



**BANCO DE GUATEMALA**

Documentos de Trabajo

**CENTRAL BANK OF GUATEMALA**

Working Papers

No. 26

**ESTABILIZACIÓN Y TIPO DE CAMBIO,  
REEXAMINADOS\***

**Año 1993**

Autores:

Umberto Della Mea Palumbo

David Dominioni Chiggia

Elbio Nattino Aldave

\*Mención Honorífica, reconocimiento otorgado por el Jurado Calificador del  
Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca  
Central Dr. Manuel Noriega Morales, Edición IV





## **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.

# ESTABILIZACIÓN Y TIPO DE CAMBIO REAL, REEEXAMINADOS

Por Umberto Della Mea Palumbo  
Daniel Dominiononi Chiggia  
Elbio Nattino Aldave \*

## Resumen

Basado en un modelo estilizado de funcionamiento de la economía y de su sector externo, este trabajo evalúa las consecuencias sobre los objetivos estabilizadores de la autoridad monetaria del mantenimiento de una regla sobre el tipo de cambio real. Al mismo tiempo, se busca formalizar el motivo por el cual se observan largos periodos de caída del tipo de cambio real, acompañados de procesos inflacionarios. Una nota empírica, finalmente, trata de evaluar los criterios de la autoridad monetaria para intervenir en el mercado de cambios.

"Welcome back my friends,  
to the show that never ends.  
We're so glad you could attend,  
come inside, come inside...!"  
Emerson, Lake + Sinfield:  
*Karn Evil*

## I. Una historia sin fin

En el marco de la amplia reforma económica aplicada a partir de 1974, las autoridades uruguayas abandonaron el régimen de control de cambios, e instrumentaron un sistema de doble mercado cambiario: un mercado comercial, en el que se transaban las divisas correspondientes a las operaciones de comercio exterior y a la deuda externa del sector público, y un mercado financiero de libre acceso. En el primero, se empleó un sistema de paridad deslizando aperiódica. El ritmo de la devaluación se aceleraba o se hacía lento según predominara el objetivo de estímulo al sector exportador, o el de estabilización. El mercado financiero, por su parte, se regía por un sistema de flotación. La brecha entre los tipos de cambio de ambos mercados se fue reduciendo gradualmente, hasta desaparecer de hecho hacia fines de 1976.

En octubre de 1978, los mercados fueron formalmente unificados. En esa oportunidad, el Banco Central del Uruguay estableció un sistema de tipo de cambio fijo, y asumió el compromiso de comprar o vender todas las divisas que se le ofrecieran o demandaran al tipo de cambio establecido, renunciando así al control monetario.

\* Trabajo declarado publicable, por el Jurado Calificador del Certamen Permanente de Investigación sobre Temas de Interés para la Banca Central "Doctor Manuel Noriega Morales" 1992-1993.

El mantenimiento de un tipo de cambio real estimulante para la producción de bienes comercializables, junto con una política de ingresos que redujo el costo en dólares de la mano de obra, permitió alcanzar el objetivo de dinamizar la actividad económica mediante el crecimiento exportador. En todo este periodo, la tasa anual media de crecimiento de las exportaciones fue de 15.8%, mientras que el nivel de actividad global -prácticamente estancado desde hacía 20 años- crecía a una tasa media de 4% anual.

No fue tan exitoso, en cambio, el esfuerzo estabilizador. La inflación, que había alcanzado los tres dígitos a fines de 1974, fue reduciéndose hasta llegar al 40% en diciembre de 1976, volviendo a crecer en los años siguientes hasta llegar a valores de un 65% anual.

Ante esta situación, se decidió introducir un cambio sustancial en la política económica, asignando prioridad al objetivo antiinflacionario. El principal instrumento de estabilización fue la política cambiaria, consistente en un sistema de tipo de cambio fijo con devaluaciones preanunciadas. Este sistema fue aplicado contemporáneamente en la Argentina, y desde entonces ha sido ampliamente analizado en la literatura económica.

La entrada de capitales, atraída por los altos rendimientos en moneda extranjera de las colocaciones en moneda nacional -dada la falta de convergencia de tasas de interés- la ausencia de arbitraje con los precios internacionales debida a la insuficiente apertura de la economía y a otras rigideces, así como la inconsistencia de otras áreas de la política económica con el sistema cambiario, determinaron un sostenido deterioro del tipo de cambio real. Adicionalmente, se intentó contrarrestar el "shock" negativo producido hacia 1982, por la recesión internacional, mediante políticas expansivas. Se generó así una nueva inconsistencia entre las políticas fiscal y cambiaria, y se aceleró la pérdida de reservas internacionales de la autoridad monetaria. En noviembre de 1982, la situación se tornó insostenible, y el sistema de preanuncios cambiarios fue abandonado.

En los tres años siguientes, el país vivió la más severa recesión desde los años treinta. El nivel de actividad se contrajo durante tres años consecutivos y el nivel de desempleo alcanzó una tasa sin precedentes del 14%.

Si bien no debe atribuirse esta crisis al sistema cambiario en sí mismo, sino a las inconsistencias de su puesta en práctica, se generó en los agentes económicos una fuerte aversión hacia esta clase de estrategias, y, en particular, a toda caída del tipo de cambio real.

Una vez retirada la autoridad monetaria del mercado de cambios, siguió un periodo de flotación donde el tipo de cambio real alcanzó un nuevo nivel de equilibrio, asociado con una devaluación nominal de más del 100% en el año.

