



# ***Reglas de política monetaria para economías financieramente vulnerables\****

***Eduardo Morón P.***

***Diego Winkelried Q.***

## **1. Motivación**

La última ronda en el debate recurrente sobre regímenes cambiarios óptimos ha originado la llamada hipótesis del centro vacío o extremos polares.<sup>1</sup> 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).<sup>2</sup> 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 adoptado 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 cierto objetivo públicamente anunciado.<sup>3</sup> Junto con ese grupo de países Perú recientemente adoptó un EMI y Uruguay ha venido discutiendo la posibilidad de adoptarlo.

La diferencia fundamental entre el grupo mencionado y Perú y Uruguay es que los primeros no están fuertemente dolarizados.<sup>4</sup> La pregunta central de este documento es cuáles son las consecuencias de adoptar un EMI en economías con dolarización de pasivos y que, por lo tanto, tener un régimen cambiario completamente

---

\* Agradecemos los comentarios recibidos del *staff* del Departamento de Investigación del Fondo Monetario Internacional, la Red de Macroeconomía del Consorcio de Investigación Económica y Social, a los participantes de LACEA 2001, la VI Reunión de la Red de Investigadores de Bancos Centrales del Continente Americano (CEMLA), de SPEEA 2001 y al Banco Central de Reserva del Perú y a la Universidad del Pacífico. Agradecemos el apoyo financiero de la *Global Development Network* y LACEA. Este documento sólo refleja la opinión personal de los autores.

<sup>1</sup> 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 seria alternativa para las economías emergentes. Velasco (2000) también apoya la idea de que los extremos no son las mejores opciones por seguir.

<sup>2</sup> 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 Rudi 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.

<sup>3</sup> Véase Morandé y Schmidt-Hebbel (2000) para Chile, Bogdansky y otros (2000) para Brasil y Martínez y otros (2001) para México.

<sup>4</sup> 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.



flexible puede implicar una severa restricción a la autoridad monetaria.<sup>5</sup> Discutiremos reglas alternativas de política monetaria que podrían ser implementadas dentro de este esquema en lugar de comparar la opción de EMI frente a otras posibilidades.<sup>6</sup>

Masson y otros (1997) sugieren que las economías deberían al menos satisfacer dos requisitos para considerar la posibilidad de adoptar un EMI. Primero, deben tener la capacidad de seguir una política monetaria independiente. 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. Sin embargo, 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 cual 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 además toma las medidas necesarias para evitar la dominancia fiscal.<sup>7</sup> 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.<sup>8</sup>

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).<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup>

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.<sup>11</sup> Calvo (2000) ha argumentado que las economías de la 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

<sup>5</sup> 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.

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

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

<sup>8</sup> Véase Eichengreen y Hausmann (1999) y Caballero (2001).

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

<sup>10</sup> Calvo (2000) y Mishkin y Savastano (2000).

<sup>11</sup> 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.



demanda agregada. Los datos muestran (ver Cuadro No. 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 Vegh (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.

**Cuadro No. 1**  
**Volatilidad de la Tasa de Interés y del Tipo de Cambio**

Régimen 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	68.7
Fijo	83.1	95.9	52.3	69.3
<b>Memo:</b>				
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)*

A pesar de todo esto, el Perú ha adoptado un EMI y Uruguay sigue estudiando la conveniencia de hacerlo.<sup>12</sup> 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.<sup>13</sup> 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 sus decisiones de política monetaria.<sup>14</sup> ¿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) cuando dejar que el viento pase y cuando evitarlo.<sup>15</sup> Tal como ha sido señalado por Mishkin y Savastano (2000) dejar que el tipo de

<sup>12</sup> Véase Licandro (2001) para una discusión del caso uruguayo y Armas y otros (2001) para el caso peruano.

<sup>13</sup> 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 choques externos por 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.

<sup>14</sup> 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.

<sup>15</sup> Ver Kumhoff (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.



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 optimalidad de adoptar un EMI en países emergentes. La mayor parte de la literatura estaba enfocada a los países desarrollados. Sólo muy recientemente, la literatura sobre EMI se ha preocupado por desarrollar modelos para economías pequeñas y abiertas.<sup>16</sup> El recuento bibliográfico de Mishkin y Savastano (2000) y el trabajo de Frenkel (1999) señalan 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 poder 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 aceleradamente en el último año. Entre las contribuciones más importantes tenemos a 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 tipos de cambio fijo.

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 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 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, utilizando datos del Sudeste Asiático, un modelo en el cual los empresarios sólo pueden prestarse en moneda extranjera y lo compara con otro modelo en el cual no hay dolarización de pasivos. Sus resultados principales son 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

---

<sup>16</sup> Véase Ball (1999), Clarida y otros (2001) y Svensson (2000) entre muchas nuevas adiciones a esta nueva área de investigación.

y un EMI. El puesto que ocupan cada una de estas alternativas depende fuertemente de la relación entre el riesgo cambiario y el riesgo país que no es explícitamente modelado.<sup>17</sup>

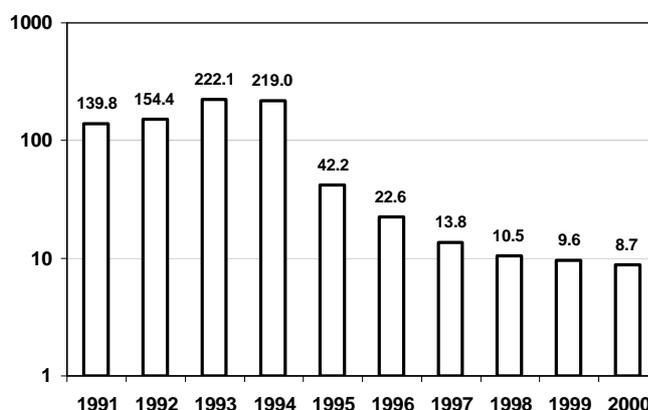
En este documento consideramos un modelo que toma la estructura del que presenta Svensson (2000) con un rol explícito a los efectos de hoja de balance como en Céspedes y otros (2000) y Bernanke y otros (2000). Calibramos el modelo para una economía financieramente robusta y para una financieramente vulnerable.

La estructura del documento es la siguiente. En la segunda sección se describe brevemente 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 y 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. Además, estudiamos la optimalidad de reglas de política no-lineales en el caso de una economía vulnerable. Finalmente en la sección seis concluimos y planteamos posibles temas de investigación futura.

