

¿Éxito o fracaso de metas explícitas de inflación?: Analizando la respuesta al repunte inflacionario de 2007-2008*

Pablo Mendieta

Jefe del Departamento de Investigaciones Especiales
Banco Central de Bolivia

Dennise Martin

Analista en Investigaciones Senior
Banco Central de Bolivia

Junio de 2009

Resumen:

A partir de 2007, el mundo experimentó un repunte de la inflación por el alza de los alimentos y combustibles. Este documento analiza empíricamente el desempeño de un conjunto seleccionado de países con y sin metas de inflación frente a este repunte controlando por factores específicos a cada país; y comprueba que aquellos que se adoptaron el régimen de metas explícitas de inflación tuvieron alzas menores tanto en la inflación observada como en la inflación esperada, aunque no tuvieron la suficiente inmunidad como para evitar el alza de la inflación, probablemente debido a que el alza de la inflación redujo la credibilidad acumulada.

Abstract:

Since 2007, the world suffered an important increase of inflation, related to the rise of food and fuel prices. This paper empirically analyzes the performance of a selected set of Latin American countries with different monetary policy regimes in this period controlling for country specific factors, and found that those who adopted the Full-Fledged inflation scheme showed lower increases in observed and expected inflation than the other countries, but did not have enough immunity to prevent the rise in inflation, probably due to the fact that higher inflation reduced the accumulated credibility.

Palabras clave: metas de inflación; inflación internacional

Clasificación JEL: C23, E31, E52

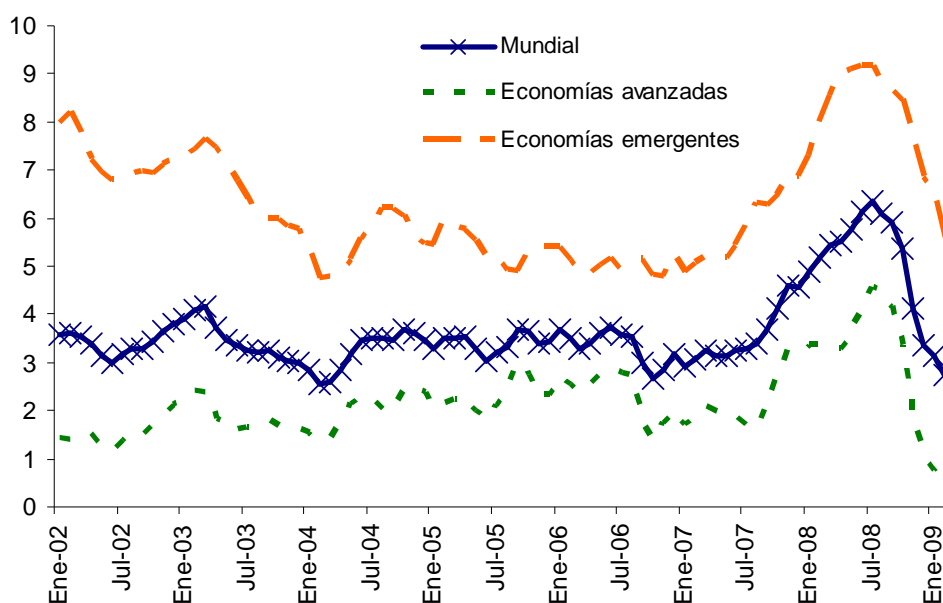
* Las opiniones expresadas por los autores reflejan sólo sus opiniones y no comprometen a las instituciones a las que pertenecen. Se agradece la asistencia de Roger López. Comentarios y sugerencias adicionales son bienvenidos a: pmendieta@bcb.gov.bo.

I. Introducción

“Metas de inflación ha sido muy exitosa en controlar la inflación y mejorar el desempeño de la economía”
(Traducción libre de Mishkin y Schmidt-Hebbel, 2002).

El incremento de la inflación internacional ha afectado en particular a las economías emergentes, tanto por el incremento de los precios de los alimentos como por el de los combustibles (Gráfico 1). En varios países latinoamericanos se han observado tasas de inflación similares a las observadas en la década de los noventa, cuando la mayoría de los países de la región experimentó un proceso gradual de estabilización.

Gráfico 1: Inflación en regiones seleccionadas



Fuente: Fondo Monetario Internacional (2009)

Nota: 2009 es proyectado

Hasta la irrupción del fenómeno inflacionario citado y tal como lo refleja la frase al inicio del documento, existía el consenso de que el régimen de metas de inflación había sido exitoso para controlar la inflación, anclar las expectativas de la población y disminuir la volatilidad de la actividad económica.

Sin embargo, el *shock* inflacionario de los años 2007-2008 se constituyó en el primer desafío serio para este régimen monetario. En efecto, varios de los países que confrontaron alza de los precios de los alimentos o los combustibles y que adoptaron el régimen de metas de inflación, tuvieron alzas de la inflación significativas.

Este documento investiga si el régimen ha sido exitoso para el control de la inflación desde dos perspectivas empíricas. La primera es por medio de la construcción de indicadores de credibilidad endógena de la política monetaria y de expectativas implícitas; y, la segunda, es la estimación de tres modelos de datos de panel para formas reducidas de las principales variables que determinan la inflación. Previo a ello, se expone una breve revisión de literatura, donde se destacan las ventajas del régimen de metas de inflación, para luego contrastarlas con los resultados obtenidos.

Las conclusiones del documento son mixtas: por una parte, los modelos con credibilidad endógena y de expectativas indican que tanto en países con y sin metas de inflación se observó un repunte de la inflación. Por su parte, los modelos con datos de panel señalan que aquellos que adoptaron el régimen fueron menos afectados que los que no adoptaron similar régimen. En conclusión, se destaca que el régimen debe ir acompañado de un fuerte énfasis en la credibilidad de las políticas y en la demostración del compromiso con un entorno de inflación baja y estable.

II. El éxito de metas de inflación: Una breve revisión de literatura

Desde principios de los años noventa, la estabilidad de precios cobró cada vez más importancia para los bancos centrales. Varios de ellos afirmaron que el manejo de los agregados monetarios o del tipo de cambio para el control de la inflación se habían convertido en objetivos cada vez menos exitosos.

Por tanto, en busca de evitar una pérdida de credibilidad de los entes emisores varios países decidieron llevar adelante un esquema de metas de inflación, tales como Nueva Zelanda (1989), Canadá (1991), Reino Unido(1992) y Suecia (1993). En América Latina, Chile fue uno de los primeros países del mundo en adoptar este régimen monetario.

En este régimen, desarrollado teóricamente en Svensson (1997), el banco central anuncia una meta de mediano plazo y se compromete a emplear todos los instrumentos para la consecución de este objetivo. En esa línea, esto implicó dar mayor independencia institucional al banco central en su objetivo de mantener una inflación baja y estable, anunciando una tasa de inflación o un rango de inflación, como objetivo del ente emisor para un periodo de tiempo.

Esta nueva estrategia ha dado un giro importante a la política monetaria; y ha promovido el desarrollo de varios estudios que evalúan en distintos aspectos como se han comportado las economías con metas de inflación. Un estudio inicial de Mishkin y Posen (1997) analiza el desempeño de cuatro economías, donde se establece que las economías con metas de inflación se mantuvieron tasas de inflación bajas y se incrementó la transparencia de la política monetaria, sin efectos colaterales negativos en la economía real.

Un estudio posterior de Mishkin (2000) analiza las estrategias de política monetaria que utilizan, metas monetarias o metas de inflación, de acuerdo con la experiencia de un número importante de países industrializados. El autor establece que algunos países controlaron su inflación gracias a condiciones especiales, pero aclara que las metas de inflación son más adecuadas para conducir a un buen desempeño económico en países que han decidido tener una política monetaria independiente.

De igual forma, Corbo, Landeretche y Schmidt – Hebbel (2002), haciendo un estudio entre países con metas de inflación, establecieron que muchos de los países que han adoptado metas de inflación redujeron su inflación hasta la meta y fueron efectivos en mantenerla en torno al objetivo trazado.

