



BANCO DE GUATEMALA

Documentos de Trabajo

CENTRAL BANK OF GUATEMALA

Working Papers

No. 63

**REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA PARA
ECONOMÍAS FINANCIERAMENTE
VULNERABLES***

Año 2002

Autores:

Eduardo Andrés Morón Pastor
Diego Martín Winkelried Quezada

*Trabajo ganador del 1er. lugar, reconocimiento otorgado por el Jurado Calificador del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central Dr. Manuel Noriega Morales, Edición XIII





BANCO DE GUATEMALA

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

*****©*****

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA PARA ECONOMÍAS FINANCIERAMENTE VULNERABLES*

Eduardo Andrés Morón Pastor y
Diego Martín Winkelried Quezada
(Economistas peruanos)

Resumen

Una característica especial de las economías emergentes es que no son financieramente robustas; estas economías son incapaces de atenuar los efectos de choques externos, como las bruscas salidas de capitales que traen consigo cambios significativos en el tipo de cambio real. Utilizando un modelo de economía pequeña y abierta, analizamos en este documento reglas alternativas de política monetaria para economías con distintos grados de dolarización de pasivos. El documento apunta a responder la pregunta: ¿Qué tan eficiente es utilizar un esquema de metas explícitas de inflación cuando la dolarización de pasivos es alta? Nuestros resultados sugieren que, en el contexto de una economía financieramente vulnerable, puede ser óptimo seguir una regla de política no lineal que defienda al tipo de cambio real.

1. Motivación

La última ronda en el debate recurrente sobre regímenes cambiarios óptimos ha originado la llamada hipótesis del centro vacío o extremos polares.¹ Las

opciones son, en un extremo, una economía totalmente dolarizada o, en el otro extremo, un tipo de cambio totalmente flexible dentro de un Esquema de Metas de Inflación (en adelante, EMI). Las economías emergentes, que no ven con buenos ojos la alternativa de dolarización, enfrentan un menú con menos opciones. La alternativa de una junta de convertibilidad (*currency board*) está descartada, después de los eventos recientes de Argentina. El régimen de tipo de cambio fijo ha sido prohibido después de la crisis del Tequila y el colapso de *Los tigres de Asia*. Lo único que queda son los regímenes cambiarios flexibles.

En América Latina: Brasil, Chile, Colombia y México han elegido regímenes flexibles pero con ciertas diferencias. Todos ellos han adoptado formalmente un EMI; es decir, regímenes cambiarios flexibles pero con un fuerte compromiso a que la tasa de inflación no excederá (o caerá) más allá de un cierto objetivo públicamente anunciado.² Junto con ese grupo de países, Perú recién adoptó un EMI y Uruguay ha venido discutiendo la posibilidad de adoptarlo.

* Este trabajo mereció el Primer Premio en el Certamen Permanente de Investigación Doctor Manuel Noriega Morales en su XIII edición, la cual coincidió con el Undécimo Ciclo de Jornadas Económicas del Banco de Guatemala, foro anual que da inicio con la ceremonia de premiación del Certamen.

¹ Esta hipótesis ha sido comprobada utilizando metodologías alternativas en Frankel y otros (2000) y Masson (2000). Williamson (2000) argumenta que esta hipótesis no es cierta y defiende los regímenes cambiarios intermedios como una sana alternativa para las economías emergentes. Velasco (2000) también apoya la idea de que los extremos no son las mejores opciones por seguir.

² La reunión de LACEA 2000 fue un buen ejemplo de esto. Stanley Fischer en la sesión inaugural defendió la opción de tipos de cambio flexibles mientras que Itudi Dornbusch cerró el evento sugiriendo moverse a un régimen de dolarización completa. Mishkin y Savastano (2000) discuten, en el contexto de América Latina, cuál es la política monetaria óptima enfatizando la idea que el foco de atención debería estar en la política monetaria y no en el régimen cambiario.

³ Véase Morandé y Schmidt-Hebbel (2000) para Chile; Bogdansky y otros (2000) para Brasil; Martínez y otros (2001) para México.

La diferencia fundamental entre el grupo mencionado y Perú-Uruguay es que los primeros no están fuertemente dolarizados.⁴ La pregunta central de este documento es: ¿Cuáles son las consecuencias de adoptar un EMI en economías con dolarización de pasivos y que, por tener un régimen cambiario completamente flexible, puede implicar una severa restricción a la autoridad monetaria?⁵ Discutiremos reglas alternativas de política monetaria que podrían ser implementadas dentro de este esquema, en lugar de comparar la opción del EMI frente a otras posibilidades.⁶

Masson y otros (1997) sugieren que las economías deberían al menos satisfacer dos requisitos para considerar la posibilidad de adoptar un EMI. Primero, tener la capacidad de seguir una política monetaria independiente; y segundo, desarrollar un esquema cuantitativo que conecte los instrumentos de política con la tasa de inflación. Este segundo requisito es poco restrictivo, tal como lo muestra la rapidez con que Brasil adoptó el EMI. Sin embargo, el primer requisito engloba una condición de no-dominancia fiscal y la ausencia de compromisos con respecto a cualquier otra ancla nominal. La mayoría de las economías emergentes no pueden satisfacer esas condiciones. No obstante, es difícil argumentar que la dominancia fiscal sólo es importante en el caso de un EMI. Inclusive una economía totalmente dolarizada, que no es fiscalmente sostenible, será severamente afectada cuando algún choque externo aparezca. Por supuesto, todas las economías deberían reforzar su posición fiscal sin importar cuál sea su régimen cambiario o monetario. En términos de nuestra discusión sobre la optimalidad de reglas alternativas de política, asumiremos que el gobierno no sólo adopta con total credibilidad un EMI sino que también toma las medidas necesarias para evitar la dominancia fiscal.⁷ Además, debe quedar claro que no estamos comparando el período de transición de un EMI, sino el

comportamiento de dicho régimen en un nuevo estado estacionario.

Tal como lo señala Calvo (2000), una diferencia notable entre las economías desarrolladas y las emergentes radica en la importancia de la estructura de pasivos y la relación entre el régimen cambiario y la fragilidad financiera. Al igual que Mishkin (2000), Calvo sostiene que un alto grado de dolarización de pasivos puede reducir la factibilidad de adoptar un EMI. Como las depreciaciones reales del tipo de cambio pueden generar crisis financieras, el Banco Central puede estar tentado a hacer del tipo de cambio otro de sus objetivos. Esto inducirá a un problema mayor, dado que las firmas y las familias esperan que el seguro implícito contra el riesgo cambiario sea provisto por el Banco Central, especialmente en momentos turbulentos.⁸

Otra razón puede ser la preocupación por el grado de *pass-through* del tipo de cambio a la inflación doméstica. Las economías latinoamericanas son conocidas por su pasado inflacionario. La actual tendencia de inflación, muy cercana a las internacionales, es bastante nueva. En un régimen cambiario "realmente" flexible, el tipo de cambio debe operar como el amortiguador de cualquier choque externo. En una economía con un alto grado de *pass-through*, las memorias del mal comportamiento en el pasado pueden hacer que la respuesta frente a un choque externo sea una tasa de inflación más alta. Sin embargo, nuestros estimados de *pass-through* son muy bajos tanto para Perú como para Uruguay (ver sección 2).⁹ Pero los datos también apoyan la hipótesis que el *pass-through* es dependiente del régimen, por lo que los bajos estimados de hoy deben ser tomados con cautela.¹⁰

Quizás la característica más distintiva entre las economías emergentes y las desarrolladas es el hecho que las primeras no pueden suavizar los efectos de cambios súbitos en sus necesidades de financiamiento externo.¹¹ Calvo (2000) ha argumentado que las economías de la

⁴ No existen buenas medidas de cuán vulnerables son las economías emergentes. Esta es un área que merecería un mayor esfuerzo, pues lo que importa es la posición neta de activos y pasivos de cada sector en particular: bancos, firmas, familias y el gobierno. Posiciones agregadas pueden esconder desequilibrios sectoriales importantes.

⁵ Masson y otros (1997) discuten el caso más general para los países en desarrollo y encuentran que Chile, Colombia y México eran buenos candidatos para implementar EMI. Como ya se mencionó, los tres lo han adoptado.

⁶ Céspedes y otros (2000); Ghironi y Rebucci (2000) evalúan las opciones alternativas de tipo de cambio fijo, flexible, junta de convertibilidad, o dolarización total.

⁷ La mayoría de los bancos centrales de la región ha mejorado su independencia y autonomía con leyes orgánicas que apuntan a evitar la dominancia fiscal a través de prohibiciones expresas de financiamiento al gobierno.

⁸ Véase Eichengreen y Hausmann (1999) y Caballero (2001).

⁹ Véase González (2000) para un estimado del grado de *pass-through* de un grupo de economías latinoamericanas.

¹⁰ Calvo (2000) y Mishkin y Savastano (2000).

¹¹ Por ejemplo, Argentina fue puesta fuera del mercado de capitales antes del blindaje; y Perú sufrió una restricción severa de todas las líneas de crédito bancarias después de la crisis rusa.

región con altas tasas de dolarización de pasivos están mucho más expuestas a estos peligros. Como nadie puede sostener que una desdolarización de mercado es factible en el corto o en el mediano plazo, trataremos esta restricción como una de carácter permanente.

Una restricción más importante es el hecho que en economías, con altos niveles de dolarización de pasivos, el canal de hoja de balance (*balance-sheet channel*) domina al canal tradicional de las tasas de interés sobre la demanda agregada. Los datos muestran (ver Cuadro 1) que en la medida que nos movemos a un régimen más fijo, las tasas de interés son más volátiles que los tipos de cambio, sugiriendo que es mucho más costoso flotar libremente que aceptar alzas en las tasas de interés. Lahiri y Végh (2001) muestran que esta política puede ser racionalizada como óptima en un modelo en el cual las fluctuaciones del tipo de cambio real son costosas.

A pesar de todo esto, Perú ha adoptado un EMI y Uruguay sigue estudiando la conveniencia de hacerlo.¹² Ambos países han controlado la inflación a tasas de un dígito después de una historia de inflación crónica y están en el grupo de países más dolarizados de la región. Por lo tanto, son los países que más pueden temer los efectos de una depreciación real súbita sobre un sistema financiero vulnerable.¹³ Esto llama a una obvia pregunta sobre la factibilidad de tener un EMI en este tipo de economías.

No obstante todas estas restricciones, muchas otras economías se unirán a la moda y adoptarán un EMI como guía para tomar sus decisiones de política monetaria.¹⁴ ¿Cuáles serán las consecuencias de seguir esta opción en términos de la volatilidad del tipo de cambio real, el PBI y la inflación? El *trade-off* de tener una banda más

ancha para la meta de inflación con una banda implícita más angosta para el tipo de cambio real, puede cuestionar la credibilidad del EMI. Sin embargo, mayores fluctuaciones en el tipo de cambio real pueden cuestionar la sostenibilidad del régimen de metas de inflación, si es que trae consigo bancarrotas generalizadas y una mayor inestabilidad del Producto.

Aunque la recomendación sobre lo pernicioso que es combinar un EMI con una meta cambiaria es absolutamente necesaria, es muy difícil definir con precisión en teoría (o en la práctica) cuándo dejar que el viento pase y cuándo evitarlo.¹⁵ Tal como ha sido señalado por Mishkin y Savastano (2000) dejar que el tipo de cambio sea el ancla nominal *de-facto* de la economía, a través de una excesiva intervención en un cuasi-EMI, es un ejemplo de una mala política monetaria bajo un régimen de tipo de cambio flexible.

