



ENSAYOS

sobre política económica

Determinantes de la trayectoria del tipo de cambio real en Colombia

Santiago Herrera A.

Revista ESPE, No. 15, Art. 01, Junio de 1989
Páginas 5-23



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando nadie obtenga lucro por este concepto y además cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además colocar en su propio website una versión electrónica del documento, siempre y cuando ésta incluya la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción del documento para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa del Editor de ESPE.

Determinantes de la trayectoria del tipo de cambio real en Colombia

Santiago Herrera A. *

Resumen

El objetivo del trabajo es estudiar la incidencia de variables nominales y reales en la trayectoria del tipo de cambio real en Colombia en el período 1970-1988. Empleando un sistema de estimación de mínimos cuadrados ordinarios, se encontró que la devaluación nominal tuvo un efecto importante, de naturaleza permanente, sobre el tipo de cambio real durante este período. Otras variables, de tipo real, que resultaron altamente significativas fueron el gasto de consumo de las administraciones públicas, el endeudamiento externo del sector privado, la tasa real de interés, la variación en los términos de intercambio, y el efecto-ingreso asociado con el cambio en precios relativos que una devaluación o una revaluación real implica. En esta forma, en el momento de fijar metas para el tipo de cambio real, la autoridad económica debería tener en cuenta estas variables para evitar que todo el peso del ajuste recaiga sobre la política cambiaria.

(*) Miembro del Grupo de Estudios del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de la República. Se agradecen comentarios de A. Carrasquilla, S. Clavijo, H. J. Gómez, H. Mora y R. Steiner a una versión preliminar de este trabajo. Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen la posición de la entidad para la cual trabaja.

I Introducción

Desde comienzos de los años ochenta uno de los principales objetivos de la autoridad económica en Colombia ha sido el de alcanzar y mantener un adecuado tipo de cambio real. Algunos economistas⁽¹⁾ sostienen que esta orientación de política ha sido una de las razones fundamentales que explican el buen desempeño de la economía colombiana en relación con el de otros países latinoamericanos.

Para explorar esta hipótesis más a fondo, es preciso empezar por analizar, para el caso colombiano, los determinantes de la tasa de cambio real y de su evolución. Este es el objetivo central del presente trabajo, para lo cual se utilizará como guía el marco teórico desarrollado por Obstfeld⁽²⁾. La hipótesis principal es que la evolución del tipo de cambio real depende de variables fiscales, de la existencia de controles administrativos al endeudamiento externo, y de otro tipo de factores "reales" que pueden afectar el gasto del sector privado, tales como las variaciones en los términos de intercambio. El manejo de la tasa de cambio nominal puede o no ser importante en la determinación de la evolución del tipo de cambio real, dependiendo de lo que suceda con los factores "reales" mencionados anteriormente.

Así pues, el presente trabajo se propone estudiar la incidencia de las variables nominales y reales en la evolución del tipo de cambio real en las últimas dos décadas. Para ello se ha dividido el documento en tres partes: la primera contiene una breve descripción de la evolución del tipo de cambio real en Colombia durante los últi-

mos años; en la segunda parte se presentan el modelo analítico y algunas estimaciones econométricas, y por último se encuentran las conclusiones del trabajo.