Mishkin (2002) también establece que la inestabilidad de los agregados monetarios hace que las metas monetarias sean problemáticas. Mientras que las metas de inflación, según su opinión, fueron eficientes en el control de la inflación y hace más débiles los efectos de los *shocks* inflacionarios. Adicionalmente y no menos importante, el régimen potencia la transparencia, la comunicación con el público y promueve la independencia del banco central.

Por su parte, Agenor (2002) establece que una inflación alta y variable tiene costos sociales y económicos, entre los que se incluyen distorsiones en los precios, menores niveles de

ahorro e inversión y salida de capitales. Para alcanzar bajos niveles de precios, las autoridades monetarias de varios países adoptaron esquemas de metas de inflación, haciendo de la inflación el principal objetivo de la política monetaria, para lo cual los bancos centrales deben predecir el comportamiento de los precios, de modo de ajustar sus políticas.

El autor añade que una política monetaria llevada adelante mediante una meta monetaria requiere que exista una relación estable entre uno o más agregados monetarios y el nivel general de precios. Este esquema necesita un adecuado conocimiento los parámetros que caracterizan la demanda de dinero. Caso contrario, el dinero no es un buen predictor de la inflación futura con lo cual estas políticas pueden ser riesgosas. Por tanto, esto llevó a muchas economías a adoptar metas de inflación

En esa línea, Cecchetti y Ehrmann (2002) establecen que el cambio hacia metas de inflación ha estado acompañado por un cambio en el desempeño macroeconómico. De 23 naciones industrializadas y países en vías de desarrollo, se evidencio que la inflación promedio de los países con metas de inflación entre 1985 a 1989 cayó de 10,8% a 4,8% entre los años 1993 y 1997 a diferencia de los países sin metas de inflación donde la inflación cayó de 7,2% a 3,6% en el mismo periodo. No obstante, es importante notar que el crecimiento en los países con metas de inflación subió de 2,3% a 4,8% mientras que en los países sin metas de inflación el crecimiento fue de 3,8% a 4,0% en los mismos periodos descritos anteriormente.

Ball y Sheridan (2003) establecieron que el desempeño de los países con y sin metas de inflación ha mejorado mucho en los últimos años, pero los países bajo metas de inflación han mejorado más, probablemente porque antes de la adopción de este régimen tenían un peor desempeño. En la misma línea, Hu (2003) mediante estadísticas descriptivas establece que el desempeño de la inflación y del producto ha mejorado para los países con y sin metas de inflación. Los países con metas de inflación lo hicieron mejor en bajar su inflación e incrementar crecimiento del producto, lo cual puede débilmente implicar que metas de inflación promueve que estos países converjan a aquellos países que ya tenían un buen desempeño. Las regresiones refuerzan los hallazgos de que metas de inflación juegan un rol importante el nivel y variabilidad de la inflación y el producto.

En resumen, la revisión anterior señala que el régimen de metas de inflación habría sido exitoso no sólo en el control de la inflación, sino en la promoción de mayores niveles de actividad.

III. La importancia de la credibilidad en la evolución de la inflación

En esta sección se expondrá un modelo teórico, pero con posibilidad de calibración empírica (Berg, Karam y Laxton, 2006a y 2006b), de metas de inflación con credibilidad imperfecta, en línea con Alichí *et al* (2009). Además, se construirán índices de credibilidad de la política monetaria y de expectativas de inflación bajo un esquema de credibilidad endógena.

El modelo postula una curva de Phillips híbrida (*backward* y *forward looking*) con una dinámica a la Calvo (1983), Rotemberg (1984) y Clarida, Gali y Gertler (1999) con efectos no lineales de la brecha del producto para una economía abierta, de la siguiente forma:

$$\pi_t = \lambda_1 \times \pi 4_t^e + (1 - \lambda_1) \times \pi 4_{t-1} + \lambda_2 \left(\frac{y_{\max}}{y_{\max} - y_{t-1}} \right) \times y_{t-1} + \lambda_3 \times \Delta z_t + \varepsilon_t^\pi \quad (1)$$

Donde:

- π_t es la inflación (anualizada) del periodo t ó $4 \times \Delta \ln(p_t / p_{t-1})$
- $\pi 4_t^e$ es la expectativa de inflación, que será definida más adelante
- $\pi 4_t$ es la inflación en 4 trimestres en el periodo t ó $\Delta \ln(p_t / p_{t-4})$
- y_{\max} es la máxima brecha del producto que se puede alcanzar
- y_t es la brecha del PIB sobre su nivel potencial en t ó $\ln(PIB_t / PIB_t^*)$
- z_t es el (logaritmo) del tipo de cambio real¹

En este modelo, la ecuación crucial para definir la dinámica de la inflación es la expectativa de inflación. Para ello, se deben definir en principio dos estados: uno de inflación alta (que correspondería a los periodos previos al régimen de metas de inflación o, en su caso, al

¹ El nivel de equilibrio de las variables se denota con un asterisco (*).

periodo de inflación más alta que el de relativa estabilidad de precios); y otro de inflación baja alineada con su meta (π^*).²

En el caso de inflación baja (L), la inflación consistente con este estado se puede definir como:³

$$\pi 4_t^L = 0.6 \times \pi 4_{t-1} + 0.4 \times \pi^* + \varepsilon_t^{\pi^L} \quad (2)$$

Mientras que en el periodo de alta inflación, esta ecuación cambia por:

$$\pi 4_t^H = 0.9 \times \pi 4_{t-1} + 0.1 \times \pi^{Alta} + \varepsilon_t^{\pi^L} \quad (3)$$

Con estos dos estados, los autores citados indican que se puede construir un indicador de credibilidad que fluctuará entre 0 y 1, definido como:

$$\eta_t = \frac{(\pi 4_t^H - \pi 4_t)^2}{(\pi 4_t^H - \pi 4_t)^2 + (\pi 4_t^L - \pi 4_t)^2} \quad (4)$$

A su vez, éste indicador se puede utilizar para construir una medida del *stock* de credibilidad, el cual es definido como:

$$\gamma_t = 0.18 \times \gamma_{t-1} + 0.82 \times \eta_{t-1} + \varepsilon_t^\gamma \quad (5)$$

En función a lo anterior, la expectativa de inflación que es incluida en la curva de Phillips y que es consistente con el supuesto de expectativas racionales es:

$$\pi 4_t^e = \gamma_t \times \pi 4_{t+4} + (1 - \gamma_t) \times \pi 4_{t-1} + b_t + \varepsilon_t^{\pi^e} \quad (6)$$

En esta ecuación, existe un parámetro de “sesgo inflacionario”, definido como:

² En los países que no están con metas de inflación, el primero correspondería al periodo de mayor inflación, mientras que el segundo al de estabilidad relativa observada entre 2003 y 2006. Para los países con metas de inflación, el segundo corresponde a la meta fijada por el banco central.

³ Los parámetros de las ecuaciones provienen de Alichí *et a op. cit.*

$$b_t = 0.2 \times (\gamma_t \times \pi 4_t^{e,L} + (1 - \gamma_t) \times \pi 4_t^{e,H} - \pi^*) \quad (7)$$

Donde las variables de expectativas en los estados de inflación alta y baja se definen como:

$$\begin{aligned} \pi 4_t^{e,L} &= 0.4 \times \pi^* \times \sum_0^3 0.6^i + 0.6^4 \times \pi 4_t \\ \pi 4_t^{e,H} &= 0.4 \times \pi^{Alta} \times \sum_0^3 0.9^i + 0.9^4 \times \pi 4_t \end{aligned} \quad (8)$$

Utilizando este marco conceptual, se pueden construir estos indicadores para un conjunto de economías latinoamericanas, los cuales se encuentran en el Gráfico 2. Se puede apreciar que, salvo los eventos específicos de cada país como la crisis de Argentina y Uruguay en 2002 o Brasil en 2003, las economías más afectadas por el *shock* inflacionario de 2007 y 2008 fueron Bolivia, Chile, Guatemala, Perú, Colombia y México (Gráfico 3).

