



Efectos de la Adopción del Esquema de Metas Explícitas de Inflación en el Perú

Karl Melgarejo Castillo
Ministerio de Economía y Finanzas

XXIV Encuentro de Economistas
Banco Central de Reserva del Perú
Diciembre 2006

Motivación

- Desde que Nueva Zelanda y Chile adoptaron formalmente las MEI, países tanto industriales como en vías de desarrollo empezaron a seguir este régimen monetario.
- La mayor parte de ellos lograron excelentes resultados en términos de mayor estabilidad y niveles bajos de inflación, menor volatilidad en el producto, un bajo nivel de ratio de sacrificio y una mejora en los mecanismos de transmisión monetaria derivados de una mayor credibilidad en el banco central.
- El Perú no fue ajeno a esta corriente internacional, y decidió adoptar las MEI en enero de 2002.
- Sin embargo, es necesario aclarar que nuestro país implementó las MEI luego de lograr un exitoso proceso de desinflación con un bajo costo en términos de pérdida de producto [Zegarra (2001) y Miller (2005)]

Motivación

- Esta situación contrasta con la experimentada por los demás países que siguieron las MEI.
- No obstante, el contexto actual sugiere un impacto positivo en la mayoría de variables en la economía luego de la adopción de las MEI en el Perú.
- A nivel internacional, los indicios de un impacto positivo en las variables de la economía han llevado a muchos investigadores a analizar las ventajas y eficacia de las MEI, así como los efectos de su adopción.
- Por ejemplo:

Motivación

- Bernanke et al. (1999) muestran que la adopción de las MEI no genera cambio alguno en el costo y velocidad de desinflación.
- De la misma forma, Cecchetti y Ehrmann (2002), señalan que los países con MEI poseen grados de aversión a la inflación que en promedio no son mayores a los países con otro esquema monetario.
- Sin embargo, Corbo et al. (2002) muestran que la adopción del esquema de MEI sí genera cambios importantes tanto en la economía como en el comportamiento del banco central.
- Por ejemplo, se muestra evidencia a favor de que la adopción de las MEI ayuda a disminuir el ratio de sacrificio (o costo de desinflación) en la economía.

Motivación

- Así mismo, se muestra que los bancos centrales de países con MEI poseen un mayor grado de aversión a la inflación que los demás países, resultado en abierta contradicción con las conclusiones del trabajo de Cecchetti y Ehrmann.
- En el Perú los trabajos que evalúan los efectos de la adopción de las MEI han empezado a aumentar recientemente.
- Por ejemplo, Leyva (2004) muestra un aumento del ratio de sacrificio en la economía durante los años de adopción del MEI, ningún cambio en la inercia inflacionaria y una disminución del *pass-through* del tipo de cambio.
- De la misma forma, Lahura (2005) comprueba un mayor *pass-through* de la tasa de interés interbancaria sobre las tasas de interés en moneda nacional a partir de la implementación de las MEI.

Motivación

- Así mismo, Vega y Winkelried (2006) sugieren un impacto positivo del esquema de MEI sobre el nivel de la inflación y su variabilidad tanto en países desarrollados como en economías emergentes que la adoptaron.
- Por su parte, Castillo, Montoro y Tuesta (2006) sugieren que a partir de la adopción de las MEI el comportamiento de las principales variables macroeconómicas ha cambiado significativamente.
- En este sentido, el presente trabajo busca determinar si el tránsito de un esquema de política monetaria basada en el control de agregados monetarios hacia un esquema de MEI ha generado cambios estructurales en el comportamiento de la economía y algún cambio significativo en el comportamiento del banco central.
- Además, se busca analizar si estos comportamientos han ayudado al banco central a cumplir exitosamente el objetivo de mantener un nivel de inflación bajo y estable.



Algunos Hechos Estilizados

- En la presente sección se discutirán algunos hechos estilizados que han caracterizado a la economía peruana y al comportamiento del banco central durante el periodo en estudio.
- Este análisis permitirá entender las relaciones entre las principales variables a estudiar y encontrar indicios sobre la presencia de algún cambio significativo en los aspectos que se pretende abordar en este trabajo.

Diseño de la política monetaria

Control de Agregados Monetarios:

- Hasta el año 2001 la conducción de la política monetaria se basó en el control de los agregados monetarios, particularmente la tasa de crecimiento de la emisión primaria, la cual se consideraba una meta intermedia entre la meta operativa de liquidez bancaria y el objetivo de inflación.
- Durante estos años, el diseño de la política monetaria mostró una evolución en términos de transparencia, metas operativas e instrumentos monetarios.

Diseño de la política monetaria

Procedimiento Operativo de la Política Monetaria

(1991 – 2001)

	1991 - 1993	1994 - 1997	1998 - 2001
Meta Final	Inflación	Inflación ¹	Inflación ²
Meta Intermedia	Emisión Primaria (fin de periodo)	Emisión Primaria (promedio)	Emisión Primaria (promedio) ¹
Meta Operativa	----	Cuenta corriente de los bancos en el BCRP	Cuenta corriente de los bancos en el BCRP ³
		-Intervenciones Cambiarias	-Intervenciones Cambiarias
Instrumentos de Política	-Intervenciones Cambiarias	- Operaciones de Mercado Abierto: Subastas Primarias de CDBCRP y Repos	- Operaciones de Mercado Abierto: Subastas Primarias de CDBCRP y Repos

1: Anuncio para un año

2: Anuncio para un año y proyección a tres años

3: Anuncio para un mes

Fuente: Armas, Grippa, Quispe y Valdivia (2001)

Diseño de la política monetaria

Críticas:

- Armas, Grippa, Quispe y Valdivia (2001) mencionan que el anuncio de la meta intermedia (la emisión primaria) se da como una estrategia de comunicación para explicar al público el compromiso del banco central con la estabilidad de precios, pero no es una regla monetaria estricta, ya que se modificaba debido a cambios inesperados en los componentes determinantes de la demanda monetaria.
- Evidentemente, estos cambios impredecibles en la meta de crecimiento de la emisión primaria creaban confusión y una menor credibilidad en los anuncios del banco central.
- De igual forma, Mishkin y Savastano (2000) reconocen la efectividad de la política monetaria en el Perú pero podría dejar de serlo en un contexto de niveles bajos de inflación con posibilidad de una ruptura en la relación dinero – inflación con la consecuencia de no lograr los objetivos establecidos para los agregados monetarios.

Diseño de la política monetaria

- Así mismo, este contexto puede causar una discrecionalidad excesiva en el manejo de la política monetaria.
- Por estas razones se sugiere evaluar la adopción de un régimen de MEI para consolidar las ganancias de la lucha contra la inflación.

MEI

- Este régimen posee la ventaja de ser más entendible al público y por esta razón más transparente que el esquema de control de agregados monetarios.
- Por estas razones, el banco central del Perú decidió adoptar este nuevo esquema monetario en enero del 2002, por lo cual el diseño y la operatividad de la política monetaria sufrieron ciertas modificaciones.

Diseño de la política monetaria

Algunos Indicadores de Desempeño

- El éxito de este nuevo esquema monetario se ha traducido en el mayor grado de transparencia y rendición de cuentas mostradas por el banco central durante los últimos cuatro años y por el exitoso control de la inflación.
- El BCRP incrementó la transparencia mediante la publicación de un Reporte de Inflación tres veces por año, en el que se analiza la evolución futura más probable de la tasa de inflación y se anuncian las medidas que se tomarán para evitar que se desvíe de la meta anunciada.

Diseño de la política monetaria

- Así mismo, el BCRP logró ubicar la inflación dentro del rango objetivo anunciado durante cuatro años consecutivos desde la adopción de las metas de inflación, hecho que no se había logrado anteriormente

**Metas de Inflación e Inflación Realizada
(2002 – 2005)**

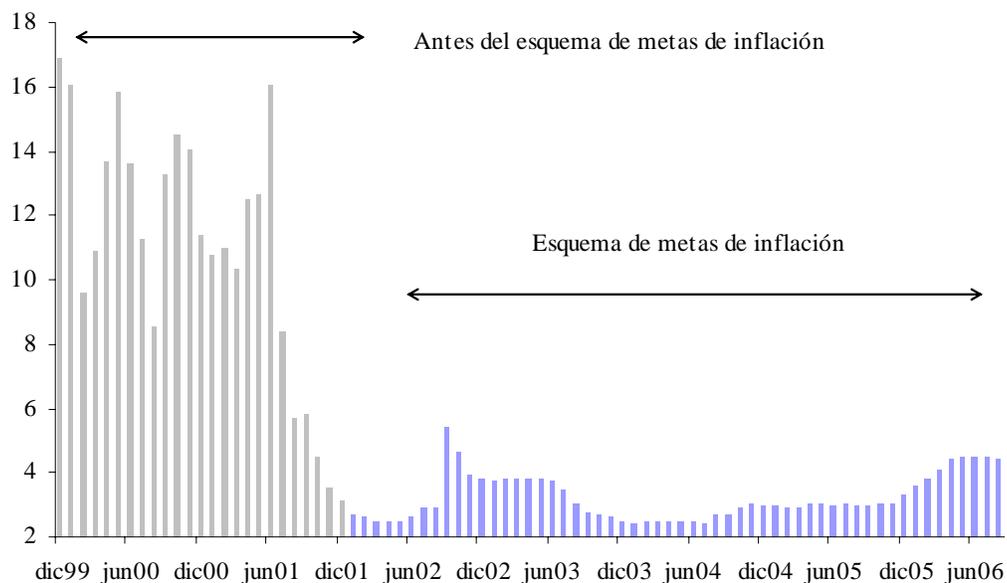
Año	Límite Superior	Tasa de inflación realizada	Límite Inferior
2002	3,5	1,5	1,5
2003	3,5	2,5	1,5
2004	3,5	3,5	1,5
2005	3,5	1,5	1,5

Fuente: BCRP
Elaboración Propia

Diseño de la política monetaria

- De igual forma, el éxito de las MEI se comprueba por una menor volatilidad y una mayor predictibilidad en la meta operativa la cual pasó de niveles muy altos antes de las MEI hacia niveles moderados y con un comportamiento estable.