Hacia comienzos de 1985, el gobierno se encontraba frente a severas restricciones de diversa índole. En particular, la necesidad de reactivar la actividad económica, la cual se había visto particularmente afectada en los años anteriores. La estrategia adoptada fue, una vez más, buscar el crecimiento hacia afuera, liderado por el aumento de la actividad exportadora.

La política cambiaria fue definida como de "flotación sucia", permitiendo la intervención del sistema bancario estatal para atender las necesidades de divisas del sector público, y para amortiguar fluctuaciones de corto plazo. Al mismo tiempo, se intentó mantener un tipo de cambio real consistente con el objetivo anterior.

A partir de ese momento, se inicia una etapa en la que la autoridad monetaria -directamente, o por medio del Banco de la República- intervendrá en el mercado cambiario con el fin de incidir en el nivel del tipo de cambio real, adecuando la tasa de devaluación a la diferencia entre las tasas de inflación interna y la internacional relevante para el país. Esto implicó un desdibujamiento del sistema de flotación, el cual rápidamente se asemejó a un sistema de paridad deslizante.

De ahí que se planteara un "trade-off" entre dos objetivos de política económica: la estabilización y el mantenimiento del tipo de cambio real<sup>1</sup>. En diversas ocasiones, y dada la endogeneidad de la tasa de inflación en dichas circunstancias, se ha intentado neutralizar con políticas monetarias activas la expansión monetaria derivada de la ganancia de reservas. Sin embargo, el carácter híbrido

<sup>1</sup> Este efecto es analizado detalladamente en la sección II del presente trabajo.



del sistema cambiario dejó a la economía sin un ancla nominal, quedando indeterminada la tasa de inflación.

Hacia 1986, el país recibió un inusual "shock" externo positivo: caída del precio del petróleo, reducción de las tasas de interés internacionales y fortalecimiento de las monedas europeas frente al dólar, con la consiguiente mejora en nuestra competitividad en aquellos mercados. Adicionalmente, en los países de la región, la implementación de los planes de estabilización denominados "Austral" (Argentina) y "Cruzado" (Brasil) incrementaron la demanda de productos uruguayos, así como el flujo turístico receptivo. La ganancia de reservas que siguió a este periodo se monetizó, excediéndose largamente las metas programadas.

Esperándose que dicho "shock" fuese transitorio, se estableció un sistema bancario híbrido con activa participación del sistema bancario público. El principal instrumento de esterilización fue la utilización de Letras de Regulación Monetaria, cuya colocación fue obligatoria para el sistema bancario y que operaba como un encaje remunerado. Durante 1987, la favorable situación internacional comenzó a revertirse, aumentando la demanda de divisas del sector privado e incrementando la tasa de devaluación. Desde entonces, y hasta el fin del periodo, la política monetaria y cambiaria se caracterizó por la utilización de ambos instrumentos para lograr simultáneamente objetivos de estabilización y ajuste de balanza de pagos.

Hacia 1990, la situación se deterioró dramáticamente. El déficit del sector público consolidado llegó al 7% del producto, y la inflación aumentó hasta valores del 95%. El nivel del endeudamiento externo no hacía viable contraer nuevas deudas para cerrar la brecha fiscal. El proceso de desmonetización de los agentes registrado en periodos anteriores había reducido la base monetaria a solo un 5% del producto, por lo que el financiamiento por la vía del señoreaje podría desembocar en un proceso hiperinflacionario.

De ahí que las principales acciones se orientaron a la puesta en marcha de un severo ajuste fiscal y a la renegociación del endeudamiento con la banca comercial, en el marco del plan Brady. Sin embargo, el sistema cambiario dominante en los años anteriores no fue alterado, continuándose con la paridad deslizante, sin precompromisos

por parte de la autoridad monetaria. La única variante registrada fue la introducción de una "banda de flotación", limitando su intervención a los casos en que la cotización del mercado alcanzaba los límites de aquella. Inicialmente, la amplitud de la banda fue de un 2%, ensanchándose luego hasta su actual nivel de 7%.

Durante la mayor parte del periodo, el mercado tendió a situarse sobre el borde inferior de la banda de flotación, obligando al BCU a intervenir frecuentemente para evitar la apreciación cambiaria aumentando el nivel de sus reservas, y monetizándolas.

La fuerte expansión monetaria de 1990 fue acompañada por una rápida aceleración de la inflación, que alcanzó los tres dígitos a mediados del año, llegando a 134% a comienzos de 1991. Desde entonces, el ajuste fiscal permitió un descenso sostenido de la tasa de inflación, la cual, sin embargo, supera sistemáticamente a la tasa de devaluación, conduciendo a una profundización de la apreciación real del tipo de cambio. A esto contribuyó una particular situación externa, con un sostenido ingreso de capitales, y un saldo corriente netamente positivo con países de la región con una moneda aun más apreciada. A diferencia de los años anteriores, cuando los desajustes del tipo de cambio real se interpretaban más bien como producto de "shocks" transitorios, comienza a hacerse lugar la discusión sobre si los exportadores uruguayos deben acostumbrarse a operar con un tipo de cambio real de equilibrio más bajo.<sup>2</sup>

