

## SOBRE LOS DETERMINANTES DEL TIPO DE CAMBIO REAL

ARGENTINA 1970 - 1992<sup>1</sup>

Emilio Espino

Fac. de Cs. Ex., Universidad Nacional de La Plata e

Instituto de Estudios Bancarios y Financieros-UNLP

Pedro Marcelo Oviedo

Fac. de Cs. Ex., Universidad Nacional de La Plata

### I. INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo, un tema de discusión dominante en nuestro país ha sido, tanto en ámbitos políticos como académicos, la política cambiaria. Los objetivos parecen ser, en general, los mismos: generar las condiciones necesarias para que el tipo de cambio real (TCR) no se aleje de su senda de equilibrio y, en caso de estar desalineado, orientarlo hacia su valor correcto en la forma menos costosa posible.

Las controversias surgen cuando deben especificarse dichas condiciones o cuando deben hacerse explícitos los instrumentos a utilizar ante la necesidad de realinear el tipo de cambio. La persistencia de esta discusión no es inexplicable ya que el TCR es un precio relativo clave para la eficiente asignación de recursos escasos en una economía.

Pero determinar si el TCR de un momento dado se encuentra o no en su senda de equilibrio sostenido es, teórica y empíricamente, un gran desafío<sup>2</sup>. Sin embargo, esto constituye sólo un pequeño adelanto: en un régimen de tipo de cambio predeterminado, una vez demostrado que el TCR es incorrecto, deben ser ideadas políticas orientadas a corregir tales desequilibrios.

El objetivo del presente trabajo es explicitar los factores que determinan el tipo de cambio real de una economía en un momento dado del tiempo y sugerir cuál debería ser el valor de equilibrio de esta variable fundamental.

A continuación, en la sección 2 revisamos algunos conceptos que nos serán de utilidad a lo largo del trabajo; en la sección 3 realizamos la presentación de un modelo intertemporal de equilibrio general que ha sido tomado de Edwards (1989.a), a quien seguiremos en la mayor parte de este trabajo. En la sección 4 presentamos algunos ejercicios de estática comparativa para conocer el

<sup>1</sup> Agradecemos los valiosos comentarios de Luis Secco y el Profesor Elías Salama. Valen las descargas habituales de responsabilidad.

<sup>2</sup> El grado de dificultad es el mismo bajo tipos de cambio nominales flotantes o fijos. Cuando son flotantes debe determinarse si la variabilidad es debida a una cuestión de volatilidad o de desequilibrio. En el primer caso se tratará de movimientos del TCR alrededor de su senda de equilibrio y la volatilidad refleja las características de la moneda extranjera como activo financiero, no siendo perjudicial para la economía en su conjunto. En el segundo caso si se tratara de desviaciones respecto a su senda de equilibrio y justificaria la intervención por parte del gobierno.

efecto de cambios en ciertos parámetros. En la sección 5 introducimos los activos monetarios de la misma manera que Edwards extiende su modelo real para poder analizar el efecto de los shocks nominales. En la sección 6, siguiendo el marco teórico desarrollado, estimamos un modelo uniecuacional para establecer econométricamente los determinantes del TCR para Argentina durante el periodo 1970-1992. Finalmente, en la sección 7 se presentan algunas de las conclusiones que pueden ser extraídas del presente trabajo.

## 2. CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Se define el TCR como el precio relativo de los transables (PT) con respecto a los no transables (PN), ambos expresados en moneda doméstica. Esta definición goza de dos características positivas. En primer lugar, refleja claramente los incentivos que guían la asignación de los recursos entre los sectores transables y no transables. Por ejemplo, un aumento en  $e$  -depreciación real- indicaría que la producción de bienes transables se ha tornado relativamente más rentable, induciendo a los recursos a trasladarse a ese sector. En segundo lugar, es un buen indicador del grado de competitividad del país en cuestión, ya que este precio relativo mide el costo de producir domésticamente los bienes transables.

Respecto al tipo de cambio real de equilibrio (TCRE), el planteo formulado por Edwards (1989.a), al cual adherimos, presenta un enfoque que difiere significativamente del análisis tradicional formulado por el enfoque de la paridad del poder adquisitivo ("purchasing power parity approach"). Mientras para dicho enfoque, el TCRE es una constante cuyo valor se puede observar en algún periodo distante donde haya existido equilibrio externo, bajo la definición de Edwards es el precio relativo transable-no transable que, para valores de equilibrio de las otras variables reales relevantes, se determina endógenamente consiguiendo, en forma simultánea, el equilibrio interno y externo de la economía.

Por equilibrio interno se entiende que la oferta y demanda de bienes no transables se igualan en el periodo corriente y se espera que se igualen en el periodo futuro. El equilibrio externo, por su parte, se alcanza cuando se cumple la restricción presupuestaria intertemporal que establece que la suma descontada de la cuenta corriente doméstica sea igual a cero<sup>3</sup>.

Habiendo definido el TCRE, diremos que existe un desajuste del TCR cuando ocurran desviaciones sostenidas del TCR observado respecto de su nivel de equilibrio de largo plazo. Así, por ejemplo, frente a un TCR con un valor inferior al de equilibrio, diremos que estamos en presencia de un atraso cambiario.

Bajo la definición establecida del TCRE y considerando que existen ciertos factores reales que son determinantes de los equilibrios interno y externo, movimientos en esos factores que tiendan a alterar uno o ambos de los equilibrios relevantes, tenderán a afectar al TCR compatible con ellos.

<sup>3</sup> Esto significa que el saldo de la cuenta corriente del balance de pagos (presente y futuro) debe ser compatible con los flujos sostenidos de capitales de largo plazo que el país enfrenta.

Sin embargo, no solo nos interesarán los valores corrientes de dichos factores reales, sino también su evolución futura ya que existen relaciones entre mercados que operan en distintos momentos del tiempo, tal cual veremos luego en forma explícita.

### 3. PRESENTACIÓN DEL MODELO

Desarrollaremos un modelo intertemporal de equilibrio general para una pequeña economía abierta. Supondremos que ésta se compone de un gran número de firmas optimizadoras y de consumidores residentes en el país que actúan en un contexto de dos periodos, el presente (periodo 1) y el futuro (periodo 2), bajo previsión perfecta<sup>4</sup>.

Las firmas producen tres bienes -exportables (X), importables (M) y no transables (N)- con una tecnología de rendimientos constantes a escala. Existen más factores que bienes, de modo que no se dan las condiciones para que se cumpla el teorema de igualación del precio de los factores.

Para representar el lado de la producción utilizaremos la función de ingreso indirecta  $R=R(p,q,V)$ <sup>5</sup> siendo  $p=P_M/P_X$  la relación de precios importables-exportables y  $q=P_N/P_X$  la relación no transables-exportables, y  $V$  la dotación de factores. No debemos olvidar que  $R(.)$  depende también de la tecnología disponible.

El símbolo  $\tilde{\phantom{x}}$  colocado sobre una variable indica que nos estamos refiriendo al valor que toma la misma en el periodo 2. Por ello, la función indirecta de ingreso para el segundo periodo será  $\tilde{R} = \tilde{R}(\tilde{p}, \tilde{q}, \tilde{V})$ .

Estas funciones tienen la ventaja de cumplir las siguientes propiedades:

$$\partial R / \partial q = R_q = Q_N(p, q, V) \quad \text{Función de oferta de N en el periodo 1}$$

$$\partial \tilde{R} / \partial \tilde{p} = \tilde{R}_p = \tilde{Q}_M(\tilde{p}, \tilde{q}, \tilde{V}) \quad \text{Función de oferta de M en el periodo 2}$$

De las condiciones de segundo orden para un máximo restringido, tendremos que  $R_{pp} = \partial^2 Q_M / \partial p^2 > 0$  y  $R_{qq} = \partial^2 Q_N / \partial q^2 > 0$ . Esto indica que la función de ingreso indirecta será convexa en sus argumentos y que las curvas de oferta tienen pendiente positiva. De las mismas condiciones surge que las derivadas cruzadas de precios serán negativas, indicando que, al suponer la inexistencia de bienes intermedios, cuando aumenta el precio de un bien, volviéndose más rentable su industria, cae la oferta del otro bien debido a que las industrias compiten por una cantidad dada de recursos.

Los consumidores minimizan el valor descontado de sus gastos sujetos a un nivel dado de una función de utilidad intertemporal, ya que los residentes tienen acceso a los mercados internacionales de capitales debido a que no existe racionamiento del crédito. Entonces, el

<sup>4</sup> Esta es la versión determinística de las expectativas racionales. Por ser previsión perfecta, evitaremos el uso de la palabra expectativas dado que los agentes conocerán efectivamente la senda de precios y el carácter de permanente o transitorio de los distintos shocks que enfrenten.

<sup>5</sup> Las funciones objetivos indirectas están en función de los parámetros y expresan el valor óptimo que toma la función objetivo dados los valores de dichos parámetros. Para una revisión formal de la obtención de las funciones indirectas así como de sus propiedades ver Silberberg, E (1992).

consumidor representativo minimiza el valor descontado de sus gastos sujeto a un nivel dado de bienestar.

Siendo  $W = W[U(C_X, C_M, C_N); \bar{U}(\bar{C}_X, \bar{C}_M, \bar{C}_N)]$  la función intertemporal de utilidad, que suponemos débilmente separable en el tiempo<sup>6</sup>;  $U$  y  $(\bar{U})$  es la función de subutilidad del periodo I (2) la cual suponemos homotética<sup>7</sup>; y las  $C_i$  ( $\bar{C}_i$ ) indican consumo de  $i$  en el periodo I (2).

Resolviendo el problema de minimización restringida, se obtiene la función de gasto indirecto dada por:

$$E = E(p, q, \delta \bar{p}, \delta \bar{q}, \bar{W})$$

donde  $\bar{W}$  es el nivel dado de utilidad y  $\delta = (1 + r)^{-1}$ , es el factor de descuento doméstico, siendo  $r$  la tasa de interés real doméstica que incluye los impuestos al movimiento de capitales.

Como la función de utilidad es débilmente separable en el tiempo, las funciones de demanda de cada periodo dependerán sólo de los precios de sus respectivos periodos, por lo cual podemos reescribir la anterior como:

$$E = E[\pi(p, q); \delta \bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q}); \bar{W}]$$

donde  $\pi(p, q)$  y  $\bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q})$  son funciones de gasto por unidad de subutilidad<sup>8</sup>, correspondientes a las funciones  $U(C_X, C_M, C_N)$  y  $U(\bar{C}_X, \bar{C}_M, \bar{C}_N)$  y dado el contexto real del modelo, serán interpretadas como índices de precios reales<sup>9</sup>.

De la función de gasto indirecto obtenemos las demandas compensadas:

$$E_p = E_{\pi p} = D_M(p, q, \bar{W}) \quad ; \quad E_{\bar{p}} = E_{\bar{\pi} \bar{p}} = \bar{D}_M(\bar{p}, \bar{q}, \bar{W})$$

$$E_q = E_{\pi q} = D_N(p, q, \bar{W}) \quad ; \quad E_{\bar{q}} = E_{\bar{\pi} \bar{q}} = \bar{D}_N(\bar{p}, \bar{q}, \bar{W})$$

donde  $D_i$  ( $\bar{D}_i$ ) es la demanda hicksiana de  $i$  en I (2)<sup>10</sup>; y  $\pi_i$  ( $\bar{\pi}_i$ ) será la participación del bien  $i$  en el gasto del periodo I (2). Para que se cumplan las condiciones de segundo orden para un mínimo restringido  $E_{pp}$ ,  $E_{qq}$ ,  $E_{\bar{q}\bar{q}}$  y  $E_{\bar{p}\bar{p}}$  deben ser negativos, implicando que las curvas de demandas tienden pendiente negativa. Sin embargo, nada podemos afirmar a priori sobre las elasticidades cruzadas, tanto intra como intertemporales.