**Evolución de la Tasa de Interés Interbancaria:
Diciembre 1999 – Junio 2006**



Fuente. BCRP

**Tasa de Interés Interbancaria
(puntos porcentuales)**

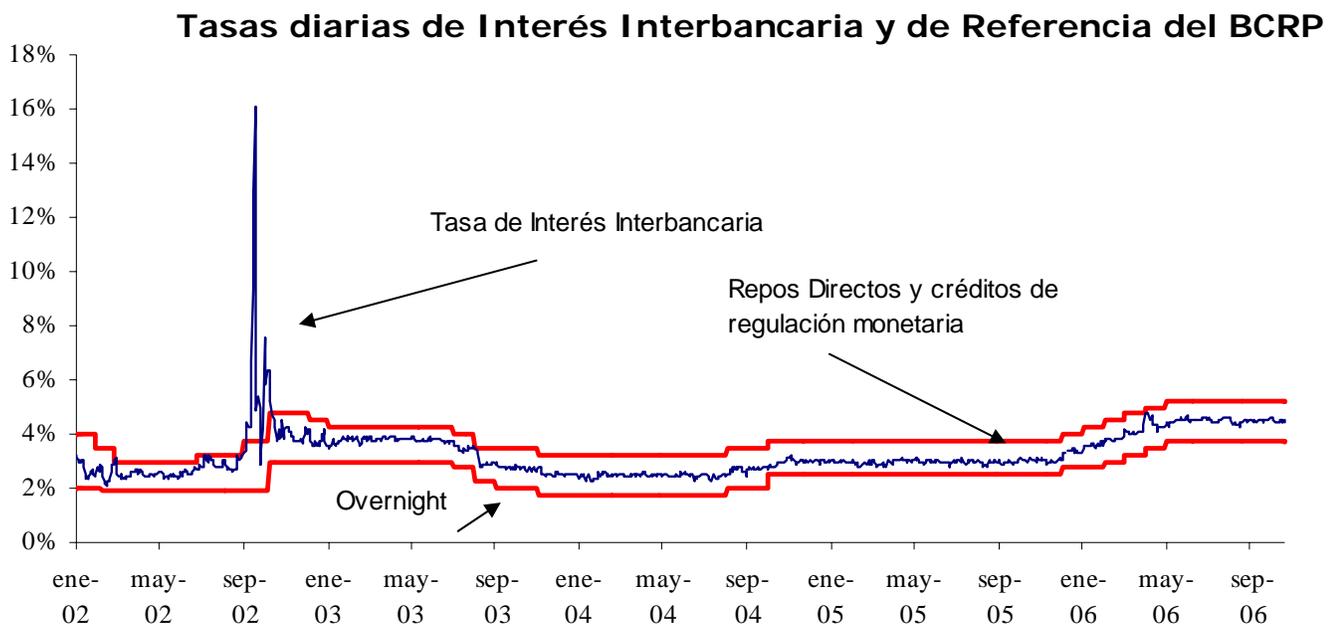
Año	Promedio	Desviación Estándar
1998	19.0	7.4
1999	15.1	4.9
2000	12.7	2.3
2001	8.7	4.0
2002	3.2	0.9
2003	3.3	0.5
2004	2.6	0.2
2005	3.0	0.1
2006 *	4.2	0.3

Fuente: BCRP

*Solo hasta el mes de septiembre

Diseño de la política monetaria

- Por otro lado, los anuncios de las tasas de interés de referencia para las operaciones monetarias del banco central han logrado orientar la evolución de la tasa de interés interbancaria haciendo que ésta logre ubicarse dentro del corredor definido por estas tasas de interés



Fuente. BCRP

Elaboración Propia

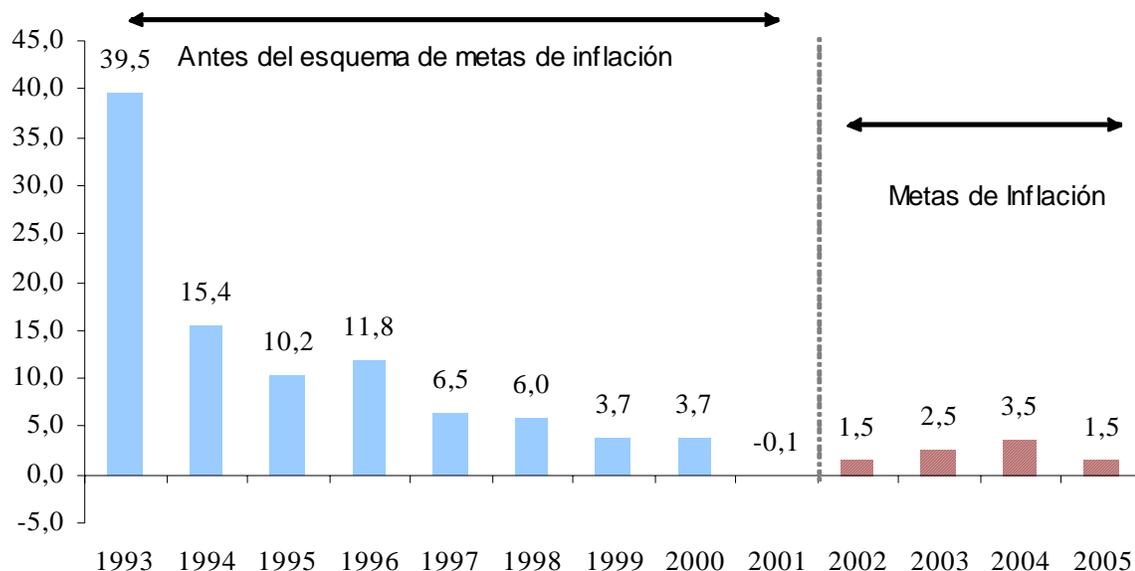
Diseño de la política monetaria

- **¿Qué podemos rescatar hasta ahora?:**
 1. El cumplimiento los rangos de inflación durante los años de implementación de las MEI; y
 2. La mayor estabilidad de la tasa de interés interbancaria incluso dentro del esquema de MEI.
- Entonces, ¿el banco central habría necesitado cambios cada vez menores en su instrumento monetario (tasa de interés) para el logro de los objetivos de inflación?
- Si esto es así, las MEI habría permitido anclar las expectativas de inflación y mejorar los mecanismos de transmisión monetaria en el resto de la economía, permitiéndole al ente emisor realizar cambios cada vez más leves en las tasas de referencia como respuesta a choques inflacionarios.

El comportamiento de la economía

- Durante el periodo 1993 – 2005 el comportamiento de la inflación en el Perú ha pasado por dos etapas diferentes.

Tasa de inflación acumulada anual
(1993 – 2005)



Fuente: BCRP
Elaboración Propia

Tasa de Inflación
(variación porcentual)

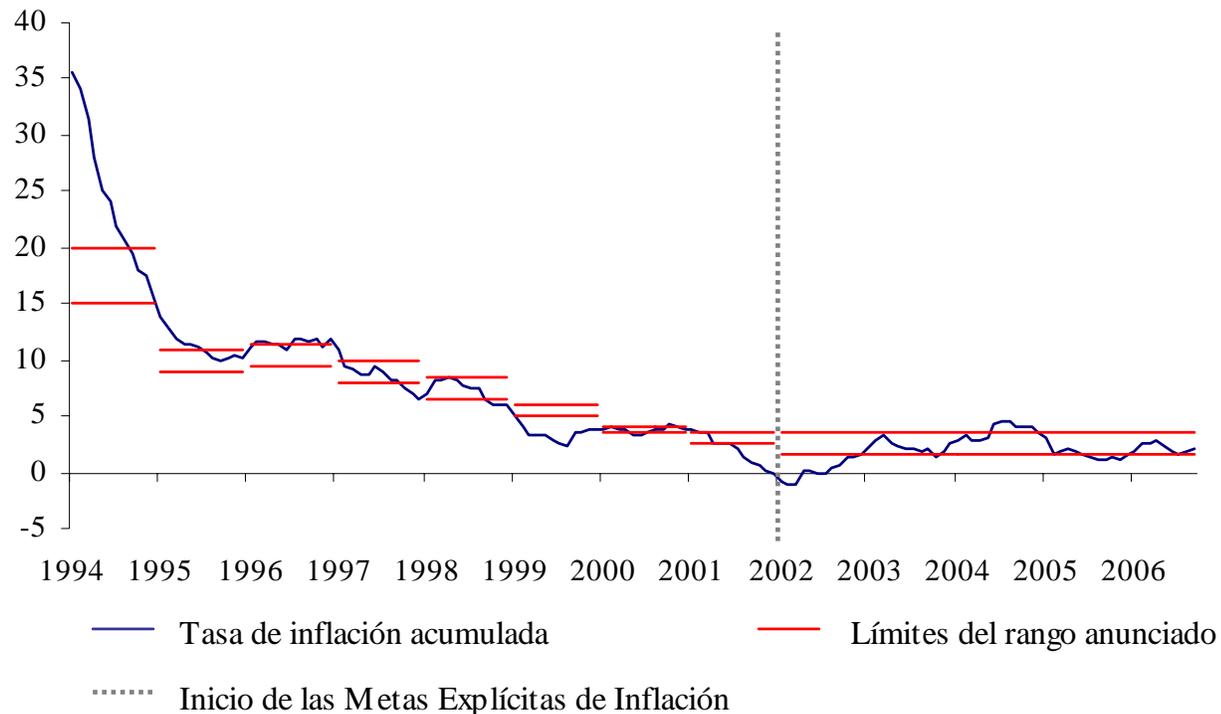
Año	Promedio	Desviación Estándar
1993	49,2	5,5
1994	24,3	6,4
1995	11,2	1,1
1996	11,5	0,3
1997	8,6	1,2
1998	7,3	0,9
1999	3,5	0,7
2000	3,8	0,3
2001	2,0	1,3
2002	0,2	0,9
2003	2,3	0,5
2004	3,7	0,7
2005	1,6	0,5

Fuente: BCRP
Elaboración Propia

El comportamiento de la economía

- Por otro lado, podemos distinguir dos etapas en el comportamiento de la inflación en relación a los rangos objetivo anunciados.

