

C.E.M.A.

Virrey del Pino 3210  
Belgrano R  
1426 Buenos Aires

Te. 783-3291/9311

INTERACCION ENTRE FLUJOS DE COMERCIO  
Y TIPO DE CAMBIO  
BAJO EXPECTATIVAS RACIONALES

Carlos Alfredo Rodríguez  
Mayo 1980  
N° 10

INTERACCION ENTRE FLUJOS DE COMERCIO Y TIPO  
DE CAMBIO BAJO EXPECTATIVAS RACIONALES

por

Carlos Alfredo Rodríguez

C.E.M.A.\*

SINTESIS

El propósito de este trabajo es analizar la interacción existente entre el tipo de cambio y la balanza comercial dentro del marco del enfoque de portafolio a los tipos de cambio y expectativas racionales. En una versión lineal simplificada, se muestra que la diferencia entre el tipo de cambio presente y su valor de largo plazo es proporcional al nivel corriente del superávit de la balanza comercial normalizada por el stock corriente de tenencias de activos extranjeros. Por lo tanto, el análisis proporciona alguna evidencia en favor del supuesto de que un país superavitario tendrá su moneda sobrevaluada (en relación a su nivel de largo plazo). La idea básica que está detrás del análisis es que, en un mundo con una alta movilidad de capitales, el desequilibrio de los flujos corrientes de pagos puede ser acomodado mediante movimientos de capital sin necesidad en principio, de variaciones en el tipo de cambio. Sólo si el público anticipa un cambio permanente en la tasa requerida de movimientos de capital, el tipo de cambio va a ajustarse, ya que en este caso la trayectoria esperada de los activos extranjeros netos va a estar significativamente afectada.

\* Agradezco a G. Calvo, J.A. Frenkel y Dan Wisecarver por sus valiosos comentarios y sugerencias. Una versión en inglés de éste trabajo será publicada en el Journal of Political Economy.

Este trabajo analiza la interacción entre los flujos comerciales y el tipo de cambio dentro del recientemente desarrollado "enfoque de portafolio," en el cual el tipo de cambio está determinado, en principio, por la condición de que los mercados de activos se equilibran en un mundo con alta movilidad de capitales. Algunos modelos basados en este marco analítico han estado recientemente sujetos a crítica por Niehans (1977) porque: "... la tendencia a subestimar los aspectos flujo del problema mediante simplificaciones adecuadas, así como los teóricos de la elasticidad no dan importancia, frecuentemente, a los aspectos de stock" (pág. 1246).

El principal propósito de este trabajo es mostrar que los modelos de equilibrio de portafolio que incorporan el supuesto de "expectativas racionales," como los de Kouri (1976), Dornbusch (1976) y Calvo y Rodríguez (1977), no sólo no subestiman el rol de los flujos comerciales, sino que los consideran uno de los factores fundamentales en la determinación tanto del equilibrio instantáneo, así como de la trayectoria dinámica del tipo de cambio. En la Sección I, la crítica de Niehans está tratada a la luz de un tópico más general de interdependencia entre los mercados stock y flujo, bajo expectativas racionales. En la Sección II, se presenta un modelo simple de saldos de portafolio con expectativas racionales, el que luego es usado para ilustrar formalmente la relación causal entre los flujos de comercio y el tipo de cambio. El modelo se concentra en los efectos de los flujos de comercio sobre el tipo de cambio (y no a la inversa, como fue el interés de los teóricos de

la elasticidad) bajo el supuesto de que la balanza comercial es independiente del tipo de cambio. Dicho supuesto puede ser abandonado sin modificar las conclusiones básicas, como se muestra en el apéndice.