II Evolución de la tasa de cambio real

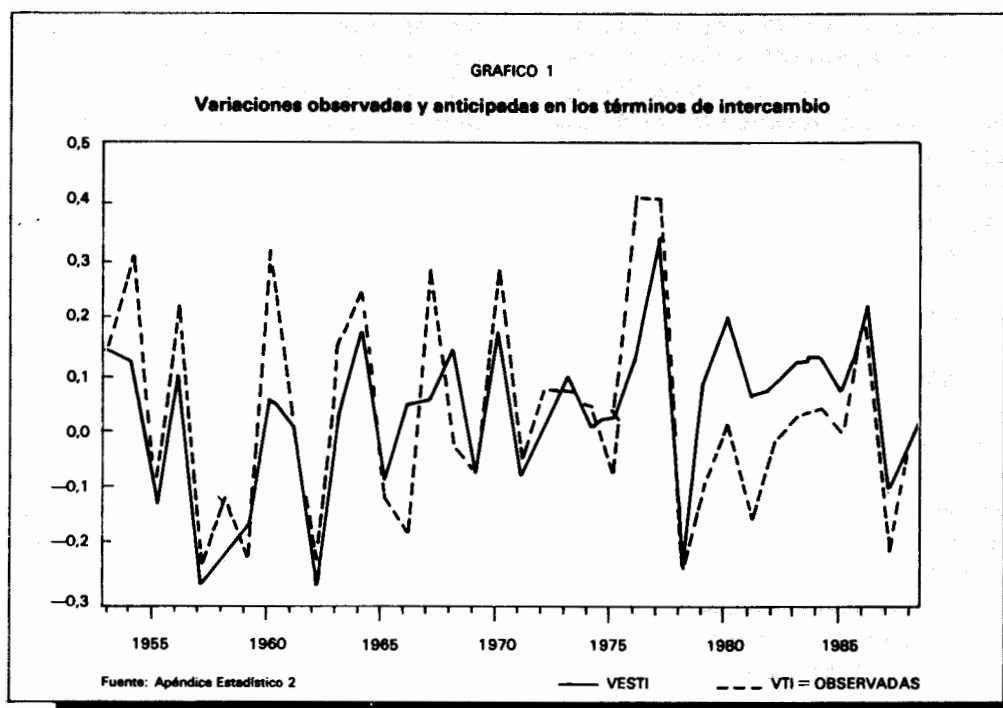
El índice de la tasa de cambio real del peso colombiano⁽³⁾ mostró, en términos generales, una tendencia a la revaluación durante toda la década pasada y hasta 1983 (Gráfico 1). A partir de este año, y hasta 1986, se revirtió este proceso y se recuperó con creces el tipo de cambio real vigente a principios de los años setenta. Finalmente durante 1987 y 1988 se mantuvo el tipo de cambio real obtenido en los años anteriores.

El período de revaluación real del peso presenta dos etapas claramente definidas en las cuales el proceso se acelera: la primera va desde mediados de 1975 hasta mediados de 1977, y la segunda etapa comienza a finales de 1980 y termina en junio de 1983. A continuación veremos algunas generalidades de cada una de estos subperíodos y

(1) Díaz-Alejandro, C. "Goodbye Financial Repression, Hello Financial Crash", *Journal of Development Economics*, 19, 1985.

(2) Obstfeld, M. "Capital Flows, the Current Account and the Real Exchange Rate: Some Consequences of Stabilization and Liberalization", *Economic Adjustment and Exchange Rates in Developing Countries*, ed. S. Edwards, L. Ahmed, University of Chicago Press, 1986.

(3) Calculado definiendo la tasa de cambio real (TCR) como $\frac{EP^*}{P}$ donde P^* es un nivel de precios externos, E la tasa de cambio nominal, y P el nivel de precios interno. El índice utilizado en este trabajo se refiere a un promedio de monedas, según la participación de diferentes países en el comercio global sin café con Colombia; su base es dic. 1986 = 100. Fuente de los datos: Banco de la República.



las razones que se han dado para explicar la revaluación observada.

A. Primer subperíodo de revaluación acelerada: 1975-1977

La primera etapa de revaluación acelerada comúnmente se interpretó como un resultado de la disminución en la tasa de devaluación nominal por parte de la autoridad económica dentro del programa de estabilización de la economía colombiana en la segunda parte de la década pasada. El diagnóstico que se hizo sobre la evolución observada del tipo de cambio real en este período, se resume en el siguiente aparte: "Como se anotó anteriormente, la revaluación del peso en 1977 obedeció a una clara decisión de política consistente en frenar la tasa de devaluación del certificado de cambio a su nivel más bajo de la década

(4.5%), a fin de facilitar el control monetario ante una espiral inflacionaria ascendente y tasas externas de inflación relativamente bajas" (4).