Rango para la meta de inflación anual y tasa de inflación anualizada (1994 – 2006)

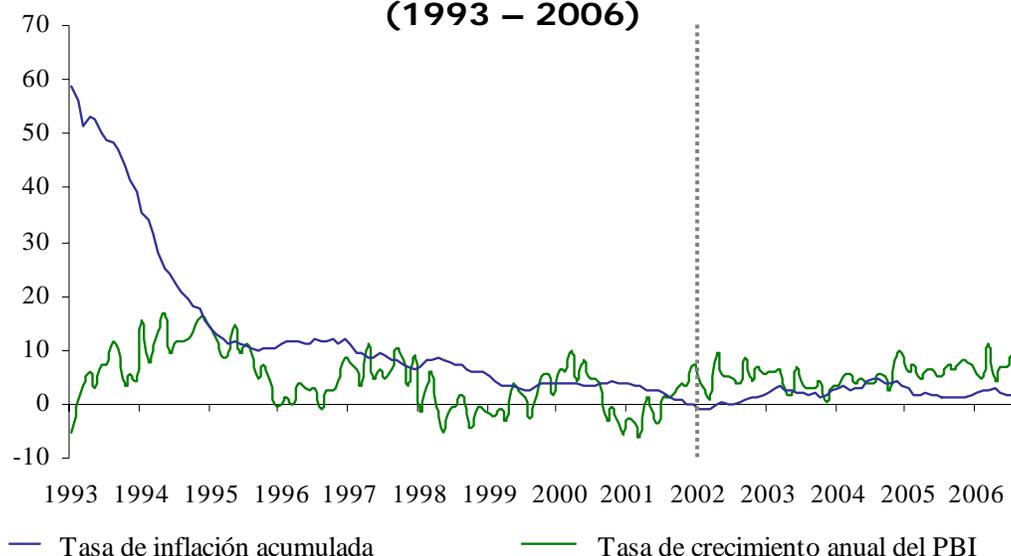


El comportamiento de la economía

- De igual forma podemos dividir el comportamiento de la actividad productiva en dos etapas muy diferenciadas; nuevamente, el inicio de las metas de inflación marca la diferencia en la evolución de esta variable.

Inflación y PBI mensual, variación anualizada

(1993 – 2006)



— Tasa de inflación acumulada

— Tasa de crecimiento anual del PBI

**** Inicio de las Metas Explícitas de Inflación

Fuente: BCRP, INEI

Elaboración Propia.

Tasa de crecimiento del PBI (variación porcentual)

Año	Promedio	Desviación Estándar
1993	4,8	4,2
1994	12,8	2,7
1995	8,7	4,0
1996	2,5	2,4
1997	6,9	2,4
1998	-0,5	2,9
1999	0,9	2,9
2000	3,0	4,7
2001	0,3	3,6
2002	5,1	2,2
2003	4,0	1,9
2004	5,2	2,1
2005	6,5	1,1

Fuente: BCRP

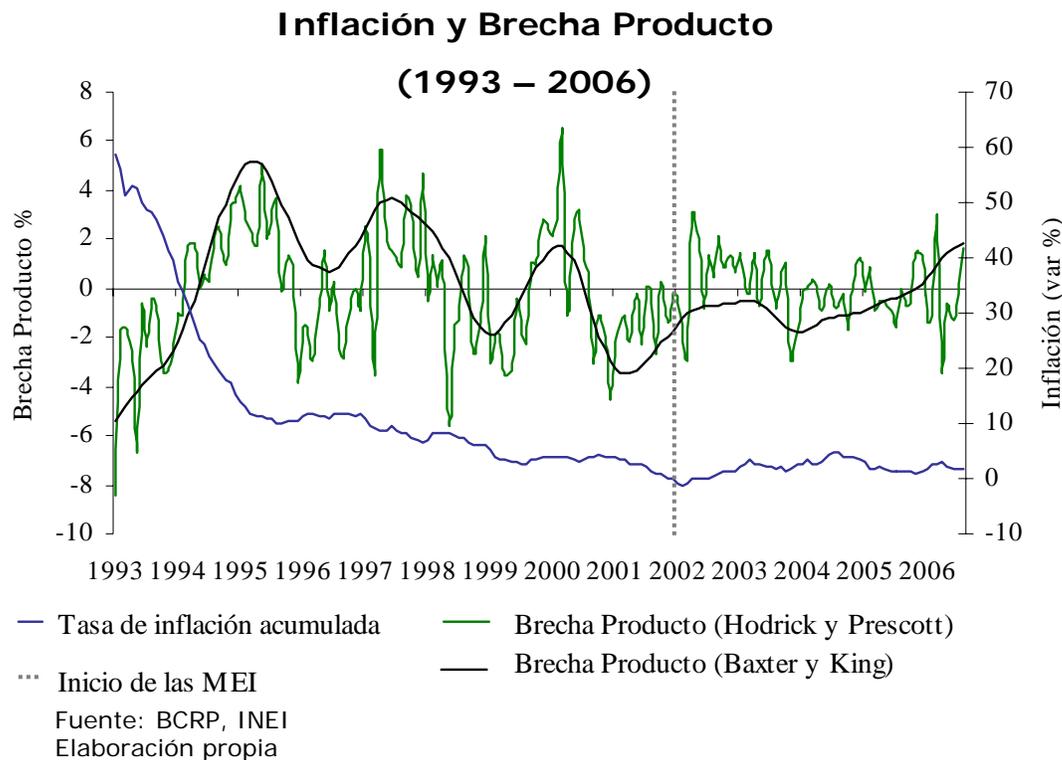
Elaboración Propia

El comportamiento de la economía

- La evolución del PBI y la inflación descritas líneas arriba hacen sospechar la existencia de un bajo ratio de sacrificio por lo menos durante el periodo de desinflación, lo cual mostraría el éxito de la lucha contra la inflación y la efectividad de la política monetaria basada en el control de agregados monetarios.
- Por otro lado, el comportamiento estable tanto del producto como de la inflación marcan un episodio nunca antes visto durante el periodo en análisis lo cual hace sospechar algún cambio en la estructura de la economía.

El comportamiento de la economía

- Con respecto al ratio de sacrificio, éste habría mostrado un valor relativamente bajo debido a la presencia de altas tasas de crecimiento del producto en un periodo de fuerte desinflación (ver Zegarra 2001). Sin embargo, es necesario hacer el análisis considerando la sensibilidad de la brecha producto respecto de la inflación.



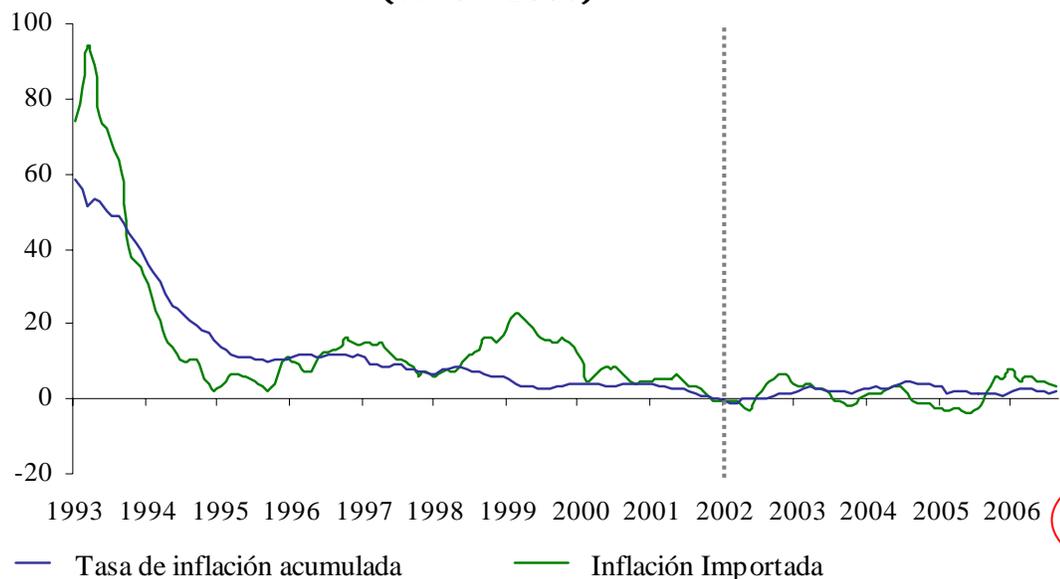
El comportamiento de la economía

- Recordemos la definición del ratio de sacrificio: **el porcentaje de pérdida de producto por cada unidad porcentual de reducción en la inflación**
- De los gráficos anteriores podemos corroborar la existencia de un bajo ratio de sacrificio antes de las MEI, ya que observamos mayores valores positivos que negativos para la tasa de crecimiento y el gap del PBI.
- Son muchos los autores que mencionan como una de las ventajas de la adopción del régimen de las MEI una disminución del ratio de sacrificio en la economía como resultado de una mayor credibilidad del banco central permitiéndole guiar y anclar las expectativas de inflación [ver Corbo et al (2001)].
- ¿Las expectativas de inflación tendrían una mayor importancia en la economía luego con la adopción de las MEI?
- Para responder a esta interrogante; es necesario modelar su comportamiento.

El comportamiento de la economía

- Por último, hace falta mencionar uno de los principales factores que afectan la evolución de la inflación: la inflación importada, construida mediante la suma de la depreciación del TC y la inflación de EEUU.

**Inflación Interna e Inflación Importada
(1993 – 2005)**



..... Inicio de las Metas Explícitas de Inflación

Fuente: BCRP, INEI
Elaboración propia

**Inflación Importada
(variación porcentual)**

Año	Promedio	Desviación Estándar
1993	65.6	20.1
1994	13.7	8.6
1995	5.5	2.5
1996	11.7	2.9
1997	11.0	3.4
1998	11.5	4.0
1999	17.8	3.1
2000	6.5	1.9
2001	3.4	2.4
2002	1.9	3.3
2003	1.2	2.1
2004	0.8	1.9
2005	0.04	4.3
2006*	5.1	1.4

Fuente: BCRP, INEI
Elaboración propia

Hipótesis

- **Hipótesis General:** La adopción de las MEI ha generado cambios importantes tanto en la economía como en el comportamiento del banco central.
- **Hipótesis específicas:**
 1. La mejora en los mecanismos de transmisión monetaria ha permitido al banco central realizar cambios cada vez más leves en la tasa de interés ante la ocurrencia de choques inflacionarios.
 - La implementación de las MEI ha:
 2. reducido la persistencia inflacionaria;
 3. permitido que la inflación interna sea menos vulnerable a choques inflacionarios de origen externo;
 4. permitido que las expectativas de inflación tengan una mayor importancia en la conductividad de la política monetaria;
 5. permitido reducir el ratio de sacrificio en la economía.

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

SVAR

- Con la finalidad de observar la respuesta de la tasa de interés ante determinados choques inflacionarios, principalmente los de la brecha producto y la inflación, se usará un modelo estructural de vectores autorregresivos (SVAR).
- Los comúnmente llamados SVAR tienen la ventaja de poder estimar los choques de una variable sobre otras imponiendo una estructura, que puede derivarse de información teórica conocida *a priori*, al modelo de vectores autorregresivos.
- Siguiendo el modelo propuesto por Bernanke y Mihov (1998), la estructura básica de la economía puede ser descrita mediante el siguiente sistema de ecuaciones simultáneas:

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

$$Y_t = \sum_{i=1}^k B_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^k C_i P_{t-i} + A^Y V_t^Y$$

$$P_t = \sum_{i=0}^k D_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k G_i P_{t-i} + A^P V_t^P$$

Donde:

Y : contiene variables macroeconómicas, que no son variables de política.