## 2. Una mirada a la política monetaria en América Latina

La larga lucha por inflaciones de un solo 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 sustantivamente más baja y la tendencia declinante no hace sino reforzar los triunfos ya alcanzados (ver Figura No. 1).<sup>18</sup>

**Figura No. 1**  
**Inflación de América Latina en los 90s**  
**(escala logarítmica)**



*Fuente: FMI*

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 No. 2 muestra que se han 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

<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> 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%.



adoptado EMI. América Latina no ha sido la excepción en la tendencia mundial hacia regímenes cambiarios más flexibles.<sup>19</sup>

Otra característica típica de América Latina es una de las consecuencias de la historia de alta inflación. En el Cuadro No. 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 de cambiarios más fijos (dolarización total) mientras que el resto de economías deberían encaminarse a regímenes cambiarios más flexibles.<sup>20</sup> Tal como lo discuten Calvo y Vegh (1996) la distinción entre sustitución monetaria y de activos (pasivos) es crucial.<sup>21</sup> La inestabilidad macroeconómica de América Latina asociada a fluctuaciones del tipo de cambio real no está relacionada al argumento estándar 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.

**Cuadro No. 2**  
**Política Monetaria y Cambiaria en América Latina en los 90s**

País	1	2	3	4	5	
	Ancla Monetaria	Ancla Explícita?	Año de Reforma	Régimen Cambiario, Clasificación de Levy Yeyati & Sturzenegger (2000)	Inflación	
					1990	2000
<b>Argentina</b>	<i>e</i>	Sí	1991	Fijo	1343.9	-0.7
<b>Bolivia</b>	<i>m</i>	No	1995	Administrado - Bandas	18.0	3.8
<b>Brasil</b>	$\pi$	Sí	1999	Administrado - Flotante	1584.6	5.5
<b>Chile</b>	$\pi$	Sí	1989 - 1999	Flotante	27.3	4.7
<b>Colombia</b>	$\pi$	Sí	1991 - 1999	Bandas - Flotante	32.4	8.8
<b>Costa Rica</b>	<i>m</i>	No	1995	Flotante - Administrado	27.3	10.4
<b>Ecuador</b>	\$	Sí	1992 - 2000	Administrado - Fijo	49.5	96.6
<b>El Salvador</b>	\$	No	2001	Administrado - Bandas	19.3	3.4
<b>Guatemala</b>	<i>m</i>	Sí	1995	Flotante - Administrado	59.6	4.2
<b>México</b>	$\pi$	En transición	1995 - 2001	Administrado - Flotante	29.9	8.9
<b>Nicaragua</b>	<i>m</i>	No	1992	No disponible	13490.2	9.2
<b>Panamá</b>	\$	Sí	1907	Fijo	0.8	1.4
<b>Paraguay</b>	<i>m</i>	No	1995	Administrado - Flotante	44.1	9.6
<b>Perú</b>	$\pi$	En transición	1994	Administrado - Flotante	7649.6	3.7
<b>Uruguay</b>	<i>e</i>	Sí	1995	Fijo (Bandas) - Flotante	129.0	5.8
<b>Venezuela</b>	<i>e</i>	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 donde 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.

<sup>19</sup> 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.

<sup>20</sup> Calvo (1999) y Hausmann y otros (1999) señalan lo mismo.

<sup>21</sup> 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.



**Cuadro No. 3**  
**Dolarización en América Latina (%)**

País	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio	Crecimiento Promedio
Argentina	43.85	44.81	44.35	56.25	50.81	<b>48.02</b>	<b>2.99</b>
Bolivia	78.22	80.09	81.12	84.01	87.22	<b>82.13</b>	<b>2.20</b>
Chile	5.89	4.08	3.74	6.11	8.51	<b>5.67</b>	<b>7.64</b>
Colombia	9.21	15.70	16.32	13.99	10.46	<b>13.14</b>	<b>2.56</b>
Costa Rica	31.00	31.50	34.86	36.95	39.94	<b>34.85</b>	<b>5.20</b>
Ecuador	24.27	28.05	36.84	44.65	71.28	<b>41.02</b>	<b>24.04</b>
El Salvador	4.32	5.95	7.91	7.88	7.95	<b>6.80</b>	<b>12.97</b>
Guatemala	11.81	11.57	14.13	12.64	12.93	<b>12.62</b>	<b>1.82</b>
México	15.76	15.93	13.02	10.89	8.52	<b>12.82</b>	<b>-11.57</b>
Nicaragua	54.12	60.04	61.13	64.22	62.80	<b>60.46</b>	<b>3.02</b>
Paraguay	33.25	38.40	42.53	48.15	54.39	<b>43.34</b>	<b>10.34</b>
Perú	62.48	68.21	66.63	69.54	70.06	<b>67.38</b>	<b>2.32</b>
Uruguay	82.06	83.26	84.57	84.94	85.07	<b>83.98</b>	<b>0.72</b>

*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.

No es claro cuál debe ser la política monetaria y cambiaria óptima en una economía que tiene pasivos dolarizados. Mucha de la literatura previa se dedicó exclusivamente al caso de sustitución monetaria donde la elección es mucho más simple.<sup>22</sup> 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 pero no en el proceso de sustitución de monedas.

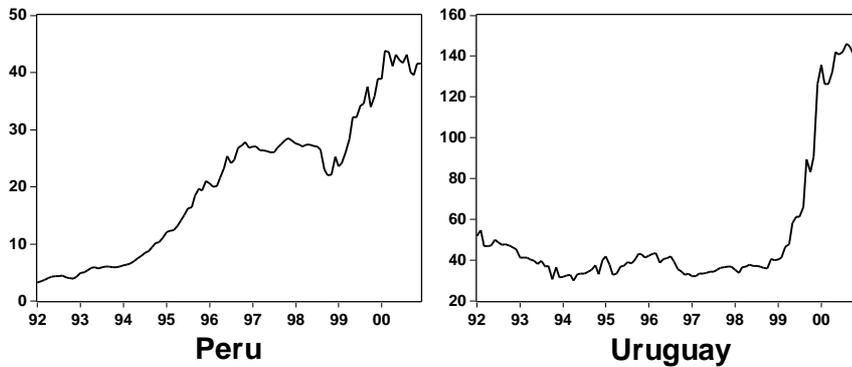
Otro problema que parece haberse desvanecido durante esta última década es lo que se conoce como el coeficiente de traslado de tipo de cambio a los precios domésticos (*pass-through*). Esto que podría haber sido una enorme restricción para países que querían adoptar un EMI y tener un tipo de cambio flexible pareciera que ha perdido fuerza. Estimamos este coeficiente utilizando muestras *rolling* de 10 años para Perú y Uruguay y los resultados están en la Figura No. 2.<sup>23</sup> Sorprendentemente, la vida media de un choque cambiario ha aumentado sustancialmente en los noventa. Esto podría interpretarse como una significativa reducción en la inercia inflacionaria después de exitosos programas anti-inflacionarios o como una mejora en la credibilidad de los bancos centrales. Estos resultados van en contra de la visión vigente que sugiere que las economías emergentes que han experimentado períodos de alta y recurrente inflación deberían tener altos coeficientes de *pass-through*.

<sup>22</sup> 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).

<sup>23</sup> Hemos adaptado la metodología sugerida por Gonzáles (2000) a este ejercicio.