En un comentario de política reciente, Perry (2001) considera que es muy difícil sugerir a este tipo de países cuál es la mejor opción: dolarización total o un EMI. Como dijimos antes, no es nuestro interés responder una pregunta tan amplia, el objetivo de este documento es más limitado. Si suponemos que esos países ya adoptaron un EMI, ¿cuál es la regla de política monetaria que sobresale entre las distintas alternativas? Algunas de las preguntas que intentamos contestar son: i) ¿Debería el Banco Central considerar el tipo de cambio dentro de su regla de política monetaria? ii) ¿Cuáles son las consecuencias de un mayor nivel de activismo con respecto al tipo de cambio? iii) ¿Cuáles son los *trade-offs* de implementar un EMI flexible o más estricto?

Antes de la crisis asiática, había muy poca literatura que discutiera la posibilidad óptima de adoptar un EMI en países emergentes; la mayor parte de la literatura estaba enfocada a los países desarrollados. Solo muy recientemente, la literatura sobre EMI se ha preocupado por desarrollar modelos para economías pequeñas y abiertas.¹⁶ El recuento bibliográfico de Mishkin y Savastano (2000) y el trabajo de Frenkel (1999) señalan

¹² Véase Licandro (2001) para una discusión del caso uruguayo; así como Armas y otros (2001) para el caso peruano.

¹³ Castro y Morón (2000) argumentan que el Banco Central de Reserva del Perú fue incapaz en los noventa de utilizar el tipo de cambio como un amortiguador de los choques externos debido a la presencia de altos niveles de dolarización de pasivos. Véase Calvo y Reinhart (2000) para una perspectiva mucho más amplia sobre el tema de dolarización de pasivos y Tornell (2000) para un modelo que describe este tema.

¹⁴ Eichengreen y otros (1999) discuten los EMI como una estrategia de salida para países que han tenido regímenes de tipo de cambio fijo. Sin embargo, las razones de adopción del EMI en Perú son más bien para consolidar la tasa de inflación de un dígito y mantener la credibilidad ganada en el esfuerzo de estabilización.

¹⁵ Ver Kurnhoff (2000) y Mishkin (2000). Un ejemplo reciente de esto es la presión sobre el peso chileno y el real brasileño en el medio de la reciente crisis argentina.

¹⁶ Véase Ball (1999), Clanda y otros (2001); así como a Svensson (2000) entre muchas recientes adiciones a esta nueva área de investigación.

que se necesita mucho más trabajo analítico para entender los beneficios reales de un régimen que aún no ha sido probado en una economía parcialmente dolarizada. Taylor (2000) sugiere ajustar modelos como los de Svensson (2000) o Battini y otros (2001) a las características de las economías emergentes para captar el hecho que las fluctuaciones cambiarias son más costosas que en economías desarrolladas, debido a la presencia de descalces de monedas y plazos.

Afortunadamente la literatura sobre reglas de política monetaria en economías emergentes ha venido creciendo de manera acelerada en el último año. Entre las contribuciones más importantes tenemos los siguientes trabajos: Céspedes y otros (2000) —basados en un modelo en el cual los efectos de hoja de balance son importantes— sostienen que la carrera la gana el régimen cambiario flexible; ellos muestran que los efectos contractivos de la depreciación del tipo de cambio real a través del canal de hojas de balance serán más que compensados por otros canales. Por tanto, los tipos de cambio flexibles mantienen su superioridad como amortiguadores de choques con respecto a los tipos de cambio fijos. Gertler y otros (2001) brindan una exhaustiva comparación de regímenes cambiarios fijos versus flexibles; quizás el resultado más importante de este trabajo es que la competencia en términos de bienestar puede ser ganada por cualquiera de las opciones; el resultado depende de la medida en que el valor de mercado de los activos domésticos puede ser utilizado como colateral para endeudarse. Los autores sugieren que si los mercados de capitales fueran poco profundos, como ocurre en algunos mercados emergentes, el tipo de cambio fijo sería mucho más atractivo que el flexible, bajo la presencia de deuda expresada en moneda extranjera y de un acelerador financiero. Deveraux y Lane (2000), siguiendo al trabajo de Bernanke y otros (2000), especifican y calibran un modelo con dos sectores, utilizando datos de Tailandia. Concluyen que cuando las restricciones al financiamiento externo son importantes, los beneficios asociados con las reglas de política monetaria que incluyen el tipo de cambio real son menores. La debilidad de este trabajo radica en que las reglas del EMI son reglas de Taylor simples y no son reglas basadas en un pronóstico de la inflación futura. Del mismo modo, Cook (2000) calibra, al usar datos del sudeste asiático, un modelo en el cual los empresarios solo pueden prestarse en moneda

extranjera; y lo compara con otro modelo en el cual no hay dolarización de pasivos. Sus resultados principales apuntan a que un régimen de tipo de cambio fijo es mejor en términos de bienestar, comparado con un EMI simple. Sin embargo, estos resultados asumen que los agentes no cubren el riesgo cambiario, a pesar de tener sus pasivos completamente dolarizados. Del mismo modo, Ghironi y Rebucci (2000) utilizan el caso argentino como un ejemplo para comparar en términos de bienestar tres regímenes alternativos: una junta de convertibilidad, un régimen de dolarización total y un EMI. El puesto que ocupa cada una de estas alternativas depende en gran medida de la relación entre el riesgo cambiario y el riesgo país que no es explícitamente.¹⁷

En nuestro trabajo consideramos un modelo que toma la estructura del que presenta Svensson (2000), con un rol explícito a los efectos de hoja de balance, como en Céspedes y otros (2000); Bernanke y otros (2000). Calibramos el modelo para una economía financieramente robusta y para una *financieramente vulnerable*.

La estructura del documento es la siguiente: en la segunda sección se describe con brevedad las distintas políticas monetarias que han sido seguidas en América Latina en la última década; la sección tres presenta el modelo de economía pequeña y abierta; así como discute la importancia relativa de los canales de transmisión; la sección cuatro presenta la parametrización del modelo; la sección cinco discute la optimalidad de las reglas alternativas, tanto en el caso de una economía *financieramente vulnerable* como para una robusta y, además, estudiamos la optimalidad de reglas de política no-lineales en el caso de una economía vulnerable. En la sección seis concluimos y planteamos posibles temas de investigación futura.

2. Una mirada a la política monetaria de América Latina

La larga lucha por lograr inflaciones de un dígito está a punto de ser una realidad para todos los países de América Latina. Después de tres décadas de alta inflación, la región ha regresado a una senda de inflación sustanti-

¹⁷ Druck, Morón y Stein (2001) muestran que el signo de la correlación entre estos riesgos depende de la presencia (o no) de efectos de hoja de balance en la economía.

vamente más baja y la tendencia declinante no hace sino reforzar los triunfos ya alcanzados (ver Figura 1).¹⁸

Una característica clave del reciente proceso de desinflación es que, a pesar de que el resultado final es más o menos homogéneo, las políticas seguidas han sido muy distintas. El Cuadro 2 muestra que se ha utilizado una variedad de anclas nominales y regímenes cambiarios. Para ahondar más las diferencias, Ecuador y El Salvador han dolarizado sus economías, mientras México y Perú han seguido la tendencia reciente y han adoptado el EMI. América Latina no ha sido la excepción en la tendencia mundial hacia regímenes cambiarios más flexibles.¹⁹

Otra característica típica de América Latina es una historia de alta inflación. En el Cuadro 3 mostramos una medida simple de dolarización de pasivos: las diferencias son marcadas entre los distintos países. Esta combinación (dolarización de pasivos más tipo de cambio flexible) no parece ser la más indicada. Berg y Borenzstein (2000) sugieren que economías con pasivos altamente dolarizados deben ir hacia regímenes cambiarios más fijos (dolarización total), mientras que el resto de economías deberían encaminarse a regímenes cambiarios más flexibles.²⁰ Tal como lo discuten Calvo y Végh (1996), la distinción entre sustitución monetaria y de activos (pasivos) es crucial.²¹ La inestabilidad macroeconómica de América Latina, asociada a fluctuaciones del tipo de cambio real, no está relacionada al argumento estándar de que es imposible seguir una política monetaria independiente cuando la sustitución monetaria es elevada. Las fluctuaciones macroeconómicas son básicamente la consecuencia de los efectos de cambios en el tipo de cambio real en el contexto de una economía dolarizada.

No aparece claro cuál debe ser la política monetaria y cambiaria óptima en una economía con pasivos dolarizados. Mucha de la literatura previa se dedicó exclusivamente al caso de una sustitución monetaria, donde la elección es mucho más simple.²² Sin embargo, ese ya no es el problema más crítico. El período de baja inflación, que la región ha disfrutado, ha devuelto parcialmente a las monedas domésticas el típico motivo transaccional. Por lo tanto, pareciera que la hipótesis de histéresis sólo sigue siendo válida en la dolarización de activos y pasivos, mas no en el proceso de sustitución de monedas.

Otro problema que parece haberse desvanecido durante esta última década es lo que se conoce como el coeficiente de traslado del tipo de cambio a los precios domésticos (*pass-through*). Esto que podría haber sido una enorme restricción para países que querían adoptar un EMI y tener un tipo de cambio flexible, pareciera que ha perdido fuerza. Hemos estimado este coeficiente utilizando muestras *rolling* de 10 años para Perú y Uruguay; los resultados están en la Figura 2.²³ La vida media de un choque cambiario ha aumentado sorprendente y sustancialmente en los años noventa. Esto podría interpretarse como una significativa reducción en la inercia inflacionaria después de exitosos programas antiinflacionarios, o como una mejora en la credibilidad de los bancos centrales. Estos resultados van en contra de la visión vigente, la cual sugiere que las economías emergentes, que han experimentado períodos de alta y recurrente inflación, deberían tener altos coeficientes de *pass-through*.

3. Un modelo para una economía pequeña y abierta

Basados en los trabajos previos de Ball (1999), Leitemo (1999) y especialmente Svensson (2000), proponemos un modelo para una economía pequeña y abierta, el cual nos ayudará a derivar resultados cuantitativos acerca de los mecanismos de transmisión que subyacen en una economía con pasivos dolarizados y a discutir las opciones de política pertinentes. El modelo

¹⁸ Las únicas excepciones son Ecuador y Venezuela. Ecuador dolarizó totalmente su economía a comienzos de 2000 y su inflación en el 2001 fue de 22.4%, mientras que la de Venezuela cerró en 12.3%.

¹⁹ Cabe aquí la advertencia del verdadero significado de fijo y flexible en la práctica. Calvo y Reinhart (2000), así como Levy y Sturzenegger (2000), han señalado que existe una enorme diferencia entre lo que los bancos centrales dicen que hacen y lo que efectivamente hacen.

²⁰ Calvo (1999), Hausmann y otros (1999) señalan lo mismo.

²¹ Morón (1997) comprueba la hipótesis de Calvo y Végh (1996) para Perú y muestra un comportamiento significativamente distinto entre las ratios de dolarización de activos y dolarización de monedas.

²² Si los choques nominales (reales) que una economía enfrenta son más importantes que los reales (nominales), el régimen cambiario óptimo es fijo (flexible). Véase Mundell (1961).

²³ Hemos adaptado a este ejercicio la metodología sugerida por González (2000).

contiene expectativas racionales (es *forward-looking*) y la autoridad monetaria sigue un régimen cambiario flexible y está interesado en la inflación y la variabilidad del Producto. De manera explícita, incluimos la característica de que la economía es *financieramente vulnerable*, tal como en Bernanke y otros (2000), Céspedes y otros (2000).

Nuestro objetivo es responder la pregunta: ¿Cuál es el instrumento de política monetaria óptimo dado un conjunto de características de una economía en el sentido de Poole? (1970). En nuestro caso, la característica esencial es una economía *financieramente vulnerable*.

3.1 Oferta, demanda y precios

Todas las variables, con excepción de la tasa de interés, están expresadas en logaritmos y medidas como desviaciones respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo, con el fin de trabajar con un sistema estacionario. Utilizamos la notación z_{t+k} para denotar el valor esperado de z_{t+k} con toda la información disponible en t .