Gráfico 2: Índice de credibilidad para países latinoamericanos seleccionados

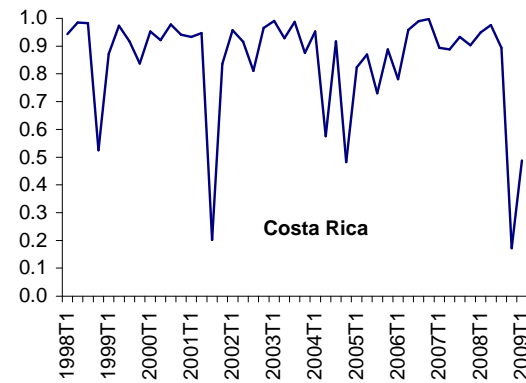
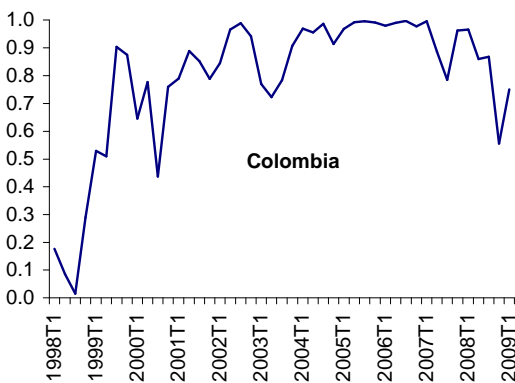
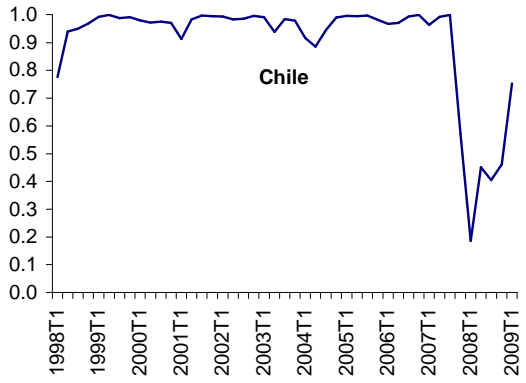
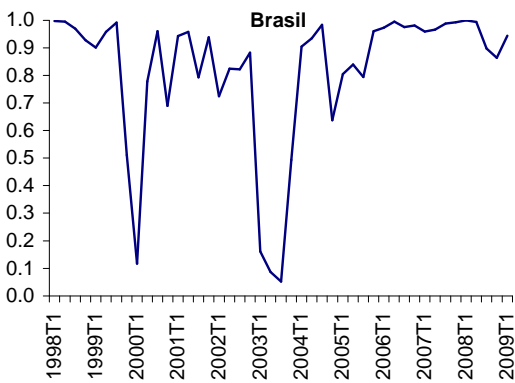
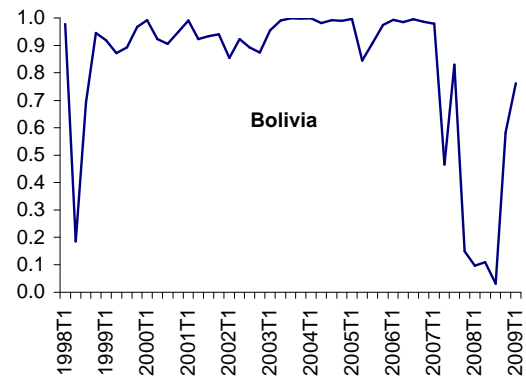
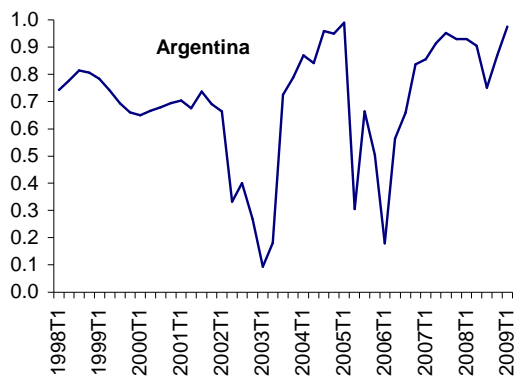


Gráfico 2: Índice de credibilidad para países latinoamericanos seleccionados (Cont.)

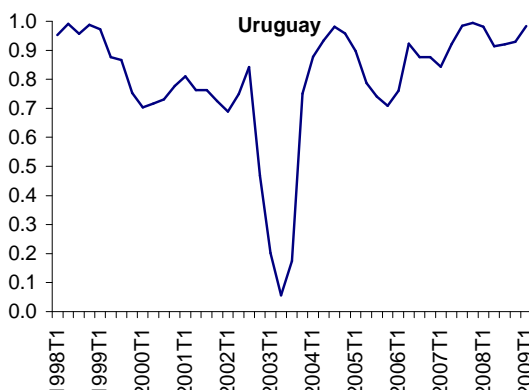
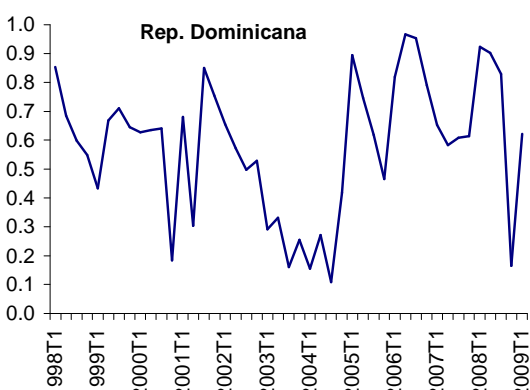
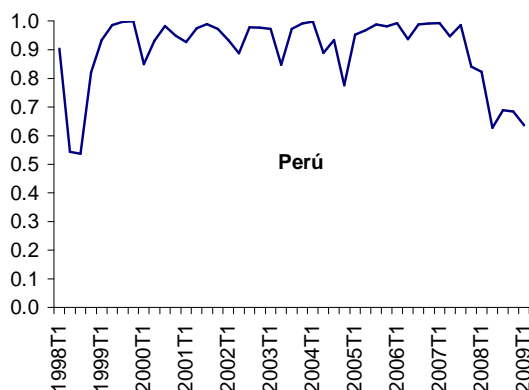
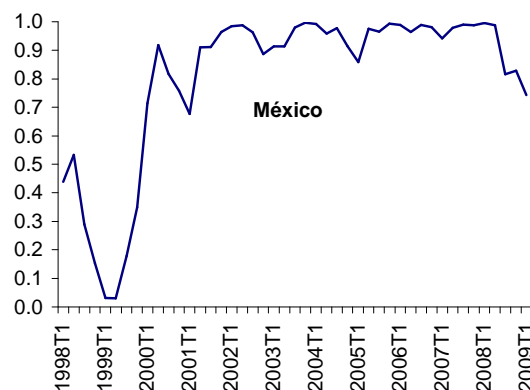
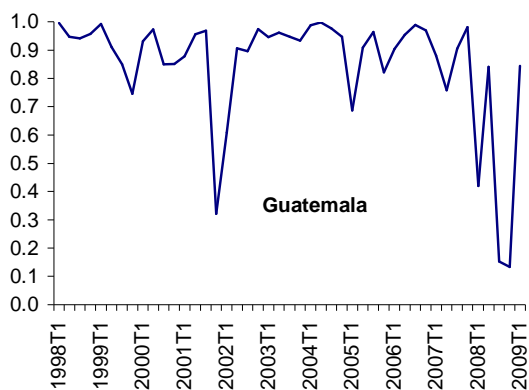
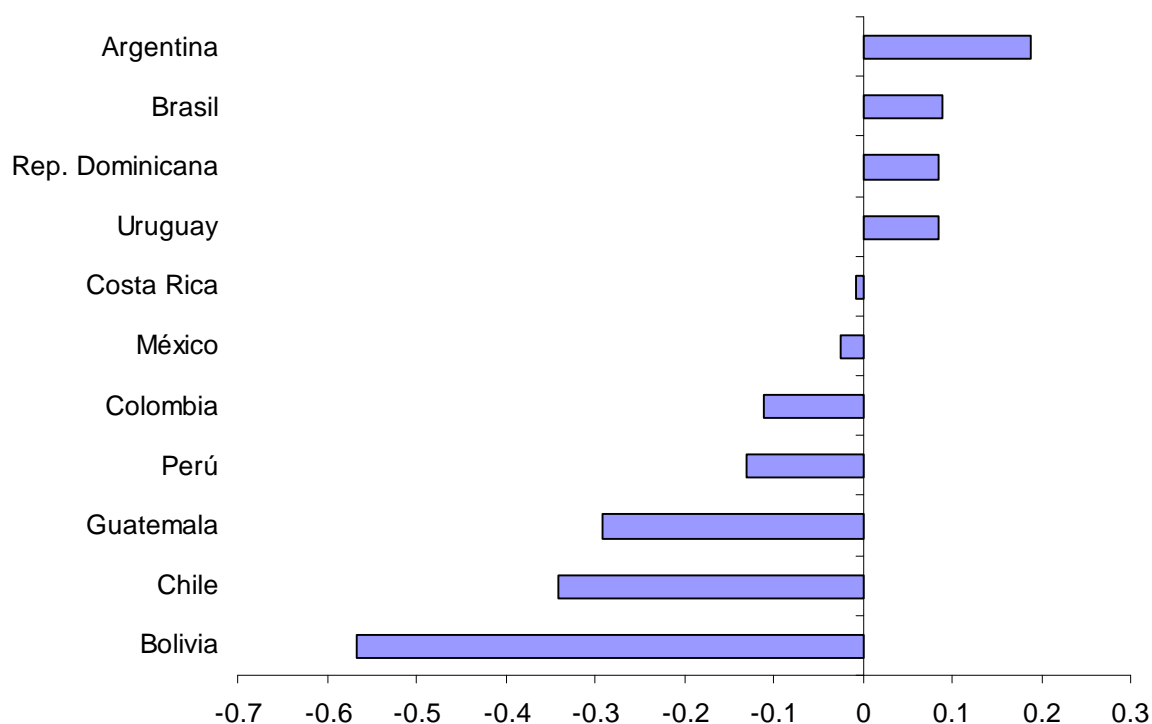