**Figura No. 2**  
**Vida Media (en meses) de un Choque del Tipo de Cambio sobre la Inflación**  
**Muestra *Rolling* de 10 años (datos mensuales, 1992 - 2000)**



### 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 que nos ayudará a derivar resultados cuantitativos acerca de los mecanismos de transmisión que subyacen a una economía con pasivos dolarizados y discutir las opciones de política pertinentes. El modelo 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. Explícitamente incluimos la característica de que la economía es financieramente vulnerable tal como Bernanke y otros (2000) y Céspedes y otros (2000).

Nuestro objetivo es responder la pregunta sobre 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 si la economía es 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  $Z_{t+k/t}$  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<sup>24</sup>

$$P_{t+2} = a_p P_{t+1} + (1 - a_p) P_{t+3/t} + a_y y_{t+1/t} + a_q q_{t+2/t} + e_{t+2} \quad [1]$$

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

<sup>24</sup> En un contexto de determinación de precios *à la* Calvo, la función de oferta agregada típica, derivada de la maximización intertemporal de utilidad de un agente representativo, es

$$P_t = q P_{t+1/t} + w_y y_t + w_q q_t$$

Como Svensson (2000), imponemos un mecanismo de ajuste parcial a esta ecuación y se plantea una inflación determinada dos periodos en adelante para enriquecer la dinámica del modelo.



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<sup>25</sup>

$$y_{t+1} = b_y y_t - b_r r_{t+1/t} + b_y^* y_{t+1/t}^* + b_q q_{t+1/t} - b_j j_{t+1/t} + h_{t+1} \quad [3]$$

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

$$r_t = i_t - p_{t+1/t} \quad [4]$$

y define  $r_t$ , 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,

$$i_t - i_t^* = s_{t+1/t} - s_t + j_t \quad [5]$$

donde  $i_t^*$  es la tasa de interés internacional. Utilizando [2] y [5] la condición de paridad de tasas de interés reales se expresa como,

$$q_{t+1/t} = q_t + i_t - p_{t+1/t} - i_t^* + p_{t+1/t}^* - j_t \quad [6]$$

Finalmente, 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 autoregresivo de primer orden, mientras que la tercera está determinada por una regla de Taylor:

$$p_{t+1}^* = g_p^* p_t + e_{t+1}^* \quad [7]$$

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

$$i_t^* = f_p^* p_t + f_y^* y_t + x_{i,t}^* \quad [9]$$

donde todos los coeficientes son positivos ( $g_p^*$  y  $g_y^*$  son menores a uno) 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.<sup>26</sup> En lugar de asumir que la prima por riesgo es exógeno como en otros trabajos, vinculamos su comportamiento con el patrimonio neto de los empresarios que tienen 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

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

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



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 tendrán que ser compensados con una prima por riesgo financiero muy alto.

Céspedes y otros (2000) y 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 tomado 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:

$$\mathbf{j}_{t+1} - \mathbf{j}_t = -\mathbf{y}_2 \mathbf{x}_t + \mathbf{y}_2 (\mathbf{y}_t - \mathbf{q}_t) - \mathbf{y}_3 [(\mathbf{y}_t - \mathbf{y}_{t/t-1}) - (\mathbf{q}_t - \mathbf{q}_{t/t-1})] \quad [10]$$

donde todos los coeficientes son constantes positivas. El cambio en la prima por riesgo depende de tres factores. El primer término está relacionado a cambio en la demanda por exportaciones, expresado como  $\mathbf{x}_t$ ; dado un nivel del PBI, un incremento en las exportaciones es compensado por una menor inversión que requiere menos financiamiento externo  $\mathbf{y}$ , 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  $\mathbf{y}_t - \mathbf{q}_t$  (ya sea por un menor  $\mathbf{y}_t$  o un mayor  $\mathbf{q}_t$ ) 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.<sup>27</sup>

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

$$\mathbf{j}_{t+1} = \mathbf{j}_t - \mathbf{y}_1 \mathbf{y}_t^* + (\mathbf{y}_2 - \mathbf{y}_3)(\mathbf{y}_t - \mathbf{q}_t) + \mathbf{y}_3 (\mathbf{y}_{t/t-1} - \mathbf{q}_{t/t-1}) + \mathbf{x}_{j,t+1} \quad [11]$$

Igual que en Céspedes y otros (2000) distinguimos dos tipos de economías dependiendo el impacto que pueden tener los efectos de hoja de balance. Una *economía financieramente robusta* es una en la cual 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 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, ya que estas tienen sus pasivos dolarizados.

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

$$\frac{\partial (\mathbf{j}_{t+1} - \mathbf{j}_t)}{\partial \mathbf{q}_t} = \mathbf{y}_3 - \mathbf{y}_2 = \mathbf{I} \quad [12]$$

En una economía financieramente vulnerable  $\mathbf{I}$  es positivo, mientras que en una robusta,  $\mathbf{I}$  es negativo, por lo que la comparación directa de los valores de  $\mathbf{y}_2$  y  $\mathbf{y}_3$  caracteriza la vulnerabilidad financiera. De este modo,

<sup>27</sup> Powell y Sturzenegger (2000) encuentran que, exceptuando Chile y Colombia, el riesgo país se reduce significativamente si los países (Argentina, Brasil, Ecuador y México) se dolarizaran.



existe un mecanismo a través del cual el efecto de una depreciación real sobre la prima por riesgo a 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 *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 a través de un aumento en la tasa de interés. Si el primero domina al segundo, las depreciaciones serán contractivas.<sup>28</sup>

Céspedes y otros (2000) encuentran que el valor de estado estacionario de  $I$  es proporcional al ratio deuda de dólares – inversión (ver las primeras columnas del Cuadro No. 4). Un mayor cociente implica que  $I$  es no negativo y, luego, 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 No. 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 No. 4 presenta las estimaciones de  $I$  a partir de una especificación similar a [11]. 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 el ratio de Valor Presente de Deuda Externa sobre Inversión (segunda columna), una manera más apropiada de aproximar el 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 es proporcional a la razón Deuda Privada – inversión (tercera columna). Finalmente, presentamos en la Figura No. 3 la relación entre dolarización y vulnerabilidad financiera. Observamos que una vez que una economía traspasa cierto valor umbral (40%), los potenciales efectos contractivos de una depreciación real son mucho mayores.

---

<sup>28</sup> 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.