### Sección I

Con el propósito de explicar el enfoque de Niehans más detalladamente, supongamos que los residentes de un país cuentan en sus portafolios con moneda doméstica y extranjera en una proporción determinada primariamente por el cambio esperado en su precio relativo (e.g. el tipo de cambio). Además, supongamos que no hay demanda extranjera de moneda doméstica y que no existen otros activos comerciados internacionalmente, por lo que todas las tenencias de moneda extranjera van a ser el resultado de superávits pasados en la balanza comercial. En consecuencia, los stocks de moneda doméstica y extranjera son variables predeterminadas para los residentes de un país, cuyos niveles no pueden ser modificados en un momento dado. Entonces, dados los stocks existentes de moneda doméstica y extranjera y el cambio esperado en el precio relativo, el supuesto de un equilibrio instantáneo de portafolio es suficiente para determinar el valor de equilibrio de corto plazo del tipo de cambio. Si definimos  $m$ ,  $f$  y  $s$  como (el logaritmo natural) del stock de moneda doméstica, el stock de moneda extranjera y el tipo de cambio respectivamente; y definimos a  $L(\dot{s}^*)$  como el logaritmo natural de la razón deseada entre moneda doméstica y el valor de las tenencias de divisas, donde  $\dot{s}^*$  es la tasa esperada de variación en el tipo de cambio; entonces, el equilibrio de portafolio requiere que:

$$(1) \quad m - s - f = L(\dot{s}^*) ,$$

o, dados los valores de  $m$ ,  $f$  y  $\dot{s}^*$ :

$$(2) \quad s = m - f - L(\dot{s}^*) .$$

De acuerdo a esta expresión, el tipo de cambio parece determinado sin incorporar ninguna información respecto al desarrollo corriente o al desarrollo esperado en el futuro en los mercados flujo de la economía.

Para permitir que los flujos de comercio sean un determinante directo del tipo de cambio, Niehans descarta el supuesto de equilibrio instantáneo de portafolio. Bajo su punto de vista, la ecuación (1) sólo define la demanda de equilibrio de divisas,  $f^e$ , como:

$$(3) \quad f^e = m - s - L(\dot{s}^*) .$$

Niehans postula que la tasa deseada de acumulación de divisas es proporcional a la diferencia entre el stock de equilibrio y el corriente:

$$(4) \quad (\dot{f})^e = \lambda(f^e - f) .$$

(A lo largo del trabajo, un punto sobre la variable indica su derivada con respecto al tiempo, i.e.  $\dot{x} = dx/dt$ ).

El equilibrio de flujos en el mercado de activos requiere entonces que la tasa deseada de acumulación de divisas sea igual a su tasa real de variación, la que a su vez iguala la razón entre la balanza comercial y las tenencias de moneda extranjera:  $\dot{f} = T/F$ , donde  $T$  es el superávit en cuenta corriente de la balanza comercial y  $F$  es el nivel de tenencias de divisas. Para la determinación de la razón entre la balanza comercial y el stock de moneda extranjera, Niehans postula una función de comportamiento adicional de la for-

ma:

$$(5) \quad \dot{f} = H(.).$$

(Se deja al lector que elija el argumento preferido para la función  $H(.)$ ). Finalmente, igualando (4) y (5) se determina el nivel de equilibrio de corto plazo del tipo de cambio:

$$(6) \quad \lambda(m - s - L(\dot{s}^*) - f) = H(.).$$

Esta condición de equilibrio incorpora aspectos flujo, ya que éstos están incluidos en la función  $H(.)$ . Por ejemplo, un deterioro temporal en la balanza comercial, ceteris paribus, va a disminuir el valor de la función  $H(.)$  y va a llevar a una depreciación instantánea en el tipo de cambio de acuerdo a (6). Este efecto depende crucialmente de la independencia supuesta entre las expectativas de modificaciones del tipo de cambio y de desenvolvimiento de la cuenta corriente, porque si el primero dependiera del último, encontraríamos un canal adicional relacionando el tipo de cambio y la cuenta corriente que es independiente del caso analizado por Niehans. Dicha dependencia aparecerá si los individuos forman sus expectativas "racionalmente," es decir si las expectativas de desarrollos futuros son predicciones condicionales basadas en la estructura del modelo que describe la economía. En este caso las expectativas de modificaciones del tipo de cambio deben estar determinadas endógenamente. En una economía "racional" no necesitamos recurrir al supuesto de desequilibrio de portafolio para encontrar una conexión simultánea entre el tipo de cambio y el nivel de la cuenta corriente.

Estudiaremos ahora más a fondo la relación entre el tipo de cambio y la balanza comercial bajo expectativas racionales y equilibrio

de saldos de portafolio.