Gráfico 3: Cambio en el índice de credibilidad entre 2003-2006 y 2007-2008



De estos países, Chile, Perú, Colombia y México se encuentran en metas explícitas de inflación, mientras que Bolivia y Guatemala están en regímenes distintos. Por tanto, con este enfoque simple no podría hacerse la inferencia sobre la dominancia del régimen de metas de inflación sobre aquellos que no lo han adoptado.

Una situación similar se observa en el cálculo de las expectativas de inflación siguiendo el enfoque de la ecuación 6, la cual sólo diferiría en el uso de la meta de inflación o su correspondiente para países con otros regímenes. Es decir:

$$\pi 4_t^e = \gamma_t \times \pi^* + (1 - \gamma_t) \times \pi 4_{t-1} + b_t + \varepsilon_t^{\pi^e} \quad (9)$$

Los resultados se muestran en el Gráfico 4, y muestran similar patrón al del Gráfico 3: los países con mayor caída de credibilidad fueron los que incrementaron más sus tasas de inflación. Este aspecto adicional se aprecia en diagrama de dispersión del Gráfico 5. No obstante, cabe hacer notar que esta relación puede darse por construcción, puesto que las expectativas (9) utilizan el índice de credibilidad construido con (5)

Gráfico 4: Cambio en las expectativas de inflación entre 2003-2006 y 2007-2008

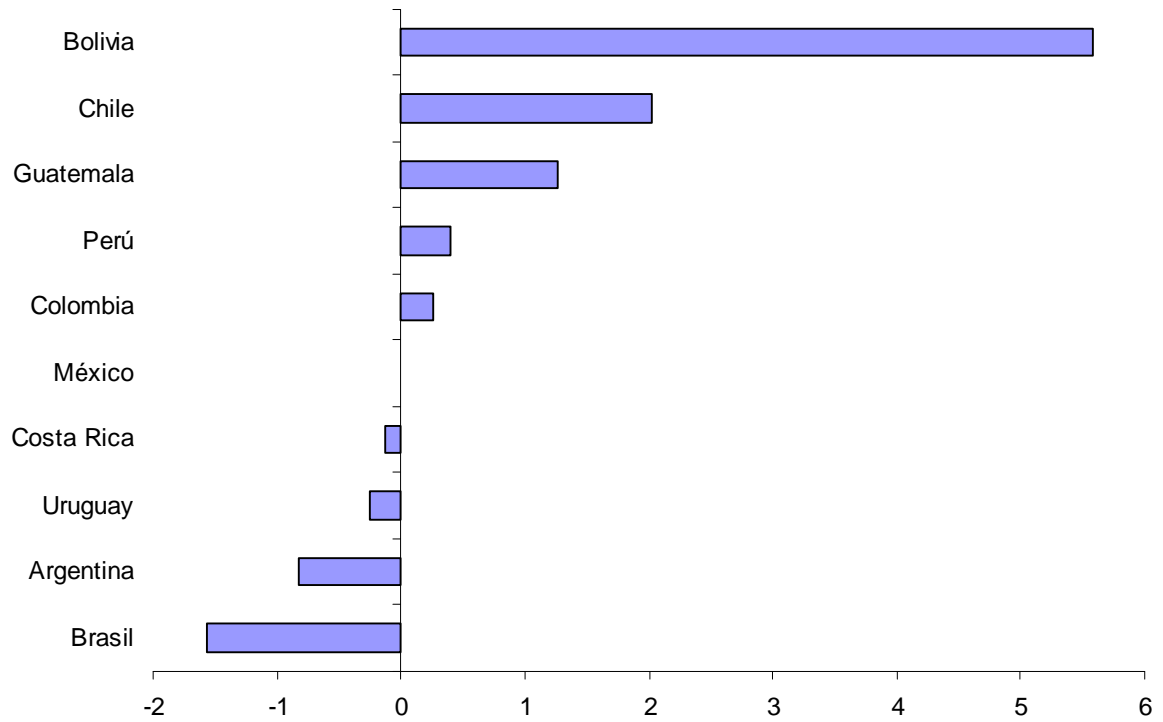
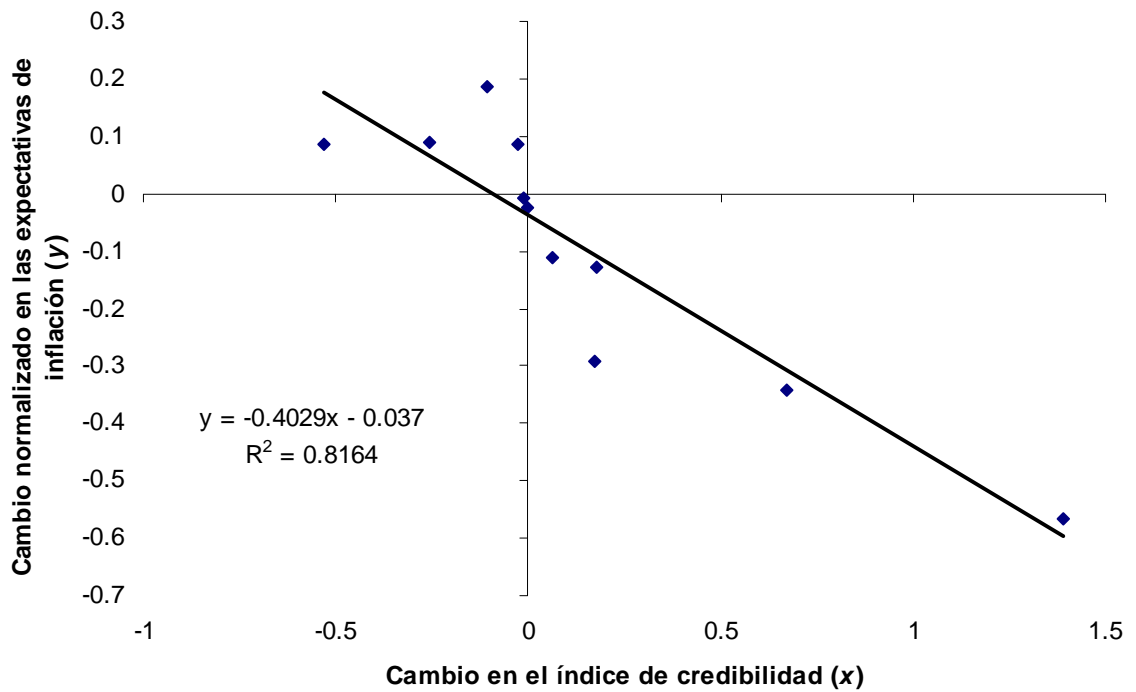
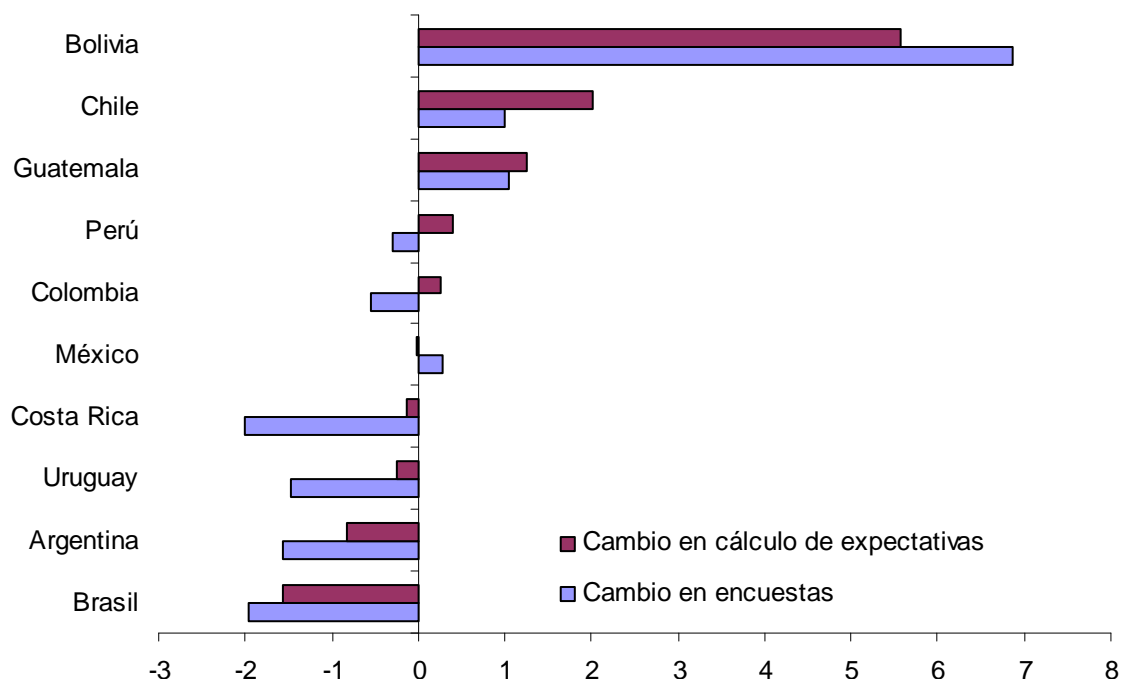