<sup>6</sup> Una función  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$  se dice que es débilmente separable si se cumple que  $f_i / f_j = g(x_i, x_j)$ . Ver Becker . G (1973).

<sup>7</sup> El supuesto de homoteticidad permite afirmar que la participación de cada bien en el gasto total es independiente del nivel de ingreso. Ver Layard y Walter (1978).

<sup>8</sup>  $\delta$  está fuera del índice del segundo periodo dado el supuesto de homoteticidad de las funciones de subutilidad.

<sup>9</sup> Para una explicación detallada de índices de precios ver New Palgrave: A Dictionary of Economics (1987).

<sup>10</sup> Notemos que  $E_{\bar{q}}$  no es  $\partial E / \partial \bar{q}$  ya que el primero está definido para el segundo periodo, y es por ello que no aparece el factor de descuento. Lo mismo es válido para  $E_{\bar{p}}$ .

Formalizando el modelo real (no existe ni el dinero ni otros activos financieros), todo queda expresado en el sistema de ecuaciones (3.1)-(3.8):

$$(3.1) \quad R(p, q, V) + \delta \bar{R}(\bar{p}, \bar{q}, \bar{V}) - T - \delta \bar{T} = E\left[\pi(p, q); \delta \bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q}); \bar{W}\right]$$

$$(3.2) \quad G_X + p^* G_M + q G_N + \delta^* (\bar{G}_X + \bar{p}^* \bar{G}_M + \bar{q} \bar{G}_N) = \tau(E_p - R_p) + \delta^* \bar{\tau}(E_{\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{p}}) + b(NCA) + T + \delta^* \bar{T}$$

$$(3.3) \quad R_q = E_q + G_N$$

$$(3.4) \quad \bar{R}_{\bar{q}} = E_{\bar{q}} + \bar{G}_N$$

$$(3.5) \quad p = p^* + \tau$$

$$(3.6) \quad \bar{p} = \bar{p}^* + \bar{\tau}$$

$$(3.7) \quad P_T^* = \gamma P_M^* + (1 - \gamma) P_X^* ; \bar{P}_{\bar{T}}^* = \gamma \bar{P}_{\bar{M}}^* + (1 - \gamma) \bar{P}_{\bar{X}}^* : (P_X^* = \bar{P}_{\bar{X}}^* = 1)$$

$$(3.8) \quad TCR = (P_T^* / P_N) ; \quad \bar{T}\bar{C}\bar{R} = (\bar{P}_{\bar{T}}^* / \bar{P}_{\bar{N}})$$

$\delta^* = (1 + r^*)^{-1}$  es el factor de descuento mundial (no incluye impuestos a los movimientos de capitales);  $b = (\delta^* - \delta) = t\delta$ , donde  $t$  es la tasa del impuesto sobre los préstamos pedidos en el extranjero, siendo  $b$  el valor descontado por cada unidad de impuestos;  $p^*$  es el precio relativo mundial de las importaciones;  $\tau$  es la tarifa a las importaciones;  $T$  es el impuesto de suma fija no distorsivo;  $G_X$ ,  $G_M$  y  $G_N$  indican el consumo del gobierno de  $X$ ,  $M$  y  $N$  respectivamente;  $NCA$  es el superávit de cuenta corriente en el periodo 2;  $P_X^*$  y  $P_M^*$  son los precios mundiales de  $X$  y  $M$ ;  $P_T^*$  es el precio mundial de los transables computado como una media ponderada de  $P_X^*$  y  $P_M^*$ ;  $TCR$  es el tipo de cambio real, teniendo presente que el tipo de cambio nominal,  $E$ , es igualado a uno dada la estructura real del modelo.

Entonces (3.1) y (3.2) son las restricciones intertemporales presupuestarias del sector privado y el gobierno respectivamente. Este último se financia mediante tres fuentes: impuestos no distorsivos, impuestos distorsivos a las importaciones y los impuestos sobre los préstamos al sector privado provenientes del extranjero.

Por definición  $NCA = (\bar{R} - \bar{\pi} E_{\bar{x}})$ ; entonces  $b(NCA)$  será el valor descontado de los impuestos sobre los préstamos extranjeros pagados por el sector privado (se supone que hay déficit de cuenta corriente en el periodo 1). Las ecuaciones (3.3) y (3.4) son las condiciones de equilibrio en el mercado de no transables en los periodos 1 y 2. Luego, (3.5) y (3.6) relacionan los precios relativos mundiales de los importables, los domésticos y las tarifas. La ecuación (3.7) muestra que los precios internacionales de los transables en ambos periodos son una media ponderada de los exportables y los importables.

Habiendo hecho una descripción completa de los equilibrios interno y externo de la economía, notemos que surgirá un vector de equilibrio  $TCRE = (TCRE, \bar{T}\bar{C}\bar{R})$ , indicativo de los tipos de cambio reales que satisfacen el sistema (3.1)-(3.8).

Dicho vector se determina en forma endógena al resolver el sistema y, por lo tanto, cualquier shock que afecte a algunos de los equilibrios descriptos, afectará al  $TCRE$  a través de canales

interrelacionados. Uno es el intratemporal; el otro es el intertemporal que se halla garantizado por el acceso a los mercados mundiales de crédito.

Naturalmente, no podemos escribir en forma explícita TCRE ya que tampoco lo hemos hecho con el sistema (3.1)-(3.8). Solo será posible escribirlo en forma implícita en función de los valores presentes y futuros de las variables exógenas del sistema:

$$(3.9) \quad \text{TCRE} = h(p^*, \bar{p}^*, \tau, \bar{\tau}, \delta, \delta^*, V, \bar{V}, T, \bar{T}, G_x, \bar{G}_x, \dots)$$

$$(3.10) \quad \bar{\text{TCRE}} = h(\bar{p}^*, \bar{p}^*, \tau, \bar{\tau}, \delta, \delta^*, V, \bar{V}, T, \bar{T}, G_x, \bar{G}_x, \dots)$$

Siendo (3.9) y (3.10) el vector TCRE que cumple (3.1)-(3.8), tendremos que una vez que los precios relativos de los no transables sean los de equilibrio, surgirá el valor del TCRE.

#### 4. ESTÁTICA COMPARATIVA DEL MODELO (3.1)-(3.8)<sup>11</sup>

##### 4.1 Efectos de cambios en las tarifas a las importaciones

En general es aceptado que el movimiento del TCRE necesario para mantener el equilibrio externo ante una modificación de las tarifas debe ser en sentido contrario al movimiento de éstas. Así, un aumento de tarifas que encarezca los bienes importados (con la consiguiente caída de la demanda de los mismos) llevará a un superávit en la cuenta corriente. Por lo tanto, bajo el supuesto de que se cumple la condición Marshall Lerner<sup>12</sup>, será necesaria una caída en el TCRE para equilibrar el sector externo.

Analizaremos esta cuestión en un contexto intertemporal e incorporando explícitamente el rol de los transables, mediante una versión simplificada del modelo (3.1)-(3.8). Suponiendo que no existe consumo del gobierno, ni inversión, ni impuestos, tendremos:

$$(4.11) \quad R(p, q, V) + \delta^* \bar{R}(\bar{p}, \bar{q}, \bar{V}) + \tau(E_p - R_p) + \delta^* \bar{\tau}(E_{\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{p}}) = E[\pi(p, q); \delta^* \bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q}); \bar{W}]$$

$$(4.12) \quad R_q(p, q, V) = E_q[\pi(p, q); \delta^* \bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q}); \bar{W}]$$

$$(4.13) \quad \bar{R}_{\bar{q}}(\bar{p}, \bar{q}, \bar{V}) = E_{\bar{q}}[\pi(p, q); \delta^* \bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q}); \bar{W}]$$

$$(4.14) \quad p = p^* + \tau \quad ; \quad \bar{p} = \bar{p}^* + \bar{\tau}$$

$$(4.15) \quad \text{TCR} = (P_T^* / P_N) \quad ; \quad \bar{\text{TCR}} = (\bar{P}_T^* / \bar{P}_N)$$

Donde (4.11) es la restricción presupuestaria intertemporal; (4.12) y (4.13) son las condiciones de

<sup>11</sup> Todos los resultados presentados son desarrollados en el Apéndice Matemático, el cual sirve como referencia ante cualquier duda sobre la obtención de los mismos.

<sup>12</sup> Esta condición para el caso de un pequeño país en desarrollo puede indicarse como la necesidad de que la suma de las elasticidades de demanda de sus exportaciones y la de oferta de sus importaciones sea mayor que la unidad. Ver Krugman y Obstfeld (1991).

equilibrio del mercado de no transables en ambos periodos y (4.14) especifica la determinación de los precios de los importables en el mercado doméstico. Por último, (4.15) es la definición del TCR para cada periodo, y el vector de equilibrio será el que haga que se mantenga simultáneamente (4.11)-(4.14) para valores dados de los términos de intercambio y las tarifas.

La imposición de una tarifa en el periodo 2, partiendo de una situación de libre comercio ( $\tau = \bar{\tau} \equiv 0$ )<sup>13</sup>, afectará los valores de equilibrio de  $q$  y  $\bar{q}$  de la siguiente manera:

$$(4.16) \quad dq / d\bar{\tau} = (-E_w / \Delta_1) [E_{q\bar{p}}(\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) + E_{q\bar{q}}(E_{q\bar{p}} - \bar{R}_{q\bar{p}})] > 0$$

$$(4.17) \quad d\bar{q} / d\bar{\tau} = (-E_w / \Delta_1) [(R_{qq} - E_{qq})(E_{q\bar{p}} - \bar{R}_{q\bar{p}}) + E_{q\bar{p}}E_{q\bar{p}}] > 0$$

siendo el determinante del sistema (4.11)-(4.15),  $\Delta_1$ , negativo.

En el periodo corriente -ecuación (4.16)-, el precio de los no transables aumentará con la imposición de la tarifa<sup>14</sup>. Esto es debido a que la tarifa encarece los bienes importados en el segundo periodo y así aumenta el índice de precios,  $\bar{\pi}(\bar{p}, \bar{q})$ . Consumir en el futuro se torna relativamente más caro y los agentes desearán consumir en el presente más de todos los bienes incluidos los no transables. Esto, frente a una oferta de los mismos que no ha variado, hará que aumente  $q$ .

En el periodo 2 -ecuación (4.17)- se requiere el supuesto adicional de que M y N sean sustitutos en el consumo, ( $E_{q\bar{p}} > 0$ ), para llegar al resultado de que el precio de los no transables aumente. De lo contrario, puede ocurrir que la complementariedad entre M y N sea tan fuerte que haga caer a  $\bar{q}$ .

Entonces, bajo el supuesto adicional de que M y N son sustitutos en el consumo, el TCRE caerá en ambos periodos dado que suponemos que los términos de intercambio,  $1/p^*$ , se mantienen constantes.

Sin embargo, nada nos dice que la caída del TCRE será de igual magnitud en ambos periodos, lo que será cierto sólo por casualidad. Habrá casos en que el aumento del TCRE será gradual, por lo tanto  $(dq / d\bar{\tau}) < (d\bar{q} / d\bar{\tau})$ ; o podrá haber un "overshooting" del equilibrio donde  $(dq / d\bar{\tau}) > (d\bar{q} / d\bar{\tau})$ .