Supongamos que la balanza comercial puede ser dividida en dos componentes: i) un componente exógeno o estructural y ii) un componente endógeno que depende de la riqueza, ingreso, precios relativos, etc. En un país pequeño, por ejemplo, un deterioro exógeno en sus términos de intercambio o un incremento exógeno en la función de absorción, actuaría como un deterioro en el componente estructural del saldo de la balanza comercial. Pasado un tiempo suficiente, es razonable esperar que el componente endógeno de la balanza comercial se ajustaría como para restablecer el equilibrio. Sin embargo, en la medida que la dinámica de la economía requiera que un cambio del componente estructural de la balanza de pagos, sea seguida por un período de déficits comerciales, los individuos racionales anticiparán una caída del stock de divisas (requerida con el objeto de financiar los mayores déficits comerciales) y esperarán, por lo tanto, que el precio de la moneda extranjera crezca en el tiempo a la luz de la relación de equilibrio de portafolio (1). Esta mayor tasa esperada de depreciación del tipo de cambio lleva instantáneamente a través del equilibrio de portafolio, a un desplazamiento deseado desde la moneda doméstica hacia la extranjera. Como ambos stocks de dinero están fijos en todo momento, el tipo de cambio corriente debe subir para restablecer el equilibrio de portafolio.

Esta suba repentina del tipo de cambio está provocada por el deterioro estructural de la balanza comercial y no requiere en absoluto el supuesto de desequilibrio de portafolio. Por ello podemos suponer sin equivocarnos que los aspectos de los mercados flujo afectan el tipo de cambio en un modelo de equilibrio de portafolio bajo

expectativas racionales. Por lo tanto, la dicotomía entre los mercados stock y flujo no se presenta en general bajo expectativas racionales.<sup>1</sup> Es sabido que los precios en un sistema estático de equilibrio general dependen de parámetros estructurales que describen todo el sistema, lo que implica que no se puede determinar el precio en un único mercado sin considerar a los demás. Al introducir el tiempo en el análisis y en consecuencia los mercados stock y flujo, aparece la posibilidad de que algunos precios puedan estar determinados por un único conjunto de condiciones de equilibrio de mercado (stock) independientemente del resto de los mercados. Bajo expectativas racionales, sin embargo, las expectativas sobre el precio futuro de los activos son elementos cruciales en el proceso de ajuste del mercado y están destinados a depender de desarrollos futuros esperados en los mercados flujo; la independencia total entre los mercados flujo y stock, no es, por lo tanto, siempre posible. En forma más simple, el modelo de equilibrio de portafolio de la determinación del tipo de cambio bajo expectativas racionales, dará lugar a que el tipo de cambio sea determinado conjuntamente por el equilibrio de stocks y por los desarrollos futuros esperados en los mercados flujo.

Un deterioro en la balanza comercial que se espera que dure sólo un momento no va a tener efectos significativos en el tipo de cambio (tendrá un efecto cero en tiempo continuo); pero ¿por qué

1. La excepción trivial se da cuando la función de preferencia por la liquidez no depende de las expectativas.

tendrá efectos en un mundo de especuladores racionales que están al tanto de la naturaleza extremadamente temporaria del disturbio? Por analogía, no esperamos que el nivel de precios se mueva significativamente en respuesta a un cambio transitorio en la tasa de producción durante un día dado (¿un domingo?) si existen inventarios manejados por agentes racionales. Muchos de los desarrollos que se observan en la balanza comercial, sin embargo, son de una naturaleza más prolongada, como en el caso de los recientes déficits de Estados Unidos. En este caso, creo personalmente que los tipos de cambio han sido determinados principalmente por las expectativas de que los déficits comerciales iban a persistir más que por la necesidad de equilibrar los flujos actuales de pagos descados. En otras palabras, la debilidad del dólar puede obedecer a un componente estructural deficitario importante de la balanza comercial de Estados Unidos, que se espera continúe en un futuro próximo, acompañada por una respuesta lenta de la balanza comercial a sus determinantes endógenos (hasta ahora la devaluación del dólar aparentemente ha fracasado en reducir el déficit). Estas características generaron la expectativa de un deterioro en la posición neta de activos extranjeros para los Estados Unidos y a su vez, la caída del dólar.