Gráfico 5: Diagrama de dispersión entre cambio en expectativas y en credibilidad



Un ejercicio ilustrativo para analizar este cálculo es comparar el cambio en las expectativas de inflación recabadas por encuestas de los entes emisores y las calculadas por el método descrito anteriormente. Los resultados se muestran en el Gráfico 6, donde se puede apreciar la consistencia y correlación entre ambos resultados, lo cual avalaría el cálculo previo.

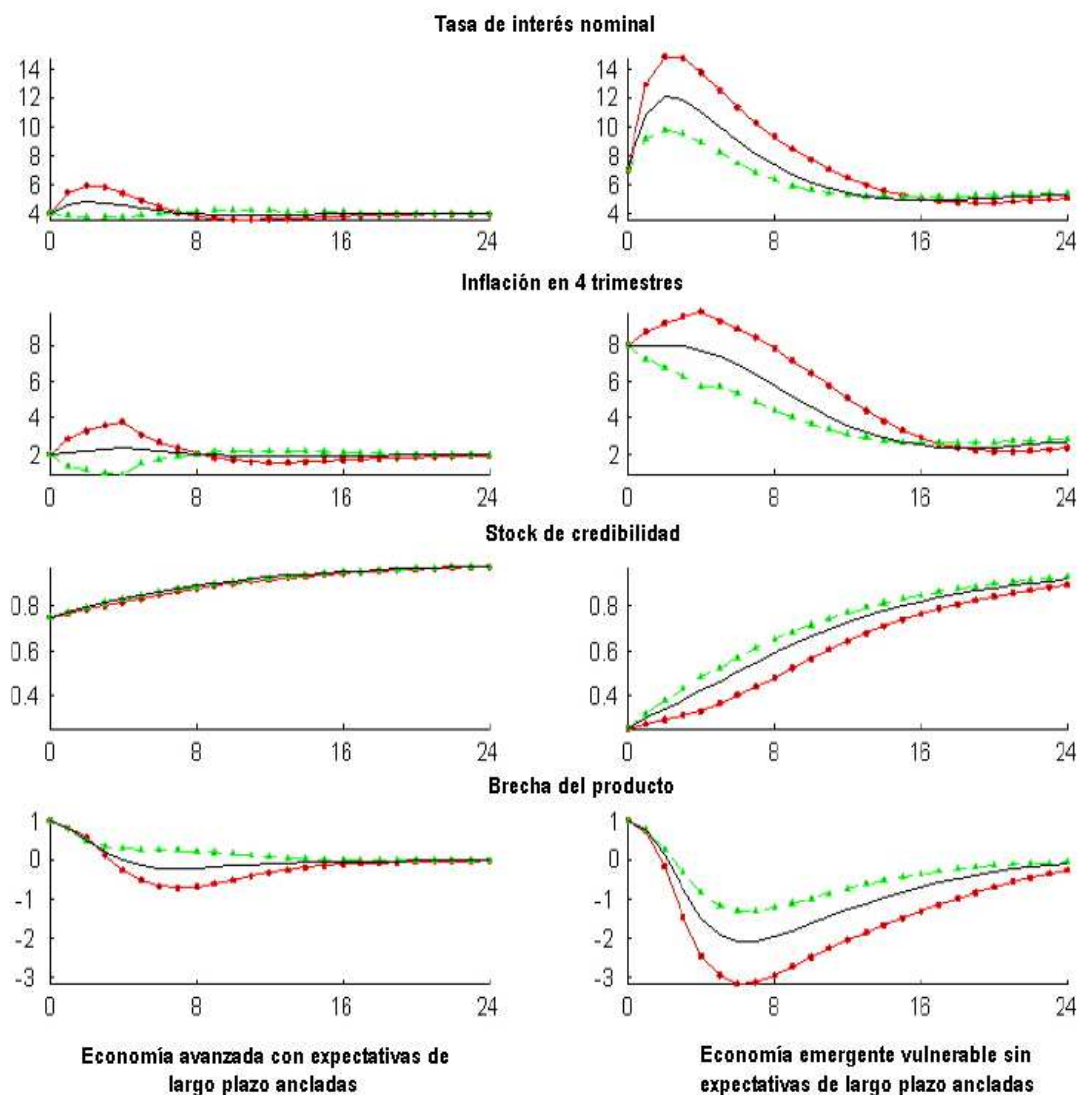
Gráfico 6: Cambio en las expectativas de inflación entre 2003-2006 y 2007-2008 calculadas y recabadas en encuestas