## 4.2 Términos de Intercambio y TCRE

Enfatizando el rol del efecto ingreso provocado por un deterioro en los términos de intercambio, los análisis tradicionales postulan que en este contexto existirá una depreciación del TCRE. Nuevamente, pasar por alto el efecto sustitución intra e intertemporal puede ser peligroso.

Continuando con el modelo simplificado (4.11)-(4.15), y un contexto de libre comercio, veremos el efecto de un cambio permanente en los términos de intercambio. Teniendo en cuenta tanto el efecto sustitución como el ingreso, tendremos que:

<sup>13</sup> Este supuesto nos permite pasar por alto el efecto que sobre el bienestar tiene la imposición de una tarifa.

<sup>14</sup> Tengamos presente que la sustitución intertemporal en el consumo ( $E_{q\bar{p}}, E_{q\bar{q}} > 0$ ) es crucial para este resultado ya que de no existir ésta,  $q$  no se movería en ningún sentido.

(4.18)

$$dq / dp^* = -(E_w / \Delta_t) \left[ (E_{qp} - R_{qp} + E_{q\bar{p}})(\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) + E_{q\bar{q}}(E_{\bar{q}p} - E_{\bar{q}\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{q}\bar{p}}) \right] \\ + (1 / \Delta_t) \left[ (E_p - R_p) + \delta^*(E_{\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{p}}) \right] \left[ E_{q\bar{q}} \cdot E_{\bar{q}w} + E_{qw}(\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) \right]$$

$$(4.19) \quad d\bar{q} / dp^* = -(E_w / \Delta_t) \left[ (R_{qq} - E_{qq})(E_{\bar{q}p} + E_{\bar{q}\bar{p}} - R_{\bar{q}\bar{p}}) + E_{\bar{q}\bar{q}}(E_{qp} - R_{qp} + E_{q\bar{p}}) \right] \\ + (1 / \Delta_t) \left[ (E_p - R_p) + \delta^*(E_{\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{p}}) \right] \left[ (R_{qq} - E_{qq})E_{\bar{q}w} + E_{\bar{q}\bar{q}} \cdot E_{qw} \right]$$

A los primeros términos de cada una de las ecuaciones, siguiendo a Edwards, los denominaremos **efecto sustitución puro**, y serán positivos, dados los supuestos formulados en lo que hace a la sustituibilidad. Así, un aumento en el precio de los bienes importables en términos de los exportables, hará que aumente la demanda de los no transables, y de esta manera, mayor será el precio que equilibre este mercado.

Los segundos términos de cada ecuación son representativos de los **efectos ingreso** de cada periodo, y dependen del valor presente de las importaciones en ambos periodos. Estos serán negativos dado que el menor ingreso hará caer la demanda global en ambos periodos, inclusive la de los bienes no transables.

Como los dos efectos afectan al precio de los no transables en sentidos opuestos, se deberá determinar empíricamente cual es el efecto final sobre el TCRE de un cambio permanente en los términos de intercambio.

#### 4.3 Control al Movimiento de Capitales y el TCRE

Formalizaremos los controles a la movilidad de capitales mediante la introducción de un impuesto a los préstamos internacionales que provoca que la tasa de interés doméstica sea mayor a la mundial. Liberar la cuenta capital reduciendo este impuesto -como sucedió en Argentina a fines de los setenta- provoca que se rompa la igualdad previa entre la tasa de interés real que reciben (pagan) los ahorristas (prestatarios) con respecto a la que rige en el resto del mundo. El resultado es que fluirán capitales desde el exterior mientras ese diferencial exista. Este hecho, obviamente, afectará la senda del TCRE. Notemos que existen varias causas generadoras de discrepancias entre las tasas, que a su vez originan movimientos de capitales en distintos sentidos. En general esto se debe a cambios en los índices de riesgo y a la evolución de algún indicador de solvencia del país en cuestión. Si bien estos no son los casos que se analizan finalmente, se tiene en cuenta este tipo de control que es impulsado desde el exterior, llegado el momento de hacer el análisis empírico e interpretar los resultados.

Investigaremos el efecto de los controles manteniendo el modelo (4.11)-(4.15) y sus supuestos, a los que le agregaremos: 1) El gobierno devuelve en forma no distorsiva el total de impuestos que recauda; y 2) Los precios  $P_N^*$  y  $P_M^*$ , no cambian, de modo que podemos agregar estos bienes en uno compuesto que denominaremos transable (T) y al cual lo utilizaremos como

numcrario. Ello nos permitirá medir el precio relativo de los no transables como  $f = P_N / P_T$  y  $\bar{f} = \bar{P}_N / \bar{P}_T$ , siendo la inversa del TCRE de cada periodo.

Incorporando los nuevos supuestos al modelo anterior, tenemos que:

$$(4.20) \quad R(f, V) + \delta \bar{R}(\bar{f}, \bar{V}) + b(\text{NCA}) = E \left[ \pi(f), \delta \bar{\pi}(\bar{f}), \bar{W} \right]$$

$$(4.21) \quad b = (\delta^* - \delta) > 0$$

$$(4.22) \quad Rr(f) = E \left[ \pi(f); \delta \bar{\pi}(\bar{f}); \bar{W} \right]$$

$$(4.23) \quad R\bar{r}(\bar{f}) = E \left[ \bar{\pi}(f); \bar{\pi}(\bar{f}); \bar{W} \right]$$

$$(4.24) \quad \text{TCR} = 1 / f \quad ; \quad \bar{\text{TCR}} = 1 / \bar{f}$$

Notemos que la presencia del impuesto hace que el factor de descuento sea  $\delta$  y no  $\delta^*$ ; además, dado que suponemos que la tasa de interés mundial es constante,  $db = -d\delta$  (los cambios en la tasa de descuento son el negativo de los cambios en los impuestos).

Diferenciando este nuevo sistema encontraremos como reacciona la inversa del TCRE ante un cambio en los controles de capital<sup>15</sup>:

$$(4.25) \quad \frac{df}{d\delta} = -(1 / \Delta_2) \left[ E_w \bar{\pi} E_{\pi \bar{\pi}} \pi_r (\bar{R}\bar{r} - E_{\bar{\pi}} \bar{\pi} \bar{r}) \right] \\ - (1 / \Delta_2) \left[ b \bar{\pi} (R\bar{r} - E_{\bar{\pi}} \bar{\pi} \bar{r}) (E_{\pi w} \pi E_{\pi \bar{\pi}} \pi_r - E_{\bar{\pi}} \bar{\pi} \pi_r E_{\pi w}) \right] > 0$$

siendo  $\Delta_2$  el determinante negativo del sistema.

Dado que el signo es positivo, un aumento en  $\delta$  (reducción de los impuestos a los movimientos de capitales) provocará una apreciación real de equilibrio en el periodo I. Esto es debido a dos efectos. El primero -primer término del lado derecho de (4.25)- es el efecto sustitución intertemporal: ante un aumento en el factor de descuento, consumir en el futuro será más caro por lo que los agentes trasladarán consumo hacia el presente. La mayor demanda en todos los mercados hará aumentar el precio de los no transables, provocando una apreciación real de equilibrio.

El segundo efecto -segundo término del lado decho de (4.25)- refleja el efecto ingreso. La reducción de un impuesto distorsivo provoca un aumento en el bienestar social, esto incrementa el consumo y consecuentemente sube el precio  $f$ . Este efecto depende de las propensiones marginales a consumir,  $E_{\pi w}$  y  $E_{\bar{\pi} w}$ , y del grado de distorsión inicial,  $b$ , ya que a mayor valor de ésta, mayor será el efecto ingreso.

Pero la decisión de remover las barreras a los movimientos de capitales también afectará al TCRE del segundo periodo, teniendo que:

$$(4.26) \quad d\bar{f} / d\delta = -(1 / \Delta_2) \left[ E_w \bar{\pi} \bar{\pi}_r (E_{\bar{\pi} \bar{\pi}} \bar{\pi}_r E_{\bar{\pi} \bar{\pi}} \bar{\pi}_r + (R\bar{r} - E_{\bar{\pi}} \bar{\pi} \bar{r}) E_{\bar{\pi} \bar{\pi}}) \right] > 0$$

Este resultado es ambiguo dado que los efectos que intervienen operan en direcciones opuestas. El

<sup>15</sup> Si bien algunos de nuestros resultados formales difieren de Edwards (1989.a), éstos coinciden con dos artículos citados como referencia en dicho trabajo: Edwards (1987) y Edwards (1989.b).

efecto ingreso provoca nuevamente una tendencia ascendente en  $\bar{f}$  dado el mayor consumo de N en el segundo periodo. El efecto sustitución intertemporal presiona para que  $\bar{f}$  caiga, ya que la caída en la tasa de interés encarece consumir en el futuro y los agentes trasladan consumo hacia el presente.

De esta forma, el movimiento del TCRE dependerá de cual de estos efectos domine, pudiendo una medida de política fiscal generar movimientos oscilatorios en este precio relativo<sup>16</sup>.

#### 4.4 La Composición del Gasto del Gobierno y el TCRE

Dado que en el modelo original (3.1)-(3.8) no existen activos financieros, nos concentraremos en determinar qué efectos reales tiene la política fiscal sobre la evolución del TCRE. Supongamos ahora que el gobierno sólo recauda impuestos no distorsivos (por lo tanto  $\delta^* = \delta$ ), los cuales utiliza para consumir tanto bienes transables como no transables en ambos periodos. Entonces, el modelo simplificado (4.20)-(4.24) se transforma en:

$$(4.27) \quad R(f, V) + \delta^* \bar{R}(\bar{f}, \bar{V}) - T - \delta^* \bar{T} = E \left[ \pi(f); \delta^* \bar{\pi}(\bar{f}); \bar{W} \right]$$

$$(4.28) \quad G_T + fG_N + \delta^* (\bar{G}_T + \bar{f}\bar{G}_N) = T + \delta^* \bar{T}$$

$$(4.29) \quad R_f = E_f + G_N$$

$$(4.30) \quad \bar{R}_f = E_f + \bar{G}_N$$

$$(4.31) \quad TCR = 1/f \quad ; \quad T\bar{C}R = 1/\bar{f}$$

Siendo T y  $\bar{T}$  los impuestos no distorsivos, (4.27) es la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, indicando que el valor presente de sus gastos es igual al valor presente de dichos impuestos.

De esta forma, si el gobierno tiene un déficit en el primer periodo y lo financia endeudándose en el exterior, en el segundo periodo deberá tener un superávit suficiente como para cubrir aquel déficit original y los intereses que se hayan devengado.

Las ecuaciones (4.29)-(4.30) son las condiciones de equilibrio para los no transables en ambos periodos, que ahora incluyen el gasto del gobierno.

Suponiendo que el gobierno siempre financia sus mayores gastos vía incrementos en  $\bar{T}$ , el efecto de un aumento en su consumo de no transables en el primer periodo será:

$$(4.32) \quad df/dG_N = -(f/\Delta_3) \left[ \delta^* E_f \bar{E}_w + (\bar{R}_f - E_f) E_w \right] - (1/\Delta_3) \left[ E_w (\bar{R}_f - E_f) \delta^* \right] \\ + (1/\Delta_3) \left[ E_w (\bar{R}_f - E_f) \right] \geq 0$$

Siendo el determinante del sistema ( $\Delta_3$ ) positivo, los dos primeros términos de (4.32) son negativos, y reflejan el efecto ingreso negativo dado que los agentes privados perciben el aumento futuro de los

<sup>16</sup> Nuevamente, si nos manejasemos bajo incertidumbre, sería importante analizar cambios en el riesgo país. Sin embargo, los flujos de capitales que se presentasen ante cambios en este determinante de la tasa de interés doméstica, seguirían respondiendo a diferenciales de la tasa de interés.

impuestos para pagar la deuda y la consecuente caída del valor presente de sus ingresos disponibles. El tercer término del lado derecho es positivo, e indica que si el gobierno incrementa su demanda de N, el precio de N debe aumentar. Por lo tanto, el signo final de (4.32) es indeterminado.

