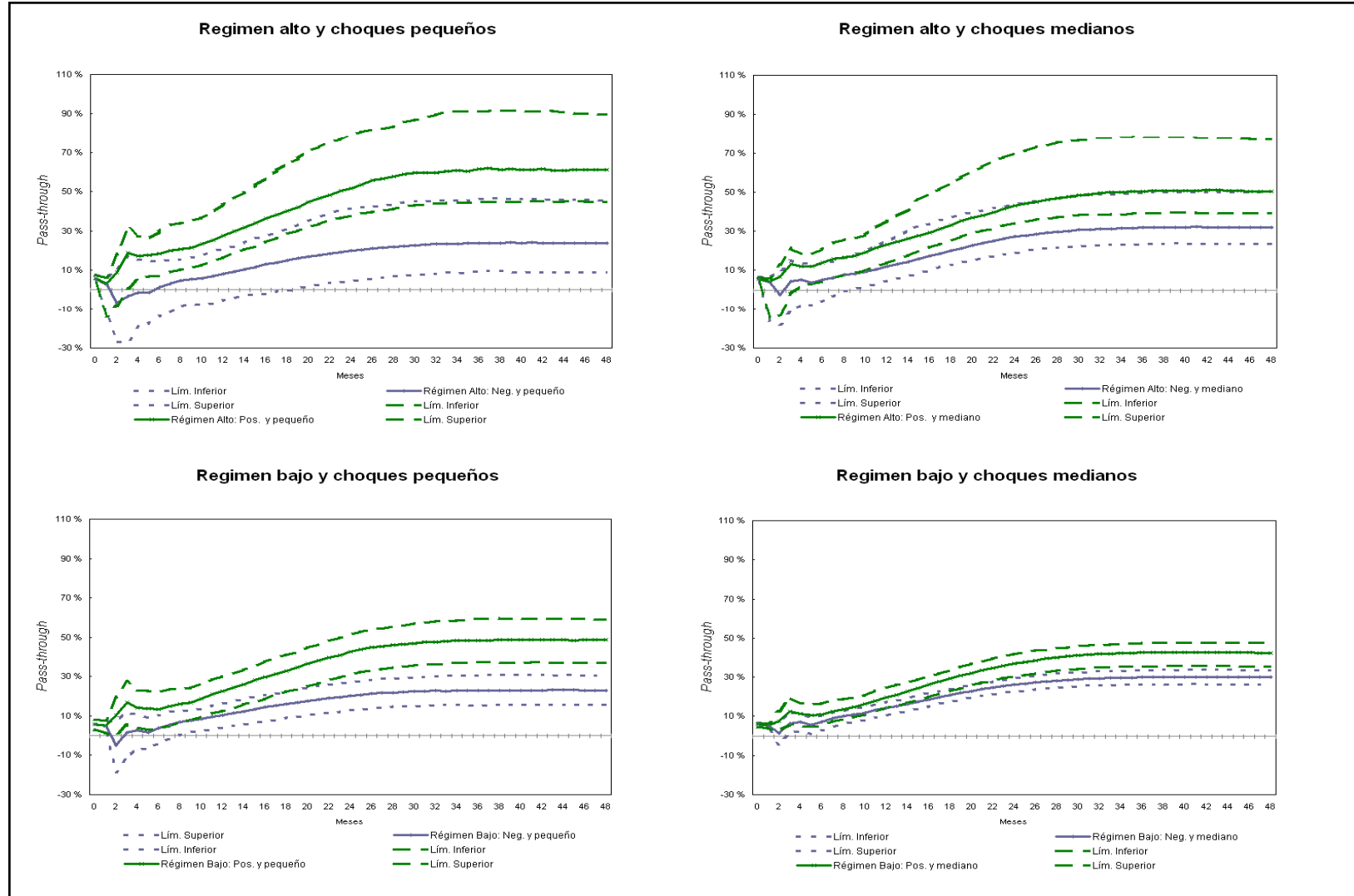
4. Asimetrías del *pass-through* en Guatemala.

- 
- Del modelo no lineal estimado, con la variación de reservas internacionales como variable de transición, se obtiene importante información que contribuye a explicar el comportamiento del efecto transferencia o *pass-through* en la economía guatemalteca.
 - Con el propósito de investigar las posibles asimetrías del *pass-through* en Guatemala, se estimó dicho coeficiente para *shocks* de diferentes tamaños (pequeños, moderados y altos) y signos (positivos y negativos).