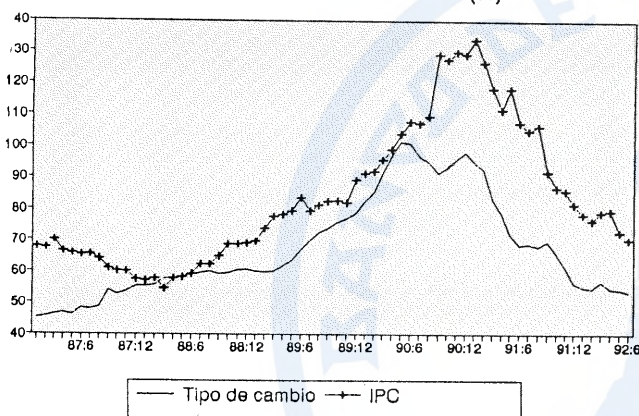
En resumen, puede notarse -como un hecho saliente- que ninguno de los dos objetivos -estabilización en el nivel de precios y en el tipo de cambio real- ha sido alcanzado. La política monetaria -cambiaria ha actuado para mantener una tasa de devaluación no demasiado lejana al diferencial de tasas de inflación, como forma de no perder competitividad. En estas condiciones la endogeneidad de la tasa de inflación se ha resuelto de forma que ninguno de los objetivos ha sido realizado, estando la tasa de devaluación por debajo del diferencial de tasas de inflación. Las gráficas que se incluyen a continuación pretenden mostrar el comportamiento de estas variables durante los últimos años.

<sup>2</sup> Véase, por ejemplo, Caumont (1992).

Políticamente, esto ha dado lugar a inevitables discusiones sobre la conveniencia de seguir devaluando, con las consiguientes consecuencias de la monetización derivada de la ganancia de reservas internacionales<sup>3</sup>, o, por otra parte, de ir hacia una política de "shock", con fijación completa del tipo de cambio como ancla nominal del sistema. En todo caso, resulta de interés observar con atención las implicaciones de la política cambiaria seguida durante estos últimos años. Este será el tema de la sección siguiente.

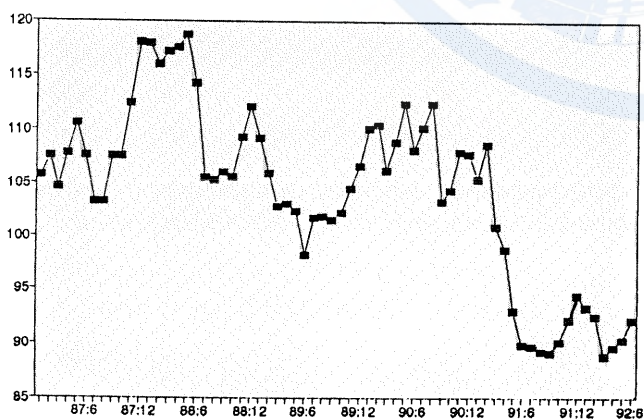
## DEVALUACIÓN E INFLACIÓN

Tasas anuales de variación (%)



## TIPO DE CAMBIO REAL

Índice base 1985 = 100



<sup>3</sup> O la alternativa de generar un superávit fiscal suficiente para compensar la monetización derivada de esta política.

## II. Devaluación, inflación y preferencias del Banco Central

En esta sección nos ocuparemos principalmente de formalizar algunos de los motivos por los cuales es posible observar espirales de devaluación e inflación, donde el tipo de cambio real cae suavemente. Sin que esta pretenda ser una lista exhaustiva de motivos, se hace hincapié en los conflictos de objetivos de la autoridad monetaria, así como en el costo de la estabilización.

### II. 1 Los mercados de bienes y de dinero

Aceptemos, siguiendo el modelo estilizado de Carlos Rodríguez (1978), la existencia de un mercado de bienes no comercializables (N) y un mercado de bienes comercializables (T).

Supondremos que la demanda de bienes no comercializables depende negativamente de su precio relativo, y positivamente del nivel de saldos monetarios reales, de tal forma que:

$$[1] D_N = D_N(e, m)$$

- donde  $e = E/P$  : tipo de cambio real  
 $m = M/P$  : saldos monetarios reales  
 $P = P_N$  : precio de bienes no comercializables  
 $M$  : stock de dinero  
 $E$  : tipo de cambio nominal, fijado por la autoridad monetaria

y, sin pérdida de generalidad, el precio de los comercializables ( $P_T$ ) se supone fijo e igual a la unidad.

De acuerdo con lo supuesto, se espera que:

$$\left[ \begin{array}{l} \partial D_N / \partial e > 0 \\ \partial D_N / \partial m > 0 \end{array} \right.$$

Debe subrayarse que, en este modelo, el tipo de cambio real es "único", en el sentido de que no es relevante la estructura del comercio exterior. Se supone que el país comercia con un resto del mundo homogéneo, lo cual no deja de ser una limitación -aunque el análisis que sigue pueda generalizarse- para comprender el caso uruguayo.

Nótese también que los saldos monetarios se encuentran deflatados por un índice de precios de bienes no comercializables, y no por un promedio ponderado de ambas clases de bienes, con el único objetivo de simplificar la derivación de los resultados (véase, e.g., Dornbusch [1976], Rodríguez [1978]).