La curva de oferta de corto plazo, la Curva de Phillips de la economía, puede escribirse como:²⁴

$$\pi_{t+2} = \alpha_x \pi_{t+1} + (1 - \alpha_x) \pi_{t+3|t} + \alpha_y y_{t+1|t} + \alpha_q q_{t+2|t} + \varepsilon_{t+2} \quad [1]$$

donde π_t es la inflación doméstica en el período t , que es una variable predeterminada dos períodos en adelante, donde y_t es la brecha del Producto. Todos los coeficientes de [1] son constantes positivas (α_x es menor a uno) y el término ε_{t+2} representa un choque de oferta i.i.d. con media cero.

El tipo de cambio real q_t está definido por:

$$q_t = s_t + p_t^* - p_t \quad [2]$$

donde p_t es el nivel de precios doméstico; p_t^* es el nivel de precios externos y s_t denota el tipo de cambio nominal. Por otro lado, la demanda agregada puede expresarse como:²⁵

$$y_{t+1} = \beta_y y_t - \beta_r r_{t+1|t} + \beta_y^* y_{t+1|t}^* + \beta_q q_{t+1|t} - \beta_\phi \phi_{t+1|t} + \eta_{t+1} \quad [3]$$

donde y_t^* es la demanda externa; y ϕ_t es la prima por riesgo, que será una variable clave en el análisis siguiente. Todos los coeficientes en [3] son positivos; y η_{t+1} representa un choque de demanda i.i.d. con media cero. La ecuación de Fisher se cumple:

$$r_t = i_t - \pi_{t+1|t} \quad [4]$$

y define a r_t como la tasa de interés real de corto plazo (i_t es la tasa de interés nominal de corto plazo). El tipo de cambio nominal satisface la condición de paridad descubierta de tasas de interés:

$$\dot{i}_t - i_t^* = s_{t+1|t} - s_t + \phi_t \quad [5]$$

donde i_t^* es la tasa de interés internacional. Utilizando [4] y [5], la condición de paridad de tasas de interés reales se expresa como:

$$q_{t+1|t} = q_t + \dot{i}_t - \pi_{t+1|t} - i_t^* + \pi_{t+1|t}^* - \phi_t \quad [6]$$

Al final del trabajo, asumimos que el Producto, la inflación y la tasa de interés internacionales son todas variables exógenas. Para simplificar asumimos que las dos primeras siguen un proceso autorregresivo de primer orden, mientras que la tercera está determinada por una Regla de Taylor:

$$\pi_{t+1}^* = \gamma_x^* \pi_t^* + \varepsilon_{t+1}^* \quad [7]$$

$$y_{t+1}^* = \gamma_y^* y_t^* + \eta_{t+1}^* \quad [8]$$

$$i_t^* = f_\pi^* \pi_t^* + f_y^* y_t^* + \xi_{t+1}^* \quad [9]$$

donde todos los coeficientes son positivos (γ_x^* y γ_y^* son menores que 1) y los errores son i.i.d.

3.2 Prima por riesgo y depreciaciones contractivas

En un modelo de equilibrio general con rigideces de precios, la prima por riesgo proviene de la correlación entre el consumo de las familias y el tipo de cambio.²⁶ En lugar de asumir que la prima por riesgo es exógena, como

²⁴ En un contexto de determinación de precios a la Calvo, la función de oferta agregada típica, derivada de la maximización intertemporal de utilidad de un agente representativo es: $\pi_t = \theta \pi_{t+1|t} + \omega_y y_t + \omega_q q_t$. Como Svensson (2000), imponemos un mecanismo de ajuste parcial a esta ecuación y se plantea una inflación determinada dos períodos en adelante para enriquecer la dinámica del modelo.

²⁵ Una versión basada en microfundamentos de una curva de demanda agregada similar está disponible en Svensson (2000).

²⁶ Ver Chang y Velasco (2000). Véase además la nota al pie 17.

en otros trabajos, vinculamos su comportamiento con el patrimonio neto de los empresarios con pasivos dolarizados.

Bernanke y otros (2000) presentan un intento por endogenizar la prima por riesgo en el contexto de una economía cerrada con problemas de información asimétrica y de agente-principal. Dichos autores se basan en la premisa de que el deterioro de las condiciones del mercado doméstico de créditos no sólo es el reflejo de problemas en el sector real de la economía, sino que además existen fricciones que pueden constituir los factores más importantes en la reducción del nivel de actividad. En otras palabras, el mercado de crédito funciona como un amplificador de los choques nominales o reales, como en el modelo de Kiyotaki y Moore (1997). La clave de este mecanismo, conocido como *acelerador financiero*, consiste en una relación inversa entre el premio al financiamiento externo y el patrimonio neto de los potenciales prestatarios. Este premio al financiamiento externo está definido como la diferencia entre el costo de fondos externos y el costo de oportunidad de que las firmas financien sus operaciones con recursos internos de la empresa. El patrimonio neto de los prestatarios es el valor de sus activos líquidos (los recursos internos) más el valor colateral de sus activos ilíquidos menos los pasivos con atrasos. Si el mercado financiero doméstico está subdesarrollado y los deudores tienen recursos limitados para financiar sus proyectos de inversión, el equilibrio implica que los acreedores deberán ser compensados con una prima por riesgo financiero muy alto.

Céspedes y otros (2000), Gertler y otros (2001) extienden el análisis previo al caso de una economía abierta en la cual las firmas demandan préstamos externos denominados en dólares y la prima por financiamiento externo puede ser tomada como la prima por riesgo cambiario. Estos autores modelan los vínculos entre el tipo de cambio real, el patrimonio neto de las empresas y la prima, centrándose en los efectos de hoja de balance a partir del análisis de la restricción presupuestal de una firma que invierte en un proyecto. Considerando que la prima por riesgo es una función inversa del valor del patrimonio neto de una empresa y que el costo de financiamiento externo viene dado por la tasa de interés internacional más la prima por riesgo, Céspedes y otros (2000) concluyen que la prima por riesgo se determina por:

$$\varphi_{t+1} - \varphi_t = -\nu_2 x_t + \nu_2 (y_t - q_t) - \nu_3 [(y_t - y_{t/t-1}) - (q_t - q_{t/t-1})] \quad [10]$$

donde todos los coeficientes son constantes positivas. El cambio en la prima por riesgo depende de tres factores. El primer término está relacionado al cambio en la demanda por exportaciones, expresado como x_t ; dado un nivel del PBI, un incremento en las exportaciones es compensado por una menor inversión que requiere menos financiamiento externo y, por lo tanto, una prima por riesgo menor. El segundo término captura los efectos de cambios en el Producto y en el tipo de cambio real, o el Producto real valuado en dólares. Una reducción en $y_t - q_t$ (ya sea por un menor y_t ó un mayor q_t) implica menores niveles de inversión, menores necesidades de financiamiento y una menor prima por riesgo. Finalmente, el tercer término representa los cambios no anticipados en el Producto medido en dólares, que están muy vinculados al valor del patrimonio neto de las firmas. Una depreciación real no anticipada incrementa la carga de la deuda (denominada en dólares) y reduce el valor del patrimonio neto de las firmas.

Una depreciación del tipo de cambio real incrementa el costo de invertir con respecto al valor del patrimonio. Además, menores niveles de Producto reducirán el retorno de inversiones previamente completadas. En ese sentido, una depreciación real o una caída en el Producto puede aumentar la prima por riesgo.²⁷

Asumiendo que las exportaciones son una función lineal de la demanda externa y que la prima por riesgo está sujeta a choques $\xi_{\varphi t}$ (i.i.d.), la ecuación [10] puede escribirse como:

$$\varphi_{t+1} - \varphi_t = \nu_1 y_t - (\nu_2 - \nu_3)(y_t - q_t) + \nu_3 (y_{t/t-1} - q_{t/t-1}) + \xi_{\varphi,t+1} \quad [11]$$

Igual que en Céspedes y otros (2000), distinguimos dos tipos de economías (robustas y vulnerables) dependiendo del impacto que pueden tener los efectos de hoja de balance. Una economía financieramente robusta es aquella en la que el canal de transmisión de una depreciación del tipo de cambio real al Producto está dominado por el efecto precio, típico de un libro de texto de macro abierta. Una depreciación real aumenta el

²⁷ Powell y Sturzenegger (2000) utilizan un enfoque de estudios de eventos para comprobar la relación entre fragilidad financiera y riesgo país. Exceptuando a Chile y Colombia, los autores encuentran que el riesgo país se reduce significativamente si los países (Argentina, Brasil, Ecuador y México) se dolarizaran.

Producto en el corto plazo dado que la competitividad externa de la economía mejora. Por otro lado, en una economía *financieramente vulnerable* la depreciación es contractiva, básicamente porque el efecto riqueza domina sobre el efecto precio antes mencionado. Una depreciación real incrementa la competitividad de la economía pero al mismo tiempo reduce el patrimonio neto de las firmas, por cuanto que estas tienen sus pasivos dolarizados.

Utilizando la ecuación [11], la *elasticidad de la prima por riesgo al tipo de cambio real* es:

$$\frac{\partial(\varphi_{t+1} - \varphi_t)}{\partial q_t} = \psi_3 - \psi_2 = \lambda \quad [12]$$

En una economía *financieramente vulnerable*, λ es positivo; mientras que en una robusta, λ es negativo, por lo que la comparación directa de los valores de ψ_2 y ψ_3 caracteriza la vulnerabilidad financiera. De este modo existe un mecanismo a través del cual el efecto de una depreciación real sobre la prima por riesgo se traduce en tasas de interés locales más altas y, por lo tanto, en recesión. Asimismo, Hausmann y otros (2000) sugieren que en una economía con pasivos dolarizados y un *pass-through* incompleto, las fluctuaciones del tipo de cambio tienen un impacto en el Producto a través de dos canales: el canal directo del efecto riqueza (el canal de hojas de balance) y el canal del crédito, mediante un aumento en la tasa de interés. Si el primero domina al segundo, las depreciaciones serán contractivas.²⁸

Céspedes y otros (2000) encuentran que el valor de estado estacionario de λ es proporcional a la ratio deuda de dólares-inversión (ver las primeras columnas del Cuadro 4). Un mayor cociente implica que λ es no negativo y, de ahí, que la economía es más vulnerable.

Un enfoque alternativo es expuesto por Calvo & Reinhart (2000), con cierto énfasis en el grado de

movilidad de capitales, motivado por episodios donde depreciaciones en economías emergentes han sido acompañadas de interrupciones en el acceso al financiamiento externo, como Brasil en 1999. Bajo movilidad imperfecta de capitales, existen restricciones de saldos reales que llevan a los consumidores a limitar su consumo de bienes no transables ante los efectos de una depreciación (asumiendo inelasticidad en los bienes transables), produciéndose un efecto riqueza negativo; al igual que el caso anterior, si este efecto es dominante sobre un efecto sustitución, la depreciación es contractiva. Adicionalmente, estos autores señalan que esta dominancia es empíricamente observable, debido a que en economías emergentes la producción doméstica está compuesta en gran medida por servicios, complementarios con bienes transables (de capital y consumo) como puede apreciarse en la tercera columna del Cuadro 4. El efecto riqueza expuesto es aminorado bajo flexibilidad en la movilidad de capitales, al relajarse las restricciones en saldos reales y financiamiento externo.