Resumiendo el argumento de esta sección, los desequilibrios de flujos corrientes de pagos pueden ser fácilmente restablecidos por flujos de capitales en un mundo de alta movilidad de capitales, sin necesidad en principio, de movimientos en el tipo de cambio. Solamente si se espera un cambio duradero en la tasa requerida de flujos

de capital se ajustará el tipo de cambio, ya que en este caso se ve afectada significativamente la trayectoria futura de la posición neta de activos extranjeros.

La próxima sección utiliza lo que es esencialmente una versión simplificada del modelo de Kouri, para ilustrar formalmente los principales puntos vistos en el desarrollo anterior.

### Sección II.

Los elementos esenciales del argumento intuitivo dado más arriba pueden ser demostrados directa y simplemente recurriendo al supuesto del país pequeño en el cual los precios de los bienes comerciables internacionalmente vienen dados en términos de moneda extranjera. Por razones de simplicidad, supongamos que no existen bienes no comerciables, por lo que el nivel de precios interno está fijado en términos de divisas y se mueve de acuerdo al tipo de cambio cuando está medido en términos de moneda interna.<sup>2</sup> También para simplificar, supondremos que siempre prevalece el pleno empleo.

En el momento  $t$  hay en la economía, stocks de moneda doméstica y extranjera, que por simplicidad se supone que son demandadas por los residentes del país de acuerdo a la siguiente función lineal de preferencia de portafolio ( $a$  y  $b$  son constantes positivas):

$$(7) \quad m(t) - s(t) - f(t) = a - \frac{1}{b} ds(t)/dt,$$

donde el costo de oportunidad de mantener moneda doméstica en térmi-

2. La inclusión de bienes no-comerciables sólo hubiera complicado la exposición sin adicionar ningún elemento substancial al presente argumento. Calvo y Rodríguez presentaron un modelo que incorpora bienes no-comerciables y expectativas racionales.

nos de moneda extranjera es igual al de la tasa corriente de variación del tipo de cambio, bajo el supuesto de expectativas racionales y de la ausencia de incertidumbre.<sup>3</sup>

Dadas las trayectorias en el tiempo de los stocks de moneda interna y externa, la ecuación diferencial (7) puede ser resuelta para obtener el valor de equilibrio del tipo de cambio presente:

$$(8) \quad s(t) = s(t+T)e^{-bT} + b \int_0^T [m(t+x) - a - f(t+x)] e^{-bx} dx .$$

De acuerdo a (8), que es formalmente equivalente a (7), el tipo de cambio presente en el momento  $t$  está determinado por su valor esperado futuro en el momento  $t+T$  y por la trayectoria en el tiempo de la moneda doméstica y extranjera durante el intervalo temporal entre  $t$  y  $t+T$ . Dejando que  $T$  tienda a infinito y suponiendo que el término  $s(t+T)e^{-bT}$  tienda a 0 cuando  $T$  tiende a infinito,<sup>4</sup> obtenemos el nivel de equilibrio para el tipo de cambio presente con expectativas racionales:

3. La incertidumbre fue incorporada en una versión previa de este trabajo, Rodríguez (1978), y no lleva a un cambio fundamental en los principales resultados. Por simplicidad en el análisis preferí concentrarme solamente en el caso límite de predicción perfecta. Para otros modelos de determinación del tipo de cambio incorporando incertidumbre bajo expectativas racionales, ver los trabajos de Mussa y Bilson en Frenkel y Johnson (1978) y Black (1972). Extendiendo el modelo para permitir que la moneda extranjera gane una tasa de interés fija sería fácil de hacer, a pesar de que podría afectar las propiedades de estabilidad para una tasa de interés externa suficientemente alta. Para un análisis más detallado del papel de la Cuenta Servicios, ver, por ejemplo, Frenkel y Rodríguez (1975), y Rodríguez (1979).

4. En los términos de nuestro modelo, esto implica que los especuladores racionales sólo consideran esas trayectorias de predicción perfecta que convergen al estado estacionario. Para apreciar la relevancia de este supuesto, ver, por ejemplo, Brock (1974), Calvo (1979) y Sargent y Wallace (1975).

$$(9) \quad s(t) = b \int_0^{\infty} [m(t+x) - a] e^{-bx} - b \int_0^{\infty} f(t+x) e^{-bx} dx .$$

De acuerdo a (9), el tipo de cambio presente está determinado como una función lineal de los valores descontados de todos los niveles futuros de moneda doméstica extranjera.