La oferta de bienes no comercializables, por otra parte, se acepta como función positiva de su precio relativo:

$$[2] S_N = S_N(e)$$

$$\text{donde } \partial S_N / \partial e < 0$$

Por lo que el exceso de demanda de esta clase de bienes será una función creciente de ambos argumentos:

$$[3] D_N - S_N = X_N(e, m)$$

$$\text{donde } \partial X_N / \partial m > 0$$

$$\partial X_N / \partial e > 0$$

Por último, daremos por sentado que el mercado de bienes no comercializables siempre se encuentra en equilibrio, por lo que su precio relativo se ajusta para hacer que su exceso de demanda sea idénticamente nulo:

$$[4] X_N \equiv 0$$

de donde se sigue que existe una función implícita de demanda por saldos reales de la forma:

$$[5] m = f(e)$$

La pendiente puede derivarse a partir de la condición de equilibrio en el mercado de no comercializables, dada en [4]:

$$[6] \left. \frac{\partial m}{\partial e} \right|_{X_N \equiv 0} = - \frac{\partial X_N / \partial e}{\partial X_N / \partial m} < 0$$

A diferencia del mercado de bienes no comercializables, el cual siempre se encuentra en equilibrio, el mercado de bienes comercializables puede presentar excesos de demanda no nulos, iguales en magnitud al saldo de la cuenta comercial (con el signo cambiado). Para ello, definiremos el exceso de demanda de bienes comercializables en forma análoga al razonamiento anterior:

$$[7] X_T = X_T(e, m) = D_T(e, m) - S_T(e) \stackrel{>}{<} 0$$

donde, por motivos que resultarán obvios al lector, supondremos que:

$$\partial D_T / \partial e < 0$$

$$\partial D_T / \partial m > 0$$

$$\partial S_T / \partial e > 0$$

$$\partial X_T / \partial e < 0$$

$$\partial X_T / \partial m > 0$$

Sustituyendo la condición de equilibrio [5] obtenida del mercado de no comercializables, se observa que:

$$[8] X_T(e, m) = X_T(e, m(e)) = X_T(e) = -B(e)$$

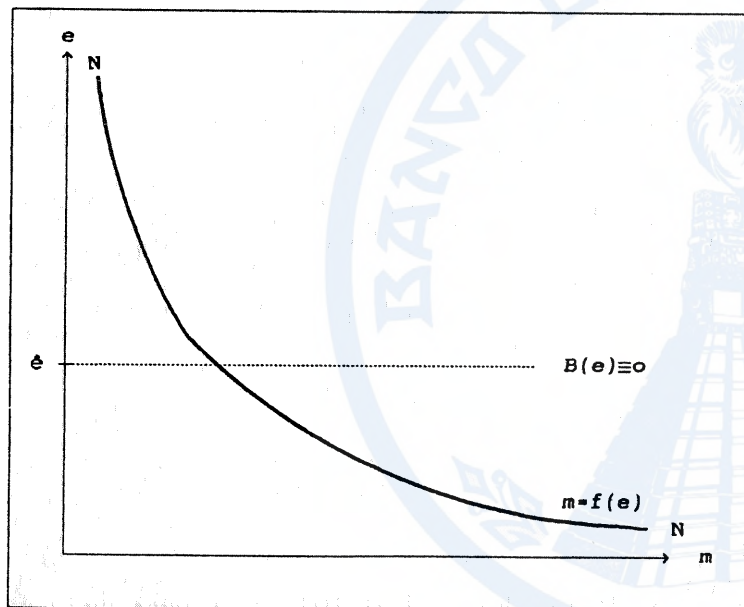
donde consecuentemente se obtendrá:

$$\partial B / \partial e = \partial S_T / \partial e - \partial D_T / \partial e - [\partial D_T / \partial m] \partial m / \partial e > 0$$

En forma no ambigua, el saldo de la cuenta comercial (exceso de oferta de bienes comercializables) dependerá positivamente del precio relativo de comercializables a no comercializables.

Esta situación se encuentra representada en la gráfica II. 1, en la cual la línea NN representa el equilibrio en el mercado de no comercializables. El equilibrio en el mercado de comercializables se verifica para  $e=\hat{e}$ , donde su exceso de demanda (y consecuentemente el saldo comercial) es idénticamente nulo.

Gráfica II.1



## II. 2. La balanza de pagos y el balance monetario del Banco Central

Aceptemos que, bajo un tipo de cambio fijo, la balanza de pagos expresada en moneda extranjera implica la siguiente identidad en cada momento del tiempo:

$$[8] \quad dR \equiv B(e) + dK$$

donde  $dR$ : variación de reservas internacionales netas de la autoridad monetaria

$B(e)$ : parte de la balanza de pagos que depende de los precios relativos, a la cual llamaremos, por comodidad, "Balanza Comercial"

$dK$ : parte de la balanza de pagos que no depende de estos, a la cual llamaremos, por comodidad, "Ingresos Netos de Capital", y que supondremos exógena.<sup>4</sup>

La relación entre la balanza de pagos y el balance monetario del banco central viene dada por la variación de reservas internacionales. Dado que en nuestra economía estilizada no existe una demanda por reservas, estas son cambiadas, al tipo de cambio vigente, a la autoridad monetaria. Esta, por otra parte, no posee una política monetaria propia y se comporta como una mera oficina de cambios, comprando y vendiendo moneda extranjera a un tipo de cambio determinado. Este tipo de cambio se compone de un valor básico "E", más una cierta tasa de devaluación " $d \ln E$ " que la autoridad monetaria fija para alcanzar determinados objetivos. La determinación de esta tasa de devaluación es un objetivo central de esta sección, del cual nos ocuparemos más adelante.