La quinta columna del Cuadro 4 presenta las estimaciones de λ a partir de una especificación similar a [12]. Una primera observación es que de las 14 economías estudiadas, 7 cumplen con la definición de *vulnerables*. Este hecho es ilustrativo y enfatiza la importancia en modelar el efecto riqueza de depreciaciones, por lo menos en este grupo de países. Por otro lado, puede apreciarse que la ratio de Valor Presente de Deuda Externa sobre Inversión (segunda columna) —una manera más apropiada de aproximar la ratio deuda-inversión en el estado estacionario— guarda una relación clara con la vulnerabilidad financiera de estas economías ya que las menores ratios corresponden a las economías más robustas.

Más aún, exceptuando a Chile y Ecuador, se observa que el grado de vulnerabilidad puede ser expresado como una función de la razón deuda privada-inversión (tercera columna). Ello es consistente con la exposición de Céspedes y otros (2000). Finalmente, combinando la información mostrada en los Cuadros 3 y 4, presentamos en la Figura 3 la relación entre dolarización y vulnerabilidad financiera. Observamos que una vez que una economía emergente traspasa cierto valor umbral (40%), los potenciales efectos contractivos de una depreciación real son mucho mayores.

²⁸ Si el Banco Central enfrenta un choque externo negativo deberá restringir su política monetaria (es decir, aumentar las tasas de interés) lo que parcialmente anulará la depreciación del tipo de cambio. De acuerdo con Hausmann y otros (2000), la autoridad monetaria deberá responder tanto a choques nominales como reales. En un caso extremo, cuando el coeficiente de traspaso sea cero [uno] la tasa de interés [el tipo de cambio] perderá su rol como un instrumento efectivo.

La dinámica del modelo propuesto replica una serie de hechos estilizados relativos a la política monetaria y variables externas de las economías emergentes. En primer lugar, el efecto del tipo de cambio sobre la demanda agregada —a través de [6] y [3]— tiene un rezago de un período. El efecto de expectativas en esta variable posee un rezago aún mayor, como se observa en [1]. Con respecto a la política monetaria, movimientos en la tasa de interés generan respuestas de corto plazo en la brecha del producto en el siguiente período. El efecto sobre la inflación tiene un rezago de 2 períodos, según [3]. Este mecanismo es consistente con el efecto expansivo de corto plazo de la política monetaria y con el hecho de que el rezago de política es largo.

Por último: en una economía vulnerable, el efecto riqueza negativo de una depreciación real es observado un período después de realizarse el efecto sustitución. Un aumento en q_t incrementa q_{t+1} , y_{t+1} y φ_{t+1} , según [6], [3] y [12], respectivamente. La subida en la prima por riesgo incrementa i_{t+1} , r_{t+1} y, por ello, reduce y_{t+2} , en concordancia con [5], [4] y [3]. En el mediano plazo, el efecto sustitución positivo es menor que el efecto riqueza negativo si $\beta_i < \beta_r$, lo que es razonable.

3.3 El Banco Central, la meta de inflación y la política óptima

El Banco Central interviene en el mercado monetario fijando una tasa de interés de referencia. Sus preferencias están representadas por una función de pérdida cuadrática a la Barro-Gordon, en la cual las variables están expresadas como desviaciones con respecto a sus valores objetivo:²⁹

$$L_t = \pi_t^c{}^2 + \chi y_t^2 \quad [13]$$

donde π_t^c es la inflación IPC en el período t . Asumiremos que la meta de inflación es sobre una media ponderada de la inflación doméstica y la de los bienes importados, lo cual es una práctica común entre los países que siguen un EMI.³⁰

El parámetro χ en la ecuación [13] es una medida de la preocupación del Banco Central acerca de tener a la inflación como único objetivo. Dependiendo de su valor, tendremos un Banco Central que estrictamente sólo tiene una meta sobre la inflación IPC ($\chi = 0$) o si más bien adoptó una postura más flexible ($\chi > 0$). Además se pueden incluir regímenes intermedios en los cuales el Banco Central tiene otros objetivos, como serán suavizar las tasas de interés o el comportamiento del tipo de cambio real.³¹

Con el fin de introducir la inflación IPC en el marco del modelo, debemos suponer que existe una fracción de bienes importados en la canasta de consumo, w , de modo que:

$$\pi_t^c = (1-w)\pi_t + w\pi_t^f$$

Considerando que $p_t^f = p_t^* + s_t$, la inflación IPC está dada por

$$\pi_t^c = \pi_t + w(q_t - q_{t-1})$$

Dados los valores objetivos de las variables, el Banco Central encontrará su regla de política monetaria óptima minimizando:

$$E_t \sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^\tau L_{t+\tau} \quad [14]$$

sujeto a la dinámica de la economía recién presentada. Como siempre, $\delta \in (0,1)$ es la tasa de descuento y como es conocido, si $\delta \rightarrow 1$, el límite de [14] está dado por la esperanza no condicional, es decir:

$$E[L_t] = \text{var}(\pi_t^c) + \lambda \text{var}(y_t) \quad [15]$$

Desde Kydland y Prescott (1977) se discute sobre los poderes discrecionales de las autoridades monetarias.

²⁹ Asumiremos que los valores objetivos coinciden con los valores de equilibrio.

³⁰ Calvo (2000) y Mendoza (2000) sostienen que un EMI es simplemente un régimen de tipo de cambio fijo, disfrazado como un objetivo compuesto inflación doméstica-tipo de cambio.

³¹ Corbo (2000) encuentra que en los noventa, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador y Perú han manejado sus políticas monetarias sin mirar exclusivamente a la tasa de inflación. Él sostiene que la atención dada a otras variables (crecimiento del PBI y el tipo de cambio real) no es solo para mejorar el poder predictivo sobre la inflación sino que esas variables representan objetivos informales de la política monetaria.

El problema de minimizar [14] es un claro ejemplo de ese tipo de comportamiento, al presentarse un problema de inconsistencia dinámica. Sin embargo, una política discrecional óptima es un buen punto de comparación para evaluar las distintas estrategias que un Banco Central puede adoptar.

La literatura acerca de cómo evaluar distintas reglas "fijas" de política monetaria ha explotado en los últimos años. Sin embargo, como ya lo mencionamos, hay ciertas características de la economía que estamos considerando, que justifica la comparación de seis reglas alternativas, que podemos englobar en la siguiente expresión:

$$i_t = f_\pi \pi_t + f_{\pi 1} \pi_{t+1/t} + f_y y_t + f_q q_{t-1} + f_q q_t \quad [16]$$

Un primer grupo de reglas se puede llamar reglas de Taylor (1993) ampliadas. En todas ellas hemos supuesto $f_{\pi 1} = 0$. Un primer ejemplo es la regla de Taylor más simple dada por (fijamos $-f_{q1} = f_q = f_\pi w$):

$$i_t = f_\pi \pi_t + f_y y_t$$

Una segunda posibilidad es incluir los movimientos del tipo de cambio real como una guía en las decisiones de política monetaria ($-f_{q1} = f_q$),³² esto nos dará:

$$i_t = f_\pi \pi_t + f_y y_t + f_q (q_t - q_{t-1})$$

Una tercera regla es dejar libres todos los parámetros exceptuando $f_{\pi 1} = 0$. En ese caso, la regla puede ser escrita como:

$$i_t = f_\pi \pi_t + f_y y_t + f_q q_{t-1} + f_q q_t$$

Un segundo grupo de reglas es pariente cercano a metas de tasa de interés real como en Ball (1999). Él enfatiza la importancia de considerar el tipo de cambio como una variable que contribuye con información valiosa en una economía pequeña y abierta, regularmente castigada por choques externos; esto se hace a través del Índice de Condiciones Monetarias. Para mostrar esto,

fijamos $f_{\pi 1} = 1$. De este modo, nuestra cuarta regla puede expresarse así:

$$i_t = \pi_{t+1/t} + f_\pi \pi_t + f_y y_t + f_q q_{t-1} + f_q q_t$$

Como antes, podríamos restringir esta regla al tomar en consideración movimientos en el tipo de cambio real y, por lo tanto, imponer las restricciones

$f_{\pi 1} = 1, -f_{q1} = f_q$ para obtener:

$$i_t = \pi_{t+1/t} + f_\pi \pi_t + f_y y_t + f_q (q_t - q_{t-1})$$

Nuestra última regla será una en la cual todos los parámetros son libres de tomar cualquier valor como en la ecuación [16].

4. Parametrización del modelo

Debido a que no es posible caracterizar una solución analítica del modelo, este debe ser resuelto numéricamente. El modelo fue calibrado a partir de las estimaciones del mismo, para cuatro países (Anexo 1). Por un lado, utilizamos a Australia y Nueva Zelanda como economías representativas de economías robustas; mientras, por otro lado, consideramos a Perú y Uruguay para parametrizar economías vulnerables.

Los coeficientes estimados reflejan importantes diferencias en la dinámica del modelo para cada tipo de economía. Como se muestra en el Cuadro 5, las economías robustas presentan menor inercia inflacionaria y un mayor componente *forward-looking* en la tasa de inflación (α_π es 0.3 en la economía robusta; y 0.5, en la vulnerable). Asimismo, los movimientos del tipo de cambio real son más importantes en economías vulnerables, a pesar de que los países analizados presentan ratios de apertura similares y han sido sujetos a los mismos choques (como la **crisis asiática**) durante el período muestral. En la economía robusta, el impacto del tipo de cambio sobre la inflación en la Curva de Phillips es 3.5% del coeficiente de inercia inflacionaria, mientras que, en una economía vulnerable, este efecto es casi 5 veces mayor (17%).

³² Véase Battini y otros (2000).

Del mismo modo, los impactos del tipo de cambio real sobre la brecha del Producto —medido en la ecuación de demanda agregada— son claramente distintos. La razón β_x/β_y es 4% en el caso robusto; y 7% en el vulnerable. La razón β_x/β captura la importancia relativa de los dos canales de transmisión en la demanda agregada. Uno es el típico efecto precio de una depreciación real, que incrementa las exportaciones y, por ende, la demanda agregada; y el otro es el impacto de las decisiones de política monetaria sobre la brecha del Producto a través del canal crediticio. En la economía robusta, el segundo efecto es dominante; mientras que en la economía vulnerable ocurre lo contrario.

Del mismo modo, la razón ψ_1/β_x mide la importancia del canal de hoja de balance. Este cociente es 0% en el caso de economías robustas; mientras que el impacto del tipo de cambio real relativo al de tasa de interés en la demanda agregada es 10.8%. Finalmente: mientras que en una economía robusta, el impacto de la demanda externa representa el 11.5% de los choques domésticos (β_x/β_y); en la economía vulnerable esta cifra es de 80%.

La razón ψ_1/β_{y^*} puede ser concebida como el aumento (reducción) en puntos base de la prima por riesgo *vis-a-vis* un aumento (reducción) en el Producto, dado un choque en la demanda externa. En una economía robusta, esta ratio es de 50%; y en una vulnerable, 150%. Por último, α_1/ψ_2 refleja el aumento de la inflación versus el aumento en la prima por riesgo, producto de una depreciación real. El cálculo es de 4.5% en el caso robusto; y 25% en el vulnerable.

Sobre la base de las razones descritas, calculamos los valores de los parámetros utilizados en las simulaciones mostradas en el Cuadro 6; es importante enfatizar que las diferencias entre las economías robusta y vulnerable se centran notoriamente en las diferencias en la ecuación de la prima por riesgo y en la importancia de los choques domésticos comparados con los externos. A fin de comparar las varianzas simuladas, las varianzas de las perturbaciones son fijadas en 0.5, exceptuando la relacionada con la Curva de Phillips y demanda agregada, que son fijadas en 1.0. Del mismo modo, la proporción de bienes importados en la inflación IPC se fija en $w = 0.3$.