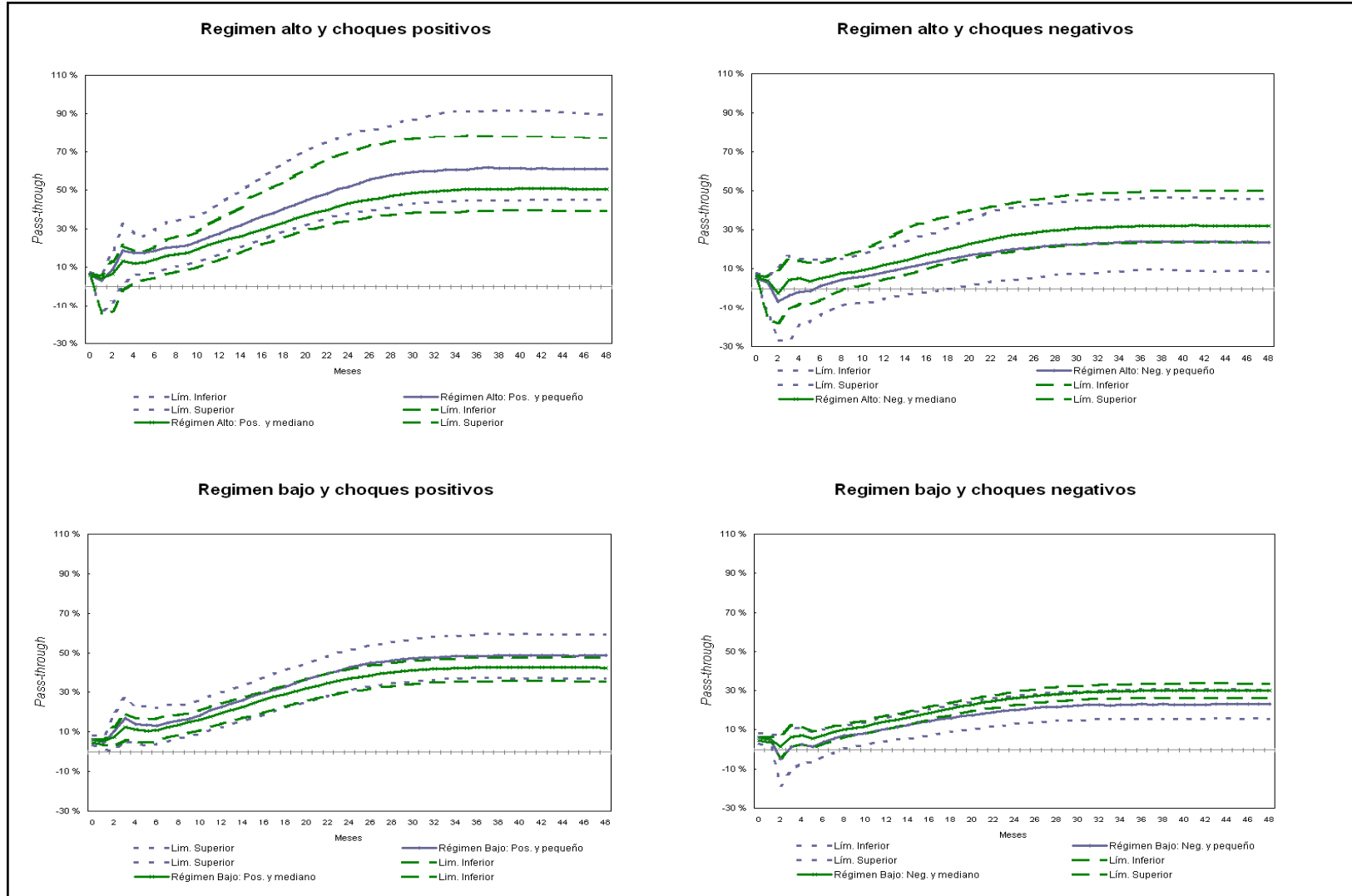
COMPARACIÓN DEL *PASS-THROUGH* EN DIFERENTES REGÍMENES



COMPARACIÓN DE *PASS-THROUGH* PARA CHOQUES POSITIVOS Y NEGATIVOS



COMPARACIÓN DE *PASS-THROUGH* PARA CHOQUES PEQUEÑOS Y MEDIANOS



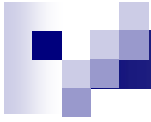
PASS-THROUGH ESTIMADO SEGÚN TAMAÑO Y SIGNO DE UNA DEPRECIACIÓN

Características del Choque			Choques positivos			Choques negativos		
Tamaño (d.e.)	Depre- ciación (p.p)		6 meses	1 año	2 años	6 meses	1 año	2 años
Régimen Alto: Aumentos de reservas internacionales iguales o superiores a 3.3% mensuales								
Pequeño	1	8.6	18.6	27.7	51.8	1.2	8.2	20.0
Mediano	2	17.1	13.9	23.3	43.0	5.2	12.2	27.2
Grande	3	25.7	11.3	19.7	38.8	7.8	15.7	31.8
Régimen Bajo: Pérdidas e incrementos pequeños de reservas internacionales ($-\infty$; 2.9%]								
Pequeño	1	8.6	13.3	22.6	42.5	3.7	10.5	20.2
Mediano	2	17.1	11.0	19.5	37.0	7.0	14.3	26.1
Grande	3	25.7	10.5	18.8	34.3	7.7	15.3	28.8
Modelo Lineal	1	9.5	4.0	9.1	20.2	4.0	9.1	20.2



CONTENIDO

5. Conclusiones.



- En la estimación del modelo no lineal para la inflación y sus determinantes en Guatemala, la variación de las reservas internacionales juega un papel fundamental en explicar la no linealidad o transición de un estado a otro.
- Se obtiene que el cambio entre regímenes es abrupto y ocurre alrededor de 3.0% de variación mensual de las reservas internacionales.



- Con el modelo no lineal estimado se obtienen coeficientes de traspaso superiores que los del modelo lineal, especialmente cuando se trata de choques positivos sobre el tipo de cambio.
- Para apreciaciones nominales, el modelo estima coeficientes de traspaso muy pequeños, lo cual estaría asociado a rigidez de los precios a la baja en Guatemala.



MUCHAS GRACIAS