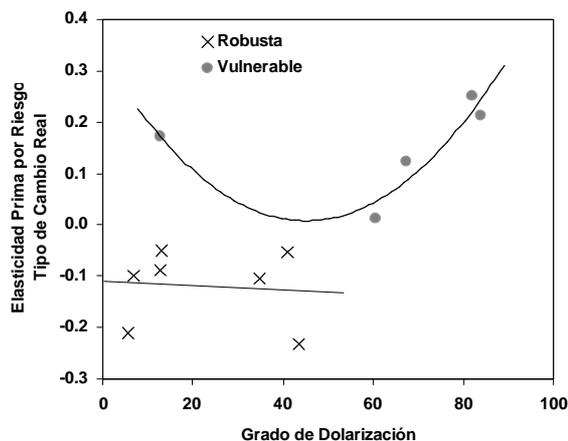


**Cuadro No. 4**  
**Vulnerabilidad Financiera en América Latina**

País	1		2		3		4		5	
	Deuda/Inversión		VPN de la razón Deuda / Inversión		Deuda Privada / Inversión		PBI Servicios (% del PBI)		Elasticidad Prima por Riesgo - Tipo de Cambio Real	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1991.01 - 2000.12	
Bolivia	3.10	3.92	2.51	0.43	62.4	63.5	0.2497	(0.1704)		
Brasil	1.38	1.33	1.31	0.38	62.8	59.9	0.3349	(0.0314)	*	
Chile	1.64	2.39	1.96	1.35	57.4	57.4	-0.2105	(0.1638)		
Colombia	1.72	3.07	1.68	1.09	61.0	62.9	-0.0492	(0.0210)	**	
Costa Rica	1.40	1.68	1.33	0.55	56.7	56.8	-0.1044	(0.0402)	*	
Ecuador	3.11	6.57	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	-0.0979	(0.0371)	*	
Guatemala	1.31	1.44	1.41	0.20	56.6	56.8	-0.0897	(0.0257)	*	
México	1.58	1.47	1.54	0.95	66.3	66.8	0.1726	(0.0605)	*	
Nicaragua	8.40	6.63	7.38	0.42	45.4	45.7	0.0110	(0.0048)	**	
Paraguay	1.17	1.65	1.10	0.06	48.8	46.1	-0.2323	(0.1348)		
Perú	2.12	2.62	2.20	0.67	56.1	55.5	0.1244	(0.0545)	**	
Uruguay	3.87	4.13	2.08	1.02	65.3	68.0	0.2136	(0.0462)	*	
Venezuela	1.83	2.33	1.86	1.73	59.6	58.5	0.2517	(0.1248)	**	
<b>Memo:</b>										
Australia							-0.0830	(0.0315)	*	
N. Zelanda							-0.0882	(0.0331)	*	

*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 errores estándares, \* denota significancia al 5% y \*\*, al 10%.*

**Figura No. 3**  
**Dolarización y Vulnerabilidad Financiera en América Latina**



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 tiene 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  $q_{t+1/t}$ ,  $y_{t+1}$  y  $j_{t+1}$ , según [6], [3] y [11], 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  $b_1 < b$ , 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<sup>29</sup>,

$$L_t = p_t^c + c y_t^2 \tag{13}$$

donde  $p_t$  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.<sup>30</sup>

El parámetro  $c$  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 ( $c = 0$ ) o si más bien adoptó una postura más flexible ( $c > 0$ ). Además se pueden incluir regímenes intermedios en los cuales el banco central tiene otros objetivos como suavizar las tasas de interés o el comportamiento del tipo de cambio real.<sup>31</sup>

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:

$$p_t^f = (1 - w)p_t + w p_t^f$$

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

$$p_t^f = p_t + w(q_t - q_{t-1})$$

Dado los valores objetivos de las variables, el banco central encontrará su regla de política monetaria óptima minimizando,

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} d^t L_{t+t} \tag{14}$$

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

$$E[L_t] = \text{var}(p_t^f) + I \text{var}(y_t) \tag{15}$$

<sup>29</sup> Asumiremos que los valores objetivos coinciden con los valores de equilibrio.  
<sup>30</sup> 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.  
<sup>31</sup> 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. El sostiene que la atención dada a otras variables (crecimiento del PBI y el tipo de cambio real) no es solamente para mejorar el poder predictivo sobre la inflación sino que esas variables representan objetivos informales de la política monetaria.



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

$$i_t = f_p p_t + f_{p1} p_{t+1/t} + f_y y_t + f_{q1} q_{t-1} + f_q q_t \quad [16]$$

Un primer grupo de reglas se pueden llamar reglas de Taylor (1993) ampliadas. En todas ellas hemos supuesto  $f_{p1} = 0$ . Un primer ejemplo es la regla de Taylor más simple dada por (fijamos  $-f_{q1} = f_q = f_p w$ ):

$$i_t = f_p p_t^c + f_y y_t$$

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

$$i_t = f_p p_t + f_y y_t + f_q (q_t - q_{t-1})$$

Una tercera regla es dejar libres todos los parámetros exceptuando  $f_{p1} = 0$ . En ese caso, la regla puede ser escrita como:

$$i_t = f_p p_t + f_y y_t + f_{q1} q_{t-1} + f_q q_t$$

Un Segundo grupo de reglas son parientes cercanos 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 que es regularmente castigada por choques externos, esto se hace a través del Índice de Condiciones Monetarias. Para mostrar esto, fijamos  $f_{\pi1} = 1$ . De este modo, nuestra cuarta regla puede expresarse como:

$$i_t = p_{t+1/t} + f_p p_t + f_y y_t + f_{q1} q_{t-1} + f_q q_t$$

Como antes, podríamos restringir esta regla a tomar en consideración movimientos en el tipo de cambio real y por lo tanto imponer las restricciones  $f_{p1} = 1, -f_{q1} = f_q$  para obtener:

$$i_t = p_{t+1/t} + f_p p_t + f_y y_t + f_q (q_t - q_{t-1})$$

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

<sup>32</sup> Véase Battini y otros (2000).



#### 4. Parametrización del modelo

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

Los coeficientes estimados reflejan importantes diferencias en la dinámica del modelo para cada tipo de economía. Como se muestra en el Cuadro No. 5, las economías robustas presentan menor inercia inflacionaria y un mayor componente *forward-looking* en la tasa de inflación ( $a_p$  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%).

**Cuadro No. 5**  
**Relaciones Dinámicas del Modelo según Tipo de Economía**

	Australia	N. Zelanda	Robusta	Perú	Uruguay	Vulnerable
<b>Oferta Agregada</b>						
$1 - a_p$	0.73	0.69	<b>0.70</b>	0.55	0.52	<b>0.50</b>
$a_q / a_p \times 100$	4.9	2.4	<b>3.5</b>	19.0	15.7	<b>17.0</b>
$a_y / a_p \times 100$	30.3	23.1	<b>25.0</b>	13.1	7.5	<b>10.0</b>
$a_y \times b_y \times 100$	6.6	6.0	<b>6.0</b>	2.4	2.0	<b>2.2</b>
<b>Demanda Agregada</b>						
$b_q / b_y \times 100$	3.9	4.1	<b>4.0</b>	7.0	6.9	<b>7.0</b>
$b_{y^*} / b_y \times 100$	11.0	12.2	<b>11.5</b>	87.9	72.8	<b>80.0</b>
$b_q / b_y \times 100$	39.1	41.6	<b>40.0</b>	82.3	80.7	<b>80.0</b>
$b_j / b_q \times I_{j,q}$	-0.02	-0.01	<b>0.0</b>	0.64	1.11	<b>1.08</b>
<b>Prima por Riesgo</b>						
$I_{j,q} = y_3 - y_2$	-0.08	-0.09	<b>-0.09</b>	0.12	0.21	<b>0.17</b>
$y_1 / b_{y^*} \times 100$	80.5	17.9	<b>50.0</b>	167.2	133.9	<b>150.0</b>
$a_q / y_2 \times 100$	6.4	3.0	<b>4.5</b>	27.7	21.5	<b>25.0</b>

*Nota: Basado en los estimados del Anexo No. 1*

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  $b_q/b_y$  es 4% en el caso robusto y 7% en el vulnerable. La razón  $b_q/b_y$  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 ocurre lo contrario en la economía vulnerable.