Fuente: Cálculo de los autores y bancos centrales

Alichi *et al op. cit.* muestran que bajo este esquema conceptual, la manifestación de un *shock* inflacionario, como el experimentado entre 2007 y 2008, lleva a dos situaciones distintas. El Gráfico 7 muestra que en el caso de economías con expectativas de inflación de largo plazo ancladas (panel izquierdo), el repunte de la inflación es corto y la credibilidad retorna a sus niveles de largo plazo. Mientras tanto, la economía emergente que tiene menos credibilidad podría tardar hasta cuatro años en moverse de un entorno de inflación de 8% a niveles de una meta de 3%. Además, la pérdida del producto es mayor que en el caso de las economías emergentes debido al alza de las tasas de interés que debe ocurrir como respuesta al alza de la inflación.

Gráfico 7: Respuesta de una economía avanzada y una economía emergente frente a shocks favorable y desfavorable de la inflación



Fuente: Adaptado de Alichí et al. op. cit

Nota: El shock favorable es el verde y el desfavorable es el rojo.

En resumen, esta sección mostró que más importante que la propia adopción del régimen de metas de inflación es la credibilidad y reputación de los bancos centrales, la cual es un activo que se gana lentamente, pero que se puede perder rápidamente. En el caso de *shocks* exógenos, como el de la inflación de alimentos, es indispensable una política comunicacional clara por parte de las autoridades económicas y la difusión de ésta a otros agentes de opinión con influencia en los medios de comunicación.

IV. El impacto del *shock* del alza de precios de alimentos en un conjunto de economías latinoamericanas

Esta sección analizará con tres métodos econométricos para datos de panel el efecto del fuerte repunte de los precios de alimentos en la inflación de un grupo de países emergentes con y sin metas de inflación.

Previamente, es necesario señalar que al modelo expuesto en la anterior ecuación, es necesario añadir una ecuación para la determinación de la brecha del producto con carácter híbrido (Fuhrer, 2000) y del tipo de cambio, asumiendo la paridad descubierta de tasas de interés:

$$y_t = \beta_1 \times y_{t-1} + \beta_2 \times E_t y_{t+1} - \beta_3 \times (rr_{t-1} - rr^*) + \beta_4 \times (z_{t-1} - z^*) + \beta_5 \times y_t^{US} + \varepsilon_t^y \quad (10)$$

$$\frac{rr_t - rr_t^{US}}{4} = z_t^e - z_t + \frac{rr^* - rr^{US}}{4} \quad (11)$$

Donde:

- y_t^{US} es la brecha del producto de Estados Unidos
- rr_t es la tasa de interés real de largo plazo en el país doméstico
- rr_t^{US} es la tasa de interés real de largo plazo en Estados Unidos

Adicionalmente, se debe añadir una regla de política monetaria para la tasa de interés nominal de corto plazo y su relación con el largo plazo. Ésta usualmente proviene de un proceso de minimización de una función de pérdida intertemporal que contiene tres elementos: las desviaciones de la inflación respecto a la meta, la brecha del producto y la suavización de los movimientos de las tasas de interés, en este último caso en línea con Turnovsky (1977).

Con estos elementos, se forma un sistema de ecuaciones en diferencias finitas con expectativas. Es decir:

$$\mathbf{B}_{11} \mathbf{X}_t = \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{A}_{11} E_t \mathbf{X}_{t+1} + \mathbf{B}_{12} \mathbf{X}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \boldsymbol{\varepsilon}_t \perp (\mathbf{0}, \mathbf{D}) \quad (12)$$

Utilizando usualmente métodos numéricos, se puede llegar a una forma reducida del modelo de la siguiente estructura:

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{c} + \mathbf{\Omega}X_{t-1} + \mathbf{\Gamma}\varepsilon_t \quad (13)$$

Esto implica, que se puede estimar un Vector Autoregresivo que contenga las variables observadas y donde las perturbaciones son combinaciones lineales de los *shocks* estructurales.

Precisamente, utilizando este enfoque de ecuación reducida, se estimaron tres modelos con datos de panel para la inflación entre 1996 y 2008, con información trimestral. Se utilizaron tres métodos: el primero fue uno con Mínimos Cuadrados en 2 Etapas, el segundo con Mínimos Cuadrados Ordinarios con efectos fijos y el tercero un panel balanceado estimado con el Método Generalizado de Momentos en línea con Arellano y Bond (1991). Los resultados se muestran en el Cuadro 1. Los países comprendidos en esta estimación son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México, Perú, República, Dominica y Uruguay. Las fuentes de información y construcción de datos se encuentran en los Anexos A, B y C al final del documento

Cuadro 1: Resultados de la estimación de modelos de panel para la inflación

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Variable dependiente Componente cíclico de la inflación: (picyc)	Efectos fijos en panel no balanceado, minimos cuadrados en dos etapas	Panel balanceado, minimos cuadrados ordinarios	Panel balanceado dinámico, metodo generalizado de momentos
Componente cíclico del crecimiento del dinero rezagado: gmcyc(-1)	0.002993 (0.001099)	0.007301 (0.002986)	0.013282 (0.004885)
Componente cíclico de la inflación rezagada: picyc(-1)	0.783282 (0.021147)	0.767360 (0.055743)	0.660029 (0.052465)
Indice compuesto de Inflación de alimentos y depreciación: infal	0.078396 (0.005985)	0.061824 (0.008578)	0.081017 (0.009523)
Variable dummy que distingue la adopción de metas de inflación: dum*infal	-0.081273 (0.013355)	-0.049040 (0.010837)	-0.067133 (0.022386)
Brecha del producto: bre(-1)	0.172124 (0.030878)	0.186413 (0.064818)	0.255635 (0.051413)
Indice compuesto del precio del petróleo y depreciación: infoil	0.014171 (0.002129)	0.007009 (0.002011)	0.012048 (0.002493)

Nota: Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar.

Los resultados obtenidos con estos tres métodos son homogéneos en cuanto a la dirección y a la magnitud. Entre las características principales se cuentan:

- La inflación tiene un carácter inercial que varía entre 0.66 y 0.78.
- La inflación de alimentos es crucial para este conjunto de países, con un efecto de corto plazo como mínimo de 0.06 hasta un efecto total de largo plazo de 0.23
- De igual forma, la inflación de combustibles tiene importancia, aunque menor a la de alimentos.
- Consistente con los modelos anteriores, la brecha del producto tiene un efecto positivo y significativo en la dinámica de la inflación.
- Debido a los distintos regímenes monetarios, se empleó el componente cíclico del crecimiento de la base monetaria, el cual afecta a la inflación, aunque en una magnitud pequeña.⁴
- Los países que adoptaron metas de inflación tuvieron un efecto menor en la inflación total del repunte de los precios de los alimentos, efecto que es significativo.