P : representa variables de política monetaria

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- La primera ecuación representa las relaciones estructurales de la economía, mientras que la segunda ecuación representa la función de reacción de los encargados de política.
- Los vectores V_t^P y V_t^Y pueden ser interpretados como choques estructurales no observables que afectan a las variables de política y al resto de la estructura económica, respectivamente.
- Por otro lado, asumiremos que las matrices A_t^P y A_t^Y son ambas matrices identidad, mediante este supuesto asumimos que los términos de error estructurales no están correlacionados entre sí.
- Siguiendo a Blinder (1992) asumimos que $C_0 = 0$, de esta manera suponemos que los choques de política no afectan a las variables macro en forma contemporánea

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- Siguiendo a Quispe (2000) suponemos que $D_0 \neq 0$, ya que en el caso peruano no es factible suponer que los encargados de implementar la política monetaria no reaccionen en forma contemporánea a nueva información provista por las distintas variables macroeconómicas.
- Entonces las variables endógenas serían:

$$Y_t = [PBI_t, Infl_t, tc_t, m_t]$$

$$P_t = [i_t]$$

donde:

PBI_t = Producto Bruto Interno

$Infl_t$ = Inflación

tc_t = Tipo de Cambio

m_t = Emisión Primaria

i_t = Tasa de interés Interbancaria

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

Más Identificaciones

- Para el caso de la variable de política monetaria, supondremos que su comportamiento está determinado por la famosa “Regla de Taylor”

$$i_t = f \left(PBI_t - PBI_t^{pot}, Infl - Infl_t^{tar} \right)$$

- Para las demás variables macro asumimos que el PBI reacciona solo a sus propios choques contemporáneos; la inflación a sus propios choques y al PBI; el tipo de cambio reacciona a choques en las tres variables; y la emisión primaria se especifica como una ecuación de demanda por dinero [f (PBI, Infla, i)].
- Reagrupamos para imponer las restricciones anteriores.

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- Forma estructural:

$$\theta(L)X_t = V_t$$

$$E[V_t V_t'] = W$$

$$E[V_t V_{t+s}'] = 0 \quad \forall s \neq 0$$

donde:

$$\theta(L) = \begin{bmatrix} (I - B_0 - C_0) - (B_1 L + C_1 L) - (B_2 L^2 + C_2 L^2) - & \dots - (B_p L^p + C_p L^p) \\ (I - D_0 - G_0) - (D_1 L + G_1 L) - (D_2 L^2 + G_2 L^2) - & \dots - (D_p L^p + G_p L^p) \end{bmatrix}$$

$$\theta(L) = \theta_0 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_p L^p$$

$$X_t = [PBI \quad Infla \quad tc \quad i \quad m]'$$

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- Forma reducida:

$$\psi(L)X_t = \varepsilon_t$$

$$E[\varepsilon_t \varepsilon_t'] = \Sigma$$

$$E[\varepsilon_t \varepsilon_{t+s}'] = 0 \quad \forall s \neq 0$$

donde:

$$\psi(L) = \theta_0^{-1} \theta(L) = I - \psi_1 L - \psi_2 L^2 - \dots - \psi_p L^p$$

$$\varepsilon_t = \theta_0^{-1} V_t$$

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- La identificación discutida anteriormente se puede expresar de la siguiente manera:

$$\theta_0 X_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{31} & \theta_{32} & 1 & 0 & 0 \\ \theta_{41} & \theta_{42} & 0 & 1 & 0 \\ \theta_{51} & \theta_{52} & 0 & \theta_{54} & 1 \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} PBI \\ Infla \\ tc \\ i \\ m \end{bmatrix}$$

- Como se puede apreciar, el modelo es sobre identificado.

Modelo Estructural de Vectores Autorregresivos (SVAR)

- Como el objetivo es observar si existe algún cambio en la función de reacción del banco central, se recurrirá a la metodología usada por Corbo et al. (2002)[\[1\]](#).
- Estos autores realizan una estimación recursiva de un VAR de tal manera que sea posible obtener los choques de distintas variables sobre una en particular estimando un nuevo VAR por cada periodo de información adicional que se incorpore al modelo.
- Esto permitiría observar los cambios en los choques a través del tiempo.
- De esta manera, se puede observar si el contexto de metas de inflación tiene algún efecto sobre el comportamiento de la respuesta de la tasa de interés ante choques inflacionarios durante el periodo en estudio.
- [\[1\]](#) Corbo, Landerretche y Schmidt Hebbel (2002), Does Inflation Targeting Make a Difference? Central Bank of Chile.

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Curva de Phillips

- El estudio de las relaciones entre las principales variables macroeconómicas puede resumirse en el estudio de la curva de Phillips.
- Esta conocida ecuación establece la existencia de una relación entre la inflación, las expectativas de inflación y el nivel de actividad de la economía en el corto plazo.
- Para el caso de la economía peruana, se utilizará la siguiente adaptación de la Nueva Curva de Phillips Neokeynesiana (NCPN):

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Curva de Phillips Neokeynesiana adaptada

$$\pi_t = b_1\pi_{t-1} + b_2\pi_{t-1}^m + (1 - b_1 - b_2)\pi_{t/t+1}^e + b_3(y_{t-1} - y_{t-1}^p) + e_t$$

donde:

- π_t : inflación mensual
- $\pi_{t/t+1}^e$: expectativas de inflación para el periodo t+1 con información en el periodo t
- π_t^m : inflación importada
- $y_t - y_t^p$: brecha producto
- e_t : Término de perturbación aleatorio

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

- ¿Cómo modelamos las expectativas de inflación de manera que el modelo capture los efectos del cambio de política monetaria, las ganancias de credibilidad y el efecto de los anuncios de la meta de inflación para cada año?
- Para ello, las expectativas de inflación deberían formarse racionalmente.
- Sin embargo, debido a la dificultad de introducir información futura en la modelación de las expectativas de inflación, se optó por recurrir a dos modelos elaborados para el caso peruano.
- 1. El primero consiste en una versión propuesta en el trabajo elaborado por Luque y Vega (2004) en la construcción de un modelo semiestructural para la proyección de la inflación. Este modelo considera tanto un componente *backward looking* así como un componente racional *forward looking*.

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Expectativas de Inflación (Luque y Vega)

$$\pi_{t/t+1}^e = b_\pi \left(\frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \pi_{t-j} \right) + (1 - b_\pi) E_t [\pi_{t+1}]$$

$\pi_{t,t+1}^e$: expectativas de inflación del siguiente mes

π_t : inflación anualizada

$E_t[\pi_{t+1}]$: inflación esperada para el siguiente periodo (componente racional = meta)

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

2. El segundo modelo es un esquema de corrección de errores propuesto por Llosa y Miller (2005), el cual considera de igual forma un componente *backward looking* así como un componente racional *forward looking*.
- De esta manera, las expectativas de inflación estarían influenciadas por la inflación pasada y el accionar del banco central en el futuro.

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Expectativas de Inflación (Llosa y Miller)

$$\pi_{t,t+1}^e = \bar{\pi}_{t+1} + (\pi_t - \bar{\pi}_t) = \pi_t + \Delta\bar{\pi}_{t+1}$$

$\pi_{t,t+1}^e$: expectativas de inflación del siguiente mes

π_t : inflación anualizada

$\bar{\pi}_t$: meta de inflación anunciada por el BCR

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

- Por otro lado, dado que no existe una meta de inflación para el periodo anterior al régimen de metas de inflación, se consideró como tal una meta de inflación móvil que converge hacia el objetivo de inflación actual (2,5 por ciento) una vez adoptado el nuevo régimen monetario.
- El procedimiento para calcular esta meta móvil es el conocido filtro de Hodrick – Prescott (HP) de la inflación subyacente bajo el supuesto de convergencia hacia su valor anunciado a partir de enero del 2002.
- Al respecto, St. Amant y Van Norden (1997) muestran el procedimiento para incorporar restricciones al filtro HP y proponen la siguiente adaptación:

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Filtro de Hodrick & Prescott restringido

$$\{y_t^C\}_{t=0}^{T+1} = \arg \min \left\{ \sum_{t=1}^T \left[(y_t - y_t^g)^2 + \lambda_1 [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 \right] + \sum_{i=1}^N [\lambda_{2i} (y_t^g - tar)^2] \right\}$$

- La solución minimiza simultáneamente las desviaciones de la variable sobre su tendencia, minimiza los cambios en el crecimiento de la tendencia y “maximiza” la posibilidad de que la tendencia tome un valor determinado en alguna parte de la muestra.
- Ahora, lo que nos interesa es el comportamiento de los coeficientes durante los años en estudio.

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

- Para ellos usamos la metodología empleada por Maral Kichian (2001), quien considera un proceso de paseo aleatorio (*random walk*) para los coeficientes.
- Como sabemos un proceso de paseo aleatorio o *random walk* posee raíz unitaria, en donde el proceso autorregresivo es de orden 1; es decir, posee la siguiente forma:

$$\xi_t = \xi_{t-1} + \mu_t \quad \mu_{1t} \sim iid.N(0, \sigma_{\mu_1}^2)$$

- Este comportamiento viola claramente las condiciones de estacionariedad.
- Por lo que su esperanza condicional se verá fuertemente afectada por el valor de los choques pasados y este efecto no decaerá a través del tiempo.