El efecto en el segundo periodo será:

$$(4.33) \quad \frac{d\tilde{f}}{dG_N} = (-f / \Delta_3) [(Rr - Er)E_{\tilde{w}} + E_{\tilde{w}}E_{\tilde{r}}] + E_{\tilde{w}} / \Delta_3 [(Rr - Er)] \\ + (1 / \Delta_3) E_w E_{\tilde{r}} > 0$$

El primer término de (4.33) es negativo, dado que también está presente el efecto ingreso negativo. Los otros dos términos, sin embargo, son positivos dado que si el precio de N en el primer periodo aumenta, existen incentivos a trasladar consumo hacia el periodo 2 y así la presión en este mercado hace que aparezca una tendencia ascendente en  $\tilde{f}$ . Es probable que el efecto ingreso supere al efecto sustitución intertemporal y así caiga  $\tilde{f}$ , teniendo ahora una depreciación del TCRE.

Cuando el aumento en el consumo del gobierno en 1 sea de transables, el único efecto que tendremos será el ingreso. Desde el sistema (4.27)-(4.31), obtenemos:

$$(4.34) \quad df / dG_T = (-1 / \Delta_3) [\delta^* E_{\tilde{r}} E_{\tilde{w}} + E_{\tilde{w}} (\tilde{R}\tilde{\pi} - E\tilde{\pi})] < 0$$

$$(4.35) \quad d\tilde{f} / dG_T = (-1 / \Delta_3) [(Rr - Er)E_{\tilde{w}} + E_{\tilde{w}} E_{\tilde{r}}] < 0$$

Nuevamente, el efecto ingreso negativo refleja la caída del ingreso disponible dada la necesidad de mayores ingresos fiscales para pagar la deuda contraída en el primer periodo. Así, si el gobierno aumenta su consumo vía transables, el TCRE se deprecia en ambos periodos<sup>17</sup>.

#### 4.5 Progreso Tecnológico y el TCRE

La relación existente entre el progreso tecnológico y el TCRE fue presentada formalmente por Balassa. Intentando especificar cuales son los determinantes de nivel del tipo de cambio nominal de equilibrio y su evolución, dicho autor muestra que tomar al TCRE constante puede ser un grave error ya que aparecerían aparentes desviaciones del TCN observado que podrían no ser tal. Así, en una economía con una tasa de productividad del sector transable mayor que la del sector no transable, habrá cierta tendencia hacia la declinación del precio relativo transable-no transable. Dado que el precio de los transables se determina en forma conjunta entre todos los países, aquellos con mayor productividad deberán soportar una apreciación del TCRE<sup>18</sup>.

<sup>17</sup>Si el gobierno decidiese bajar los impuestos en 1, compensándolo con endeudamiento, y hacer la operación inversa en 2, el TCRE permanecería inalterado. Esta equivalencia ricardiana perfecta se debe a la previsión perfecta que permite a los individuos internalizar los cambios y reaccionar en consecuencia. Hay que tener en cuenta dos supuestos fundamentales: los impuestos son no distorsivos y la tasa de interés que enfrentan el gobierno y los demás agentes es la misma.

<sup>18</sup>Para una explicación detallada, ver Balassa, B. (1964).

Generalizando, un shock de productividad tendrá un efecto ingreso positivo, provocando una presión de demanda en el mercado de no transables en ambos periodos y, entonces, habrá una tendencia al aumento del precio relativo de los no transables.

Pero el progreso tecnológico también desplazará las curvas de oferta. Aunque si se tiene presente los supuestos de Balassa en lo que respecta a diferenciales de productividad, el efecto de la oferta solo reforzará al anterior efecto ingreso.

Sin embargo, para determinar la reacción definitiva del TCRE habrá que tener presente el progreso tecnológico mundial y su efecto sobre el precio de los transables, el cual probablemente no sea insignificante<sup>19</sup>.

Dado el contexto real en el cual nos hemos movido para analizar la evolución del TCRE ante diversos shocks<sup>20</sup>, en el próximo punto analizaremos las cuestiones monetarias.

## 5. SHOCKS NOMINALES: EFECTO SOBRE EL TCR OBSERVADO

La aceptación de la dependencia del TCRE con respecto a los factores reales es compatible con la idea que el TCR observado responde a los shocks nominales. De este modo, podrán existir desajustes persistentes que generan diferenciales sostenidos entre el TCRE y el TCR observado.

Como veremos más adelante, los desajustes persistentes responden a políticas macroeconómicas inconsistentes con el régimen del TCN escogido por las autoridades. Por ejemplo, bajo TCN fijo, la existencia de un mayor déficit fiscal que requiera ser monetizado, obliga a que la tasa de expansión del crédito doméstico supere al crecimiento en la demanda de dinero, generando un exceso de demanda por no transables, transables y activos financieros. La consecuencia de esto será un mayor déficit comercial, pérdida de reservas internacionales y aumento en el precio de los no transables (al suponer constante el precio de los transables implica un atraso del TCR). Dado que esta es una situación de desequilibrio, será necesario revertir la política macroeconómica inconsistente responsable del desajuste, ya que de no ser así la economía caerá indefectiblemente en lo que la literatura ha denominado "crisis del balance de pagos"<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Cabe aclarar que siguiendo la recomendación de Edwards, hemos intentado incorporar un factor tecnológico dentro de la función de producción en ambos periodos. Sin embargo, no hemos presentado esa formalización debido a que cuando intentamos incorporar el progreso tecnológico del resto del mundo, los resultados eran engorrosos y demasiado confusos (sospechamos que debido a nuestras limitaciones conceptuales). A pesar de esto, el efecto de los shocks de productividad es incorporado en el testeo empírico de una manera que según entendemos, es la convencional.

<sup>20</sup> Como indica Edwards, es necesario advertir que los resultados obtenidos dependen sensiblemente de tres supuestos básicos: perfecto acceso al mercado internacional de capitales, previsión perfecta y completa flexibilidad de los precios domésticos. Entonces, la introducción de alguna restricción que haga que no se cumplan algunos de estos supuestos, tendremos que los movimientos del TCRE observado no son necesariamente los óptimos.

<sup>21</sup> El mismo resultado se obtiene si se implementa una tasa de devaluación preanunciada, donde la variación nominal del tipo de cambio sea inferior a la tasa de inflación resultante desde el déficit fiscal del gobierno. La instrumentación de este mecanismo en la Argentina de fines de los setenta ha pasado a ser, lamentablemente, un ejemplo de referencia en lo que respecta a inconsistencias entre la política

Teniendo en cuenta esta importante cuestión, presentamos el modelo de Edwards para así analizar los efectos de shocks nominales sobre el TCR observado.

### 5.1 Un modelo con Tipo de Cambio Nominal Dual

Suponemos una pequeña economía abierta que produce dos bienes: transables (compuestos por exportables e importables) y no transables. Existe un sector gobierno que consume de los dos bienes, financiándose con impuestos no distorsivos ( $T$ ) y creación de crédito interno ( $\dot{D}$ ). Los residentes demandan tanto dinero doméstico ( $M$ ) como dinero extranjero ( $F$ ). Además ni el gobierno ni el sector privado pueden acceder al mercado de crédito internacional, y es imposible recurrir a la deuda pública interna como forma alternativa de financiamiento público. Existe un TCN fijo para las transacciones comerciales ( $E$ ) y un TCN de flotación libre para las transacciones financieras ( $\delta$ ), pudiendo este último alcanzar cualquier valor hasta conseguir el equilibrio en el mercado de activos. Por último, supongamos que el precio internacional de transables es igual a la unidad ( $P_T^* = 1$ ) y constante; nuevamente existe previsión perfecta. Formalmente:

Decisiones de portafolio

$$(5.36) \quad A = M + \delta F$$

$$(5.37) \quad a = m + \rho F \quad \text{siendo} \quad a = A/E; \quad m = M/E; \quad \rho = \delta/E$$

$$(5.38) \quad m = \sigma(\dot{\delta}/\delta) \rho F \quad ; \quad \sigma'(\cdot) < 0$$

$$(5.39) \quad \dot{F} = 0$$

Lado de la Demanda

$$(5.40) \quad e = E/P_N$$

$$(5.41) \quad C_T = C_T(e, a) \quad ; \quad \partial C_T / \partial e < 0 \quad \text{y} \quad \partial C_T / \partial a > 0$$

$$(5.42) \quad C_N = C_N(e, a) \quad ; \quad \partial C_N / \partial e > 0 \quad \text{y} \quad \partial C_N / \partial a > 0$$

Lado de la Oferta

$$(5.43) \quad Q_T = Q_T(e) \quad ; \quad \partial Q_T / \partial e > 0$$

$$(5.44) \quad Q_N = Q_N(e) \quad ; \quad \partial Q_N / \partial e < 0$$

Sector Gobierno

$$(5.45) \quad G = P_N G_N + E G_T$$

$$(5.46) \quad G = T + \dot{D}$$

Sector Externo

$$(5.47) \quad CC = Q_T(e) - C_T(e, a) - G_T$$

$$(5.48) \quad \dot{R} = CC$$

$$(5.49) \quad \dot{M} = \dot{D} + E \dot{R}$$

La ecuación (5.36) refleja las posibilidades del público en el mercado de activos, siendo  $A$  el total de activos nominales; (5.37) define los activos reales en términos de los transables, donde  $\rho$  es la brecha entre el TCN libre y el comercial. La ecuación (5.38) establece que la demanda real de

---

macroeconómica y la política cambiaria.

dinero doméstico cae ante el aumento en la diferencia de rendimientos reales entre M y F <sup>22</sup>. Esta diferencia será la tasa de depreciación esperada  $\dot{\delta} / \delta$  (dado el supuesto de previsión perfecta, esta tasa iguala a la observada). La ecuación (5.39) supone que no existe movilidad de capitales (aunque la economía conserva un stock positivo de dinero externo) y, además, no hay transacciones comerciales sujetas al TCN libre.

Las ecuaciones (5.40)-(5.44) resumen el lado de la oferta y el de la demanda. Las demandas de bienes dependen de los precios relativos y del nivel de activos reales; las funciones de oferta sólo dependen de los precios relativos (siendo este igual  $e=E/P_N=TCR$ ). Las ecuaciones (5.45) y (5.46) representan el sector gobierno siendo, respectivamente, su consumo total y la restricción presupuestaria gubernamental.

La ecuación (5.47) define la cuenta corriente en moneda extranjera; (5.48) establece que el balance de pagos es igual a la cuenta corriente debido a que no hay movilidad de capitales y a que el TCN financiero se determina libremente, siendo R el stock de reservas internacionales que mantiene el banco central; por último, (5.49) explicita la relación entre la variación en las reservas internacionales, el cambio en el stock de dinero doméstico y la variación en el crédito doméstico.

Por definición, el TCRE se determina cuando el mercado de no transables y el sector externo están simultáneamente en equilibrio. Además, cuando existe un TCN fijo para las transacciones comerciales, una tasa de crecimiento positivo en el crédito doméstico no es sostenible en el largo plazo. Entonces, en estado estacionario, una política fiscal sostenible será aquella que logre  $G=T$  y  $\dot{D}=0$ <sup>23</sup>. Esta condición sumada a la necesidad de un sector externo equilibrado implicará que  $\dot{R}=0=CC=\dot{m}$ . Finalmente, en estado estacionario también se requiere equilibrio en los portafolios.