La trayectoria futura en el tiempo de las tenencias de moneda doméstica está completamente determinada por la autoridad monetaria, y para evitar complicaciones que surgen de perturbaciones monetarias internas, supongamos que la oferta de dinero interna permanece en un nivel constante  $\bar{m}$  para todo  $t$ . Mediante este supuesto adicional, (9) adopta la forma:

$$(10) \quad s(t) = \bar{m} - a - b \int_0^{\infty} f(t+x) e^{-bx} dx .$$

Resulta claro de (10) que la determinación del tipo de cambio presente requiere el conocimiento del nivel presente y de la trayectoria futura en el tiempo de las tenencias de divisas. Mientras que el nivel presente de stock de divisas depende de la trayectoria en el pasado de la balanza comercial (ya que el superávit de la balanza comercial se iguala a la tasa de adquisición de divisas), la trayectoria futura en el tiempo del stock de divisas depende de la trayectoria futura en el tiempo de la balanza comercial. Sin conocer lo último, es imposible determinar en este modelo el tipo de cambio presente.

Para ilustrar aún más la relación entre el tipo de cambio y la balanza comercial, supongamos ahora una estructura específica para la balanza comercial y derivemos una expresión relacionando el tipo de cambio presente con su valor de equilibrio a largo plazo y el valor corriente de la balanza comercial. La tasa de cambio en el

stock de divisas ( $df/dt$ ) es igual a la razón entre el superávit de la balanza comercial y las tenencias de divisas verdaderas:

$$(11) \quad df/dt = T(t)/F(t) ;$$

a esta razón la llamaremos Balanza Comercial Normalizada (BCN).

Se espera, en general, que la BCN dependa de parámetros estructurales, como así también de todas las otras variables endógenas de la economía, i.e. el stock de divisas y el tipo de cambio. Con el objeto de centrar el análisis en la causalidad de la balanza comercial al tipo de cambio, supongamos que la BCN no depende directamente del tipo de cambio y que está negativamente relacionada con el stock de divisas (debido a un efecto riqueza positivo que incrementa la absorción y por lo tanto deteriora la balanza comercial):

$$(12) \quad df/dt = T_0 - \theta f(t) , \quad \theta > 0 .$$

En términos de la discusión de la Sección I, la constante  $T_0$  representa el componente "estructural" de la balanza comercial y  $\theta f$  es el componente "endógeno." Niehans supone que el componente endógeno es una función del tipo de cambio; pero su formulación alternativa no provoca ningún cambio significativo en nuestra conclusión. En el apéndice se analiza el caso general en que la BCN depende tanto del stock de divisas como del tipo de cambio.

Integrando (12) derivamos la siguiente expresión:

$$(13) \quad f(t+x) = T_0/\theta + [f(t) - T_0/\theta]e^{-\theta x}.$$

Se desprende claramente de (13) que a medida que transcurre el tiempo ( $x$  aumenta),  $f(t+x)$  tiende a su valor de largo plazo,  $\bar{f} = T_0/\theta$  que es independiente del valor inicial,  $f(t)$ . Vemos también en (12) que cuando  $f = \bar{f}$ , la BCN es igual a cero; por lo tanto todo

el sistema alcanza el estado estacionario.

Sustituyendo (13) en (10) e integrando, obtenemos la siguiente expresión para el valor del tipo de cambio presente:

$$(14) \quad s(t) = (\bar{m} - a - T_0/\theta) + \frac{b}{\theta(b+\theta)} [T_0 - \theta f(t)] .$$

El segundo término de la derecha de (14) incorpora los efectos de la BCN corriente sobre el tipo de cambio presente ya que  $BCN(t) = T_0 - \theta f(t)$ . En consecuencia obtenemos:

$$(15) \quad s(t) = (\bar{m} - a - T_0/\theta) + \frac{b}{\theta(b+\theta)} BCN(t) .$$