Por el momento, aceptemos que el proceso de los agregados monetarios viene dado por:

$$[9] \quad dM = E \cdot [1 + d \ln E] \cdot dR = [E + dE] \cdot [B + dK]$$

Nótese que la definición del agregado monetario coincide con el de base monetaria, sin pérdida de generalidad.

Por último, a los efectos de analizar las interacciones entre la demanda de saldos reales, la balanza de pagos y la política cambiaria del banco central, diferenciamos la expresión [5], obteniendo:

$$[10] \quad d \ln M - d \ln P = \left[ \frac{\partial \ln f}{\partial \ln e} \right] \cdot \left[ \frac{1}{e} \right] \cdot \left[ \frac{\partial e}{\partial E} \right] \cdot dE + \left[ \frac{\partial e}{\partial P} \right] \cdot dP$$

$$= \varepsilon \cdot [d \ln E - d \ln P]$$

donde:  $\varepsilon = \frac{\partial d \ln f}{\partial \ln e}$

<sup>4</sup> En otros documentos se analiza la posibilidad de los movimientos de capital especulativos dependientes del tipo de cambio real (véase, por ejemplo, Rodríguez [1981]). Este análisis va más allá de los objetivos de nuestro modelo.



Siendo que "ε" es la elasticidad de la demanda de saldos reales respecto del tipo de cambio real, podemos aceptarla como un parámetro fijo, sin perder generalidad.

Sustituyendo [10] en [11], y llamando:

$$d\ln E = \delta : \text{tasa de devaluación}$$

$$d\ln P = \pi : \text{tasa de inflación}$$

se obtiene la siguiente relación de equilibrio entre la tasa de devaluación y la tasa de inflación, que relaciona la demanda por saldos reales, la balanza de pagos y el balance monetario del banco central:

$$[12] [1 - \varepsilon] \cdot \pi + \varepsilon \cdot \delta - E \cdot [1 + \delta] \cdot [B + dK] / M = 0$$

Nótese que esta ecuación define, implícitamente, la relación entre "π" y "δ".

[13] \*

Nótese que, si  $dR > 0$ , este cociente es positivo de forma no ambigua. En el caso de que se estén acumulando reservas, por ejemplo ante fuertes ingresos de capital, un incremento en la tasa de devaluación conducirá a un aumento en la tasa de inflación. No obstante, nada implica que  $\pi = \delta$  (cuya relación se determina a partir de [12]) o que incrementos en la tasa de devaluación se correspondan con incrementos similares en la tasa de inflación (lo cual debe ser determinado a partir de [13]). El hecho de que la tasa de inflación no tenga por qué igualar la tasa de devaluación, abre la posibilidad de manejar el tipo de cambio real, lo cual no sucedería en caso contrario.

### II. 3 Las preferencias de la autoridad monetaria

Supongamos ahora que la autoridad monetaria manifiesta preferencias por dos objetivos: la estabilidad en el

nivel de precios y la estabilidad en el tipo de cambio real. Estos objetivos pueden ser eventualmente conflictivos: basta imaginar un fuerte ingreso de capitales que tienda a apreciar el tipo de cambio real. En dicho caso, un intento de devaluar para mantener el nivel de precios relativos producirá mayor inflación, lastimando el objetivo alternativo de la estabilidad.

Aceptemos que el conflicto entre estas preferencias se encuentra adecuadamente representado por el intento de minimizar una función de pérdida cuadrática del tipo:

$$[14] \text{Min}_\delta \Omega = \pi^2 + \Phi (\delta - \pi)^2$$

donde la tasa de devaluación es el instrumento de control de la autoridad monetaria, y la relación entre esta y la tasa de inflación viene dada por [12]. El parámetro "Φ" está asociado al peso relativo de cada uno de los objetivos en las preferencias de la autoridad monetaria. Puede decirse que la autoridad monetaria "conoce" el funcionamiento de su economía, y, observando su demanda de saldos reales, los ingresos de capital y la oferta y demanda de bienes comercializables, determina una tasa de devaluación que aplica sobre el tipo de cambio nominal "base", a los efectos de minimizar su pérdida representada en [14].

Derivando, se obtiene la condición de primer orden del problema:

$$[15] \Phi \cdot \delta \cdot [1 - \partial \Pi / \partial \delta] + \pi \cdot [(1 + \Phi) \cdot \partial \pi / \partial \delta - \Phi] = 0$$

la cual debe ser resuelta para distintos valores del parámetro Φ. Si, en particular, Φ=0, se debe cumplir que:

$$[16] \pi \cdot \partial \Pi / \partial \delta = 0$$

de donde se infiere que  $\pi = 0$ .