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

- Teóricamente, los cambios estructurales poseen una repercusión permanente en el comportamiento de una serie.
- Entonces, la modelación de una variable asumiendo un comportamiento de paseo aleatorio permite que la existencia de un choque proveniente de algún cambio estructural en su comportamiento tenga un efecto permanente en su valor.
- La metodología a emplear para la estimación de estos modelos es el conocido “Filtro de Kalman”.
- Para ello pasamos a la especificación Estado – Espacio de los modelos anteriores:

Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Modelo que incorpora las expectativas de inflación según Luque y Vega

$$\begin{aligned}\pi_t &= \beta_{1t}\pi_{t-1} + \beta_{2t}\pi_{t-1}^m + (1 - \beta_{1t} - \beta_{2t})\pi_{t/t+1}^e + \beta_{3t}\hat{y}_{t-1} + \mu_{1t} \\ \beta_{it} &= \beta_{i,t-1} + \eta_{it} \quad i = 1, \dots, 3 \quad t = 1, \dots, T \\ \mu_{1t} &\sim iid.N(0, \sigma_{\mu_1}^2) \\ \eta_{it} &\sim iid.N(0, \sigma_{\eta_i}^2)\end{aligned}$$

Modelo que incorpora las expectativas de inflación según Llosa y Miller

$$\begin{aligned}\pi_t &= \beta_{4t}\pi_{t-1} + \beta_{5t}\pi_{t-1}^m + (1 - \beta_{4t} - \beta_{5t})\Delta\bar{\pi}_{t+1} + \beta_{6t}\hat{y}_{t-1} + \mu_{2t} \\ \beta_{it} &= \beta_{i,t-1} + \eta_{it} \quad i = 4, \dots, 6 \quad t = 1, \dots, T \\ \mu_{2t} &\sim iid.N(0, \sigma_{\mu_2}^2) \\ \eta_{it} &\sim iid.N(0, \sigma_{\eta_i}^2)\end{aligned}$$

donde:

- π_t = Inflación mensual anualizada
- $\pi_{t,t+1}^e$ = Expectativas de inflación
- π_t^m = Inflación importada
- \hat{y}_t = Brecha Producto
- μ_t = Término de perturbación aleatorio
- η_{it} = Término de perturbación aleatorio

Resultados

- Estimación de la Función de Reacción del BCR.
- El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

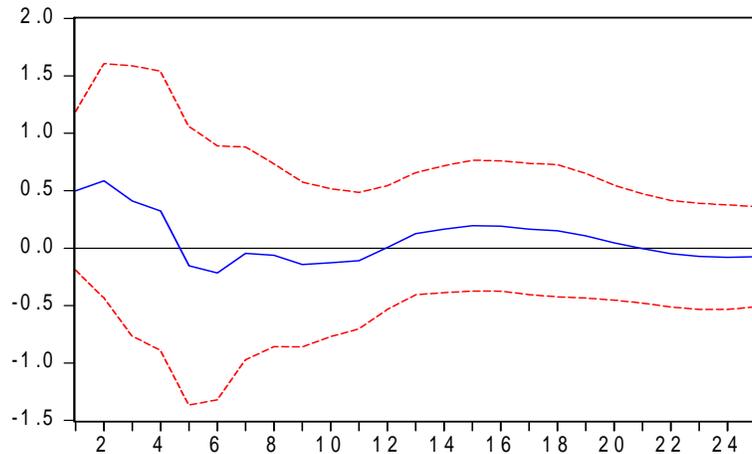
Estimación de la Función de Reacción del BCR

- Luego de identificar las relaciones estructurales en el sistema de Vectores Autorregresivos, se procedió a estimar el modelo usando dos variables predeterminadas, estas variables son: precio del petróleo y la tasa de interés de la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED).
- Todas las variables, excepto la tasa de interés interbancaria y la del FED, se expresaron en logaritmos y en desviaciones con respecto a su valor de tendencia calculada con el filtro de Hodrick – Prescott.
- Por otro lado, las variables PBI y base monetaria, fueron desestacionalizadas antes de expresarlas en logaritmos y en desviaciones.
- Cabe señalar que la inflación se expresó en niveles y como desviación respecto de su tendencia calculada con el filtro HP aumentado discutido anteriormente.

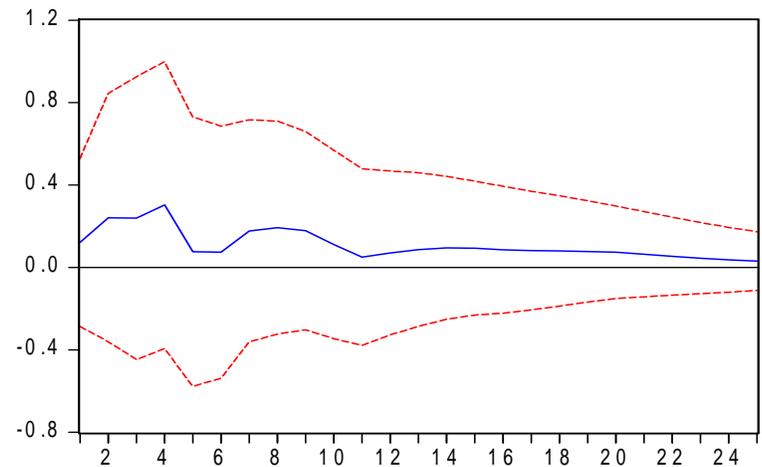
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la Tasa de Interés Interbancaria a un choque estructural de una desviación estándar de la Brecha Producto

(1999.01 – 2003.01)



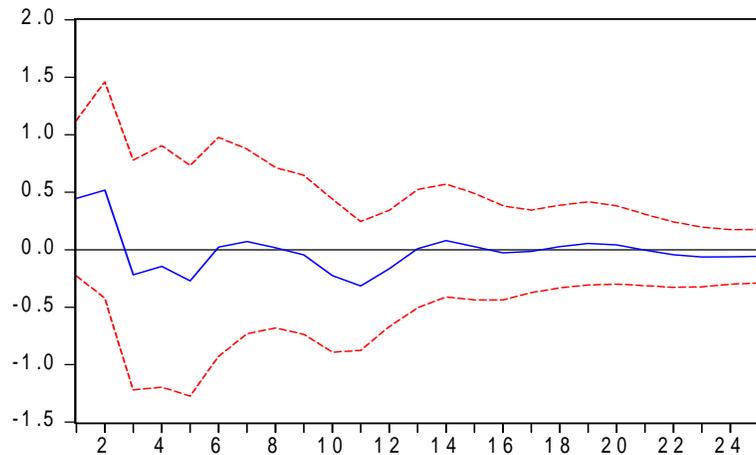
(1999.01 – 2006.06)



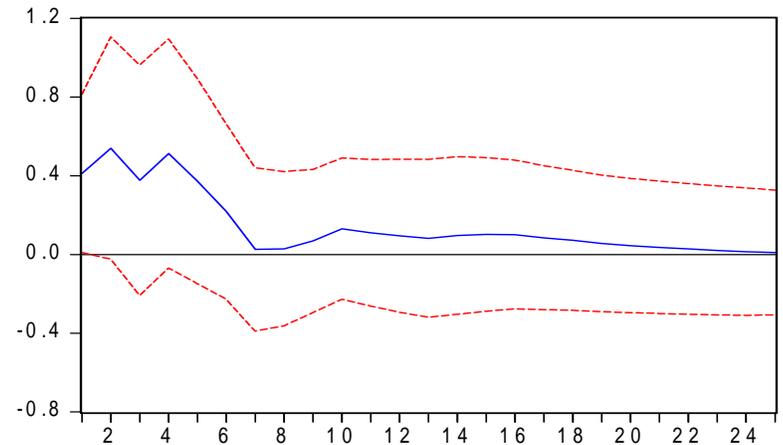
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la Tasa de Interés Interbancaria a un choque estructural de una desviación estándar de la Inflación

(1999.01 – 2003.01)



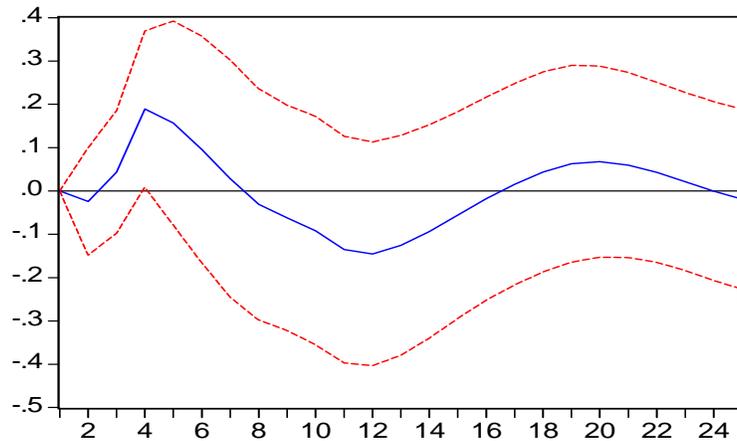
(1999.01 – 2006.06)



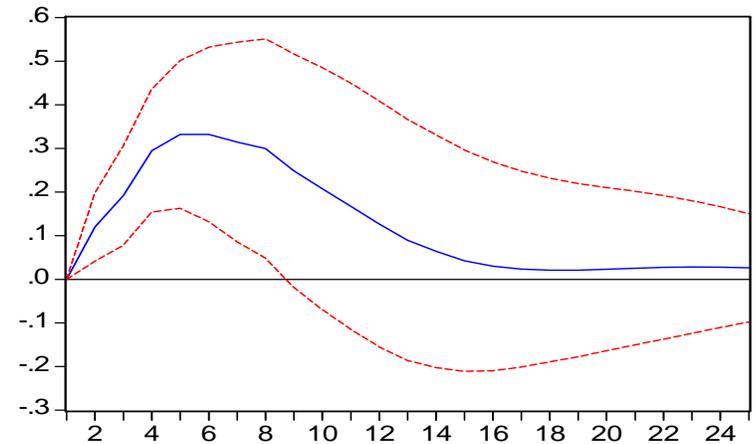
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la Inflación a un choque estructural de una desviación estándar del Tipo de Cambio

(1999.01 – 2003.01)



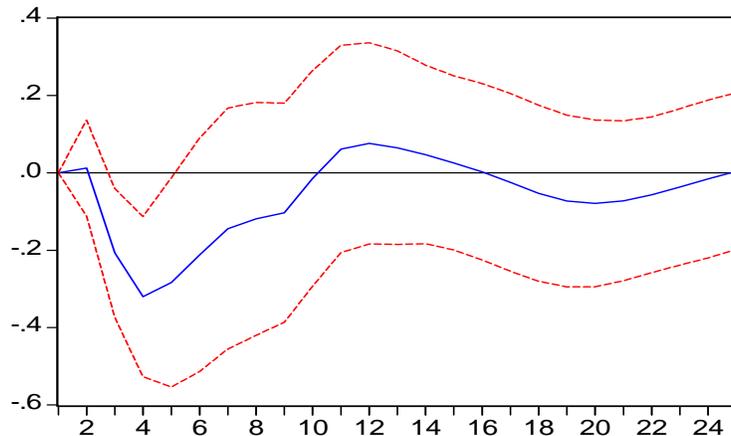
(1999.01 – 2006.06)