Existen, sin embargo, dos puntos poco claros si se acepta que la tasa nominal de devaluación es la fuerza primordial que guía la evolución del tipo de cambio real. El primero es que la tasa promedio de devaluación observada durante 1976 fue de 12%, claramente superior al ritmo de devaluación de todos los años anteriores,

(4) Montes, Fernando "Principales determinantes del comportamiento de la cuenta corriente durante la década". *Ensayos sobre Política Económica*, septiembre, 1982. pp. 219. Igualmente, en el artículo de E. Sarmiento "Estabilización de la Economía Colombiana, diciembre 1976-junio 1978" *Revista del Banco de la República*, agosto 1978, se describe como un logro de la política cambiaria la obtención de un tipo de cambio real más bajo.

con excepción de 1975, a pesar de lo cual se revaluó el peso colombiano. Y en segundo lugar, puesto que las tasas de devaluación registradas entre 1980 y 1983 casi que triplicaron las del período 1977-1979, hubiera sido de esperarse una devaluación real, mientras lo que sucedió fue todo lo contrario.

B. Segundo subperíodo de revaluación acelerada 1980-1983

Esta etapa se caracteriza por la aparente imposibilidad de la autoridad económica de afectar el tipo de cambio real vía incrementos en la tasa nominal de devaluación. En efecto, para 1983 el ritmo de devaluación casi que había triplicado el de 1979, pero el índice de la tasa de cambio real se encontraba 5% por debajo del registrado aquel año.

La revaluación de este período frecuentemente se ha interpretado como una consecuencia de las devaluaciones masivas de países vecinos, específicamente Ecuador y Venezuela. Aunque esta explicación puede tener algo de cierto, resulta un tanto insatisfactoria por el momento en el cual se llevaron a cabo las devaluaciones en estos países y por su importancia relativa dentro del panorama global del comercio colombiano. Por un lado, el Sucre y el Bolívar se devaluaron en 1982 y 1983 respectivamente, cuando ya el proceso de revaluación del peso estaba en marcha; y por otro, el comercio con Ecuador y Venezuela constituía menos del 10% del comercio global colombiano, lo cual mermaba la influencia de estos movimientos cambiarios sobre el índice de la tasa de cambio real.

Otro factor que se ha señalado como causante de la revaluación real del peso observada durante este período, es el de la devaluación

de otras monedas fuertes, particularmente el yen y el marco alemán, con respecto al dólar durante estos años. Así, al fijar la tasa de devaluación del peso en función del dólar americano, al tiempo que esta última moneda se revaluaba frente al marco y al yen, se hacían difíciles las ganancias en devaluación del peso frente a estas otras monedas⁽⁵⁾. Un ejemplo de la preponderancia que se atribuyó a este factor se resume en el siguiente aparte: "La importante revaluación real experimentada por el peso colombiano, con base en el anterior indicador, durante 1981 (9.56%) se somete a un examen detallado a fin de explicar sus causas. La conclusión a la que se llega es que la suerte del peso estuvo estrechamente ligada a la revaluación real experimentada por el dólar de los Estados Unidos en ese año"⁽⁶⁾.

Aunque estos movimientos en el mercado cambiario internacional pudieron haber afectado el tipo de cambio real colombiano, existen al menos tres puntos que no se pueden explicar con base en esta argumentación. El primer hecho difícil de explicar es por qué en el período 1975-1978, cuando el dólar se devaluó 40% con respecto al yen y un 25% frente al marco, el peso se revaluó en términos reales. El segundo punto complicado es que la revaluación fuerte del dólar con respecto al yen sucedió en 1982 cuando la segunda etapa de revaluación acelerada ya había empezado. Y tercero, el marco alemán entre 1983 y 1985 se devaluó un 20% adicional

(5) Entre 1979 y 1982 el dólar se revaluó 13.6% con respecto al yen, y 35% con respecto al marco alemán.

(6) Montes, Fernando, *op. cit.*, pp. 240. Otro ejemplo del diagnóstico de los movimientos cambiarios internacionales como causantes de la revaluación en este período se encuentra en las Notas Editoriales, Revista del Banco de la República, marzo, 1982.

cuando ya el índice de la tasa de cambio real del peso mostraba una devaluación fuerte.