\* [13]

$$[13] \frac{\partial \pi}{\partial \delta} = \frac{\varepsilon - E \cdot dR / M - E \cdot [1 + \delta] \cdot [\partial B / \partial e] \cdot [E / P (1 + \pi)] / M}{1 - \varepsilon + E \cdot [1 + \delta] \cdot [\partial B / \partial e] \cdot [E (1 + \delta) / P (1 + \pi)^2] / M}$$

En este caso, el único objetivo relevante es la estabilidad en el nivel de precios, por lo que el ajuste sobrevendrá totalmente por la vía del cambio en el tipo de cambio nominal. Ante un ingreso de capital significativo, por ejemplo, el tipo de cambio nominal se revalorará en consecuencia.<sup>5</sup>

Este caso, sin embargo, no puede asimilarse totalmente al de un tipo de cambio flexible, dado que si esta fuera la situación, parte del ajuste sobrevendría mediante el cambio en los precios. Esto se debe a que la demanda de saldos reales es función del tipo de cambio real. En el caso de un ingreso de capital, si hubiera tipo de cambio flotante (esto es, bajo la restricción  $dR \equiv 0$ )<sup>6</sup>, la cuenta comercial debería generar un déficit igual al flujo anterior, para lo cual el tipo de cambio real debería apreciarse. En dicho caso, puede demostrarse que tanto el tipo de cambio nominal como el nivel de precios -en menor proporción, para habilitar la apreciación real- disminuyen.

Veamos ahora las características asociadas al caso que nos ocupa, esto es:  $\Phi \Rightarrow \infty$ . En dicho caso, la autoridad monetaria se preocupa principalmente de la estabilización de su tipo de cambio real. Puede observarse que, en este caso,  $\delta = \pi$ , por lo que "e" se mantiene inalterado, y, consecuentemente, el saldo comercial "B" y la demanda de saldos reales "m".

Sustituyendo en [12] se obtiene que:

$$[17] \delta = \pi = E.[1+\delta].dR/M$$

de donde, reacomodando, se llega a:

$$[18] \delta = \frac{E.dR/M}{1 - E.dR/M}$$

<sup>5</sup> Obsérvese que debería analizarse el efecto de la devaluación sobre el saldo comercial "B", el cual opera en forma compensatoria. Este efecto no es relevante para el caso  $\Phi \rightarrow \infty$ , donde el tipo de cambio real permanece inalterado.

<sup>6</sup> En términos de la gráfica II.1, dado  $dK > 0$ , a los efectos que  $B = -dK$ , el tipo de cambio de equilibrio "e" debe desplazarse hacia abajo.

Nótese que [18] relaciona la tasa de devaluación requerida para mantener estable el tipo de cambio real con un nivel dado de variación de reservas, expresado como porcentaje de la base monetaria. Dado que el mantenimiento del tipo de cambio real implica el mantenimiento del saldo comercial, *la variación de reservas puede tomarse como dada*. En dicho caso, la tasa de devaluación requerida (y su tasa de inflación asociada, la cual es idéntica por definición) para mantener el tipo de cambio real crece exponencialmente con la magnitud de las compras de reservas.

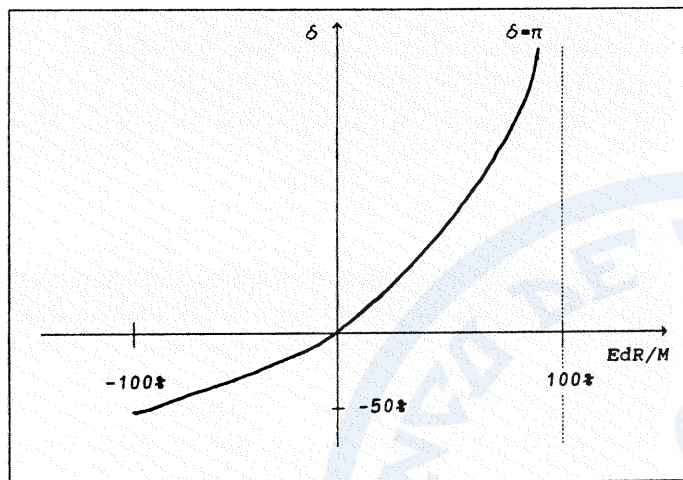
Debe notarse, adicionalmente, que el mantenimiento del tipo de cambio real se realiza a costa del incremento constante en las reservas internacionales de la autoridad monetaria, al tiempo que el nivel de precios y el tipo de cambio crecen indefinidamente. También debe notarse que, en la medida en que se registren perturbaciones aleatorias en el flujo de ingresos de capital o en el balance comercial, la cantidad de dinero, el tipo de cambio y el nivel de precios seguirán un proceso integrado -i.e., un camino aleatorio-, con las consecuencias que ello implica (véase Nelson y Plosser [1982], Goodfriend [1987]).

Esta situación se encuentra planteada en la gráfica II.2, para un entorno de  $dR$  que oscila entre -100% y +100% de la base monetaria. En el primero de los casos, si una eventual salida de reservas (valuada al tipo de cambio anterior) comprometiera el 100% de la base monetaria, bastaría con apreciar el tipo de cambio, llevándolo a la mitad: en dicho caso se experimentaría una deflación de un 50%, y el tipo de cambio real se mantendría.

Sin embargo, nótese que, ante ingresos netos de capital crecientes, el costo en términos de inflación (y devaluación) aumenta exponencialmente<sup>7</sup>. Para ingresos de capital equivalentes al 100% de la base monetaria, la devaluación requerida tiende a infinito. Más allá de ese límite, no existe equilibrio posible para tipos de cambio positivos.

<sup>7</sup> Aceptemos, para simplificar, que  $B \equiv 0$ , de donde  $dR = dK$ .

Gráfica II.2



Sobre la línea de paridad, el tipo de cambio real se mantiene a un costo exponencialmente creciente en términos de devaluación e inflación. Por encima de la línea, el tipo de cambio real tendería a depreciarse, y viceversa por debajo. En particular, un ingreso de capitales equivalente a un 9% de la base monetaria, requeriría en este esquema una devaluación de un 10%, pero un ingreso equivalente a un 50% requeriría un 100% de devaluación.