Ahora, dado que E es fijo,  $\dot{\delta} / \delta$  puede ser sustituido por la tasa de cambio en la brecha ( $\dot{\rho} / \rho$ ). Reescribiendo e invirtiendo (5.38) se obtiene para  $\dot{\rho}$ :

$$(5.50) \quad \dot{\rho} = \rho L(m / \rho F) \quad ; \quad L'(\cdot) < 0$$

En estado estacionario la brecha será constante y el locus  $\dot{\rho}=0$  tendrá pendiente positiva en el plano (m,  $\rho$ ): el público mantendrá más dinero cuanto mayor sea  $\rho$  ya que menor será la expectativa de un aumento del TCN libre. En la figura 1 dibujamos  $\dot{\rho}=0$ .

Para determinar el equilibrio en el sector externo, utilizando (5.47)-(5.49):

$$\dot{m} = \dot{M} / E = \dot{D} / E + \dot{R} = \dot{D} / E + Q_T(e) - C_T(e, a) - G_T$$

y de (5.45) y (5.46):

$$T / E + \dot{D} / E - P_N / E G_N = G_T$$

Entonces

$$(5.51) \quad \dot{m} = Q_T(e) - C_T(e, a) + G_N / e - T / E$$

<sup>22</sup> Siendo  $\pi$  la tasa de inflación doméstica tendremos que el rendimiento real del dinero doméstico es  $-\pi$ , y el de las tenencias en moneda extranjera será  $(\dot{\delta} / \delta) - \pi$ . Además hay que tener presente que el dinero doméstico de esta pequeña economía no es demandado por residentes extranjeros, por lo cual la oferta monetaria iguala la tenencia de dinero de los residentes en el país. Para una explicación detallada, ver el modelo original de Calvo y Rodríguez (1977).

<sup>23</sup> Si suponemos que existen devaluaciones periódicas del TCN comercial ( $\dot{E} / E$ ), es posible un expansión sostenida del crédito doméstico en el contexto planteado por el modelo.

Ahora, cuando el gobierno se financia plenamente con impuestos, el locus  $\dot{m}=0$  coincide con  $\dot{R}=0$ , por lo tanto el equilibrio externo será representado cuando  $\dot{m}=0$ . En la figura 1 dibujamos el locus  $\dot{m}=0$ , el cual tiene pendiente negativa: un aumento en  $m$  aumenta la riqueza real  $a$ , con un aumento de demanda pero no de oferta, con lo que aparece un déficit de cuenta corriente y así la tendencia a caer  $m$ ; Para restablecer el equilibrio la riqueza real  $a$  debe caer via una disminución de  $\rho$ .

El equilibrio sostenido se presentará cuando los loci  $\dot{\rho}=0$  y  $\dot{m}=0$  se intersecten, siendo los valores de estado estacionario  $m_0$  y  $\rho_0$  los compatibles con tal situación (figura 1).

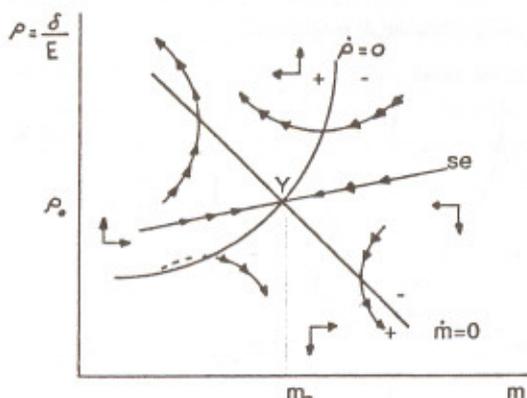


Figura 1

Dado que por encima (debajo) de  $\dot{\rho}=0$ ,  $\rho$  tiende a aumentar (caer), y  $m$  aumenta (cae) si estamos a la izquierda (derecha) del locus  $\dot{m}=0$ , las características dinámicas de este sistema nos presenta un equilibrio del tipo punto de ensilladura. Así, se representa la senda de ensilladura y las flechas nos muestran las fuerzas que operan<sup>24</sup>. Por supuesto, esto es una característica natural de un equilibrio de previsión perfecta donde la economía evoluciona de forma consistente con el método postulado en la formación de la previsión. Así, si el sistema fuera globalmente estable, un alejamiento desde el equilibrio sería compatible con cualquier previsión que se haga sobre la dinámica de la economía dado que tarde o temprano se retorna al equilibrio<sup>25</sup>.

Ahora bien, dado que otra de las condiciones de estado estacionario es el equilibrio en el mercado de no transables el TCRE de largo plazo será aquel que cumpla

$C_N(e_{LP}, m_0 + \rho_0 F_0) + e_{LP} g_N = Q_N(e_{LP})$ , de donde podemos establecer una relación de equilibrio de largo plazo tal que:

$$(5.52) \quad e_{LP} = v(m_0 + \rho_0 F_0, g_N) : \partial v / \partial (m_0 + \rho_0 F_0) < 0 \quad \text{y} \quad \partial v / \partial g_N < 0$$

Por lo tanto, aún podemos determinar cómo afectarían a  $e_{LP}$  cambios en los determinantes reales (aunque presentados de una manera significativamente más simplificada) como por ejemplo

<sup>24</sup> Recordemos que un equilibrio de este tipo se presenta cuando la solución complementaria, tanto para  $m$  como para  $\rho$ , presenta una raíz característica positiva y otra negativa. Entonces, la senda de ensilladura representa los puntos en los cuales  $m$  y  $\rho$  toman valores tales que la constante de la componente de la solución complementaria que tiene la raíz positiva se hace cero.

<sup>25</sup> Ver Tacayama (1985).

alteraciones en  $g_N$ .

Consideremos ahora como shocks nominales alejan al TCR de su nivel de equilibrio. Supongamos que hay un único incremento no anticipado en el crédito doméstico, provocando un salto en el stock real de dinero. Dado que en primer término analizaremos el caso donde la autoridad monetaria tiene suficientes reservas como para soportar el ajuste sin alcanzar el límite inferior preestablecido de reservas, el público demandará dinero extranjero hasta que el TCN libre sea tal que la brecha sea compatible con el retorno automático al equilibrio y por lo tanto aceptarán la mayor cantidad real de dinero (ya que nos movemos en la zona donde  $\dot{\rho} = 0$ ). Esto, en términos de la figura 2, será en  $\rho_1$  ya que junto a  $m_1$  (el nuevo stock real de dinero), el sistema se moverá desde el punto Q hacia Y sobre la senda (estable) de ensilladura.

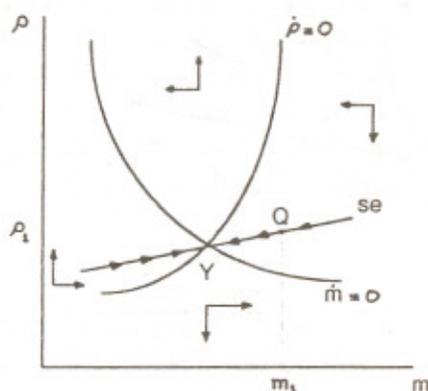


Figura 2

Dado que  $\rho$  y  $m$  han aumentado, por definición aumenta la riqueza real  $a$ , y así aparece un exceso de demanda en todos los mercados. Para restablecer el equilibrio en el mercado de  $N$  debe aumentar  $P_N$ , cayendo el TCR observado,  $e$ , apareciendo un déficit en la cuenta corriente.

Esta situación de atraso del TCR observado con respecto a su nivel de equilibrio de largo plazo, dentro del contexto en el cual estamos, es transitorio. Así, la economía se moverá sobre  $se$  desde Q hacia Y ya que el retorno al equilibrio está garantizado, cayendo el stock real de dinero y el TCN libre ( así, la brecha cambiaria). Durante la transición, las reservas internacionales caen ya éstas financian el déficit de cuenta corriente. Además, el TCR se deprecia constantemente *via* la caída en  $P_N$  -dada la disminución de la riqueza real-, retornando a su nivel de largo plazo. Cuando logra el equilibrio Y, los valores de  $m$ ,  $\rho$  y  $e$  son similares a los que prevalecían antes del shock nominal, pero ha cambiado la composición de la oferta monetaria ( habrá un mayor nivel de D y un menor nivel de R).

Dado que hemos supuesto flexibilidad de precios, el retorno al equilibrio sería automático, siendo las pérdidas de reservas las necesarias como para retornar a  $m_0$ . Otra posibilidad sería una devaluación nominal discreta no anticipada, ya que si es de la magnitud exacta, el mercado de activos reaccionaría haciendo que  $\rho$  vuelva a su cantidad de equilibrio  $\rho_0$ . Nuevamente la cantidad real de dinero será la misma que antes del shock, pero en vez de caer las reservas ha caído la cantidad real de crédito doméstico, D/E. Notemos que si este tipo de devaluación se lleva a cabo

desde una situación de equilibrio, solo tendrá efectos de corto plazo sobre el TCR.

Tomemos el caso donde el stock nominal de reservas no es lo suficientemente alto como para soportar la transición que requiere el retorno al equilibrio estacionario. Las razones por la cual las reservas no son suficientes para el retorno automático pueden ser diversas. Por ejemplo, el público puede anticipar que dadas las preferencias del gobierno, éste no aceptará los costos inherentes del mecanismo automático de ajuste. Creer que el gobierno tendrá esta actitud "prodevaluación" hará necesario que éste efectivamente tome esa medida. Así, cualquiera sea el motivo que lleva a considerar insuficiente el stock inicial de reservas, cuando el gobierno aumente inesperadamente (y solo una vez) el crédito doméstico, el público anticipa una devaluación nominal del TCN comercial, ya que se intentará evitar una crisis del balance de pagos<sup>26</sup>. En el momento en que efectivamente aumente el crédito doméstico, el sector privado anticipa esta futura devaluación de  $E$  y por lo tanto intenta escapar al dinero doméstico volcándose al activo dinero extranjero. La consecuencia de ello será un TCN libre alto en relación al que lograría llevar al sistema sobre la senda de ensilladura estacionaria, ya que de hecho el ajuste automático hacia el equilibrio  $Y$  no podrá lograrse dada la escasez de reservas para enfrentar la transición.