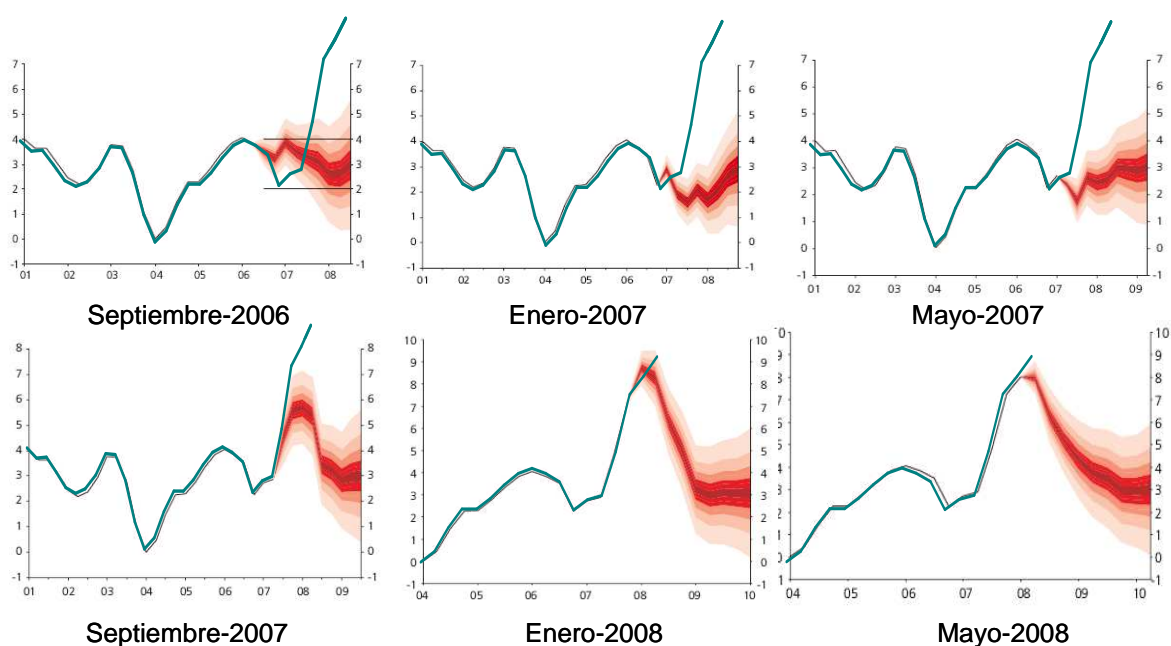
⁴ Entre las extensiones al presente documento, se incluye la construcción de un indicador de condiciones monetarias que incluya tasa de interés, tipo de cambio y comportamiento monetario, para mejorar los resultados.

En resumen, los países con metas de inflación habrían tenido un efecto más mitigado del *shock* en la inflación. Obviamente, este resultado está ligado al hecho de combinar un grupo distinto de países y conjugar cada dinámica en una sola ecuación.

V. Comentarios finales

El régimen de metas de inflación ha sido un paradigma en la política monetaria contemporánea. Hasta 2006, su implementación gradual en varios países casi no era discutida. El repunte de la inflación de alimentos y combustibles en el mundo entre 2007 y 2008 fue el primer reto común para los países que adoptaron este régimen. En algunos casos, se observaron repuntes que inclusive repuntes por encima de lo esperado (Gráfico 8).⁵

Gráfico 8: Fanchart de la inflación en un país latinoamericano con metas de inflación



Fuente: Banco central de un país sudamericano

Los resultados del presente documento indican que el régimen de metas de inflación no es “cheque en blanco” que garantiza necesariamente inmunidad frente a choques externos

⁵ Puesto que el trabajo está enfocado en la importancia de metas de inflación como régimen y no como experiencias particulares, se omite el nombre del país, indicado sólo que corresponde a uno con metas explícitas de inflación..

como el señalado. Aún países con alta credibilidad previa y fundamentos sólidos confrontaron problemas frente al aumento de los precios de alimentos y combustibles. Sin embargo, el enfoque econométrico indica que este repunte habría sido mayor si es que no se habría adoptado este régimen.

En síntesis, lo importante en política monetaria es la credibilidad de la misma y el compromiso con el control de la inflación y, en menor medida, con la mitigación de los choques externos. Como se señaló previamente, la reputación es como el dinero: difícil de acumularla y fácil de perderla.

VI. Referencias bibliográficas:

Agenor (2002) “Monetary Policy under Flexible Exchange Rates: An introduction to inflation targeting” en Loayza y Soto (eds) *Inflation Targeting: Design Performance, Challenges*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

Alichi, A; H. Chen; K. Clinton; C. Freedman; M. Johnson; O. Kamenik; T. Kisinbay; and D. Laxton (2009) “Inflation Targeting Under Imperfect Policy Credibility” IMF Working Paper 09/94, abril.

Arellano, M. y S. Bond (1991) “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations,” *Review of Economic Studies*, vol. 58(2), abril: 277-97.

Ball, L y N. Sheridan (2003) “Does Inflation Targeting Matter?” IMF Working Papers 03/129.

Berg A., Karam P., and Laxton D. (2006), “A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis—Overview”, International Monetary Fund, Working Paper WP/06/80.

Berg A., Karam P., and Laxton D. (2006a), “A Practical Model-Based Approach to Monetary Policy Analysis - A How-To Guide”, International Monetary Fund, Working Paper WP/06/81.

Calvo, G. (1983) “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework” *Journal of Monetary Economics* 12 (3), Sept.:983-998.

Cecchetti S, Ehrmann M (2002) “Does Inflation Targeting Increase Output Volatility? An International, Comparison of Policy makers Preferences and Outcomes. en Loayza y Schdmit-Hebbel (eds.) *Monetary Policy: Rules and Transmission Mechanisms*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

Clarida, R; J. Gali and M. Gertler (1999) “The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective” *Journal of Economic Perspectives* 37 (4): 1661-1707.

Corbo V, Landerretche O, Schmidt-Hebbel (2002) “Does Inflation targeting makes a difference?” en Loayza y Soto (eds) *Inflation Targeting: Design Performance, Challenges* Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

Fondo Monetario Internacional (2009) *World Economic Outlook: Crisis and Recovery. April 2009*. Washington: International Monetary Fund.

Fuhrer, J. (2000): “Habit Formation in Consumption and Its Implications for Monetary-Policy Models”. *American Economic Review* 90: 367–89.

Hu, Y. (2003) “Empirical Investigations of Inflation Targeting”. Institute for International Economics Working Papers Series WP No. 03-6, julio.

Mendieta, P; S. Cerezo y J. Cossio (2009) “¿La inflación está de vuelta en Sudamérica?: Choques exógenos, expectativas y credibilidad de la política monetaria” *Monetaria*, por editar.

Mishkin F, A. Posen (1997) “Inflation Targeting: Lessons From Four Countries” *Federal Reserve Bank of New York*, Vol. 3, no. 3 (agosto): 9-110

Mishkin, F. y K. Schmidt-Hebbel (2002) “A Decade of Inflation Targeting in the World: What do We Know and What do We Need to Know” en Loayza y Soto (eds) *Inflation Targeting: Design, Performance, Challenges*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

Mishkin Frederic (2000) “De Metas Monetarias a Metas de Inflación: Lecciones de los Países Industrializados” Preparado para la conferencia del Banco de México, Estabilización y Política Monetaria: La Experiencia Internacional,” Ciudad de México, Noviembre 14-15, 2000.

Rotemberg, J. (1984) “A Monetary Equilibrium Model with Transaction Costs” *Journal of Political Economy* 92 (1), Feb.: 40-58.

Svensson, L. (1997) “Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets” *European Economic Review* 41 (1997) 1111-1146.

Turnovsky, S. (1977). *Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy*. Cambridge, Cambridge University Press.

Anexo A

Metodologías empleadas en la estimación de Datos de Panel

i) Método generalizado de momentos (MGM).- Este método de estimación es utilizado para estimar modelos de paneles dinámicos, involucra especificar un conjunto de instrumentos y elegir una matriz de ponderaciones. El estimador MGM se obtiene como la solución del sistema de condiciones de primer orden (optimización no lineal), obteniéndose estimadores consistentes y con distribución asintótica normal cuando n tiende hacia el infinito y T es fijo, bajo los supuestos de estacionariedad, continuidad de las funciones y las condiciones establecidas para los momentos. La ventaja de este método es que no requiere especificación de una forma particular de distribución de las variables aleatorias del modelo, aunque las estimaciones mejoran conforme se aumenta el número de la muestra.

ii) Modelo dinámico de estimación con variables instrumentales.- Propuesto por Arellano y Bond (1991), propone la utilización de todos los instrumentos posibles de la variable rezagada. Así los instrumentos validos para un regresor $y_{i2} - y_{i1}$ sería y_{i1} ; para $y_{i3} - y_{i2}$ serían y_{i1}, y_{i2}, \dots ; para $y_{it} - y_{i,t-1}$ serían $y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{i,t-1}$. Intuitivamente podríamos pensar que el número de instrumentos requerido para la estimación es el mismo que el número de condición de momentos ($\cong T2 / 2$) donde la muestra total es $n*T$. Entonces el número total de instrumentos de la muestra total sería $T / (2n)$.