A partir de lo anteriormente señalado, pueden inferirse dos razones por las cuales se observa que la autoridad monetaria no estabiliza el 100% del tipo del cambio real o su nivel de precios, y suelen observarse procesos inflacionarios acompañados de compras de divisas que -en el mejor de los casos- buscan amortiguar la caída del tipo de cambio real.

La primera de ellas se deriva del conflicto de objetivos entre inflación y tipo de cambio real. A partir de [12], puede observarse que todo ingreso neto de capitales implica, ceteris paribus, una potencial tendencia inflacionaria que para  $\delta = 0$  apreciaría el tipo de cambio real<sup>8</sup>. En dicho caso, una devaluación que busque mantener el tipo de cambio real produciría una mayor inflación. Si se verifica que  $0 < \Phi < \infty$ , entonces la tasa de devaluación será menor que la requerida para el mantenimiento del

equilibrio, y el tipo de cambio real se apreciará. A los efectos de mantener un nivel de inflación igual a cero, sería necesario apreciar el tipo de cambio nominal, lo cual convalidaría la apreciación en el tipo de cambio real. La no existencia de preferencias puras por uno u otro objetivo permite ver la coexistencia de ambos fenómenos: inflación y atraso cambiario en presencia de ingresos de capital.

Por otra parte, más allá del valor particular asumido sobre el parámetro  $\Phi$ , el costo inflacionario de estabilizar el tipo de cambio real ante significativos ingresos de capital crece exponencialmente. En estas condiciones, dado  $\Phi$  positivo y finito, la autoridad monetaria será tanto más adversa a estabilizar el tipo de cambio real, cuanto mayor sea la magnitud de los ingresos netos de capital. Lo cual no deja de representar una situación por demás verosímil en varias economías latinoamericanas.

### III. Un nota empírica sobre las compras de divisas del Banco Central del Uruguay

El Banco Central del Uruguay puede adquirir divisas en el mercado por tres razones básicas: como parte de su gestión de tesorería, para cubrir necesidades de moneda extranjera propias o del sector público, o a efectos de intervenir en el tipo de cambio.

Naturalmente, si bien es posible esperar que las compras de divisas del Banco Central incrementen el tipo de cambio nominal, no resulta evidente que mejoren el tipo de cambio real. En un escenario en el cual -por ejemplo- flujos netos de capital tiendan a deprimir el tipo de cambio real<sup>9</sup>, la devaluación del tipo de cambio nominal viene acompañada por mayor inflación<sup>10</sup>. En tales condiciones, la estabilización del tipo de cambio real -cuyos costos asociados han sido analizados en la sección anterior- no está en absoluto garantizada.

En esta sección trataremos de analizar el vínculo existente entre las compras de divisas de la autoridad mone-

<sup>8</sup> Este parece ser por ejemplo, el caso argentino luego de la ley de convertibilidad de 1991.

<sup>9</sup> Lo cual no parece ser una exclusiva característica uruguaya: véase, por ejemplo, Rodríguez [1981], Krugman [1988].

<sup>10</sup> Adams y Gros [1986], por ejemplo, analizan el caso límite en que reglas sobre el tipo de cambio real pueden producir un descontrol creciente sobre la tasa de inflación, perdiendo toda ancla nominal.



taria, el tipo de cambio real y la tasa de inflación. El objetivo es determinar si la evolución del tipo de cambio real o la tasa de inflación -tal como fue analizado en la sección anterior-, están relacionadas con las intervenciones en el mercado de cambios, o si, por el contrario, estas son exógenas respecto de aquellos factores.

Para ello, utilizaremos las técnicas sugeridas por Urbain [1990], las cuales tienen la virtud de evaluar la contribución de determinadas variables a la explicación de otra (en términos de Granger-causalidad), al mismo tiempo que elegir una estructura óptima de rezagos de las variables.

Comenzaremos por definir un vector autorregresivo integrado por (1) las compras netas de divisas del banco central (CD) <sup>11</sup>, expresadas como porcentaje de la base monetaria, (2) las variaciones porcentuales en el tipo de cambio real (e) <sup>12</sup>, y (3) la tasa de inflación del periodo [P]. Se trata de series mensuales, que cubren el periodo 1987:01 a 1992:06 (66 valores).

Una rápida inspección a los tests de Sargan-Bhargava [1983] y Dickey-Fuller [1976, 1979], permite rechazar la hipótesis nula de existencia de raíces unitarias a nivel de las tres series definidas en variaciones, lo cual habilita a utilizar mínimos cuadrados ordinarios del modo usual entre ellas. Estos valores se presentan a continuación en el cuadro III.1.

**Cuadro III.1**

	Test Sargan-Bhargava	Test Dickey-Fuller
CD	1.94*	-9.32*
e	1.74*	-7.22*
P	1.58*	-3.87*

(\*) Significativo al 5%.

<sup>11</sup> Excluyen las operaciones con el gobierno.

<sup>12</sup> Esta es una definición particular de tipo de cambio real, sobre una canasta ponderada de 7 países socios comerciales, excluidos Argentina y Brasil.