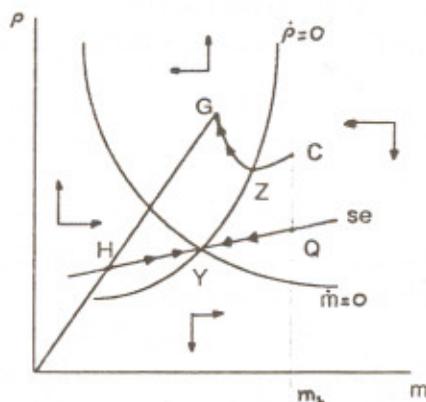


Figura 3

En la figura 3 representamos esta situación. El incremento del crédito doméstico aumenta la cantidad real de dinero hasta  $m_1$ . Dado que el público anticipa la futura devaluación, no es suficiente que la brecha sea tal que ubique al sistema en  $Q$ , por lo que resultará mayor -graficada en el punto  $C$  - para que el público acepte  $m_1$ . En  $C$  nuevamente tenemos un mayor nivel de riqueza real (dado los mayores niveles de  $p$  y  $m$ ), por lo que aumenta  $PN$  y así el TCR observado se atrasa con respecto a su nivel de equilibrio. Ahora la economía se mueve sobre la senda divergente  $CZG$ . En el tramo  $CZ$  el TCR se deprecia dado que  $p$  y  $m$  caen conjuntamente; sin embargo, la evolución del TCR observado no se puede definir a priori en el tramo  $ZG$  ya que  $m$  continúa cayendo, pero  $p$  ha comenzado a aumentar. Según cual de las fuerzas domine, el TCR se continuará depreciando o se

<sup>26</sup> El gobierno está haciendo dos anuncios: por un lado expande la cantidad de dinero, y por otro, dado que los agentes conocen la dinámica de la economía, también anuncian implícitamente que habrá una devaluación para retornar al equilibrio. Ver Begg (1982).

atrasará aún más<sup>27</sup>

Mientras la economía se encuentre en esta senda, el banco central está perdiendo reservas internacionales debido a la sobrevaluación del TCR observado. Así, cuando el nivel de reservas alcanza cierto nivel mínimo predeterminado, la autoridad monetaria pondrá en marcha la devaluación. En la figura 3 esto sucede en el punto G, y dado que  $\delta$  no se modifica, la relación  $m/p$  se mantiene constante -el sistema salta hacia H- y ahora el ajuste continuará sobre la senda convergente se. En H el stock real de dinero doméstico y la brecha cambiaria se han reducido drásticamente. Pero  $m_2$  está debajo del nivel de estado estacionario, por lo cual en la transición desde H hacia Y se recuperan reservas (lo demuestra  $\dot{m} > 0$ ). Esto sucede porque el TCR ha sido depreciado por encima de su valor de equilibrio, y entonces, si el banco central intenta volver a su nivel inicial de reservas, debe calcular el momento de la devaluación de modo que las pérdidas de reservas en CZG sean equilibradas por las ganancias en HY.

En definitiva, en una economía como la descrita por (5.36)-(5.49), las políticas macroeconómicas inconsistentes estarán generalmente asociadas con pérdidas de reservas internacionales, déficit de cuenta corriente, aumento en la brecha cambiaria en el período inicial y atraso del TCR. Las políticas a instrumentar para retornar al equilibrio sostenido dependerán de la naturaleza del shock, de la política cambiaria que la autoridad monetaria intente seguir y del nivel inicial de reservas.

## 6. ANÁLISIS EMPÍRICO

Realizaremos un análisis empírico de lo vertido en las secciones anteriores a través de una ecuación que intente captar la dinámica del TCR. Esta puede ser expresada así:

$$(6.53) \quad \Delta \log e_t = \theta (\log e_t^* - \log e_{t-1}) - \lambda (Z_t - Z_t^*) + \phi (\log E_t - \log E_{t-1})$$

Los parámetros de la ecuación,  $\theta$ ,  $\lambda$  y  $\phi$  son todos positivos y miden los aspectos más importantes de la dinámica de ajuste. Las demás variables indican lo siguiente:  $e_t$  es el TCR observado en  $t$  y  $e_t^*$  su correspondiente valor de equilibrio (definido en la sección 2).  $Z_t$  es un índice de las políticas macroeconómicas (más adelante detallado) y  $Z_t^*$  es el nivel sostenible de dichas políticas.  $E_t$  es el tipo de cambio nominal verificado en  $t$ .

Como un todo, (6.53) establece que los movimientos observados en el TCR tienen tres tipos de orígenes. El primero es el "autoajuste" del TCR y es captado por el primer término del lado derecho de la ecuación: el parámetro  $\theta$  mide la velocidad del autoajuste, y su rango de variación está entre cero y uno.

El término  $-\lambda(Z_t - Z_t^*)$  explica los movimientos del TCR originados por variaciones en las

<sup>27</sup> El contexto no aleatorio nos permite dejar de lado el aumento en la incertidumbre que genera este tipo de política macroeconómica. Estas fluctuaciones en el TCR repercuten necesariamente en la toma de decisiones de los agentes privados, dado los característicos efectos positivos que tiene el aumento en la varianza de un precio relativo clave como el TCR sobre el nivel de actividad económica.

políticas macroeconómicas. Aquí se debe interpretar que si,  $Z_t$  es distinto de  $Z_t^*$ , las políticas no son consistentes con el nivel adoptado para el TCN.

Por último, el tercer término de la ecuación (6.53) mide el efecto de las devaluaciones sobre la evolución del TCR. El parámetro  $\phi$  precisamente explica dicho impacto.

Para estimar (6.53), es necesario especificar una ecuación econométrica para  $\log e_t^*$  y definir las políticas macroeconómicas inconsistentes ( $Z_t - Z_t^*$ ).

Según lo formulado en la sección 3, las variables que determinan el comportamiento del TCR de equilibrio son: 1) los términos de intercambio (TINT); 2) consumo del gobierno de no transables (CGPBI); 3) controles a los flujos de capitales (CRECDEX); 4) la severidad de las restricciones comerciales (IMPOPBI); y 5) el progreso tecnológico (CRECPBI). Además, agregamos el término aleatorio  $\mu_t$ .

Entonces, puede plantearse la siguiente ecuación para el TCRE,  $e_t^*$ :

$$(6.54) \quad \log e_t^* = \beta_1 \log(\text{TINT})_t + \beta_2 \log(\text{CGPBI})_t + \beta_3 \log(\text{IMPOPBI})_t + \beta_4 \log(\text{CRECDEX})_t + \beta_5 \log(\text{CRECPBI})_t + \mu_t$$

Las variables que utilizamos en la estimación fueron las siguientes. 1) La serie de TCR observado se construyó utilizando el TCN comercial, el IPM de EEUU como proxy de  $Pr^*$  y el IPC de Argentina como proxy de  $Pn$ . 2) Los términos de intercambio que utilizamos son los que calcula la CEPAL. 3) Debido a la imposibilidad de tener datos concretos del consumo del gobierno de no transables, utilizamos el consumo total del gobierno medido como la suma de las erogaciones corrientes en términos relativos al PBI. 4) Los controles a los movimientos de capitales fueron aproximados por el crecimiento de la deuda externa<sup>28</sup>, ya que este es un índice que mide la solvencia de un país cuando se lo compara con la evolución del comercio internacional, dado que el aumento del endeudamiento externo indicaría la posibilidad de una crisis financiera. Así, ante el eventual control de capitales por parte del gobierno, los agentes reaccionarían provocando una salida neta de capitales<sup>29</sup>. 5) La severidad de las restricciones comerciales fue aproximada mediante el cociente de las importaciones respecto al PBI. 5) El progreso tecnológico fue aproximado mediante el crecimiento del PBI. Todas estas variables fueron tomadas de las series que elabora la CEPAL.

Adicionalmente, debe definirse el estado de la política macroeconómica. Por el lado monetario incluimos la variable EXCRE, representativa del exceso de crédito doméstico y fue calculada haciendo la diferencia entre las tasas de crecimiento del crédito interno -en base a datos del

<sup>28</sup> La proxy recomendada por Edwards (1989.a), la fuga de capitales, la hemos estimado según la metodologías que plantea Rodríguez, C (1986) y Chang, Claessens y Cumby (1983). Sin embargo, ha sido dejada de lado dado los excelentes resultados que obtuvimos con esta nueva interpretación.

<sup>29</sup> Este argumento es una interpretación de las condiciones de solvencia y la reacción de los mercados de crédito internacionales que se presentan en Simonsen, M (1984). En definitiva, la cuestión central es determinar cómo cambian las posibilidades de consumo de una economía con acceso a los mercados internacionales de capitales. La evolución de la deuda parece captar dos puntos centrales: (i) la reacción del gobierno ante "peligrosos" niveles de endeudamiento, y (ii) la reacción de los acreedores internacionales ante la sospecha de problemas de solvencia. Ambas reacciones hacen cambiar la tasa de interés doméstica: el primero mediante la imposición de impuestos (caso analizado formalmente) y el segundo imponiendo una mayor prima por riesgo (caso que no hemos querido pasar por alto).

Boletín Estadístico del BCRA- y la tasa de crecimiento del PBI rezagada un periodo. Por el lado fiscal, DEFBM es el ratio del déficit fiscal respecto a la base monetaria rezagada un periodo. Las últimas tres series fueron tomadas de datos suministrados por FIEL.

Una vez tenidas en cuenta las dos medidas anteriores y reemplazando las mismas por  $\log e_t^*$  y  $(Z_t - Z_t^*)$  respectivamente, tendremos la siguiente ecuación:

$$(6.55) \quad \log e_t = \gamma_1 \log(\text{TINT})_t + \gamma_2 \log(\text{CGPBI})_t + \gamma_3 \log(\text{IMPOPBI})_t + \gamma_4 \log(\text{CRECDEX})_t + \gamma_5 \log(\text{CRECPBI})_t + (1 - \theta) \log e_{t-1} - \lambda_1 (\text{EXCRE})_t - \lambda_2 (\text{DEFBM})_t + \phi (\text{DEVTCN})_t + v_t$$

El término (DEVTCN) reemplaza al paréntesis del tercer término de la ecuación (6.53). Los parámetros  $\gamma_i$ , tal cual se desprende de las ecuaciones anteriores, son iguales a sus respectivos  $\theta\beta_i$ .

En base a datos anuales, y para Argentina en el periodo 1970-1992, (6.55) fue estimada utilizando el método de los mínimos cuadrados ordinarios, arrojando los siguientes resultados:

Variable dependiente:  $\log \text{TCR}$       Periodo: 1970-1992      N° Obs.: 22

Variable	Coefficiente	Desvío Estándar	Estadístico t	Prueba de 2 colas
$\log \text{TINT}$	-0.899	0.0372	-2.4149	0.0312
$\log \text{CGPBI}$	0.0271	0.0340	0.7958	0.4404
$\log \text{IMPOPBI}$	-0.173	0.0603	-2.8608	0.0134
$\log \text{CRECDEX}$	0.8705	0.0411	21.1748	0.0000
$\log \text{CRECPBI}$	0.0224	0.0105	2.1274	0.0531
$\log \text{TCR}(-1)$	0.9194	0.0460	19.9672	0.0000
EXCRE	-1.523	0.0389	-3.9153	0.0018
DEFBM	0.0377	0.0078	4.8271	0.0003
DEVTCN	0.0045	0.0024	1.8534	0.0866

$R^2_{\text{ajustado}}=0.9813$

$F=139.1253$

$h\text{-Durbin}=-0.5702$

Error Estándar=0.0542

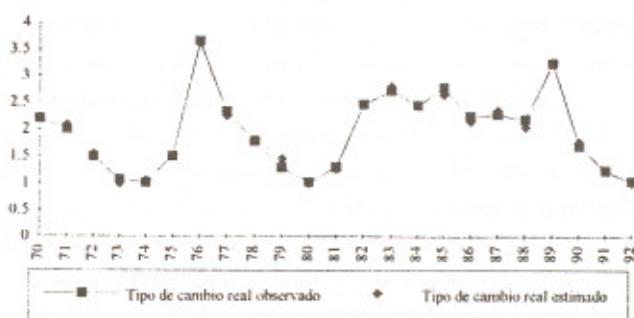
Prob  $F=0.0000$

Excepto el consumo del gobierno, las demás variables resultaron significativas al 10%. Posiblemente el CGPBI es una variable explicativa no significativa debido a que el consumo del gobierno no ha sido desagregado entre transables y no transables, incorporando efectos en sentidos opuestos que se anularían entre sí. El coeficiente de TINT muestra que el efecto sustitución supera al ingreso, indicando que un una mejora de los términos de intercambio provoca una apreciación real. La variable que aproxima las restricciones comerciales ha sido significativa, pero su signo no es el esperado dado que significaría que existe una fuerte complementariedad en el consumo de importables y no transables. La variable CRECDEX tiene un coeficiente altamente significativo y el signo esperado, dado que el aumento del crecimiento en el endeudamiento generaría salidas netas de capitales, provocando un efecto ingreso negativo y una caída en el precio de equilibrio de los bienes

no transables. El coeficiente de CRECPBI indicaría que la Argentina se ve afectada de manera tal que un aumento en el progreso tecnológico provocaría una depreciación del TCR. El coeficiente de autoajuste estimado,  $\hat{\theta}$ , tiene un valor reducido, indicando que en Argentina el autoajuste se realiza muy lentamente. De acuerdo a Edwards (1989.a), un bajo valor de este coeficiente estaría reflejando rigideces estructurales e institucionales. En Argentina, el ajuste sería de solo 8.05% para cada periodo donde el TCR observado difiere de su valor de equilibrio<sup>30</sup>. El exceso de crédito doméstico, además de ser significativo tiene un coeficiente alto, mostrando como un desequilibrio monetario fuerza a que se produzca un atraso del TCR. La indisciplina fiscal reflejada en DEFBM, no tiene el signo esperado. Sospechamos que se debe a la importante cantidad de recursos fiscales asignados al pago del servicio de la deuda externa. Por último, el coeficiente de DEVTCN muestra que el impacto de una devaluación sobre el TCR tendría un efecto secundario, dado que, por ejemplo una devaluación del 10% tendrá un efecto positivo de aproximadamente 0.05% sobre el TCR. Esto es, el impacto es significativamente pequeño en términos estadísticos.