Los estimadores de datos de panel dinámico utilizarían instrumentos internos basados en previas realizaciones de las variables explicativas, mejorando así la endogeneidad de los regresores. Si consideramos el siguiente modelo:

$$INF_{i,t} - INF_{i,t-1} = \alpha Y_{i,t-1} + \beta (Y_{i,t-1} - Y_{i,t-1}^p) + \gamma Z_{i,t} + \mu_i + \lambda_i + \varepsilon_{it}$$

$$\text{Si } \inf_{i,t} = INF_{i,t} - INF_{i,t-1}, \quad X_{i,t-1} = \begin{bmatrix} Y_{i,t-1} & Y_{i,t-1} & Y_{i,t-1}^p \end{bmatrix} \text{ y } \theta = [\alpha \ \beta]$$

La ecuación puede ser escrita como:

$$\inf_{i,t} = \theta X_{i,t-1} + \gamma Z_{i,t} + \mu_i + \lambda_i + \varepsilon_{it}$$

Arellano y Bond *op. cit.* sugieren la utilización de la primera diferencia de la ecuación de regresión para remover el efecto específico de cada país. Con este proceder se resuelve el mencionado problema, pero, introduce una correlación entre el nuevo término de error $\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1}$ y el rezago de la variable dependiente $\ln f_{i,t-1} - \ln f_{i,t-2}$ cuando este es incluido en $X_{i,t-1} - X_{i,t-2}$. Para señalar la correlación y el problema de endogeneidad Arellano y Bond sugieren usar el rezago de las variables explicativas en niveles como instrumentos. Bajo el supuesto de no existencia de correlación serial en ε (término de error), y que las variables explicativas $W = [X \ Z]$, son débilmente exógenas, podemos usar las siguientes condiciones de momentos:

$$E[W_{i,t-s}(\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})] = 0, \text{ para } s \geq 2; t = 3, \dots, T.$$

Con estas condiciones Arellano y Bond proponen un estimador MGM en dos etapas. En la primera etapa los términos de error son supuestos independientes y homocedásticos entre países y tiempo. Al pasar a la segunda etapa, con los residuos obtenidos en la primera etapa, se construye una estimación consistente de la matriz de varianzas y covarianzas, luego se suavizan los supuestos de independencia y homocedasticidad.

La consistencia del estimador MGM está condicionada por la validez de los supuestos de que ε no tenga correlación serial, además de la eficacia de los instrumentos. Arellano y Bond proponen probar estos supuestos mediante la prueba J de Hansen con una distribución χ^2 con $J - K$ grados de libertad, donde J es el número de instrumentos y K el número de regresores. Con esta prueba se examina el supuesto de correlación serial de los términos de error, considerando si el término de error en diferencias está serialmente correlacionado en un segundo orden. Con la hipótesis nula de no correlación de segundo orden, este contraste posee distribución normal. Cabe hacer notar que por construcción ε es posiblemente correlacionado de primer orden haciéndose de esta manera relevante la correlación de segundo orden.

Anexo B

Descripción de la información utilizada en el estudio con datos de panel

Índice de precios al consumidor (IPC) e inflación: Proviene de los bancos centrales o institutos de estadística de los países seleccionados. La inflación se calcula como la variación porcentual del IPC en 12 meses.

Base monetaria y crecimiento del dinero: Proviene de bancos centrales de los países seleccionados. El crecimiento del dinero es la variación porcentual de la base monetaria en 12 meses.

Depreciación nominal: Es la variación porcentual del tipo de cambio nominal en 12 meses correspondiente a los países seleccionados.

Inflación de alimentos: Es la variación porcentual anual del índice de precios de alimentos construido por el Banco Mundial.

Precio del petróleo: Es la variación porcentual del precio del petróleo West Texas Intermediate (WTI) en 12 meses.

Brecha del producto: Corresponde a la razón del producto ajustado estacionalmente mediante X12 Arima sobre la tendencia del producto rezagado un periodo filtrado por el método de Hodrick y Prescott.

Variable dicotómica de metas de inflación: Tiene el valor de uno desde que se adoptan metas de inflación explícitas y cero en caso contrario.

Anexo C

Metodología para generar las expectativas implícitas de inflación en 12 meses

En línea con Mendieta, Cerezo y Cossío (2008), en el caso de Perú, la encuesta contiene las preguntas de cuánto cree el ente consultado que será la inflación en el año en curso y al año siguiente. Por ejemplo, en el mes de junio de 2008 se preguntó cuánto será la inflación en 2010 y cuánto en 2011.

Puesto que a medida que avanza el año se tiene mayor información efectiva sobre la inflación y la capacidad de pronóstico mejora, no es conveniente utilizar estas cifras en los modelos por este sesgo. Por el contrario, es más útil contar con la expectativa de inflación para los siguientes once meses. De esa forma, otros países como Bolivia, Chile y Uruguay preguntan a los analistas cuánto será la inflación en 11 meses siguientes al mes de la encuesta. Esto es así porque la inflación se conoce usualmente con un rezago de un mes y esta pregunta lleva implícita la tasa de inflación en 12 meses efectivos.

En esa línea, se procedió a generar una variable *proxy* de inflación esperada en los siguientes 12 meses para Perú de la siguiente manera:

- Para las encuestas de los meses de enero de cada año, la inflación esperada corresponde a la consultada por el banco central sin ningún ajuste.
- Entre febrero y diciembre, la inflación implícita viene dada por la siguiente metodología:

- En primer lugar, se calcula la inflación bruta mensual implícita ($E_t^M \pi_t^{Año}$) en la proyección del año:

- Para el año en curso corresponde a:

$$E_t^M \pi_t^{Año} = \left\{ \frac{(1 + E_t^A \pi_t^{Año})}{\prod_1^{t-1} (1 + \pi_t)} \right\}^{\frac{1}{12-t}} \quad / t = [2,12]$$

Donde $E_t^A \pi_t^{Año}$ es la expectativa de inflación para el año en curso y π_t es la inflación mensual observada en el mes t . De esta forma, se infiere cuánto es la inflación mensual implícita en lo que resta del año.

- Para el año siguiente al mes de la encuesta, simplemente consiste en mensualizar la inflación anual esperada:

$$E_t^M \pi_t^{\text{Año } i+1} = \left(1 + E_t \pi_t^{\text{Año } i+1}\right)^{\frac{1}{12}}$$

- De esa forma, la inflación implícita en 12 meses corresponde a un promedio geométrico ponderado entre las inflaciones mensuales esperadas en lo que resta del año y las inflaciones mensuales implícitas del siguiente año hasta el mes t . Esto es:

$$E_t \pi_{t+12} = \left[\left(1 + E_t^M \pi_t^{\text{Año } i}\right)^{12-t} \times \left(1 + E_t^M \pi_{t+12}^{\text{Año } i+1}\right)^t \right] - 1$$

- Finalmente, para evitar quiebres abruptos en la serie resultante, se sacó el promedio móvil trimestral de esta serie y se la utilizó como *proxy* de la inflación esperada en los siguientes 12 meses.

Por último, conviene reparar que esta metodología podría ser mejorada incorporando la estacionalidad de cada mes en la inflación mensual implícita, aspecto que no se utilizó en este documento.