5. Solución del modelo y simulaciones

En esta sección presentamos los resultados de tres ejercicios, con el propósito de responder cuál es la mejor manera de conducir un EMI condicional al tipo de economía en cuestión. En primer lugar, calculamos la regla de política óptima sin restricciones de un conjunto de indicadores. Luego, centramos la atención en reglas fijas, donde un conjunto más pequeño de indicadores es utilizado para diseñar la política monetaria. En lugar de calibrar los parámetros asociados con las reglas fijas, se calculan los coeficientes óptimos para cada una de ellas. Finalmente, estudiamos la *optimalidad* de una regla de política no lineal para el caso de una economía *financieramente vulnerable*.

5.1 La regla óptima

Considerando el supuesto que $x = 0.5$, la regla de política óptima se encuentra en el Cuadro 7 para cada caso. Debido a que el Banco Central se concentra en la inflación IPC, la función de reacción incluye casi todas las variables del sistema, al ser el tipo de cambio real una *variable forward-looking*.³³

El coeficiente de la inflación esperada es mayor en una economía robusta, como era de esperarse, por la menor inercia inflacionaria en este tipo de economía *vis-a-vis* la economía vulnerable. Una de las variables más importantes en este último caso es la prima por riesgo, lo que es justificable en la medida en que fluctuaciones en esta son transmitidas a la brecha del Producto, el tipo de cambio real y la inflación. En general, la economía vulnerable muestra mayores coeficientes asociados con las variables externas. Un resultado llamativo es el hecho de que la brecha del Producto juega un rol considerable en la función de la reacción de la economía vulnerable. Las varianzas de las variables más importantes bajo la regla óptima se muestran en el Cuadro 8.

Como era de aguardarse, la economía robusta es significativamente menos volátil que la vulnerable; la mayor fuente de volatilidad de la segunda proviene de

³³ Ello representa un trade-off para el Banco Central ya que es más transparente fijar la meta en términos de la inflación IPC pero más sencillo considerarla en términos de la inflación doméstica. Asimismo, es obvio que en una economía fuertemente dolarizada los participantes del mercado cuestionarán la respuesta del Banco Central considerando el tipo de cambio.

fluctuaciones del tipo de cambio real. En la Figura 4 se han simulado fronteras de varianzas para ambas economías, con distintas preferencias en la función de pérdida. Un valor reducido de χ representa un Banco Central muy comprometido con la inflación, mientras que valores altos de χ ($\chi \geq 1$) representan un Banco Central más preocupado por la brecha del Producto, en lugar de la inflación. Un primer resultado es la dominancia de la economía robusta comparada con la vulnerable. Como se muestra en la Figura 4, un Banco Central muy comprometido con la inflación puede exacerbar la volatilidad del tipo de cambio real y de la tasa de interés real. La razón detrás de ello es que en esta situación el Banco Central probablemente sea más discrecional. En particular, estará dispuesto a intervenir en el mercado de dinero y en el mercado cambiario para revertir cualquier desviación de la inflación de su meta. Esta evidencia sugiere que es óptimo, para ambos tipos de economía, adoptar un EMI flexible y no uno estricto.

5.2 Reglas alternativas

Considerando que el objetivo de este estudio es averiguar qué tipo de reglas deben ser consideradas en economías con importantes efectos de hoja de balance, simulamos las seis reglas presentadas en la sección anterior para ambas economías. Los resultados (coeficientes óptimos) son presentados en el Cuadro 9, y en el Cuadro 10 se presentan las varianzas asociadas con estas reglas.

De este ejercicio pueden desprenderse varias conclusiones. Primero: en ambos casos, las reglas tipo Ball son superiores; ello es mucho más claro para una economía vulnerable, donde la diferencia de incluir o no la depreciación real es significativa. Otro resultado esperado y claro, es que las reglas más simples conllevan a altos costos en términos de volatilidad; otra vez, las diferencias son más marcadas en una economía vulnerable. Ello refuerza la hipótesis de que en este tipo de economía tiene sentido observar un conjunto pequeño de indicadores en el diseño de la política monetaria, con atención especial al tipo de cambio.

5.3 Sobre la optimalidad de una regla (no lineal) "miedo a flotar"

Lahiri y Végh (2001) muestran que en economías donde los movimientos del tipo de cambio real pueden

causar serios daños en el sector real, es óptimo seguir una regla "miedo a flotar". Esto es una regla de política no lineal que implica diferentes respuestas condicionales al tamaño del choque. Si el choque es grande, la política óptima es eliminar cualquier perturbación del tipo de cambio real; en tanto que si el choque es pequeño, la regla sugerirá "dejar flotar el tipo de cambio".

Se incorporó una regla no lineal para la economía vulnerable, a fin de averiguar si era posible hallar evidencia que apoyara las conclusiones del modelo teórico de Lahiri y Végh (2001). Simulamos la siguiente regla no lineal, basada en la Regla 4:

$$i_t = f_{\pi}\pi_t + f_{\pi}\pi_{t+1/t} + f_y y_t + f_q(q_{t+1/t} - q_t) \quad \text{si } q_{t+1/t} - q_t \leq \bar{q}$$

$$i_t = f_{\pi}\pi_t + f_{\pi}\pi_{t+1/t} + f_y y_t + (f_q + \theta_q)(q_{t+1/t} - q_t) \quad \text{si } q_{t+1/t} - q_t > \bar{q}$$

La idea es que la autoridad monetaria seguirá una regla lineal solo si la depreciación real no excede cierto valor umbral (\bar{q}). Si se realiza un choque mayor al umbral, la autoridad adoptará una posición de política monetaria más estricta; la intensidad de la respuesta es dada por el parámetro θ_q . La lógica es simple y se acomoda al comportamiento de los bancos centrales de la región en tiempos turbulentos.

El desempeño de esta nueva regla es comparado con el de la regla óptima determinada en el análisis previo. Una manera sencilla de conducir esta evaluación es construir la razón de varianzas:

$$v = \frac{\text{var}(x^{\text{No Lineal}})}{\text{var}(x^{\text{Optima}})}$$

donde x es alguna variable de interés. De esta forma, si $v < 1$ la regla no lineal será mejor que la lineal. Así, se desea obtener la relación existente entre los parámetros de la regla no lineal y estos indicadores de desempeño.

Para tal fin, se simularon $T = 1000$ períodos del modelo. Se generaron datos provenientes de la especificación del modelo asumiendo perturbaciones normalmente distribuidas con varianzas unitarias y una matriz de covarianzas no diagonal. Realizáronse 10,000 repeticiones del experimento y se reportan los valores

promedios, considerando tres valores del umbral (0.01, 1.50, y 3.00) y diferentes valores para el parámetro de intensidad de política. La Figura 5 resume los resultados.

En cada panel se explora la *optimalidad* de la regla no lineal, según la variable de interés. Se observa que esta regla es muy buena en porciones significativas del espacio de parámetros. La mayor preocupación por el tipo de cambio real genera mayor volatilidad en la inflación doméstica, pero menor en la inflación IPC. Estos resultados obedecen a la intensidad del coeficiente de *pass-through*. Sin embargo, también depende del efecto adverso del canal de hojas de balance, ya que a medida que la volatilidad del tipo de cambio real es menor, se reduce la volatilidad de la prima por riesgo, mientras que la volatilidad de la brecha del Producto es similar bajo ambas reglas (lineal y no lineal).

Curiosamente: cuanto más pequeño es el valor umbral, la volatilidad de las variables tiende a ser menor. El caso con umbral igual a 0.01 puede ser concebido casi como un sistema de tipo de cambio fijo. Tal resultado debe ser analizado con cuidado; en el modelo no se consideran los incentivos perversos que una regla “miedo a flotar” puede generar. Si el Banco Central evita sistemáticamente grandes fluctuaciones del tipo de cambio, incentivará a las firmas y a los hogares a endeudarse en dólares al otorgarles un “seguro implícito” de la depreciación. Por ello, la economía puede tornarse incluso más vulnerable que antes. Obviamente, este es un aspecto por explorar al evaluar la *optimalidad* de la regla no lineal. Más aún, en las simulaciones se ignora los posibles costos en términos de pérdidas de reservas al responder a choques externos.

Si descartamos el caso del sistema casi fijo, encontramos evidencia en favor de una regla no lineal que defienda al tipo de cambio en tiempos turbulentos, pero que lo deje flotar en tiempos tranquilos, cuando se trata de economías vulnerables (por ejemplo, un umbral de 1.50). El último panel muestra el comportamiento relativo de las funciones de pérdida del Banco Central y se aprecia que la intensidad de respuesta óptima es añadir cerca de 60 puntos base a la tasa de interés, dada una depreciación real de uno por ciento.

6. Observaciones finales

Este trabajo ha sido escrito desde la perspectiva de un Banco Central que elige adoptar un EMI dentro de un conjunto de condiciones iniciales muy particulares: correspondientes a una economía emergente con un alto grado de dolarización de pasivos. Exploramos la manera óptima de diseñar la política monetaria en un modelo simple que captura estas características de la economía. Con tal propósito, comparamos la *optimalidad* de reglas monetarias alternativas.

Calibramos un modelo de pequeña economía abierta para dos tipos de economía. Siguiendo a Céspedes y otros (2000), a Gertler y otros (2001), se consideraron explícitamente economías financieramente robustas y *financieramente vulnerables*. En estas últimas, las fluctuaciones del tipo de cambio real pueden tener resultados reales adversos. Utilizamos datos de Australia y Nueva Zelanda para calibrar la economía robusta; y de Perú y Uruguay para la economía vulnerable. Se encontró evidencia empírica para apoyar la hipótesis de la existencia de economía vulnerable en el sentido de Céspedes y otros (2000), en la medida en que la elasticidad prima por riesgo-tipo de cambio real es de -0.10 en el caso robusto y 0.15 para una economía vulnerable.

En esa línea, el principal resultado sugiere la *optimalidad* de defender al tipo de cambio real en una economía vulnerable. Sin embargo, el tipo de cambio real no puede ser una meta de política monetaria en el largo plazo, ya que no hay manera de que la autoridad monetaria pueda influir sobre él en dicho plazo, a pesar de que en el corto plazo puede existir cierta efectividad por parte del Banco Central en apreciar o depreciar la moneda doméstica.

El riesgo de seguir políticas insostenibles es que ellas promueven (en lugar de limitar) un comportamiento que incrementará (en el futuro) la vulnerabilidad de la economía. Por ejemplo: si el Banco Central rescata a bancos o empresas consistentemente, estas tomarán riesgos aún mayores haciendo más frágil su posición patrimonial. Lo mismo ocurre si la autoridad mantiene una defensa implícita del tipo de cambio, en un EMI flexible, siguiendo una regla no lineal como la presentada en la sección 5.3. En lugar de procurar cubrirse y de evitar

el descalce de monedas, los agentes tendrán los incentivos para mantener más posiciones cortas en moneda extranjera. Si el EMI termina siendo una fijación disfrazada del tipo de cambio, la fuerza de los efectos de hoja de balance serán mayores. Otro peligro es que los Gobiernos consistentemente reaccionen rescatando a bancos o firmas después de una depreciación real o interviniendo en el mercado cambiario para evitar los problemas financieros futuros. Esto provocará un aseguramiento insuficiente contra los riesgos inherentes de una economía con pasivos mayormente denominados en dólares. El EMI puede lograr las metas previstas pero las consecuencias pueden ser que las empresas se vuelvan más adictas a deudas en dólares ya que los Gobiernos no están dispuestos a verlas quebrar. Ello llama a una mayor investigación en la factibilidad del EMI en economías altamente dolarizadas.

Aunque adoptar un EMI podría traer como beneficio colateral extender el horizonte relevante de la política monetaria, sigue siendo un mecanismo imperfecto para resolver temas pendientes de economías *financieramente vulnerables*. Puede ser muy útil como una guía de expectativas de inflación, pero difícilmente resolverá los problemas de pasivos dolarizados.

CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro 1

Volatilidad de la tasa de interés y del tipo de cambio

Regimen Cambiario	Probabilidad de que la depreciación nominal mensual caiga dentro de las bandas:		Probabilidad de que el cambio mensual en la tasa de interés nominal caiga dentro de las bandas:	
	+/- 1.0%	+/- 2.5%	+/- 25 bps	+/- 50 bps
Flotación	51.7	79.3	33.3	46.7
Flotación Administrada	60.1	87.5	36.3	49.4
Flexibilidad Limitada	64.6	92.0	47.5	66.7
Fijo	83.1	95.9	57.3	69.3
Memo:				
Estados Unidos	26.8	58.7	59.7	80.7
Japón	33.8	61.2	67.9	86.4
Perú	45.2	71.4	24.8	32.3
Uruguay	22.7	92.0	2.7	8.0

Fuente: Calvo y Reinhart (2000)

Cuadro 2
Política monetaria y cambiaria en América Latina en los años 90

País	1	2	3	4	5	
	Ancla Monetaria	Ancla Explícita?	Año de Reforma	Regimen Cambiario, Clasificación de Levy Yeyati & Sztenczeger (2000)	1990	2000
Argentina	r	Si	1991	Fijo	1343.9	-0.7
Bolivia	m	No	1995	Administrado - Bandas	18.0	3.6
Brasil	r	Si	1999	Administrado - Flotante	1584.6	5.5
Chile	r	Si	1989 - 1999	Flotante	27.3	4.7
Colombia	m	Si	1991 - 1999	Bandas - Flotante	32.4	8.6
Costa Rica	m	No	1995	Flotante - Administrado	27.3	10.4
Ecuador	s	Si	1992 - 2000	Administrado - Fijo	40.5	96.6
El Salvador	s	No	2001	Administrado - Bandas	19.3	3.4
Guatemala	m	Si	1995	Flotante - Administrado	59.6	4.2
México	s	En transición	1995 - 2001	Administrado - Flotante	29.9	8.9
Nicaragua	m	No	1992	No disponible	1349.0	0.2
Panamá	s	Si	1997	Fijo	0.8	1.4
Paraguay	m	No	1995	Administrado - Flotante	44.1	9.6
Perú	r	En transición	1994	Administrado - Flotante	7948.6	3.7
Uruguay	r	Si	1995	Fijo (Bandas) - Flotante	126.0	5.8
Venezuela	r	No	1992	Fijo (Bandas) - Flotante	36.5	14.2

Nota: Las primeras tres columnas son basadas en Corbo (2000), Mishkin y Savastano (2000) y reportes de los bancos centrales. La columna 3 se refiere a los años en los que ha ocurrido una reforma importante en el Banco Central o el inicio del anuncio de metas. La columna 4 muestra dos regímenes si se trata de alguna transición. La columna 5 es la variación anual del IPC, según reportes del Banco Mundial.

Cuadro 3
Dolarización en América Latina (%)

País	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio	Desviación Promedio
Argentina	43.85	44.81	44.35	56.25	50.81	48.02	2.99
Bolivia	78.22	80.09	81.12	84.01	87.22	82.13	2.20
Chile	5.89	4.08	3.74	6.11	8.51	5.87	7.64
Colombia	9.21	15.70	16.32	13.99	10.46	13.14	2.66
Costa Rica	31.00	31.50	34.86	36.95	39.94	34.85	6.20
Ecuador	24.27	28.05	36.84	44.65	71.28	41.02	24.04
El Salvador	4.32	5.95	7.91	7.88	7.95	6.80	12.97
Guatemala	11.81	11.57	14.13	12.64	12.93	12.62	1.82
México	15.76	15.90	13.02	10.89	8.52	12.82	-11.57
Nicaragua	54.12	60.04	61.13	64.22	62.80	60.46	3.02
Paraguay	33.25	38.40	42.53	48.15	54.79	43.34	10.34
Perú	80.48	68.21	66.63	69.54	70.06	67.36	2.32
Uruguay	82.06	83.26	84.57	84.94	85.07	83.98	0.72

Nota: Las cifras corresponden al cociente de los depósitos en dólares del sistema bancario entre M3. Los datos son del Banco Mundial, excepto Argentina, Colombia, Guatemala y Uruguay donde corresponden a sus respectivos Bancos Centrales. No se dispuso de datos para Venezuela y Brasil.

Cuadro 4
Vulnerabilidad financiera en América Latina

País	1		2		3		4		5	
	Deuda/Inversión		VM de la red de Deuda/Inversión		Deuda/Financiamiento		PIB Servicios (% del PIB)		Elasticidad Precio por Riesgo - Tipo de Cambio Real	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1991.01 - 2000.12	
Bolivia	3.10	3.02	2.51	0.43	62.4	63.5	0.2497	(0.1704)		
Brasil	1.38	1.33	1.31	0.38	62.0	59.9	0.2349	(0.0314)		
Chile	1.64	2.39	1.96	1.35	57.4	57.4	-0.2105	(0.1636)		
Colombia	1.72	3.07	1.66	1.09	61.0	62.9	-0.0492	(0.0216)		
Costa Rica	1.40	1.08	1.33	0.55	58.7	58.8	-0.1044	(0.0402)		
Ecuador	3.11	0.57	2.92	-3.45	55.2	50.3	-0.0523	(0.0817)		
El Salvador	1.74	1.85	1.55	0.19	60.4	60.0	-0.0679	(0.0371)		
Guatemala	1.31	1.44	1.41	0.20	56.0	56.8	-0.0887	(0.0297)		
Haití	1.56	1.47	1.54	0.96	66.3	66.8	0.1726	(0.0866)		
Nicaragua	8.40	0.03	7.36	0.42	45.4	45.7	0.0110	(0.0046)		
Paraguay	1.17	1.05	1.10	0.06	48.8	48.1	-0.2323	(0.1340)		
Perú	2.12	2.62	2.20	0.67	58.1	55.5	0.1244	(0.0540)		
Uruguay	3.87	4.13	2.08	1.02	65.3	60.0	0.2136	(0.0462)		
Venezuela	1.83	2.33	1.86	1.73	59.6	54.5	0.2517	(0.1240)		
México									-0.0830	(0.0315)
Australia									-0.0882	(0.0331)
N. Zelanda										

Nota: El término Deuda se refiere a Deuda externa. Las cifras de las columnas 1 a 4 son del Banco Mundial. En la columna 5 se muestran estimaciones de la ecuación [13] con datos mensuales del FMI, desde enero de 1991 hasta diciembre del 2000, exceptuando a Perú y Costa Rica (de enero 1992 a diciembre 2000) y Brasil (de enero 1994 a diciembre 2000). Las cifras entre paréntesis son los errores estándares de los coeficientes estimados, * denota significancia estadística al 5%; y **, al 10%.

Cuadro 5
Relaciones dinámicas del modelo según tipo de economía

	Australia	N. Zelanda	Robusta	Perú	Uruguay	Vulnerable
Oferta Agregada						
$1 - \alpha_x$	0.73	0.60	0.70	0.55	0.52	0.50
$\alpha_x / \alpha_x \times 100$	4.9	2.4	3.5	19.0	15.7	17.0
$\alpha_y / \alpha_x \times 100$	30.3	23.1	25.0	13.1	7.5	10.0
$\alpha_y \times \beta_y \times 100$	6.6	6.0	6.0	2.4	2.0	2.2
Demanda Agregada						
$\beta_y / \beta_y \times 100$	3.9	4.1	4.0	7.0	6.9	7.0
$\beta_x / \beta_y \times 100$	11.0	12.2	11.5	87.9	72.6	80.0
$\beta_x / \beta_x \times 100$	39.1	41.0	40.0	82.3	80.7	80.0
$\beta_x / \beta_x \times \lambda_{\pi}$	-0.02	-0.01	0.0	0.84	1.11	1.08
Prima por Riesgo						
$\lambda_{\pi} = \psi_3 - \psi_2$	-0.08	-0.09	-0.09	0.12	0.21	0.17
$\psi_1 / \beta_y \times 100$	80.5	17.9	50.0	167.2	133.9	150.0
$\alpha_x / \psi_2 \times 100$	6.4	3.0	4.5	27.7	21.5	25.0

Nota: Basado en los estimados del Anexo 1.

Cuadro 6
Parámetros para las economías robusta y vulnerable

Oferta y Demanda Agregadas					
[1], [5] y [3]					
	Robusta	Vulnerable		Robusta	Vulnerable
α_x	0.300	0.500	β_x	0.032	0.031
α_y	0.075	0.050	β_y^*	0.092	0.352
α_y	0.011	0.085	β_q	0.013	0.025
β_y	0.800	0.440	β_o	0.000	0.148
Prima por Riesgo y Variables Externas					
[16], [11], [12] y [13]					
	Robusta	Vulnerable		Ambas	
ψ_1	0.046	0.528	γ_{π}^*	0.95	
ψ_2	0.233	0.340	γ_y^*	0.90	
ψ_3	0.148	0.509	f_{π}^*	0.76	
λ_{π}	-0.086	0.169	f_y^*	0.43	

Cuadro 7
Regla óptima para las economías robusta y vulnerable

Economía	π_t	y_t	π_t^*	y_t^*	i_t^*
Robusta	1.508	0.643	0.447	0.086	0.440
Vulnerable	1.369	0.067	0.587	0.432	0.524
Economía	φ_t	q_{t-1}	$\pi_{t+1/t}$	$q_{t/t-1}$	$y_{t/t-1}$
Robusta	0.590	0.422	0.244	0.065	0.022
Vulnerable	1.197	0.411	0.071	0.291	0.343

Cuadro 8
Desviaciones estándares no condicionales bajo la regla óptima

Economía	π_t^*	π_t	y_t	i_t	r_t	q_t	$E[L_t]$
Robusta	1.868	1.440	1.930	2.331	3.971	3.768	3.936
Vulnerable	3.265	2.044	2.189	3.216	5.410	8.888	6.574

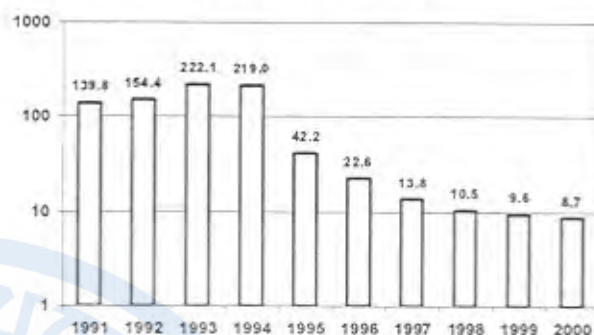
Cuadro 9
Reglas fijas para las economías
robusta y vulnerable

Economía robusta		π_t	π_{t-1}	y_t	q_{t-1}	q_t
Regla 1	$f_{\pi} = 0, -f_{\pi} = f_{\pi} = f_{\pi}$	1.217	-	0.208	0.365	0.365
Regla 2	$f_{\pi} = 0, -f_{\pi} = f_{\pi}$	1.152	-	0.259	0.228	0.228
Regla 3	$f_{\pi} = 0$	0.836	-	0.380	0.202	0.549
Regla 4	$f_{\pi} = 1, -f_{\pi} = f_{\pi}$	1.878	1.000	0.830	0.536	0.536
Regla 5	$f_{\pi} = 1$	1.106	1.000	0.396	0.236	0.507
Regla 6	Parámetros sin restringir	0.741	0.783	0.440	0.338	0.403
Economía vulnerable		π_t	π_{t-1}	y_t	q_{t-1}	q_t
Regla 1	$f_{\pi} = 0, -f_{\pi} = f_{\pi} = f_{\pi}$	0.787	-	0.056	0.236	0.236
Regla 2	$f_{\pi} = 0, -f_{\pi} = f_{\pi}$	0.761	-	0.066	0.190	0.190
Regla 3	$f_{\pi} = 0$	1.139	-	0.173	0.099	0.610
Regla 4	$f_{\pi} = 1, -f_{\pi} = f_{\pi}$	0.723	1.000	0.052	0.280	0.280
Regla 5	$f_{\pi} = 1$	1.142	1.000	0.159	0.198	0.650
Regla 6	Parámetros sin restringir	1.168	0.526	0.104	0.050	0.613