La evaluación del aporte de información de e<sub>t</sub> y P<sub>t</sub> a las compras de divisas presenta una estructura relativamente simple. En nuestro caso, el proceso autorregresivo asumiría la forma:

$$CD_t = \vartheta_1(B) * CD_{t-1} + \vartheta_2(B) * e_t + \vartheta_3(B) * P_t + u_t$$

donde  $\vartheta_i(B)$  es un operador de rezagos polinómico de cierto orden "n", los  $u_t$  poseen las propiedades clásicas, y las series CD, e y P son estacionarias, tal como fue previamente notado.

Como ya se mencionó, la metodología propuesta por Urbain [1990] permite elegir la estructura de rezagos en cada operador polinómico, al tiempo que se determinan los aportes de información al vector autorregresivo. Una discusión acerca de la inconveniencia de la arbitrariedad en la elección de la estructura óptima de rezagos se presenta, por ejemplo, en Thornton-Batten [1985]. En este trabajo en particular, hemos elegido el criterio de minimización del SBC (Schwarz Bayesian Criterium), definido como:

$$SBC = \sigma^2 + [m+n] \ln T/T$$

donde  $\sigma^2$  es la estimación del error estándar de la regresión, y T el número de observaciones en la muestra. Esta "corrección" del error estándar permite evaluar el aporte de información de cada nuevo rezago. Al ir incorporando al vector los nuevos rezagos -variable a variable-, se puede elegir la estructura que minimiza el criterio. Una vez elegida la estructura, la comparación del criterio de información con los resultados obtenidos en ausencia de la variable explicativa, permite determinar si la inclusión de esta, agrega información significativa sobre la variable explicada.



Las estimaciones de este procedimiento recursivo se sintetizan en el cuadro III.2., a continuación:

Cuadro III.2

VARIABLES	REZAGOS	SBC
CD	1	4,35 *
CD,e	1,0	4,41
CD,e,P	1,0,0	4,47
CD,P	1,0	4,41
CD,P,e	1,0,0	4,47

(\*) Minimiza criterio de Información.

Tal como puede observarse, la evolución reciente -apreciación o depreciación- del tipo de cambio real no parece agregar información significativa sobre el nivel de compra de divisas de la autoridad monetaria. En otras palabras, el hecho de que el tipo de cambio real se haya apreciado en los periodos anteriores no implica que el banco central aumente su ritmo de compras. Algo similar sucede respecto de la tasa de inflación, donde tasas mayores/menores de inflación no desaceleran/aceleran las compras de divisas en periodos subsiguientes.

Este análisis sugiere, por lo tanto, un apoyo a la intuición de que las compras de divisas se han determinado exógenamente al tipo de cambio real o al nivel de inflación. En este sentido, la evidencia disponible no apoya la idea de que el proceso observado en los últimos años entre apreciación e inflación sea un resultado racional de un conflicto de objetivos del banco central, tal como fuera formalizado en la sección anterior. Por el contrario, esta evidencia preliminar sostiene principalmente la idea de que -en el caso uruguayo- las compras de divisas han sido exógenas a estos factores, y se han determinado principalmente por las necesidades de moneda extranjera del sector público<sup>13</sup>. En este sentido, el nivel observado de inflación en los últimos tiempos tendría un carácter me-

nos voluntarista y más independiente de las preferencias del banco central que lo sugerido previamente, lo cual tiene importantes implicaciones desde el punto de vista de un plan de estabilización.

## Referencias

Adams, Charles and Gros, Daniel [1986]: *Some Illustrative Examples of the Consequences of Real Exchange Rate Rules for Inflation*, IMF Research Department, Departamental Memo DM/86/7.

Caumont, Jorge [1992]: "Ante un tipo de cambio real menor", *Semanario Búsqueda*, 21/5/1992, 2.

De Haedo, Javier [1992]: "Las compras de dólares por el BCU", *Semanario Búsqueda*, 12/3/1992, 20.

Dickey, D.A. and Fuller W. A. [1979]: "Distribution of the Estimators for Autorregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association* (74), 427-443.

Dornbusch, Rudiger [1976]: "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy* 84(6), 1161-76.

Fuller, W.A. [1976]: *Introduction to Statistical Time Series*, John Wiley and Sons, 371-372.

Goodfriend, Marvin [1987]: "Interest Rate Smoothing and Price Level Trend- Stationarity", *Journal of Monetary Economics* 19, 335-348.

Krugman, Paul [1988]: "Adjustment in the World Economy", *NBER Working Paper*.

Nelson, Charles R. and Plosser, Charles I. [1982]: "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series. Some evidence and Implications", *J.M.E.* 10, 139-162.

Rodríguez, Carlos A. [1978]: "A Stylized Model of the Devaluation-Inflation Spiral", *IMF Staff Papers*, 25(1), 76-89.

<sup>13</sup> Véase, por ejemplo, De Haedo [1991].

Rodríguez, Carlos A. [1981]: "Managed Float: An Evaluation of Alternative Rules in the Presence of Speculative Capital Flows", *American Economic Review*, 71 (1), 256-260.

Sargan, J.D. and Bhargava A. [1983]: "Testing Residuals from Least Squares Regression for Being Generated by the Gaussian Random Walk", *Econometría* (51), 153-174.

Thornton, D.J. and Batten, D.S. [1985]: "Lag Length Selection and Test of Granger Causality between Money and Income", *Journal of Money, Credit and Banking* 17, 164-178.

Urbain, J.P. [1989]: "Model Selection Criteria and Granger Causality Tests. An Empirical Note", *Economic Letters* 29, 317-320.