Así, en esta sección vimos, a grandes rasgos, la evolución del tipo de cambio real del peso colombiano, y algunas de las argumentaciones que se hicieron para explicar su evolución. Todas éstas pueden tener alguna validez, pero sin duda corresponden a análisis muy parciales como se vio. Sólo muy recientemente se ha buscado explicar la trayectoria cambiaria en un contexto macroeconómico más general⁽⁷⁾, aunque para un período muy breve y sin análisis estadístico. En el siguiente capítulo se presenta un modelo que permite tener un panorama más completo sobre los determinantes de la trayectoria del tipo de cambio real, y se hacen algunas pruebas econométricas sobre su significancia.

III Modelo teórico y estimaciones econométricas

El objetivo de este capítulo es exponer algunas ideas sobre variables que se consideran relevantes, en el caso colombiano, para analizar la evolución del tipo de cambio real; igualmente, se hacen algunas estimaciones econométricas que permitan comprobar la validez de algunas de las hipótesis planteadas. Así pues, el capítulo se dividió en dos secciones: la primera resume las ideas analíticas centrales, y en la segunda se presentan las estimaciones econométricas.

A. Esquema analítico

En esta sección se resumen los principios básicos del modelo desarrollado por Obstfeld⁽⁸⁾, concentrándonos en la parte intuitiva

de los argumentos y remitiendo al lector al artículo original para ver su presentación formal. El objetivo no es otro que el de analizar algunas de las variables que pueden afectar la evolución del tipo de cambio real y la forma en la cual influyen sobre su trayectoria.

El modelo teórico puede reducirse a un sistema de dos ecuaciones que determinan la tasa de cambio real y el nivel de activos externos (reservas internacionales netas) de equilibrio, entendiendo por equilibrio el punto en el cual la cuenta corriente es cero (los activos externos netos no cambian) y no hay fuerzas que hagan variar el tipo de cambio real. Es decir, nos referimos al punto donde se logran simultáneamente el equilibrio externo e interno.

Las dos ecuaciones se describen a continuación, aunque la atención se centrará fundamentalmente en la primera, que postula la devaluación real como función del exceso de demanda por bienes no transables en la economía. Este exceso de demanda, a su vez, depende del gasto del gobierno, de la devaluación nominal, y de otras variables que pueden afectar el gasto del sector privado en bienes no transables, como pueden ser la tasa de interés, la riqueza, o las variaciones en los términos de intercambio⁽⁹⁾. También es importante la capacidad del sector privado para financiar gasto presente mediante endeudamiento de origen externo.

(7) Véase Garay, L. J. y A. Carrasquilla "Dinámica del Desajuste y Proceso de Saneamiento Económico en Colombia en la Década de los Ochenta", *Ensayos sobre Política Económica*, junio, 1987.

(8) Obstfeld, *op. cit.*

(9) Esta última variable no está en el modelo original de Obstfeld, pero para el caso colombiano es muy relevante.

La segunda ecuación expresa la variación en activos externos netos como función del exceso de demanda por bienes transables, que a su vez depende de la producción de este tipo de bienes, de la devaluación real, y de otras variables que afectan el gasto del sector privado en estos bienes.

Así, las dos ecuaciones descritas pueden resumirse mediante el siguiente sistema:

$$(1) \text{DEVREA} = f(\text{DENOM}, \text{GASTONT}, \text{VDEPRE}, \text{TAREI}, \text{VTI}).$$

$$(2) \text{CANFR} = g(\text{PIBTRA}, \text{DEVREA}, \text{GASTOT}, \text{VDEPRE})$$

donde

DEVREA	= Devaluación Real
DENOM	= Devaluación nominal
GASTONT	= Gasto del Sector Público en Bienes no Transables
VDEPRE	= Variación de la Deuda Privada Externa en términos reales
TAREI	= Tasa Real de Interés
VTI	= Variación en los Términos de Intercambio
CANFR	= Cuenta Corriente no Financiera en términos reales
PIBTRA	= Producción de Bienes Transables
GASTOT	= Gasto Total del Sector Público (Bienes Transables y no Transables)

Como se dijo anteriormente, concentraremos nuestra atención en la primera ecuación. A continuación veremos cuáles son los resultados esperados de cambios en algunas de las variables importantes del

modelo. Específicamente haremos referencia a los efectos sobre la trayectoria del tipo de cambio real de una variación en el ritmo de devaluación, en el nivel de gasto del gobierno, en el endeudamiento privado externo, en los términos de intercambio, y en la tasa real de interés.