Cuadro 10
Desviaciones estándares no condicionales bajo las
reglas fijas

Economía robusta	π_t	π_t	y_t	i_t	r_t	q_t	$\sigma(L_t)$
Regla 1	1.874	1.989	2.177	5.331	6.081	4.876	4.362
Regla 2	1.826	1.938	2.173	5.403	5.956	5.060	4.308
Regla 3	1.109	1.486	2.190	5.750	6.287	2.619	3.467
Regla 4	1.517	1.468	2.183	6.048	6.564	0.771	4.172
Regla 5	1.113	1.487	2.190	5.738	6.275	2.638	3.464
Regla 6	1.122	1.482	2.189	5.712	6.245	2.653	3.459
Óptima	1.951	1.742	1.808	3.215	4.448	3.003	3.237
Economía vulnerable	π_t	π_t	y_t	i_t	r_t	q_t	$\sigma(L_t)$
Regla 1	2.610	2.029	2.984	3.702	4.069	4.871	6.317
Regla 2	2.644	2.066	2.810	3.645	4.166	4.778	6.134
Regla 3	2.128	2.340	2.822	3.180	3.727	2.128	4.761
Regla 4	2.078	2.711	2.785	3.163	3.848	3.658	4.598
Regla 5	2.113	2.340	2.895	3.200	3.735	2.168	4.840
Regla 6	2.086	2.340	2.484	3.171	3.723	2.097	4.221
Óptima	2.177	2.315	2.211	3.018	3.331	4.192	4.047

Figura 1
Inflación de América Latina en los años 90
(escala logarítmica)



Fuente: FMI

Figura 2
Vida Media (en meses) de un choque del tipo de
cambio sobre la inflación
Muestra Rolling de 10 años (datos mensuales, 1992-2000)

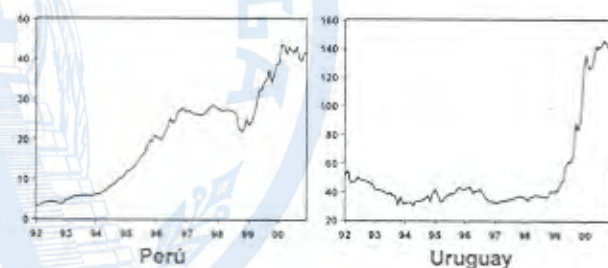


Figura 3
Dolarización y vulnerabilidad financiera
en América Latina

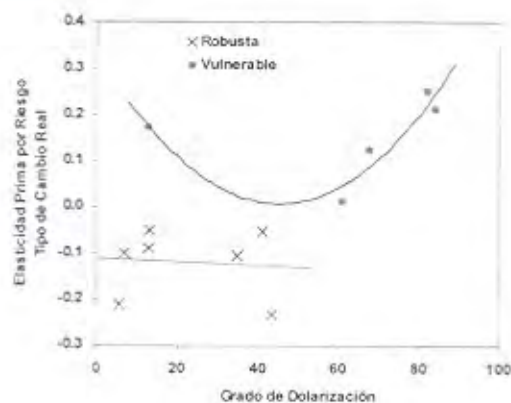


Figura 4
Fronteras de varianza bajo la regla óptima

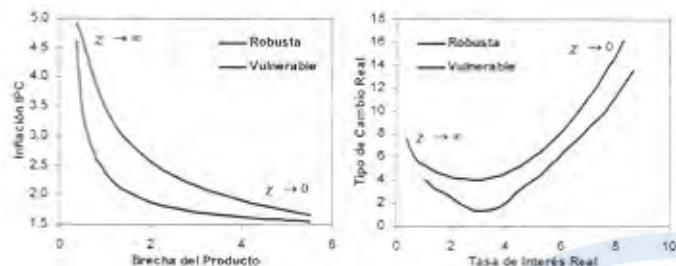
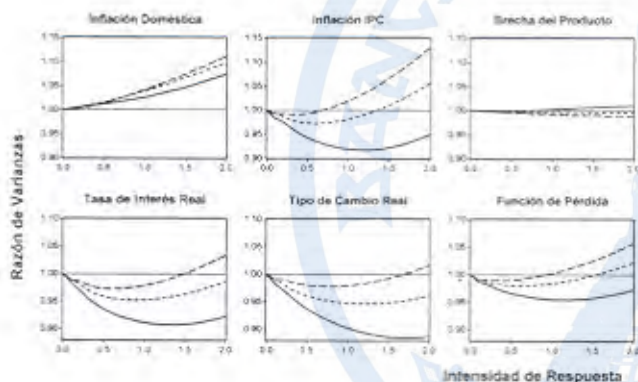


Figura 5
Regla no lineal vs. Regla lineal óptima en una economía vulnerable



Bibliografía

- 1 Agenor, Pierre-Richard (2000). *Monetary policy rules under flexible exchange rates: An introduction to inflation targeting*. Mimeo, The World Bank.
- 2 Armas, Adrián, Francisco Grippa, Zenon Quispe y Luis Valdivia (2001). *De metas monetarias a metas de inflación en una economía con dolarización parcial: el caso peruano*. Revista Estudios Económicos, 7, Banco Central de Reserva del Perú.
- 3 Ball, Lawrence (1999). *Policy rules for open policy rules*. Chicago, University of Chicago Press.
- 4 Battini, Nicoletta, Richard Harrison y Stephen Millard (2001). *Monetary policy rules for an open economy*. Mimeo, Bank of England.
- 5 Bernanke, B., M. Gertler y S. Gilchrist (2000). *The financial accelerator in a quantitative business cycle framework*, en John B. Taylor y Michael Woodford (eds.) *Handbook of Macroeconomics*. Vol. 3, North Holland.
- 6 Bodgansky, Joel, Alexandre Tombini y Sergio Ribeiro da Costa Werlang (2000). *Implementing inflation targeting in Brazil*. Banco Central do Brasil WP No. 1.
- 7 Bogdansky, Joel, Ilan Goldfajn, Paulo Springer de Freitas y Alexandre Tombini (2001). *Inflation targeting in Brazil*. Working Paper No. 10, Banco Central do Brasil.
- 8 Caballero, Ricardo y Arvind Krishnamurthy (2000). *Dollarization of liabilities: underinsurance and domestic financial underdevelopment*. NBER Working Paper 7792.
- 9 Caballero, Ricardo y Arvind Krishnamurthy (2001). *International and domestic collateral constraints in a model of emerging market crises*. Forthcoming in the Journal of Monetary Economics.
- 10 Calvo, Guillermo (2000). *Capital markets and the exchange rate. With special reference to the dollarization debate in Latin America*. Mimeo, University of Maryland at College Park.
- 11 Calvo, Guillermo y Carmen Reinhart (2000). *Fear of floating*. NBER Working Paper 7993.
- 12 Castro, Juan Francisco y Eduardo Morón (2000). *Uncovering the Central Bank's monetary policy objectives: going beyond fear of floating*. Mimeo, Universidad del Pacífico.
- 13 Céspedes, Luis, Roberto Chang y Andrés Velasco (2000). *Balance sheets and exchange rate policy*. NBER Working Paper 7840.
- 14 Clarida, Richard, Jordi Gali y Mark Gertler (1998). *Monetary policy rules in practice: some international evidence*. European Economic Review, 42, pp. 1033-1067.
- 15 Clarida, Richard, Jordi Gali y Mark Gertler (2000). *Monetary policy rules and macroeconomic stability:*

- evidence and some theory*. Quarterly Journal of Economics, 115 (February), pp.147-80.
- 16 Clarida, Richard, Jordi Gali y Mark Gertler (2001). *Optimal monetary policy in open versus closed economies: an integrated approach*. Mimeo, Columbia University.
 - 17 Cook, David (2000). *Liability dollarization and stability: monetary policy and foreign currency debt*. Mimeo, Hong Kong University of Science and Technology.
 - 18 Corbo, Vittorio (2000). *Monetary policy in Latin America*. Central Bank of Chile, Working Paper 78.
 - 19 Corbo, Vittorio y Klaus Schmidt-Hebbel (2001). *Inflation targeting in Latin America*. Mimeo, Central Bank of Chile.
 - 20 Devereux, Michael y Phillip Lane (2000). *Exchange rates and monetary policy in emerging market economies*. Mimeo.
 - 21 Druck, Pablo, Eduardo Morón y Ernesto Stein (2001). *The twin risks in the dollarization debate: country and devaluation risk*. Mimeo, CEMA, IADB and Universidad del Pacífico.
 - 22 Eichengreen, Barry y Ricardo Hausmann (1999). *Exchange rates and financial fragility*. NBER Working Paper 7418.
 - 23 Eichengreen, Barry, Paul Masson, Miguel Savastano y Sunil Sharma (1999). *Transition strategies and nominal anchors on the road to greater exchange rate flexibility*. Princeton Essays in International Economics.
 - 24 Eika, Kari, Neil Ericsson y Ragnar Nymoén (1997). *Hazards in implementing a monetary conditions index* in A. Banerjee y D. Hendry (eds.). The Econometrics of Economic Policy, Blackwell Publishers.
 - 25 Frankel, Jeffrey, Sergio Schmukler y Luis Servén (2000). *Verifiability and the vanishing intermediate exchange rate regime*. Mimeo, World Bank.
 - 26 García, Pablo, Luis Óscar Herrera y Rodrigo Valdés (2000). *New frontiers for monetary policy in Chile*. Mimeo, Central Bank of Chile.
 - 27 Gerlach, Stefan y Frank Smets (2000). *MCI and monetary policy*. European Economic Review 44, 1677-1700.
 - 28 Gertler, M., S. Gilchrist y F. Natalucci (2001). *External constraints on monetary policy and the financial accelerator*. Mimeo, NYU.
 - 29 Ghironi, Fabio y Alessandro Rebucci (2000). *Monetary rules for emerging market economies*. Mimeo, Federal Reserve Bank of New York and International Monetary Fund.
 - 30 González, José Antonio (2000). *Exchange rate pass-through and partial dollarization: is there a link?* Mimeo, Stanford University.
 - 31 Hausmann, Ricardo, Ugo Panizza y Ernesto Stein (2000). *Why do countries float the way they float?* IADB Working Paper 418.
 - 32 Kiyotaki, Nobuhiro y John Moore (1997). *Credit cycles*. Journal of Political Economy 105, 211-248.
 - 33 Klein, Paul (2000). *Using the generalized schur form to solve a multivariate linear rational expectations model*. Journal of Economic Dynamics and Control, 24, 10, 1405-1423.
 - 34 Kumhoff, Michael (2000). *A critical view of inflation targeting: crises, limited sustainability, and aggregate shocks*. Mimeo, Stanford University.
 - 35 Lahiri, Amartya y Carlos Végh (2001). *Living with the fear of floating: an optimal policy perspective*. Mimeo, UCLA.
 - 36 Leitemo, Kai (1999). *Inflation targeting strategies for small open economies*. Mimeo, Central Bank of Norway.
 - 37 Levy-Yeyati, Eduardo y Federico Sturzenegger (2000). *Classifying exchange rate regimes: deeds vs. words*. Mimeo, CIF-UTDT.