Del mismo modo, la razón  $b_j/b_q$  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 ( $b_{y^*}/b_y$ ) en la economía vulnerable esta cifra es de 80%.



La razón  $b_j / b_{y^*}$  puede ser concebida como el aumento (reducción) en puntos base de la prima por riesgo *vis-à-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,  $a_q / y_2$  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 y se muestran en el Cuadro No. 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. Asimismo, la proporción de bienes importados en la inflación IPC se fija en  $w = 0.3$ .

**Cuadro No. 6**  
**Parámetros para las Economías Robusta y Vulnerable**

<i>Oferta y Demanda Agregadas</i>					
<b>[1] y [3]</b>					
	<b>Robusta</b>	<b>Vulnerable</b>		<b>Robusta</b>	<b>Vulnerable</b>
$a_p$	0.300	0.500	$b_r$	0.032	0.031
$a_y$	0.075	0.050	$b_y^*$	0.092	0.352
$a_q$	0.011	0.085	$b_q$	0.013	0.025
$b_y$	0.800	0.440	$b_j$	0.000	0.148
<i>Prima por Riesgo y Variables Externas</i>					
<b>[11], [7], [8] y [9]</b>					
	<b>Robusta</b>	<b>Vulnerable</b>		<b>Ambas</b>	
$y_1$	0.046	0.528		$g_p^*$	0.95
$y_2$	0.233	0.340		$g_y^*$	0.90
$y_3$	0.148	0.509		$f_p^*$	0.76
$l_{jq}$	-0.086	0.169		$f_y^*$	0.43

## 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 en 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  $c = 0.5$ , la regla de política óptima se encuentra en el Cuadro No. 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 es una variable *forward-looking*.<sup>33</sup>

**Cuadro No. 7**  
**Regla Óptima para las Economías Robusta y Vulnerable**

<b>Economía</b>	$P_t$	$y_t$	$P_t^*$	$y_t^*$	$i_t^*$
Robusta	1.508	0.643	-0.447	0.086	0.440
Vulnerable	1.369	0.067	-0.587	0.432	0.524
<b>Economía</b>	$j_t$	$q_{t-1}$	$P_{t+1/t}$	$q_{t/t-1}$	$y_{t/t-1}$
Robusta	0.590	-0.422	0.244	-0.065	0.022
Vulnerable	1.197	-0.411	0.071	-0.291	0.343

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-à-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 de que fluctuaciones en ésta 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 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 son:

**Cuadro No. 8**  
**Desviaciones Estándares No Condicionales bajo la Regla Óptima**

<b>Economía</b>	$P_t^c$	$P_t$	$y_t$	$i_t$	$r_t$	$q_t$	$E[L_t]$
Robusta	1.868	1.440	1.930	2.331	3.971	3.768	<b>3.936</b>
Vulnerable	3.265	2.044	2.189	3.216	5.410	8.888	<b>6.574</b>

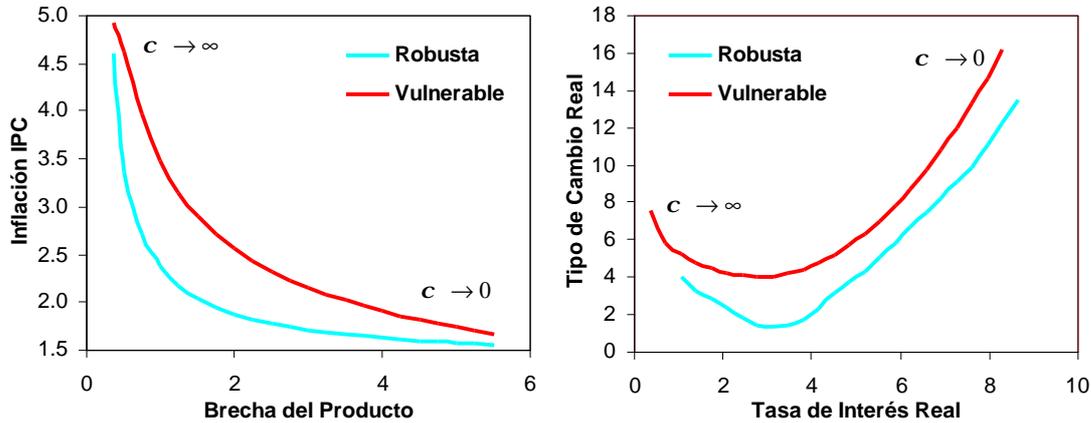
Como era de esperarse, la economía robusta es significativamente menos volátil que la vulnerable. La mayor fuente de volatilidad de la segunda proviene de fluctuaciones del tipo de cambio real. En la Figura No. 4 se han simulado fronteras de varianzas para ambas economías con distintas preferencias en la función de pérdida. Un valor reducido de  $c$  representa un Banco Central muy comprometido con la inflación, mientras que valores altos de  $c$  ( $c \geq 1$ ) 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 No. 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

<sup>33</sup> Ello representa un *trade-off* para el Banco Central ya que es más transparente fijar como meta 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.



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.

**Figura No. 4**  
**Fronteras de Varianza bajo la Regla Óptima**



## 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 No. 9 y en el Cuadro No. 10 se presentan las varianzas asociados con estas reglas.

**Cuadro No. 9**  
**Reglas Fijas para las Economías Robusta y Vulnerable**

Economía Robusta		$P_t$	$P_{t+1/t}$	$y_t$	$q_{t-1}$	$q_t$
Regla 1	$f_{p1} = 0, -f_{q1} = f_q = f_p^w$	1.217	-	0.208	-0.365	0.365
Regla 2	$f_{p1} = 0, -f_{q1} = f_q$	1.152	-	0.259	-0.228	0.228
Regla 3	$f_{p1} = 0$	0.836	-	0.380	-0.202	0.549
Regla 4	$f_{p1} = 1, -f_{q1} = f_q$	1.878	1.000	0.830	-0.536	0.536
Regla 5	$f_{p1} = 1$	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		$P_t$	$P_{t+1/t}$	$y_t$	$q_{t-1}$	$q_t$
Regla 1	$f_{p1} = 0, -f_{q1} = f_q = f_p^w$	0.787	-	0.056	-0.236	0.236
Regla 2	$f_{p1} = 0, -f_{q1} = f_q$	0.761	-	0.066	-0.190	0.190
Regla 3	$f_{p1} = 0$	1.139	-	0.173	-0.099	0.610
Regla 4	$f_{p1} = 1, -f_{q1} = f_q$	0.723	1.000	0.052	-0.280	0.280
Regla 5	$f_{p1} = 1$	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

Pueden desprenderse varias conclusiones de este ejercicio. 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.