1. La Devaluación Nominal

El impacto inicial de una devaluación nominal es el de un aumento en el tipo de cambio real; pero en la medida en que los precios internos se ajustan, y los salarios reaccionan, se genera una presión a la revaluación en términos reales. En esta forma, es de esperarse que el efecto dinámico compense, en cierto grado, el aumento inicial en el tipo de cambio real. El punto central de una variación nominal en el tipo de cambio es que, a través del tiempo, cuando se permite el ajuste del salario nominal, se puede producir una trayectoria del tipo de cambio real diferente a la esperada.

Puede pensarse que, en la medida en la cual la devaluación nominal se fije de acuerdo con una regla de política económica, exista multicolinealidad entre esta variable (devaluación nominal) y algunas otras que se comentan a continuación. Sin embargo, los resultados que Rennhack y Mondino⁽¹⁰⁾, que intentaron estimar sin éxito una "función de reacción" de la autoridad económica para la fijación del tipo de cambio nominal, y demuestran que esta variable

(10) Rennhack, R. y G. Mondino, "Movilidad de Capitales y Política Monetaria en Colombia", *Ensayos sobre Política Económica*, este número.

siguió una trayectoria aleatoria⁽¹¹⁾, garantizan que, en cierta medida, éste no será un problema que nos concierna.

2. El gasto del Gobierno

Esta variable afecta el tipo de cambio real a través de dos canales: el primero de ellos es, directamente, debido a la inflación originada por un mayor nivel de gasto en bienes no transables. Se generan así presiones a la revaluación de la tasa de cambio real.

El segundo canal incorpora fuerzas que actúan indirectamente sobre el tipo de cambio real, y en dirección opuesta a las primeras. El mayor gasto del gobierno, en la medida en que conduzca a un deterioro de la cuenta corriente, y por lo tanto a una disminución en los activos externos netos del país, produce un efecto riqueza negativo que debe frenar el gasto. En esta forma se genera una tendencia a la devaluación real.

Como se deduce de los párrafos anteriores, es preciso distinguir entre el gasto del sector público en bienes transables y en no transables. Puesto que en el caso colombiano no se dispone de esta información, simplificaremos el problema suponiendo que el gasto de consumo se efectúa en su totalidad en bienes domésticos (no transables), mientras que el gasto de inversión se realiza en bienes importados.

No sobra aclarar que para analizar el papel de la política fiscal el énfasis del presente modelo se centra en el nivel del gasto público y en su composición más que en el déficit fiscal. La razón es que, aunque se reconoce la importancia de los aspectos financieros de la política fiscal en ciertos casos, los aspectos reales son los que acaparan nuestra atención⁽¹²⁾.

3. Relajamiento de controles al endeudamiento externo privado

Si bajo la presencia de un Control de Cambios la tasa de interés interna es mayor que la externa ajustada por expectativas de devaluación, el relajamiento del control al endeudamiento externo debe producir una entrada de capital que reduce el costo de oportunidad del dinero. Se estimula así el gasto doméstico (de consumo e inversión), lo cual tiende a revalorar, en términos reales, el tipo de cambio.

Conviene aclarar que la entrada de capital originada por el relajamiento de controles no tiene que, necesariamente, producir una disminución en la tasa de interés interna para ocasionar la revaluación real. Puede ser el caso que los recursos de origen externo se utilicen para financiar gastos que, de otra forma, no se habrían realizado. Es decir, el mayor gasto no necesariamente tiene que obedecer a una reducción en las tasas de interés.

Así, los controles al endeudamiento externo mantienen deprimido artificialmente el precio de los bienes no transables, pues limitan el gasto de los agentes económicos⁽¹³⁾. El relajamiento de los controles, si estos son efectivos, debe producir una revaluación del tipo de cambio real.

(11) Traducción de "Random Walk".