La regresión en su conjunto, tal cual lo refleja el  $R^2$  ajustado, explica la casi totalidad de la evolución del TCR observado, tal cual aparece en la Figura 4 en niveles. La no inclusión del estadístico DW se debe a que  $\log e_{t-1}$  se incluye como variable explicativa. En consecuencia, hemos calculado el estadístico h de Durbin cuyo valor se encuentra entre -1.96 y 1.96, lo cual indica que no se puede rechazar la hipótesis nula de que no existe autocorrelación de primer orden<sup>31</sup>.

Figura 4



Para obtener el TCRE deben eliminarse las variables que, como hemos visto en las secciones 3, 4 y 5, se anulan en estado estacionario (estas son el exceso del crédito doméstico, el déficit fiscal y las devaluaciones nominales). Así, de los parámetros estimados en la ecuación (6.54) obtenemos los  $\hat{\beta}_i$  de (6.53) dividiendo por  $\hat{\theta}$ .

A efectos de generar la descomposición ciclico-permanente de las series de variables reales explicativas, hemos aplicado la metodología propuesta por Miller (1988) que, en una versión

<sup>30</sup> Este valor está dentro del rango de los calculados por Edwards (1989.a), ya que sus estimaciones oscilan entre 5 y 30%. Sin embargo, en una estimación similar, Artana y Delgado (1991) obtienen un valor de este coeficiente de autoajuste que difiere significativamente del nuestro; calculan que se aproxima al 70%.

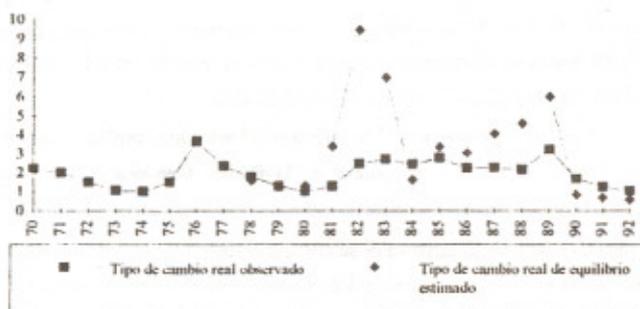
<sup>31</sup> Ver Johnston, J (1987).

simplificada, consiste en aplicar promedios móviles a dichas series. Por nuestra parte, dicho promedio abarcó ocho periodos. En la Figura 5 graficamos el TCR observado y el TCRE estimado, aunque no en logaritmos sino en niveles.

El TCRE estimado, para el cual hemos utilizado el componente permanente de las series de forma de acercar éstas a sus sendas de equilibrio de largo plazo, muestra mayores oscilaciones de lo que normalmente se espera (aún teniendo presente los buenos resultados logrados en la estimación de (6.55)).

Observemos que desde 1979 hasta el cuarto trimestre de 1983 hubo un atraso del

Figura 5



TCR, época que coincide con alta indisciplina monetaria y fiscal en relación al compromiso establecido por la política cambiaria y además -hasta fines de 1981- con un fuerte aumento del stock real de la deuda externa. Luego de un breve periodo de adelanto cambiario desde 1983.IV hasta 1984.III, dicho atraso se repitió hasta aproximadamente diciembre del '90 y sus causas posiblemente tuvieron el mismo origen. Lo sorprendente de la estimación que presentamos es que luego de aquel momento y hasta 1992.IV, el TCRE estuvo siempre por debajo de su nivel observado, significando que nuevamente estaríamos en presencia de un adelanto cambiario. Si bien el resultado contradice la opinión generalizada, es fundamental tener presente que la fuerte inversión en la tendencia del stock real del endeudamiento externo -provocado por el proceso de privatizaciones- es, a nuestro entender, uno de los factores fundamentales que explican este fenómeno dado que al provocar un fuerte ingreso de capitales, ha generado un efecto riqueza positivo, el cual sabemos genera una apreciación del TCR de equilibrio.

## 7. CONCLUSIONES

Por su naturaleza, las ideas que arroja el trabajo se resumen en tres cuestiones. En primer término, resulta necesario individualizar qué factores reales son los que influyen en la evolución del TCRE, de modo tal que al identificarlos se pueda tener un idea más acabada de aquél. La evolución de estos determinantes en Argentina ha mostrado fuertes oscilaciones, lo cual nos advierte sobre la necesidad de determinar el impacto relativo de cada uno de éstos sobre el TCRE.

En segundo lugar, las autoridades económicas deben controlarse en la utilización de políticas macroeconómicas discrecionales, dado que el no mantenimiento de la disciplina fiscal y monetaria genera tanto incertidumbre como costos de ajuste. La evidencia nos ha mostrado como los gobiernos argentinos, mediante políticas inconsistentes, han provocado reiterados alejamientos del TCR observado respecto de su nivel de equilibrio, con sus naturales costos en términos de bienestar.

Por último, si bien la formulación de pronósticos es útil para el esclarecimiento del horizonte de planeamiento, es necesario que los mismos se basen sólidamente en la teoría económica para que actúen en pos, y no en contra, de una correcta asignación intra e intertemporal de los recursos escasos. Si bien nuestros resultados no intentan ser finales, argumentar cierto atraso del TCR basados implícitamente en las **expectativas** sobre la evolución del flujo de capitales no deja de ser una inferencia (aunque ésta se base en sólidos argumentos). Nuestra estimación muestra que el TCR, durante el último periodo que abarca la estimación no estuvo alejado de su valor de equilibrio y mucho menos atrasado, lo que no significa afirmar que esta situación se ha mantenido sin modificaciones.

La rigurosidad científica y la cautela en la difusión de afirmaciones generalizadas debería ser la actitud corriente de quienes **alegan** actuar en favor del bienestar social. Nuestro trabajo intenta ser un aporte en este sentido.

## APÉNDICE MATEMÁTICO

### Efecto de los cambios en los determinantes sobre el TCRE.

#### 1. Tarifas y TCRE

Analicemos el efecto de una tarifa en el periodo 2 sobre los precios presentes y futuros de los no transables, tomando como referencia al modelo simplificado (4.12)-(4.16) y suponiendo que los términos de intercambio son constantes. Así, expresando en forma matricial, tendremos:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -E_w \\ (R_{qq} - E_{qq}) & -E_{q\bar{q}} & -\pi_q E_{\pi w} \\ -E_{q\bar{q}} & (\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) & -\bar{\pi}_q E_{\bar{\pi} w} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dq / d\tau \\ d\bar{q} / d\tau \\ dW / d\tau \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ E_{q\bar{p}} \\ (E_{q\bar{p}} - \bar{R}_{q\bar{p}}) \end{bmatrix}$$

siendo el determinante de este sistema  $\Delta_1 = -E_w [(R_{qq} - E_{qq})(\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) - E_{q\bar{q}} E_{q\bar{q}}]$ .

Ahora bien, para definir el signo analizaremos las condiciones de estabilidad en el mercado de no transables en ambos periodos. Supongamos que el comportamiento dinámico de  $q$  y  $\bar{q}$  se puede describir mediante funciones de exceso de demanda. Entonces, para  $h_1, h_2 > 0$ , tendremos:

$$(A.1.1) \quad dq / dt = \dot{q} = h_1(Eq - Rq)$$

$$(A.1.2) \quad d\bar{q} / dt = \dot{\bar{q}} = h_2(E\bar{q} - \bar{R}\bar{q})$$

Si aproximamos linealmente (A.1.1) y (A.1.2) en torno a los precios de equilibrio  $q^*$  y  $\bar{q}^*$  podemos expresarlos como:

$$\begin{bmatrix} \dot{q} \\ \dot{\bar{q}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_1(E_{qq} - R_{qq}) & h_1 E_{q\bar{q}} \\ h_2 E_{q\bar{q}} & h_2(E_{q\bar{q}} - \bar{R}_{q\bar{q}}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (q - q^*) \\ (\bar{q} - \bar{q}^*) \end{bmatrix}$$

Identificaremos cada una de izquierda a derecha como  $R$ ,  $H$  y  $S$ . Buscando la solución matricial para que los mercados sean estables (ya sea siendo un nodo o un foco) necesitamos que  $\det H > 0$  y que  $\text{tr } H < 0$ . Entonces  $(E_{qq} - R_{qq}) - E_{q\bar{q}} E_{q\bar{q}} > 0$  y  $h_1(E_{qq} - R_{qq}) + h_2(E_{q\bar{q}} - \bar{R}_{q\bar{q}}) < 0$ . Por tanto,  $\Delta_1$  es negativo (siempre en torno al equilibrio  $(q^*, \bar{q}^*)$ ).