**Cuadro No. 10**  
**Desviaciones Estándares No Condicionales bajo las Reglas Fijas**

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

### 5.3 Sobre la optimalidad de una regla (No lineal) “Miedo a Flotar”

Lahiri y Végh (2001) muestran que 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 mientras que si el choque es pequeño la regla sugerirá “dejar flotar al tipo de cambio”.

Se incorporó una regla no lineal para la economía vulnerable para 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:

$$i_t = f_p P_t + f_{pl} P_{t+1/t} + f_y y_t + f_q (q_{t+1/t} - q_t) \quad \text{si } q_{t+1/t} - q_t \leq q$$

$$i_t = f_p P_t + f_{pl} P_{t+1/t} + f_y y_t + (f_q + q_q)(q_{t+1/t} - q_t) \quad \text{si } q_{t+1/t} - q_t > q$$



La idea es que la autoridad monetaria seguirá una regla lineal sólo si la depreciación real no excede cierto valor umbral ( $q$ ). 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  $q_1$ . La lógica es simple y se acomoda al comportamiento de los bancos centrales de la región en tiempos turbulentos.

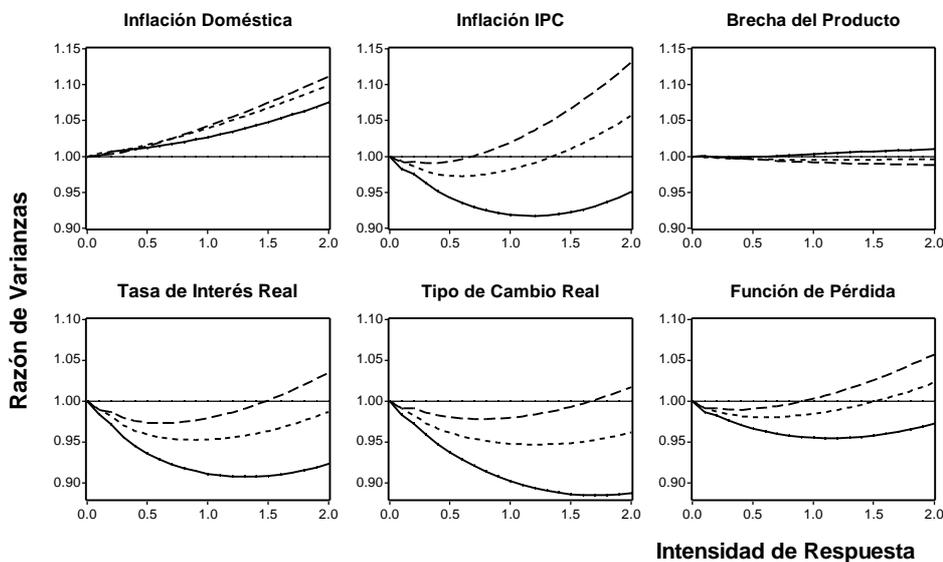
El desempeño de esta nueva regla es comparado con el de la regla óptima determinada en el análisis previo. Una manera sencilla de conducir esta evaluación es construir la razón de varianzas:

$$n = \frac{\text{var}(x^{\text{No Lineal}})}{\text{var}(x^{\text{Óptima}})}$$

donde  $x$  es alguna variable de interés. De esta forma, si  $n < 1$  la regla no lineal será mejor que la lineal. Así, se desea obtener la relación existente entre los parámetros de la regla no lineal ( $q_1, q$ ) y estos indicadores de desempeño.

Para tal fin, se simuló  $T = 1000$  períodos del modelo. Se generaron datos provenientes de la especificación del modelo asumiendo perturbaciones normalmente distribuidas con varianza unitaria y una matriz de covarianzas no diagonal. Se realizaron 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 No. 5 resume los resultados.

**Figura No.5**  
**Regla No Lineal vs. Regla Lineal Óptima en una Economía Vulnerable**



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 real genera mayor volatilidad en la inflación doméstica, pero menor en la inflación IPC. Estos resultados se deben 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, mientras 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. Este 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 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, éste es un aspecto por explorarse 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 de sistema casi fijo, se encuentra 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, para economías vulnerables (por ejemplo, un umbral de 1.50). En el último panel se 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, dado 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: 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) y Gertler y otros (2001) se consideraron explícitamente economías financieramente robustas y vulnerables. En las últimas, fluctuaciones del tipo de cambio real pueden tener resultados reales adversos. Utilizamos datos de Australia y Nueva Zelanda para calibrar a la economía robusta y de Perú y Uruguay para la economía vulnerable. Se encontró evidencia empírica que apoya a la hipótesis de la existencia 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 en que la autoridad monetaria pueda influir sobre él en el largo 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, éstas 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.

## 7. Bibliografía

**Agenor, P.** (2000), «Monetary Policy Rules under Flexible Exchange Rates: An Introduction to Inflation Targeting», mimeo, The World Bank.

**Armas, A., F. Grippa, Z. Quispe y L. Valdivia** (2001), «De metas monetarias a metas de inflación en una economía con dolarización parcial: El caso peruano», Revista Estudios Económicos, No. 7, Banco Central de Reserva del Perú.

**Ball, L.** (1999), «Policy Rules for Open Economies», en John. B. Taylor (ed.) Monetary Policy Rules, Chicago: University of Chicago Press.

**Battini, N., R. Harrison y S. Millard** (2001), «Monetary Policy Rules for an Open Economy», mimeo, Bank of England.

**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.

**Bodgansky, J., A. Tombini y S. Ribeiro da Costa** (2000), «Implementing Inflation Targeting in Brazil», Banco Central do Brasil WP No.1.

**Bodgansky, J., I. Goldfajn, P. Springer de Freitas y A. Tombini** (2001), «Inflation Targeting in Brazil», Working Paper No 10, Banco Central do Brasil.

**Caballero, R. y A. Krishnamurthy** (2000), «Dollarization of Liabilities: Underinsurance and Domestic Financial Underdevelopment», NBER Working Paper 7792.

**Caballero, R. y A. Krishnamurthy** (2001), «International and Domestic Collateral Constraints in a Model of Emerging Market Crises», forthcoming in the Journal of Monetary Economics.