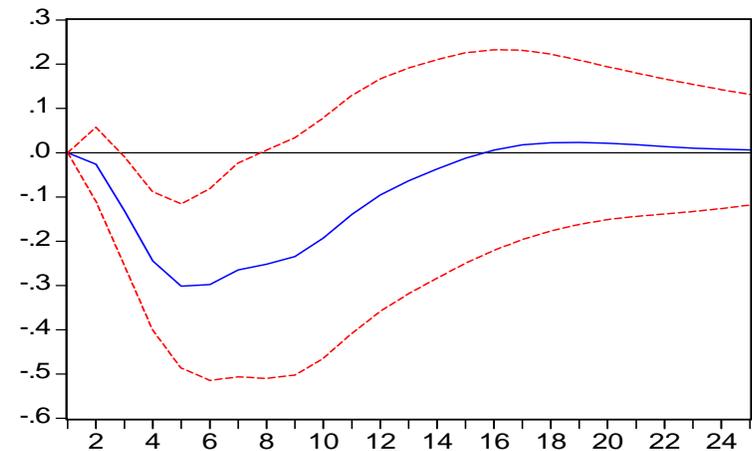
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la Inflación a un choque estructural de una desviación estándar de la Tasa de Interés

(1999.01 – 2003.01)



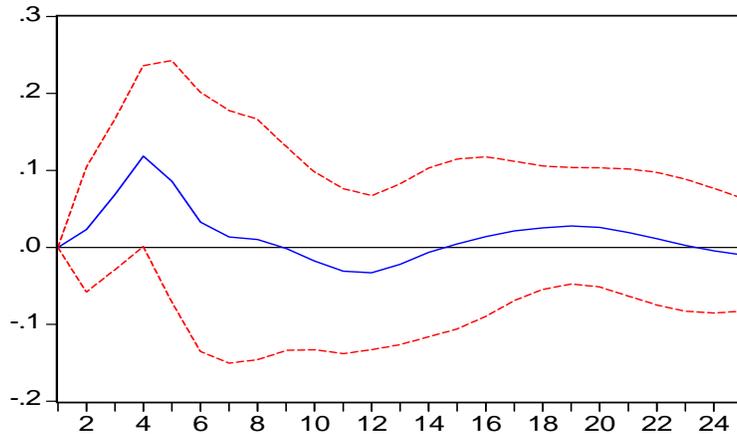
(1999.01 – 2006.06)



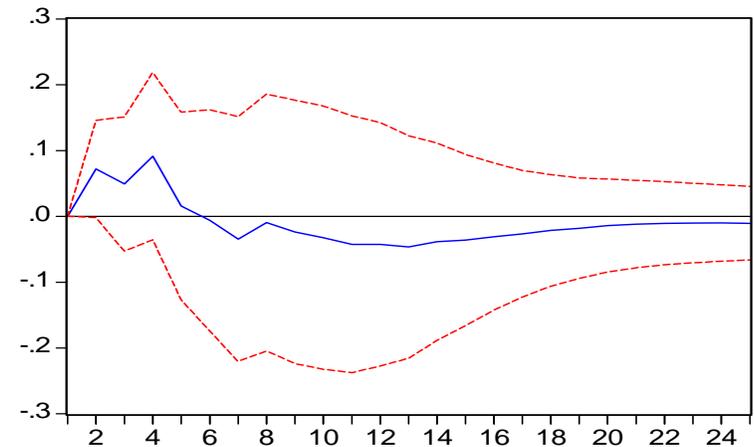
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la Inflación a un choque estructural de una desviación estándar de la Emisión primaria

(1999.01 – 2003.01)



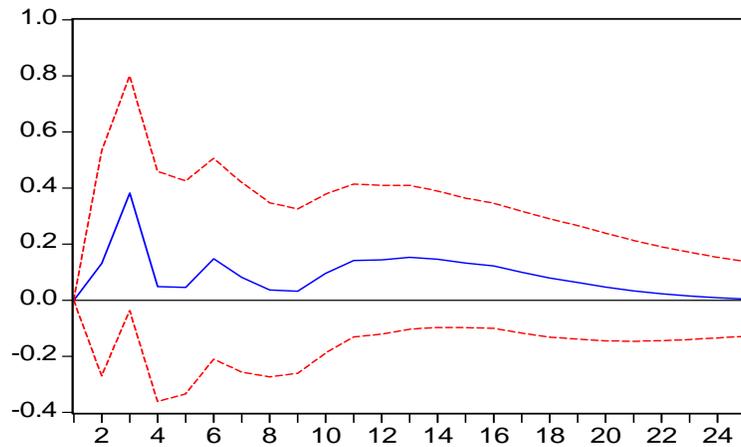
(1999.01 – 2006.06)



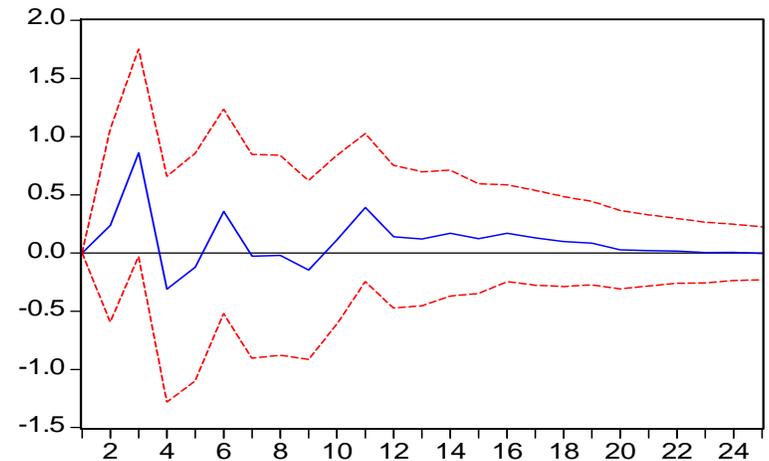
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Respuesta de la brecha producto a un choque estructural de una desviación estándar de la tasa de interés

(1999.01 – 2003.01)

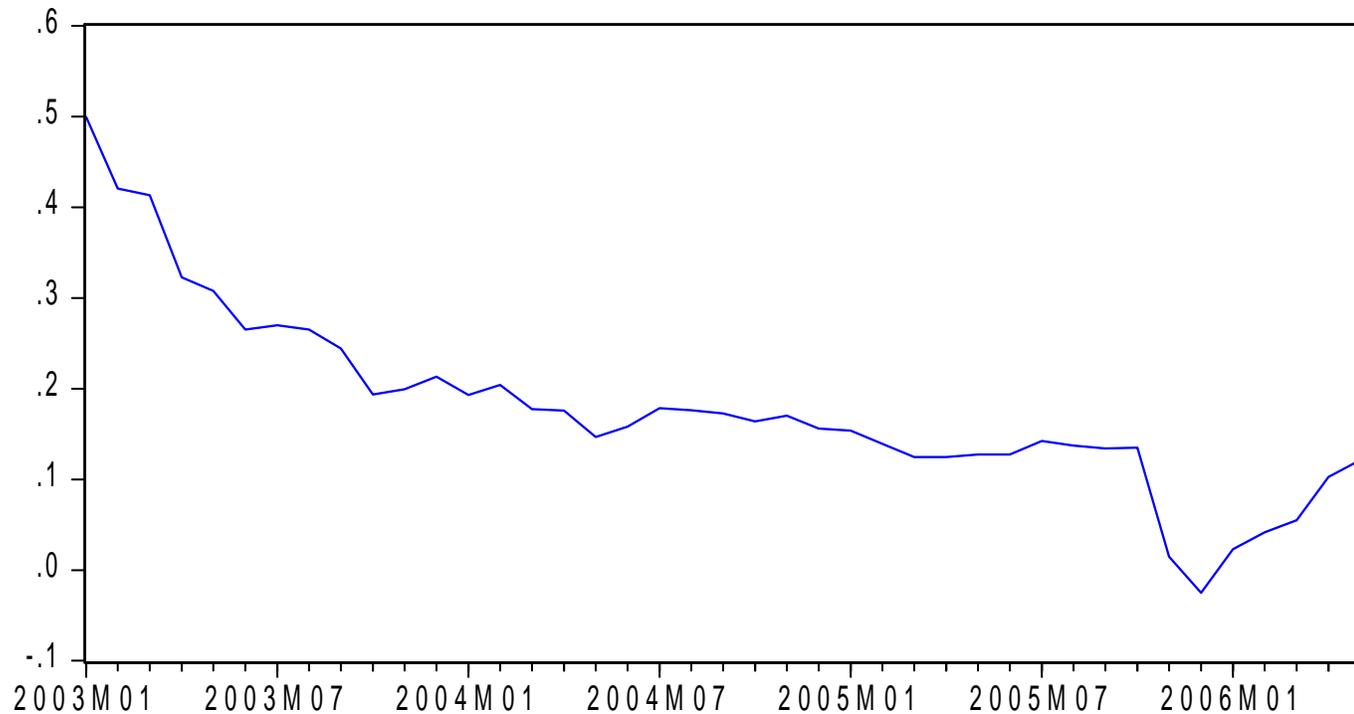


(1999.01 – 2006.06)



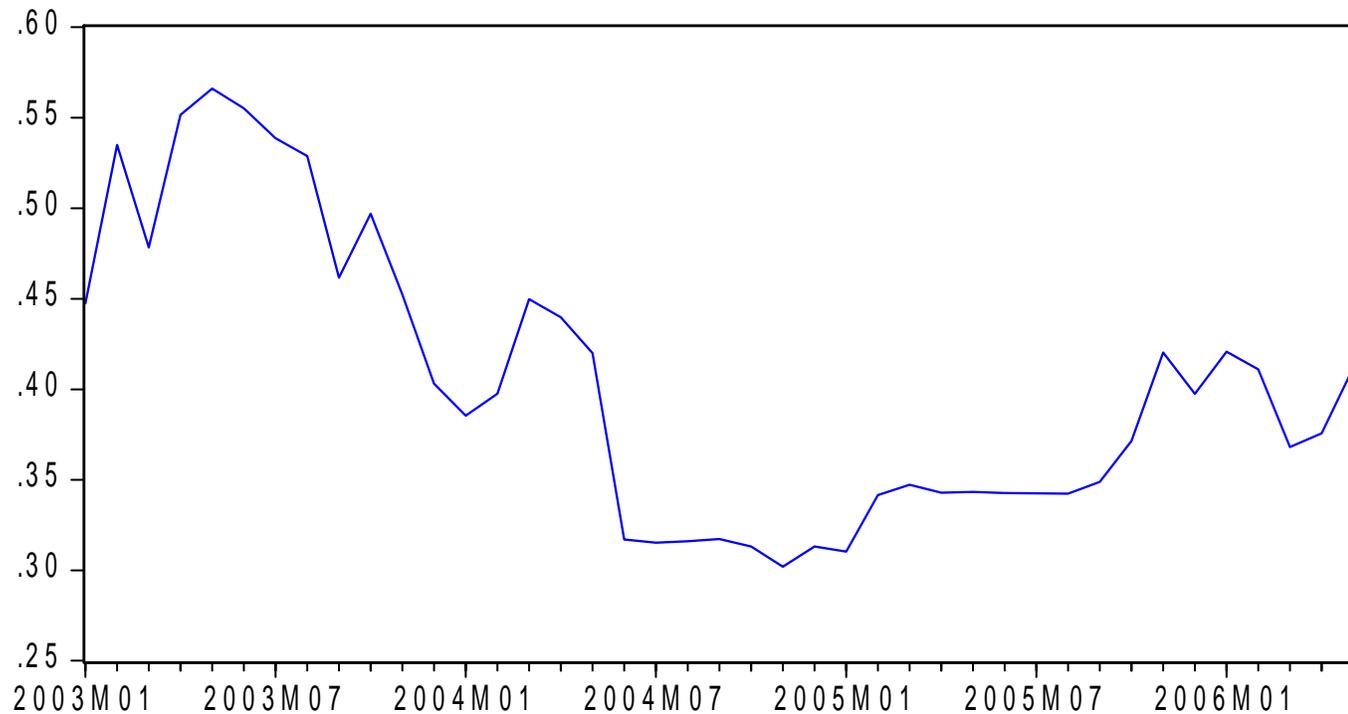
Estimación de la Función de Reacción del BCR