- 38 Licandro, José Antonio (2000). *The scope for inflation targeting in Uruguay*. Mimeo, Banco Central del Uruguay.
- 39 Masson, Paul, Miguel Savastano y Sunil Sharma (1997). *The scope for inflation targeting in developing countries*. IMF Working Paper 97/130.
- 40 Masson, Paul (2000). *Exchange rate regime transitions*. IMF Working Paper 00/134.
- 41 Martínez, Lorenza, Óscar Sánchez y Alejandro Werner (2001). *Consideraciones sobre la conducción de la política monetaria y el mecanismo de transmisión en México*. Mimeo, Banco de México.
- 42 Medina, Juan Pablo y Rodrigo Valdés (2000). *Optimal monetary policy rules under inflation range targeting*. Banco Central de Chile, Working Paper.
- 43 Mishkin, Frederic (2000). *Inflation targeting in emergent market countries*. American Economic Review, May.
- 44 Mishkin, Frederic (2000). *Issues in inflation targeting*. Mimeo, Columbia University.
- 45 Mishkin, Frederic y Miguel Savastano (2000). *Monetary strategies for Latin America*. NBER Working Paper 7617.
- 46 Morandé, Felipe y Klaus Schmidt-Hebbel (2000). *Monetary policy and inflation targeting in Chile* in M. Blejer, A. Ize, A. Leone y S. Werlang (editors): *Inflation targeting in practice: strategic and operational issues and application to emerging market economies*. International Monetary Fund, Washington D. C.
- 47 Mundell, Robert (1961). *A theory of optimum currency areas*. American Economic Review, 51, 5, 657-665.
- 48 Parrado, Eric y Andrés Velasco (2001). *Optimal interest rate policy in a small open economy*. Mimeo NYU and Harvard University.
- 49 Perry, Guillermo (2001). *How much value is there in LAC currencies? or when is it worth giving up your currency*. Mimeo, World Bank.
- 50 Powell, Andrew y Federico Sturzenegger (2000). *Dollarization: the link between devaluation and default risk*. Mimeo, UTDT.
- 51 Poole, William (1970). *Optimal choice of monetary policy instruments in a simple stochastic macro model*. Quarterly Journal of Economics, 84, 2, 197-216.
- 52 Robertson, John y Ellis Tallman (1999). *Vector autoregressions: forecasting and reality*. Federal Reserve Bank of Atlanta, Economic Review, 1st Quarter, 4-19.
- 53 Sims, Christopher (1998). *Solving linear rational expectations models*. Mimeo, Princeton University.
- 54 Svensson, Lars E. O. (2000). *Open economy inflation targeting*. Journal of International Economics, 50, pp. 155-183.
- 55 Taylor, John B. (1993). *Discretion versus policy rules in practice*. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 39, 195-214.
- 56 Taylor, John B. (ed.) (1999). *Monetary policy rules*. University of Chicago Press.
- 57 Taylor, John B. (2000). *Using monetary policy rules in emerging market economies*. Mimeo, Stanford University.
- 58 Tornell, Aaron (2000). *Financial and monetary policy in an economy with balance sheet effects*. Mimeo, UCLA y NBER.
- 59 Velasco, Andrés (2000). *Exchange-rate policies for developing countries: what have we learned? what do we still not know?* G-24 Discussion Paper Series, No. 5.
- 60 Williamson, John (2000). *Exchange rate regimes for emerging markets: reviving the intermediate option*. Policy Analysis in International Economics 60, Institute for International Economics.
- 61 Woodford, Michael (1994). *Nonstandard indicators for monetary policy: can their usefulness be judged*

from forecasting regressions? in Mankiw, Gregory N. (ed.) *Monetary Policy*. The University of Chicago Press.

Anexo 1 Estimaciones SUR para las economías robusta y vulnerable

Utilizamos datos del FMI desde enero de 1990 hasta junio del 2001, con excepción de Perú donde la muestra se inicia en enero de 1992 debido a las altas tasas de inflación de comienzo de los 90. Las variables incluidas son, siguiendo la definición del FMI, el tipo de cambio nominal, la tasa de descuento en moneda doméstica, la inflación IPC, el PBI Real (1995 = 100), el IPC de Estados Unidos, el índice de producción industrial de Estados Unidos y la tasa LIBOR a tres meses. En todos los casos, los datos del PBI son publicados en frecuencia trimestral, exceptuando a Perú donde se dispone de datos mensuales del Banco Central de Reserva. Con el propósito de contar con datos mensuales, aplicamos la técnica de extrapolación de Chow y Lin, explicada en Robertson y Tallman (1999). Con ello, las variables del modelo fueron calculadas de la siguiente manera:

- s logaritmo del tipo de cambio nominal menos su tendencia HP
- π variación a 12 meses del CPI (menos su media)
- π^* variación a 12 meses del CPI de Estados Unidos (menos su media)
- y tasa de crecimiento anual del PBI Real (menos su media)
- y^* tasa de crecimiento anual del Índice de Producción Industrial de Estados Unidos (menos su media)
- q Calculado según [4]

Las variables esperadas fueron instrumentalizadas como en Clarida et al (1998, 2000) y son las proyecciones h períodos en adelante de un VAR multivariado con las variables listadas anteriormente. Una vez determinado s_{t+h} calculamos la prima por riesgo de acuerdo con [7].

	Australia 1990:01-2001:06	Nueva Zelanda 1990:01-2001:06	Perú 1992:01-2000:06	Uruguay 1990:01-2001:06
u_{1t}	0.2050 (1.0150)	0.4056 (1.0740)	0.4558 (1.0180)	0.4874 (1.0177)
u_{2t}	0.0004 (1.1100)	0.0736 (1.0410)	0.2568 (1.0690)	0.0063 (1.1490)
u_{3t}	0.2431 (1.3075)	0.0075 (1.1110)	0.0084 (1.0100)	0.2754 (1.2790)
Desviación Estándar de ϵ	0.7081	0.2052	0.8890	0.7305
Jarque-Bera de los Residuos	4.9025	0.8154	4.2028	6.0723
R Cuadrado Ajustado	0.8640	0.8680	0.8435	0.8588
Durbin-Watson	1.7157	1.8034	1.7347	2.0913

	Australia 1990:01-2001:06	Nueva Zelanda 1990:01-2001:06	Perú 1992:01-2000:06	Uruguay 1990:01-2001:06
β_{11}	0.6202 (1.0730)	0.8048 (1.0530)	0.4025 (1.0300)	0.5281 (1.0410)
β_{12}	0.0813 (1.1190)	0.0642 (1.1010)	0.0584 (1.1000)	0.0867 (1.1040)
β_{13}	0.0807 (1.0070)	0.1381 (1.1290)	0.2540 (1.0600)	0.3025 (1.0660)
β_{14}	0.0243 (1.0100)	0.0290 (1.0180)	0.0285 (1.0180)	0.0272 (1.0140)
β_{15}	0.0279 (1.0480)	0.0252 (1.0180)	0.1400 (1.0100)	0.0463 (1.0380)
Standard Error of β	0.4175	0.4006	1.0014	2.7086
Jarque-Bera de los Residuos	5.2578	5.6262	4.5391	5.1070
R Cuadrado Ajustado	0.8347	0.8685	0.8992	0.8195
Durbin-Watson	1.8830	2.1875	1.2589	1.8515

	Australia 1990:01-2001:06	Nueva Zelanda 1990:01-2001:06	Perú 1992:01-2000:06	Uruguay 1990:01-2001:06
β_{21}	2.0730 (1.0180)	0.1588 (1.0180)	0.5817 (1.0180)	0.5252 (1.0180)
β_{22}	0.2040 (1.0180)	0.2503 (1.0180)	0.3000 (1.0180)	0.3014 (1.0180)
β_{23}	2.1710 (1.0180)	0.3022 (1.0180)	0.4224 (1.0180)	0.3002 (1.0180)
Desviación Estándar de ϵ	1.0048	1.1072	1.0780	1.1032
Jarque-Bera de los Residuos	1.0622	5.2754	1.2048	2.1675
R Cuadrado Ajustado	0.2518	0.9118	0.8511	0.7580
Durbin-Watson	0.8373	0.2326	2.1986	2.4864

	Desviación Estándar de los Residuos	Jarque-Bera de los Residuos	R Cuadrado Ajustado	Durbin-Watson
β_{31}	0.2540 (1.0600)	0.1529	1.0136	0.9112
β_{32}	0.0680 (1.0600)	0.0049	0.0008	0.7087
Tasa de Interés	0.7004 (1.0300)	0.4855	2.2887	3.0862
β_{33}	0.4256 (1.0300)			0.3280

Nota: Las cifras entre paréntesis son errores estándares.

Anexo 2 Forma de Estado Espacio del modelo

Para resolver el modelo es necesario expresarlo en su forma de Estado Espacio. Puede comprobarse que el modelo tiene la siguiente representación —ver Svensson (2000) y Leitimo (1999)— para una exposición similar—:

$$\begin{bmatrix} X_{t+1} \\ x_{t+1/t} \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} X_t \\ x_t \end{bmatrix} + B_0 i_t + B_1 i_{t+1/t} + \begin{bmatrix} v_{t+1} \\ 0 \end{bmatrix} \quad [A.1]$$

$$Y_t = C_1 \begin{bmatrix} X_t \\ x_t \end{bmatrix} + C_2 i_t \quad [A.2]$$

$$L_t = Y_t' K Y_t \quad [A.3]$$

donde X_t es el vector columna de variables de estado predeterminadas; x_t es el vector de variables *forward-looking*; Y_t es el vector de variables objetivo; y v_t es un vector de perturbaciones.

$$X_t = (\pi_t, y_t, \pi_{t-1}, y_{t-1}, \pi_{t-2}, y_{t-2}, \dots, \pi_{t-n_1}, y_{t-n_1})'$$

$$x_t = (\rho_t, \rho_{t+2})'$$

$$y_t = (\sigma_t, y_t)'$$

$$v_t = (\alpha_t, \eta_t, -\eta_t, \varepsilon_t, \eta_t, f_t, \varepsilon_t, -f_t, \eta_t, \varepsilon_t, \eta_t, \varepsilon_t, \eta_t, 0, 0, \alpha_t, \beta_t, \eta_t, -\eta_t, 0, 0, 0, 0, 0, 0)'$$

$$X_{t+1} = G_{11} X_t + v_{t+1} \tag{A.4}$$

$$x_t = H X_t \tag{A.5}$$

$$i_t = f X_t \tag{A.6}$$

$$Y_t = (C_{11} + C_{12} H + C_2 f) X_t \tag{A.7}$$

donde, siguiendo a Svensson (2000), la matriz G es definida como:

$$G = (I - B_1 F)^{-1} \left(A \begin{bmatrix} I & 0 \\ H & 0 \end{bmatrix} + B_0 F \right)$$

Adicionalmente, si $n_1 = \dim(X_t)$, $n_2 = \dim(x_t)$, $n_3 = \dim(Y_t)$ y $n = n_1 + n_2$, A es una matriz de coeficientes de orden n , B_0 y B_1 vectores de coeficientes de orden $n \times 1$, C_1 es una matriz de orden $n_3 \times n$, C_2 es de orden $n_3 \times 1$ y K es una matriz diagonal de orden n_3 cuyos elementos corresponden a las ponderaciones de la función de pérdida.

Dada la linealidad del sistema [A.1] – [A.3], la dinámica de esta economía puede ser expresada exclusivamente en términos de las variables predeterminadas,

con $F = [f, 0, 0, 0]$ y las matrices G y C_1 son particionadas de acuerdo con X_t y x_t .

La representación [A.4] – [A.7] permite entender la lógica del modelo. Desde una perspectiva discrecional, f y H son endógenamente determinados para minimizar [19] (como un problema lineal cuadrático estándar que implica iteraciones de un ecuación de Ricatti). Por el contrario, si el Banco Central se compromete con una regla fija, se determina exógenamente el vector f y el sistema es resuelto sólo para H , utilizando los algoritmos de solución propuestos por Sims (1998) y Klein (2000).