**Calvo, G.** (2000), «Capital Markets and the Exchange Rate. With Special Reference to the Dollarization Debate in Latin America», mimeo, University of Maryland at College Park.

**Calvo, G. y C. Reinhart** (2000), «Fear of Floating», NBER Working Paper 7993.

**Castro, J. y E. Morón** (2000), «Uncovering the Central Bank's Monetary Policy Objectives: Going Beyond Fear of Floating», mimeo, Universidad del Pacífico.

**Céspedes, L., R. Chang y A. Velasco** (2000), «Balance Sheets and Exchange Rate Policy», NBER Working Paper 7840.

**Clarida, R., J. Gali y M. Gertler** (1998), «Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence», European Economic Review, 42, pp. 1033-1067.

**Clarida, R., J. Gali y M. Gertler** (2000), «Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory», Quarterly Journal of Economics, 115 (February), pp.147-80.



- Clarida, R., J. Gali y M. Gertler** (2001), «Optimal Monetary Policy in Open versus Closed Economies: An Integrated Approach», mimeo, Columbia University.
- Cook, D.** (2000), «Liability Dollarization and Stability: Monetary Policy and Foreign Currency Debt», mimeo, Hong Kong University of Science and Technology.
- Corbo, V.** (2000), «Monetary Policy in Latin America», Central Bank of Chile Working Paper 78.
- Corbo, V. y K. Schmidt-Hebbel** (2001), «Inflation Targeting in Latin America», mimeo, Central Bank of Chile.
- Devereux, M. y P. Lane** (2000), «Exchange Rates and Monetary Policy in Emerging Market Economies», mimeo.
- Druck, P., E. Morón y E. Stein** (2001), «The Twin Risks in the Dollarization Debate: Country and Devaluation Risk», mimeo, CEMA, IADB, and Universidad del Pacifico.
- Eichengreen, B. y R. Hausmann** (1999), «Exchange Rates and Financial Fragility», NBER Working Paper 7418.
- Eichengreen, B., P. Masson, M. Savastano y S. Sharma** (1999), «Transition Strategies and Nominal Anchors on the Road to Greater Exchange Rate Flexibility», Princeton Essays in International Economics.
- Eika, K., N. Ericsson y R. Nymoén** (1997), «Hazards in Implementing a Monetary Conditions Index», in Banerjee, A. y D. Hendry (eds.), The Econometrics of Economic Policy, Blackwell Publishers.
- Frankel, J., S. Schmukler y L. Servén** (2000), «Verifiability and the Vanishing Intermediate Exchange Rate Regime», mimeo, World Bank.
- García, P., L. Herrera y R. Valdés** (2000), «New Frontiers for Monetary Policy in Chile», mimeo, Central Bank of Chile.
- Gerlach, S. y F. Smets** (2000), «MCIs and Monetary Policy», European Economic Review 44, 1677-1700.
- Gertler, M., S. Gilchrist y F. Natalucci** (2001), «External Constraints on Monetary Policy and the Financial Accelerator», mimeo, NYU.
- Ghironi, F. y A. Rebucci** (2000), «Monetary Rules for Emerging Market Economies», mimeo, Federal Reserve Bank of New York and International Monetary Fund
- González, J.** (2000), «Exchange Rate Pass-Through and Partial Dollarization: Is there a Link?», mimeo, Stanford University.
- Hausmann, R., U. Panizza y E. Stein** (2000), «Why do Countries Float the Way They Float?», IADB Working Paper 418.
- Kiyotaki, N. y J. Moore** (1997), «Credit Cycles», Journal of Political Economy 105, 211-248.
- Klein, P.** (2000), «Using the Generalized Schur Form to Solve a Multivariate Linear Rational Expectations Model», Journal of Economic Dynamics and Control, 24, 10, 1405-1423.
- Kumhoff, M.** (2000), «A Critical View of Inflation Targeting: Crises, Limited Sustainability, and Aggregate Shocks», mimeo, Stanford University.
- Lahiri, A. y C. Végh** (2001), «Living with the Fear of Floating: An Optimal Policy Perspective», mimeo, UCLA.



- Leitemo, K.** (1999), «Inflation Targeting Strategies for Small Open Economies», mimeo, Central Bank of Norway.
- Levy-Yeyati, E. y F. Sturzenegger** (2000), «Classifying Exchange Rate Regimes: Deeds vs. Words», mimeo, CIF-UTDT.
- Licandro, J.** (2000), «The Scope for Inflation Targeting in Uruguay», mimeo, Banco Central del Uruguay.
- Masson, P., M. Savastano y S. Sharma** (1997), «The Scope for Inflation Targeting in Developing Countries», IMF Working Paper 97/130.
- Masson, P.** (2000) «Exchange Rate Regime Transitions», IMF Working Paper 00/134.
- Martínez, L., O. Sánchez y A. Werner** (2001) «Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México», mimeo, Banco de México.
- Medina, J. y R. Valdés** (2000), «Optimal Monetary Policy Rules under Inflation Range Targeting», Banco Central de Chile Working Paper.
- Mishkin, F.** (2000) «Inflation Targeting in Emergent Market Countries», American Economic Review, May.
- Mishkin, F.** (2000), «Issues in Inflation Targeting», mimeo, Columbia University.
- Mishkin, F. y M. Savastano** (2000), «Monetary Strategies for Latin America», NBER Working Paper 7617.
- Morandé, F. y K. 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 DC.
- Mundell, R.** (1961), «A Theory of Optimum Currency Areas», American Economic Review, 51, 5, 657-665.
- Parrado, E. y A. Velasco** (2001), «Optimal Interest Rate Policy in a Small Open Economy», mimeo NYU and Harvard University.
- Perry, G.** (2001), «How much value is there in LAC currencies? Or When is it worth Giving up Your Currency», mimeo, World Bank.
- Powell, A. y F. Sturzenegger** (2000) «Dollarization: The Link between Devaluation and Default Risk», mimeo, UTDT.
- Poole, W.** (1970) «Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model», Quarterly Journal of Economics, 84,2, 197-216.
- Robertson, J. y E. Tallman** (1999), «Vector Autoregressions: Forecasting and Reality», Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review, 1st Quarter, 4-19.
- Sims, C.** (1998), «Solving Linear Rational Expectations Models», mimeo, Princeton University.
- Svensson, L.** (2000), «Open Economy Inflation Targeting», Journal of International Economics, 50, pp.155-183.
- Taylor, J.** (1993), «Discretion versus Policy Rules in Practice», Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 39, 195-214.
- Taylor, J.** (ed.) (1999), Monetary Policy Rules, University of Chicago Press.



**Taylor, J.** (2000), «Using Monetary Policy Rules in Emerging Market Economies», mimeo, Stanford University.

**Velasco, A.** (2000), «Exchange-Rate Policies for Developing Countries: What Have We Learned? What Do We Still Not Know? », G-24 Discussion Paper Series, No.5.