(12) A propósito se evita el debate sobre la primacía de los aspectos real o financiero de la política fiscal. Una exposición clara sobre el tema se encuentra en Aschauer, D. "The Equilibrium Approach to Fiscal Policy", *Journal of Money Credit and Banking*, vol. 20 No. 1, febrero, 1988.

(13) El precio de los bienes transables no se ve afectado por el gasto de los agentes nacionales pues, dado el supuesto de economía pequeña, éste depende de la oferta y demanda mundiales, y por lo tanto está fijado por la Ley de un solo precio.

4. *Variación en los Términos de Intercambio (Px/Pm)*

Esta variable, en la medida en que influya sobre la riqueza, tiene efectos sobre el gasto y por lo tanto afecta la tasa de cambio real de la economía. Deben distinguirse, sin embargo, las variaciones anticipadas por los agentes económicos de las no anticipadas. Los cambios en los precios relativos que han sido previstos por el público se incorporan, con anticipación, al presupuesto y a las decisiones de consumo; por lo tanto, cuando la variación anticipada en los términos de intercambio efectivamente tiene lugar, no debe afectar el gasto de los agentes económicos. Así, es fácil encontrar modelos en los cuales la tasa de cambio real de equilibrio en un momento determinado incorpora las expectativas referentes a los factores que afectan la relación entre ingreso y gasto futuros, y por lo tanto, la balanza comercial de esos periodos⁽¹⁴⁾.

5. *La Tasa Real de Interés*

Esta variable refleja el precio relativo del consumo presente en términos de consumo futuro. Cuando sube este precio, es decir cuando aumenta la tasa real de interés, se desestimula el gasto presente en favor del gasto futuro. Esto presiona el tipo de cambio hacia una devaluación en términos reales, al disminuir la presión de la demanda sobre la oferta limitada de bienes en el corto plazo.

6. *El nivel de la Tasa de Cambio Real*

Esta variable tiene efectos ambiguos sobre la devaluación real; en el modelo de Obstfeld se supone que un nivel más alto de la tasa de cambio real produce una revaluación del tipo de cambio, pues la mayor demanda por productos no tran-

sables genera un aumento de salarios, lo cual se traduce en precios domésticos más altos, y así se tiende a revalorar el tipo de cambio.

Sin embargo, un mayor tipo de cambio real implica un precio más alto de los productos transables, lo cual conlleva un efecto-ingreso negativo que reduce el consumo. Este efecto tiende a devaluar el tipo de cambio real. No sobra recordar que este efecto-ingreso negativo originado por el tipo de cambio real más alto fue resaltado desde la década de los cincuenta y de los sesenta por los modelos de Swan y Salter, y es uno de los ejes centrales de las críticas de la escuela neo-estructuralista a la utilización de la devaluación nominal como mecanismo de ajuste⁽¹⁵⁾.

B. Estimaciones Econométricas

En esta sección procederemos a estimar las ecuaciones descritas anteriormente. Como se ve, es un sistema recursivo que se estimará utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)⁽¹⁶⁾.

(14) Ver Mussa, M. "The Effects of Commercial, Fiscal, Monetary, and Exchange Rate Policies on the Real Exchange Rate" en Edwards y Ahamed, *op. cit.*, 1986.

(15) Salter, W. "Internal and External Balance: The Role of Price and Expenditure Effects", *Economic Record*, 35, pp. 226-38, 1959. Swan, T. "Economic Control in a Dependent Economy", *Economic Record*, 36 pp. 51-66, 1960. El punto fue estudiado con mayor detalle por Díaz-Alejandro, C. "A Note on the Impact of Devaluation and Distributive Effects", *Journal of Political Economy* 71, pp. 577-580, 1963, y posteriormente ha sido retomado por exponentes como P. Krugman, L. Taylor, S. van Wijnbergen, y en nuestro medio, por J. A. Ocampo.

(16) También se empleó el método de Zellner de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR) y los resultados no fueron significativamente distintos. Igualmente para obviar posibles sesgos de simultaneidad se estimó mediante mínimos cuadrados en dos etapas, y los resultados fueron idénticos a los discutidos a continuación.