Como hemos visto, la BCN tiende en el largo plazo a cero. Como consecuencia de (15), el tipo de cambio tiende en el largo plazo a  $\bar{s}$ , dado por:

$$(16) \quad \bar{s} = \bar{m} - a - T_0/\theta .$$

Reemplazando (16) en (15) obtenemos la expresión final para la determinación del tipo de cambio presente:

$$(17) \quad s(t) = \bar{s} + [b/\theta(b+\theta)]BCN(t) .$$

De acuerdo a esta expresión, el tipo de cambio presente excederá su valor de largo plazo en una proporción del superávit corriente de la BCN. El factor de proporcionalidad aumenta con la elasticidad interés de la demanda relativa de activos ( $\frac{1}{b}$ ) y disminuye con el parámetro  $\theta$ , que indica la velocidad a la cual la BCN corriente tenderá a acercarse a cero a través del tiempo.<sup>5</sup> Cuando más débil sea la fuerza de la componente endógena autocorrectora de la BCN (el parámetro  $\theta$ ), más grande será el impacto de un superávit corriente de la BCN en el nivel de tipo de cambio presente. Intuitivamente

5. Dada la forma lineal postulada para la BCN en (12), esta se ajusta a través del tiempo de acuerdo a  $dBCN/dt = -\theta BCN(t)$  .

esto es así porque si  $\theta$  es pequeño, se esperará que el superávit de la BCN dure por un período de tiempo largo, y por lo tanto que provoque cambios transicionales importantes en la composición de los activos.

Podemos concluir por lo tanto, que un país con superávit en la BCN tendrá un tipo de cambio que excede su valor de equilibrio de largo plazo (moneda subvaluada); cuando la BCN se aproxime a cero, el tipo de cambio caerá hacia su valor de equilibrio de largo plazo. Durante el período de transición entre el superávit en la BCN inicial y su nivel de equilibrio de largo plazo de cero, se espera observar una trayectoria de apreciación de la moneda doméstica.

Remarcaremos que a pesar de haber sido derivada de un modelo de equilibrio de portafolio, la expresión (17) establece una conexión directa entre el tipo de cambio presente y el nivel corriente de la BCN. En el esquema determinista que hemos elegido, sólo la BCN corriente es requerida para la determinación del tipo de cambio presente, porque dada la BCN corriente, podemos derivar toda su trayectoria futura en el tiempo. Es concebible sin embargo, que los individuos puedan saber con certeza que en algún momento futuro tendrá lugar un cambio en el componente exógeno de la BCN. Dicho cambio, que podrá ser permanente o temporal, va a ser descontado por los individuos racionales y provocará por lo tanto, un impacto en el tipo de cambio presente. El impacto será proporcional al efecto esperado en la trayectoria futura de las divisas; el efecto preciso sobre el tipo de cambio presente surge de (10). Se sigue de (10) que

manteniendo todo lo demás constante, el efecto en el tipo de cambio presente va a ser progresivamente menor cuanto más lejano sea el período futuro en el que se esperen estos cambios, debido al efecto de descuento ejercido por el parámetro  $b$  sobre los niveles esperados futuros de las tenencias de activos extranjeros.

### Conclusiones

En este trabajo se ha examinado el rol de los flujos comerciales en el proceso de determinación del tipo de cambio en un modelo de equilibrio pleno de portafolio bajo expectativas racionales. Se concluye que los flujos de comercio son un determinante fundamental del nivel corriente y de la trayectoria futura en el tiempo del tipo de cambio. En cualquier momento en el tiempo, la diferencia entre el tipo de cambio presente y su valor de equilibrio de largo plazo es proporcional al valor corriente de la balanza comercial normalizada. El análisis se concentra en el enfoque "absorción" de la balanza comercial y no se basó en ningún efecto directo del tipo de cambio sobre la balanza comercial. La línea principal de causalidad estudiada en el texto es la de la balanza comercial sobre el tipo de cambio. Se supuso que el tipo de cambio se ajustaba continuamente, para mantener el equilibrio de portafolio y se demostró que respondía a esas variaciones en la balanza comercial que afectaban la trayectoria en el tiempo de las tenencias de activos extranjeros. Mientras que es correcto que en el modelo presentado el tipo de cambio se debe ajustar para lograr el equilibrio de portafolio, es también el caso de que la balanza comercial juega un papel crucial en la determinación del tipo de cambio.