**Williamson, J.** (2000), «Exchange Rate Regimes for Emerging Markets: Reviving the Intermediate Option», Policy Analysis in International Economics 60, Institute for International Economics.

**Woodford, M.** (1994), «Nonstandard Indicators for Monetary Policy: Can Their Usefulness be Judges from Forecasting Regressions?», in Mankiw, Gregory N. (ed.), Monetary Policy, The University of Chicago Press.



## ANEXOS

### Anexo No. 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 contra 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
$p$	variación a 12 meses del CPI (menos su media)
$p^*$	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 [2]

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  $s_{t+1/t}$  calculamos la prima por riesgo de acuerdo con [5].



	<b>Australia</b> 1990.01 - 2001.06	<b>Nueva Zelanda</b> 1990.01 - 2001.06	<b>Perú</b> 1992.01 - 2000.06	<b>Uruguay</b> 1990.01 - 2001.06	
<b>Oferta Agregada</b>					
$a_p$	0.2653 (2.0356)	0.3056 (16.9260)	0.4504 (15.5192)	0.4814 (49.8197)	
$a_y$	0.0804 (3.1163)	0.0706 (3.6475)	0.0588 (3.6618)	0.0363 (1.8892)	
$a_q$	0.0131 (2.3037)	0.0075 (0.7614)	0.0854 (2.8162)	0.0754 (2.8249)	
Desviación Estándar de $e$	<b>0.2684</b>	<b>0.2852</b>	<b>0.8890</b>	<b>0.7026</b>	
Jarque-Bera de los Residuos	<b>4.5925</b>	<b>6.6114</b>	<b>4.2828</b>	<b>6.0723</b>	
R Cuadrado Ajustado	<b>0.9642</b>	<b>0.9480</b>	<b>0.9435</b>	<b>0.6580</b>	
Durbin-Watson	<b>1.7157</b>	<b>1.8034</b>	<b>1.7547</b>	<b>2.0913</b>	
<b>Demanda Agregada</b>					
$b_y$	0.8262 (15.0738)	0.8546 (28.4530)	0.4025 (2.6326)	0.5387 (9.4623)	
$b_r$	0.0813 (1.1106)	0.0842 (1.3258)	0.0344 (1.7842)	0.0462 (1.7945)	
$b_y^*$	0.0907 (0.9314)	0.1041 (2.4259)	0.3540 (6.8828)	0.3923 (1.6966)	
$b_q$	0.0318 (2.0715)	0.0350 (2.7080)	0.0283 (1.1298)	0.0372 (0.4847)	
$b_j$	0.0079 (0.4585)	0.0052 (0.2816)	0.1450 (1.5103)	0.1943 (1.4596)	
Desviación Estándar	<b>0.4773</b>	<b>0.8506</b>	<b>1.8814</b>	<b>2.1986</b>	
Jarque-Bera de los Residuos	<b>5.3578</b>	<b>5.6202</b>	<b>4.6391</b>	<b>5.1970</b>	
R Cuadrado Ajustado	<b>0.6347</b>	<b>0.8481</b>	<b>0.6892</b>	<b>0.6395</b>	
Durbin-Watson	<b>1.8930</b>	<b>2.1975</b>	<b>2.2589</b>	<b>1.8613</b>	
<b>Prima por Riesgo</b>					
$y_1$	0.0730 (0.9036)	0.0186 (0.1396)	0.5917 (3.3503)	0.5252 (1.4952)	
$y_2$	0.2040 (5.7531)	0.2503 (0.8253)	0.3080 (4.6531)	0.3514 (2.2765)	
$y_3$	0.1210 (1.5941)	0.1622 (2.2217)	0.4324 (4.1149)	0.5650 (2.3920)	
Desviación Estándar de $X_j$	<b>1.0946</b>	<b>1.1072</b>	<b>1.0740</b>	<b>1.1632</b>	
Jarque-Bera de los Residuos	<b>7.0822</b>	<b>5.2754</b>	<b>1.3248</b>	<b>2.1670</b>	
R Cuadrado Ajustado	<b>0.2176</b>	<b>0.9118</b>	<b>0.8511</b>	<b>0.7080</b>	
Durbin-Watson	<b>2.4573</b>	<b>2.3259</b>	<b>2.1899</b>	<b>2.4804</b>	
<b>Variables Externas</b>					
		Desviación Estándar de los Residuos	Jarque-Bera de los Residuos	R Cuadrado Ajustado	Durbin-Watson
<b>Inflación</b>					
$g_p^*$	0.9549 (7.8655)	<b>0.1559</b>	<b>1.6190</b>	<b>0.9112</b>	<b>1.7268</b>
<b>Demanda</b>					
$g_y^*$	0.8999 (9.4942)	<b>0.6069</b>	<b>3.1658</b>	<b>0.7887</b>	<b>1.9040</b>
<b>Tasa de Interés</b>					
$f_p^*$	0.7604 (5.9344)	<b>0.4853</b>	<b>2.2867</b>	<b>0.2662</b>	<b>0.3350</b>
$f_y^*$	0.4254 (6.8773)				

*Nota: Las cifras entre paréntesis son errores estándares.*



## Anexo No. 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 Leitemo (1999) para una exposición similar):

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

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

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

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  $v_t$  un vector de perturbaciones,

$$X_t = (\mathbf{p}_t, \mathbf{y}_t, \mathbf{p}_t^*, \mathbf{y}_t^*, i_t^* \mathbf{j}_t, \mathbf{y}_t^n, q_{t-1}, i_{t-1}, \mathbf{p}_{t+1/t}, q_{t/t-1}, q_{t-1/t-2}, \mathbf{p}_{t/t-1}, \mathbf{e}_{t-1}, \mathbf{y}_{t/t-1})'$$

$$x_t = (q_t, \mathbf{r}_t, \mathbf{p}_{t+2/t})'$$

$$Y_t = (\mathbf{p}_t^c, \mathbf{y}_t)'$$

$$v_t = (\mathbf{e}_t, \mathbf{h}_t^d - \mathbf{h}_t^n, \mathbf{e}_t^*, \mathbf{h}_t^*, f_p^* \mathbf{e}_t^* + f_y^* \mathbf{h}_t^* + \mathbf{x}_{i,t}^*, \mathbf{x}_{j,t}, \mathbf{h}_t^n, 0, 0, \mathbf{a}_p \mathbf{e}_t + \mathbf{a}_y \mathbf{b}_y (\mathbf{h}_t^d - \mathbf{h}_t^n), 0, 0, 0, 0, 0)'$$

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,

$$X_{t+1} = G_{11} X_t + v_{t+1} \quad [\text{A.4}]$$

$$x_t = H X_t \quad [\text{A.5}]$$

$$i_t = f X_t \quad [\text{A.6}]$$

$$Y_t = (C_{11} + C_{12} H + C_2 f) X_t \quad [\text{A.7}]$$

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

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

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 [14] (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).