Evolución de la primera respuesta de la tasa de Interés Interbancaria a un choque estructural de una desviación estándar de la Brecha Producto (2003.01 – 2006.06)



Estimación de la Función de Reacción del BCR

Evolución de la primera respuesta de la tasa de Interés Interbancaria a un choque estructural de una desviación estándar de la Inflación (2003.01 – 2006.06)



El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

Estimación: Curva de Phillips con parámetros cambiantes en el tiempo

Expectativas según Luque & Vega

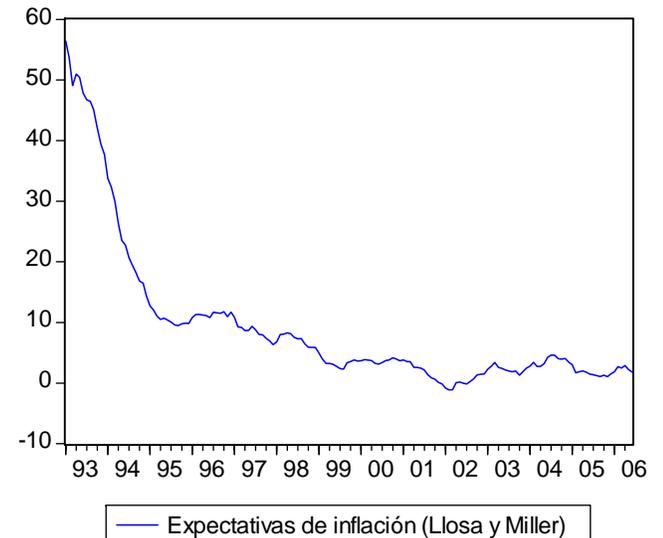
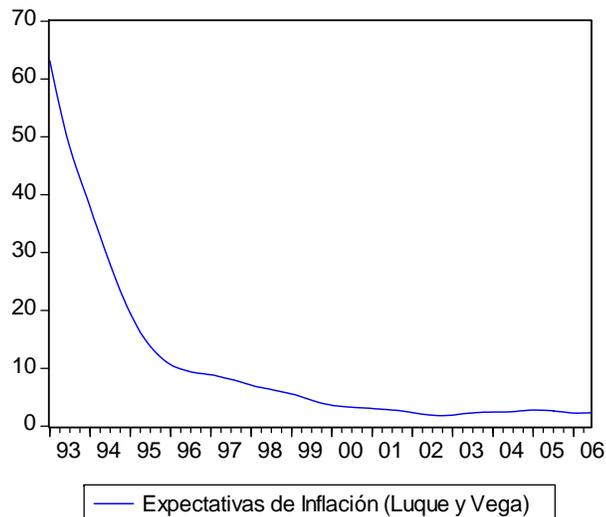
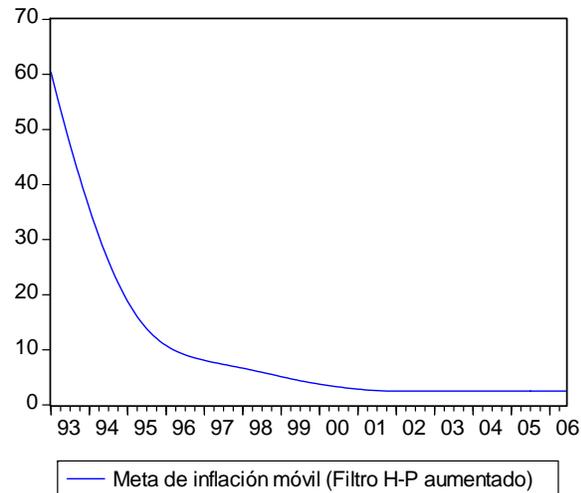
Método: Máxima Verosimilitud		
Variable Dependiente: Inflación		
Parámetros	Coefficiente	P-value
S_1^2	-1.70	0.000
S_2^2	-8.00	0.000
S_3^2	-3.89	0.000
S_4^2	-8.21	0.000
Log likelihood	-179.29	

Expectativas según Llosa & Miller

Método: Máxima Verosimilitud		
Variable Dependiente: Inflación		
Parámetros	Coefficiente	P-value
S_1^2	-1.79	0.000
S_2^2	-7.23	0.000
S_3^2	-6.51	0.000
S_4^2	-9.37	0.000
Log likelihood	-171.19	

Nota: Cada varianza es una función exponencial, en base natural, de cada coeficiente estimado.

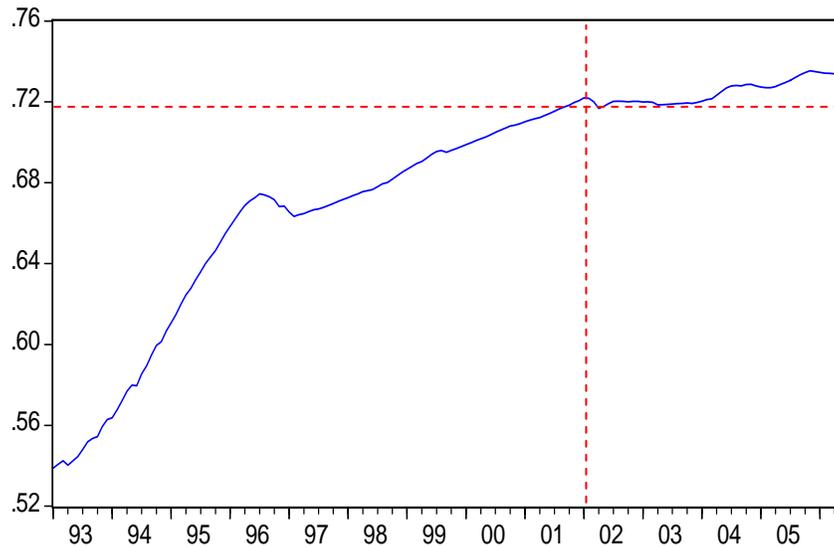
El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo



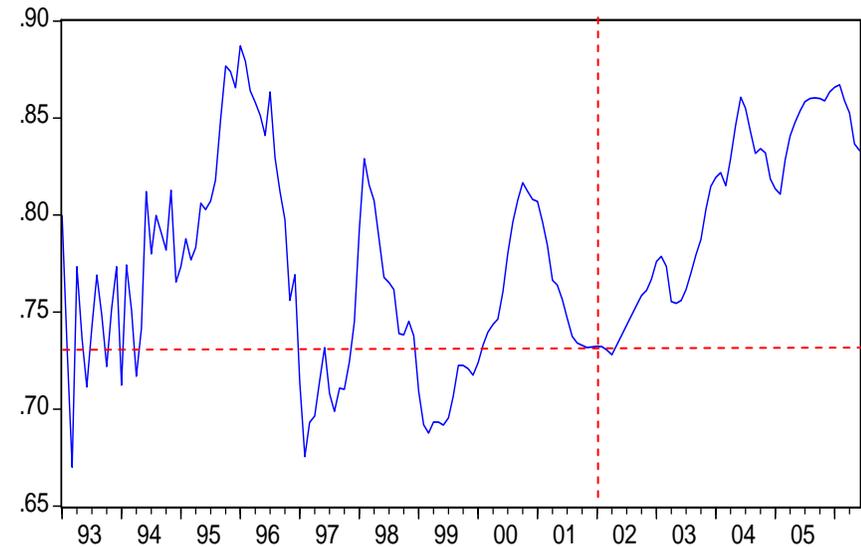
El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

Coeficiente de la Inflación Rezagada

Modelo de expectativas según
Luque & Vega



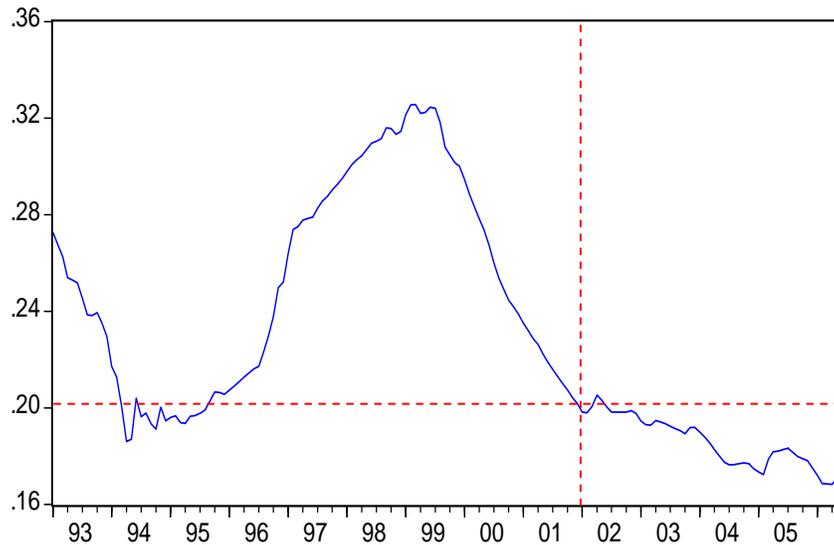
Modelo de expectativas según
Llosa & Miller