Ahora podemos encontrar las soluciones que aparecen en 4.17 y 4.18:

$$(A.1.3) \quad dq / d\tau = (-E_w / \Delta_1) [E_{q\bar{p}}(\bar{R}_{q\bar{q}} - E_{q\bar{q}}) + E_{q\bar{q}}(E_{q\bar{p}} - R_{\bar{p}\bar{p}})]$$

$$(A.1.4) \quad d\bar{q} / d\tau = (-E_w / \Delta_1) [(R_{qq} - E_{qq})(E_{q\bar{p}} - \bar{R}_{q\bar{p}}) + E_{q\bar{p}} E_{q\bar{p}}]$$

#### 2. Términos de intercambio y TCRE

Manteniendo los supuestos que nos permitan seguir usando el modelo simplificado (4.12)-(4.16), evaluaremos el efecto de un cambio permanente en los términos de intercambio ( $dp^* = d\bar{p}^*$ ) sobre los precios  $q$  y  $q^*$  en un contexto de libre comercio ( $\tau = \bar{\tau} = 0$ ). Utilizando las ecuaciones (4.12)-(4.14) y dado el supuesto inicial de equilibrio permanente en el mercado de transables, obtenemos la siguiente expresión matricial:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -Ew \\ (R_{qq} - E_{qq}) & -E_{q\bar{q}} & -E_{qw} \\ -E_{\bar{q}q} & (\bar{R}\bar{q}\bar{q} - E_{\bar{q}\bar{q}}) & -E_{\bar{q}w} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dq / dp^* \\ d\bar{q} / dp^* \\ dw / dp^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (E_p - R_p) + \delta^* (E_p - \bar{R}\bar{p}) \\ E_{qp} - R_{qp} + E_{q\bar{p}} \\ E_{\bar{q}p} + E_{\bar{q}\bar{p}} - \bar{R}\bar{q}\bar{p} \end{bmatrix}$$

donde  $\Delta_1 = Ew \left\{ -[(R_{qq} - E_{qq})(\bar{R}\bar{q}\bar{q} - E_{\bar{q}\bar{q}}) - E_{\bar{q}q}E_{q\bar{q}}] \right\}$  es nuevamente el determinante del sistema. Solucionando para  $q$  y  $\bar{q}$  se consigue:

$$(A.2.7) \quad dq / dp^* = -(Ew / \Delta_1) \left\{ (E_{qp} - R_{qp} + E_{q\bar{p}})(\bar{R}\bar{q}\bar{q} - E_{\bar{q}\bar{q}}) + E_{q\bar{q}}(E_{\bar{q}p} + E_{\bar{q}\bar{p}} - \bar{R}\bar{q}\bar{p}) \right. \\ \left. + (1 / \Delta_1) \left[ (E_p - R_p) + \delta^* (E_p - \bar{R}\bar{p}) \right] [E_{q\bar{q}}E_{\bar{q}w} + E_{qw}(\bar{R}\bar{q}\bar{p} - E_{\bar{p}\bar{q}})] \right\}$$

$$(A.2.8) \quad d\bar{q} / dp^* = -(Ew / \Delta_1) \left\{ (R_{qq} - E_{qq})(E_{\bar{q}p} + E_{\bar{q}\bar{p}} - \bar{R}\bar{q}\bar{p}) + E_{\bar{q}q}(E_{qp} - R_{qp} + E_{q\bar{p}}) \right. \\ \left. + (1 / \Delta_1) \left[ (E_p - R_p) + \delta^* (E_p - \bar{R}\bar{p}) \right] [(R_{qq} - E_{qq})E_{\bar{q}w} + E_{\bar{q}q}E_{qw}] \right\}$$

### 3. Controles a los movimientos de capitales y el TCRE

Tomando como referencia el sistema de ecuaciones (4.21)-(4.24) analizaremos el efecto de la modificación del impuesto al movimiento de capitales en el primer periodo. Derivando con respecto a  $\delta$  y expresando en forma matricial, tendremos:

$$\begin{bmatrix} -b\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} & -b\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\delta\bar{\pi} & -(b\bar{\pi}E_{\bar{x}w} + Ew) \\ (R_{\pi\pi} - E_{\pi\pi}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\pi\pi}\bar{\pi}) & -\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\delta\bar{\pi} & -\bar{\pi}E_{\pi w} \\ -\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} & (\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi}\delta) & -\bar{\pi}E_{\bar{x}w} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} df / d\delta \\ d\bar{f} / d\delta \\ dw / d\delta \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} b\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi} \\ \bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} \\ \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi} \end{bmatrix}$$

El determinante del sistema,  $\Delta_2$ , será:

$$\Delta_2 = -b\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} \left\{ \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\delta\bar{\pi}\bar{\pi}E_{\bar{x}w} + \bar{\pi}E_{\pi w}(\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi}\delta) \right\} \\ + b\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\delta\bar{\pi} \left\{ -\bar{\pi}E_{\bar{x}w}(R_{\pi\pi} - E_{\pi\pi}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\pi\pi}\bar{\pi}) - \bar{\pi}E_{\pi w}\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} \right\} \\ - (b\bar{\pi}E_{\bar{x}w} + Ew) \left\{ (R_{\pi\pi} - E_{\pi\pi}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\pi\pi}\bar{\pi})(\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\bar{\pi}\delta) \right. \\ \left. - \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{\pi}}\delta\bar{\pi}\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi} \right\}$$

Teniendo en cuenta que el último término entre corchetes es  $|H|$  y simplificando:

$$\Delta_2 = -Ew|H| - b\bar{\pi}E_{\bar{x}w}(R_{\pi\pi} - E_{\pi\pi})\bar{R}\bar{\pi} + b\bar{\pi}E_{\bar{x}w}\bar{\pi}\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}(R_{\pi\pi} - E_{\pi\pi}) - b\bar{\pi}E_{\bar{x}\pi}\bar{\pi}E_{\pi w}\bar{R}\bar{\pi}\bar{\pi} < 0$$

Ahora solucionando para  $f$ :

$$\frac{df}{d\delta} = \frac{1}{\Delta_2} \begin{vmatrix} b\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\bar{\pi} & -b\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\delta\bar{\pi} & -(b\bar{\pi}E_{\bar{x}w} + E_w) \\ \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\bar{\pi} & -\bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\delta\bar{\pi} & -\bar{\pi}E_{\bar{x}w} \\ \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\bar{\pi} & (\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}}\bar{\pi}\bar{\pi} - \bar{\pi}E_{\bar{x}\bar{x}}\bar{\pi}\delta) & -\bar{\pi}E_{\bar{x}w} \end{vmatrix}$$

Resolviendo el determinante y simplificando, tendremos:

$$(A.3.9) \quad df / d\delta = -(1 / \Delta_2) \left[ E_w \bar{\pi} E_{\bar{x}\bar{x}} \bar{\pi} (\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}} \bar{\pi} \bar{\pi}) \right. \\ \left. - (1 / \Delta_2) \left[ b \bar{\pi} (\bar{R}\bar{\pi} - E_{\bar{x}} \bar{\pi} \bar{\pi}) (E_{\bar{x}w} \bar{\pi} E_{\bar{x}\bar{x}} \bar{\pi} - E_{\bar{x}\bar{x}} \bar{\pi} \bar{\pi} E_{\bar{x}w}) \right] \right]$$

Repetiendo el procedimiento para  $\bar{f}$ :

$$(A.3.10) \quad d\bar{f} / d\delta = -(1 / \Delta_2) \left[ E_w \bar{\pi} \bar{\pi} (E_{\bar{x}\bar{x}} \bar{\pi} E_{\bar{x}\bar{x}} \bar{\pi} + (R\bar{\pi} - E\bar{\pi}) E_{\bar{x}\bar{x}}) \right]$$

#### 4. Composición del gasto del Gobierno y el TCRE

Desde el sistema de ecuaciones (4.21)-(4.25), evaluaremos el efecto de un aumento transitorio del gasto del gobierno en no transables<sup>32</sup>. Derivando respecto a GN:

$$(A.4.11) \quad (R\bar{r} - E\bar{r}). df / dGN + \delta^* (\bar{R}\bar{r} - E\bar{r}) d\bar{f} / dGN - \delta^* . d\bar{T} / dGN - E_w . dw / dGN = 0$$

$$(A.4.12) \quad \delta^* d\bar{T} / dGN = f$$

$$(A.4.13) \quad (R\bar{\pi} - E\bar{\pi}). df / dGN - \delta^* E\bar{\pi} d\bar{f} / dGN - E_{rw} . dw / dGN = 1$$

$$(A.4.14) \quad -E\bar{\pi} . df / dGN + (\bar{R}\bar{\pi} - E\bar{\pi}). df / dGN - E_{rw} . dw / dGN = 0$$

Reemplazando  $d\bar{T} / dGN$  en la primera ecuación, sabiendo que el determinante del sistema ( $\Delta_3$ ) es positivo, obtendremos:

$$(A.4.15) \quad df / dGN = (-f / \Delta_3) \left[ E\bar{\pi} . E_{rw} + (\bar{R}\bar{\pi} - E\bar{\pi}) E_{rw} \right] \\ + (1 / \Delta_3) \left[ E_w (\bar{R}\bar{\pi} - E\bar{\pi}) \right] - (1 / \Delta_3) \left[ \delta^* E_{rw} (\bar{R}\bar{r} - E\bar{r}) \right]$$

$$(A.4.16) \quad d\bar{f} / dGN = (-1 / \Delta_3) \left[ (R\bar{\pi} - E\bar{\pi}) E_{rw} + E_{rw} E\bar{\pi} \right] \\ + (1 / \Delta_3) \left[ E_w E\bar{\pi} + E_{rw} (R\bar{r} - E\bar{r}) \right]$$

Ahora, si el gobierno aumenta en forma transitoria el gasto en bienes transables, tendremos:

$$(A.4.17) \quad df / dG_T = (-1 / \Delta_3) \left[ \delta^* E\bar{\pi} . E_{rw} + E_{rw} (\bar{R}\bar{\pi} - E\bar{\pi}) \right]$$

$$(A.4.18) \quad d\bar{f} / dG_T = (-1 / \Delta_3) \left[ (R\bar{\pi} - E\bar{\pi}) E_{rw} + E_{rw} E\bar{\pi} \right]$$

<sup>32</sup> Como señalamos en la sección 4.4, supondremos que los aumentos transitorios del consumo del gobierno se financian mediante mayores impuestos en el segundo periodo.

### Bibliografía

- Artana y Delgado (1991): "Los Determinantes del Tipo de Cambio Real en Argentina". FIEL (Mayo).
- Balassa, B (1964): "The Purchasing Power Parity: A Reappraisal". J.P.E., Diciembre .72.
- Becker, G (1971): Teoría Económica. Fondo de Cultura Económica.
- Begg, D (1982): The Rational Expectations Revolutions in Macroeconomics -Theories and Evidence. Phillips Allan Publishers Limited.
- Calvo, R y Rodríguez, C (1977): "A Model of Exchange Rate Determination under Currency Substitution and Rational Expectations". J.P.E. vol.85 N° 31.
- Cavallo, D y Domenech, R (1988): " Las Políticas Macroeconómicas y el Tipo de Cambio Real - Argentina, 1913-1984." Desarrollo Económico. Vol 28. N° 111. Octubre-Noviembre.
- Chang, K; Claessens, S y Cumby, R (1993): Conceptual and ethodological Issues in the Measurement of Capital Flight. Mimeo.
- Dornbusch, R (1976): "Expectations and Exchange Rate Dynamics" J.P.E. Vol 84, N°6.
- Edwards, S (1987): "The Liberalization of the Current Accounts and the Real Exchange Rate". Working Paper 2162-NBER.
- Edwards, S (1989.a): Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment- Exchange Rate Policy in Developing Countries. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Edwards, S (1989.b): " Tariffs, Capital Controls and Equilibrium Real Exchange Rates" . Canadian Journal of Economics, vol. XXII , N°1.
- Johnston, J (1987): Métodos de Econometría . Editorial Vicens-Vives.
- Krugman, P y Obstfeld, M (1991): International Economy Theory and Policy. Second ed. Harpers Collins.
- Layard, P y Walters, A (1978) :Microeconomic Theory. Mc Graw-Hill.
- Miller, S (1988): " The Beveridge-Nelson Decomposition of Economic Time Series". Journal of Monetary Economics, Enero, Vol 21 (1).
- New Palgrave: A Dictionary of Economics (1987): J. Eatwell, M. Milgate and P. Newman (comps), Mc Millan, Londres.
- Rodríguez, C (1986): "La Deuda Externa Argentina". Económica, julio-diciembre (2)
- Silberberg, E (1992): The Structure of the Economics. Second Edition. Mc Graw-Hills.
- Simonsen, M (1984): "The Developing-Country Debt Problem". En Smith, G and Cuddington, J: International Debt and the Developing Countries. The World Bank.
- Tacayama, A (1985): Mathematical Economics -2nd Edition. Cambridge University Press.