Apéndice

Analizaremos el caso donde la BCN también mejora con el nivel del tipo de cambio nominal (si la balanza comercial se deteriora con una devaluación, puede no existir una solución de expectativas racionales). Supongamos que la trayectoria en el tiempo de la BCN está dada por:

$$(A1) \quad \dot{BCN}(t) = \dot{f} = T_0 - \theta f(t) + qs(t), \quad \text{donde } q > 0 .$$

La trayectoria en el tiempo del tipo de cambio se describe como en el texto, por:

$$(A2) \quad \dot{s} = b [a - \bar{m} + s(t) + f(t)] .$$

El determinante de las derivadas parciales del sistema lineal (A1) (A2) es negativo, implicando que las raíces características del sistema tienen signo contrario y que por lo tanto la solución estacionaria, que es única, es un punto de inflexión. El sendero de expectativas racionales es el descrito por la raíz negativa del sistema y a lo largo del sendero, las desviaciones de  $f$  y  $s$  de sus valores de estado estacionario, están inversamente relacionadas en la siguiente forma lineal:

$$(A3) \quad (f - \bar{f}) = -k(s - \bar{s}) ,$$

donde  $k$  es un parámetro positivo. (El lector puede verificar construyendo un diagrama de fase que describa el sistema, que  $f$  y  $s$  están inversamente relacionadas a lo largo de la trayectoria de inflexión que ilustra la solución bajo expectativas racionales).

La ecuación (A1) puede ser escrita también en términos de las desviaciones de las variables de sus valores de estado estacionario:

$$(A4) \quad \dot{f} = BCN(t) = -\theta(f - \bar{f}) + q(s - \bar{s}) .$$

Reemplazando (A3) en (A4) y resolviendo para  $s(t)$  derivamos:

$$(A5) \quad s(t) = \bar{s} + \left[ \frac{1}{k\theta + q} \right] BCN(t) ,$$

que es análoga en sus aspecto relevantes a la (17) derivada en el texto.

## Referencias

- Black, Stanley** "The Use of Rational Expectations in Models Especulation." *Review of Economics and Statistics*, 54(May 1972): 161-165.
- Brock, William** "Money and Growth: The Case of Long Run Perfect Foresight." *International Economic Review*, 15(October 1974): 750-777.
- Calvo, Guillermo A.** "On Models of Money and Perfect Foresight." *International Economic Review*, 20(February 1979): 83-103.
- Calvo, Guillermo A. and Rodríguez, Carlos A.** "A Model of Exchange Rate Determination Under Currency Substitution and Rational Expectations." *Journal of Political Economy*, 85(June 1977): 617-625
- Dornbusch, Rudiger** "Expectations and Exchange Rate Dynamics." *Journal of Political Economy*, 84(December 1976): 617-625.
- Dornbusch, Rudiger and Fischer, Stanley** "Exchange Rates and the Current Account", unpublished Manuscript (June 1978)
- Frenkel, Jacob and Johnson, Harry G.** "The Economics of Exchange Rates", Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1978.
- Frenkel, Jacob and Mussa, Michael** "Efficiency of Foreign Exchange Markets and Measures of Turbulence", paper presented at the Meeting of the American Economic Association, (December 1979).
- Frenkel, Jacob and Rodríguez, Carlos A.** "Portfolio Equilibrium and the Balance of Payments: A Monetary Approach." *American Ec-*

conomic Review, 65(September 1975): 674-688.

Kouri, Pentti "The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run: A Monetary Approach."

Scandinavian Journal of Economics, 78, N°2 (1976): 280-304.

Niehans, Jurg "Exchange Rate Dynamics with Stock/Flow Interaction."

Journal of Political Economy, 85(December 1977): 1245-1257.

Rodríguez, Carlos A. "The Role of Trade Flows in Exchange Rate Determination: A Rational Expectations Approach." The Economic Workshop, 77-7813 (January 1978), Columbia University.

Rodríguez, Carlos A. "Short and Long Run Effects of Monetary and Fiscal Policies under Flexible Exchange Rates and Perfect Capital Mobility." American Economic Review, 69(March 1979): 176-182.

Sargent, Thomas and Wallace, Neil "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument and the Optimal Money Supply Rule." Journal of Political Economy, 83(April 1975): 241-254.