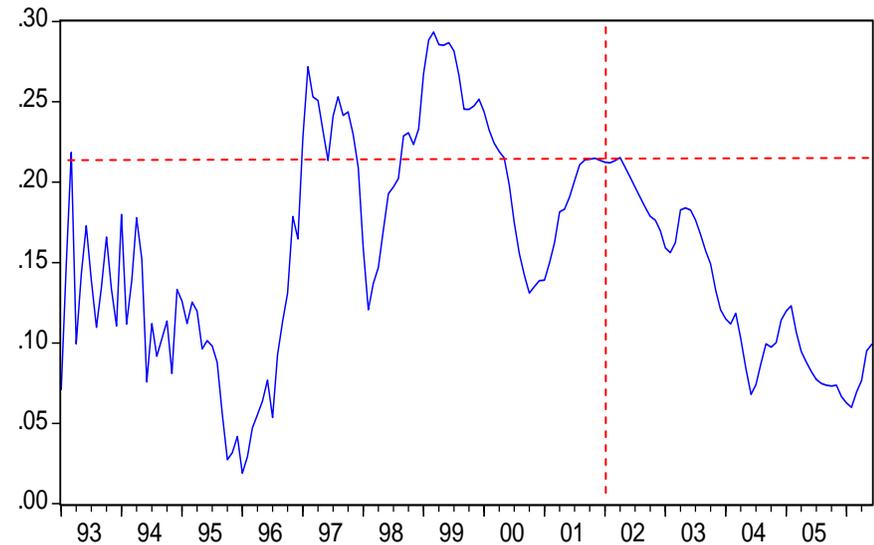
El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

Coeficiente de las Expectativas de Inflación

Modelo de expectativas según
Luque & Vega



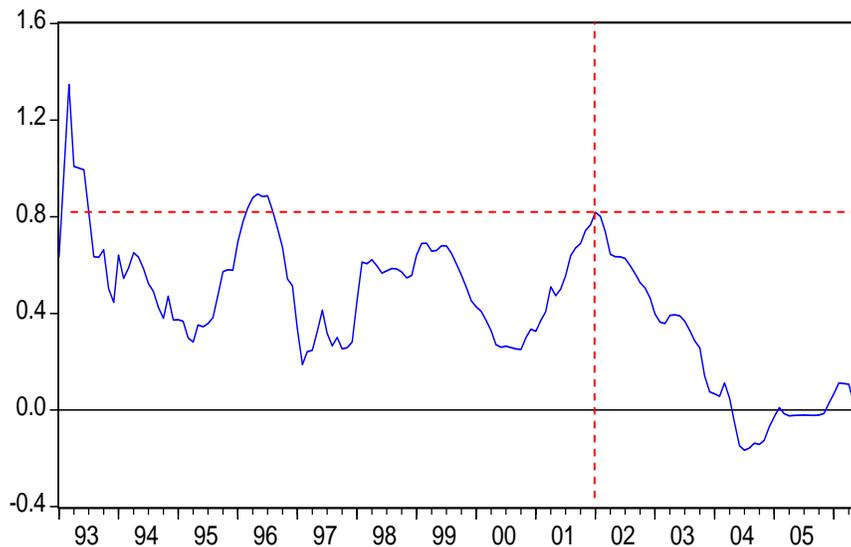
Modelo de expectativas según
Llosa & Miller



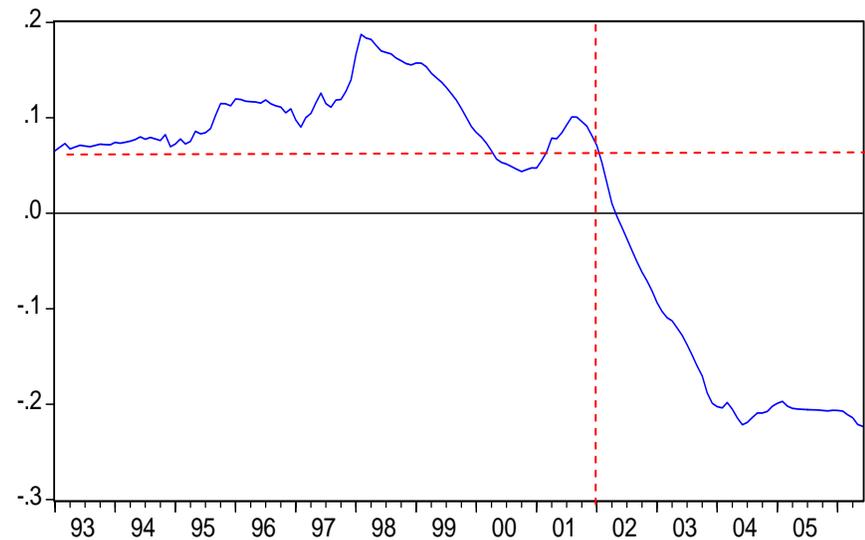
El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

Coeficiente de la Brecha Producto

Modelo de expectativas según
Luque & Vega



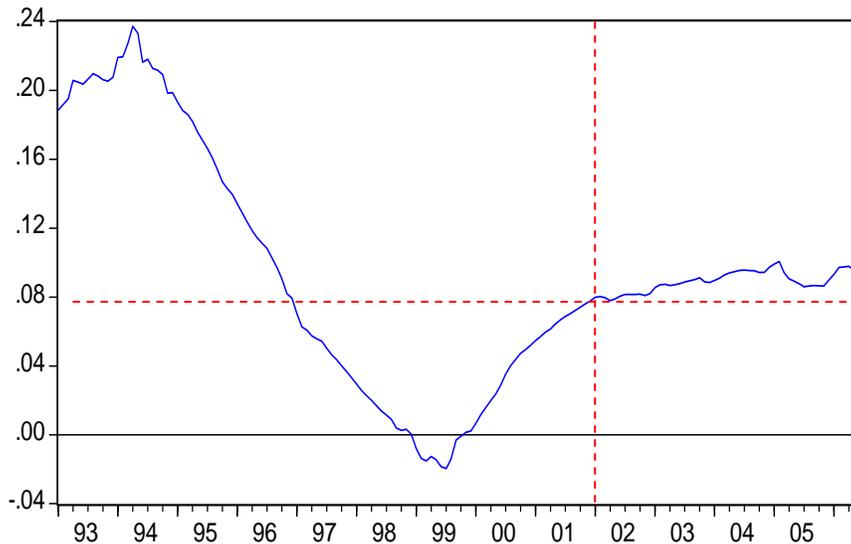
Modelo de expectativas según
Llosa & Miller



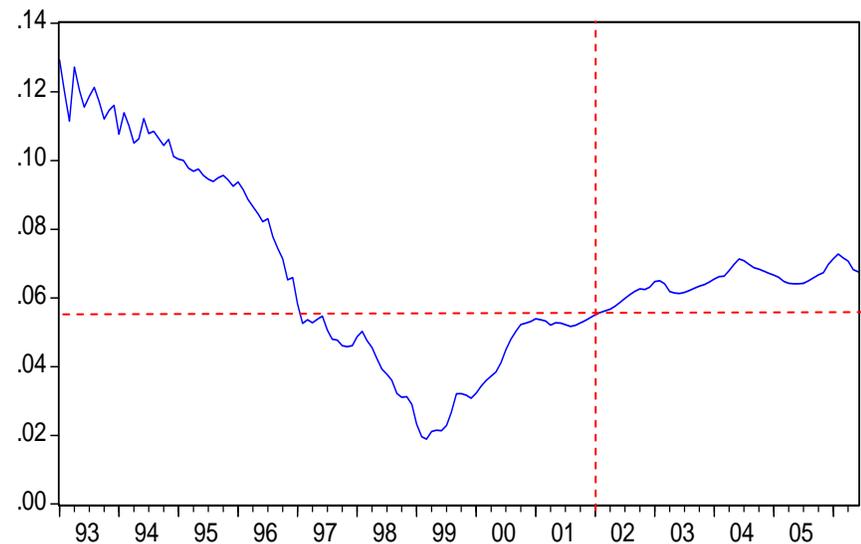
El Filtro de Kalman y los Parámetros Cambiantes en el Tiempo

Coeficiente de la Inflación Importada

Modelo de expectativas según
Luque & Vega



Modelo de expectativas según
Llosa & Miller



Conclusiones

- 1) Los resultados obtenidos de las distintas estimaciones realizadas muestran que la implementación de las MEI sí habría tenido efectos importantes en algunas de las variables analizadas.
- 2) En el caso del modelo SVAR, los resultados muestran claramente que este nuevo contexto monetario ha permitido que las acciones del banco central ejerzan una mayor repercusión en la economía, lo cual permitiría el logro de los objetivos de inflación establecidos cada año.
- 3) Específicamente, se observa una menor respuesta del banco central ante presiones de demanda y desvíos de la inflación respecto de su objetivo, lo cual coexiste con el cumplimiento de las metas de inflación durante todos los años de estudio.

Conclusiones

- 4) Por su parte, las estimaciones de las dos versiones de la curva de Phillips muestran resultados totalmente inesperados e inexplicables en la economía.
- 5) Se observa una mayor persistencia inflacionaria;
- 6) Así mismo, se aprecia una menor influencia de las expectativas sobre la inflación;
- 7) Un cambio estructural en el ratio de sacrificio ante la adopción de las MEI, el cual cobra un mayor valor luego de esta fecha;
- 8) y por último, un aumento del efecto traspaso de la inflación importada.
- 9) Es importante mencionar que todos estos resultados son robustos ante la especificación del comportamiento de las expectativas de inflación.

Conclusiones

- Algunas Observaciones:

- 1) El coeficiente de la brecha producto es la variable que muestra una mayor sensibilidad ante el cambio en la modelación de las expectativas.
- 2) Incluso llega a tomar valores negativos en el modelo que incorpora las expectativas según Llosa y Miller.
- 3) Este comportamiento podría significar que la brecha producto no estaría cumpliendo el rol de explicar las presiones inflacionarias en la economía.
- 4) Por ejemplo, basta observar el comportamiento del crecimiento del PBI, la brecha producto y la inflación para darnos cuenta de que el mayor crecimiento y el valor positivo de brecha producto no estarían ejerciendo ninguna presión sobre la inflación.

Conclusiones

- ¿Qué queda como agenda de investigación?
- 1) ¿Podemos tratar de obtener alguna otra medida de presiones de demanda, como los Costos Marginales para incorporarlos a la curva de Phillips y, de esta manera, poder explicar mejor el comportamiento de la inflación?
- 2) ¿Cuáles son razones que podrán explicar el comportamiento de los coeficientes filtrados?



Efectos de la Adopción del Esquema de Metas Explícitas de Inflación en el Perú

Karl Melgarejo Castillo
Ministerio de Economía y Finanzas

XXIV Encuentro de Economistas
Banco Central de Reserva del Perú
Diciembre 2006