Con base en datos anuales para el período 1969-1988 ⁽¹⁷⁾ se estimó la siguiente regresión:

$$\text{Devrea} = c + a_1 \text{CONADP} + a_2 \text{DENOMF} + a_3 \text{RESVTI} + a_4 \text{VDEPRE} + a_5 \text{TAREI} + a_6 \text{TCRF} + a_7 \text{DENOMF}(-1)$$

donde

DEVREA = Devaluación real en el período, calculada con base en el índice de la tasa de cambio real dic. 1986 = 100.

CONADP = Consumo de las Administraciones Públicas en miles de millones de pesos constantes de 1975.

DENOMF = Devaluación Nominal a fin del período.

RESVTI = Variación no anticipada en los términos de intercambio. Se tomaron los residuos de un modelo ARIMA construido para las variaciones de los términos de intercambio, con base en datos para el período 1950-1988. Véase Apéndice 2.

VDEPRE = Variación en el endeudamiento externo del sector privado en millones de dólares reales de 1975.

TAREI = Tasa real de interés.

TCRF = Tasa de cambio real a fin de período.

DENOMF (-1) = Tasa de devaluación nominal del período anterior.

Todas las variables, con excepción de la devaluación nominal rezagada un período fueron discutidas en la sección anterior.

Esta variable se incorporó para capturar el efecto dinámico que la variación en el tipo de cambio nominal puede generar. Ciertamente el reducido número de observaciones es una limitante para efectuar un análisis dinámico más rico, y hace preciso interpretar los resultados aquí obtenidos únicamente como asintóticamente válidos.

Los resultados de la regresión son bastante satisfactorios (Cuadro 1): los coeficientes de las variables son significativamente diferentes de cero, y tienen los signos esperados. Varios puntos merecen destacarse. En primer lugar, el estadístico D.W. indica que existe algún problema de autocorrelación en los residuos que, sin embargo, no se logró corregir utilizando un parámetro AR(1). Por lo tanto con base en la función de autocorrelación de los residuos se introdujo un parámetro MA(4) que mejora la eficiencia de la estimación y no altera significativamente el valor de los coeficientes obtenidos⁽¹⁸⁾. Por lo tanto, escogeremos esta segunda regresión para el análisis que haremos en seguida.

En segundo lugar, dado el coeficiente de la variable DENOMF, tenemos que, en promedio, durante el período 1969-1988 un aumento de diez puntos en la devaluación nominal durante un año se tradujo en 7.3

(17) El ejercicio utilizó información de las Cuentas Nacionales del DANE que está actualizada hasta 1986; para 1987 y 1988 se utilizaron estimativos de las variables cuya fuente es el DANE.

(18) El cambio importante entre un caso y otro tiene que ver con la significancia estadística de la devaluación nominal rezagada: mientras en el primer caso el coeficiente es significativamente distinto de cero con una confiabilidad del 90%, en el segundo caso ésta aumenta al 99%. En general la eficiencia de toda la regresión mejora (se reduce la desviación estándar) al introducir el parámetro MA(4) lo cual puede indicar problemas de especificación del modelo original, o también puede ser un problema de heteroscedasticidad que parcialmente se corrige con la introducción del parámetro en cuestión.

CUADRO 1

Determinantes de la Devaluación Real

Muestra 1969-1988 — Observaciones: 20
Variable dependiente: DEVREA

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t ²	Coles SIG.
C	-13.475793	5.9612387	-2.2605693	0.043
CONADP	-0.4537332	0.0816641	-5.5560943	0.000
DENOMF	0.7542740	0.0748105	10.082468	0.000
RESVTI	-27.669839	5.7375092	-4.8226221	0.000
VDEPRE	-0.0151708	0.0041050	-3.6957247	0.003
TAREI	0.4525233	0.1814134	2.4944318	0.028
TCRF	0.3038589	0.0779784	3.8967051	0.002
DENOMF (-1)	-0.1689010	0.0936599	-1.8033435	0.096
R—Cuadrado	0.949279	Media de variable dependiente		1.087000
R—Cuadrado ajustado	0.919891	Error estándar var. dependiente		7.859134
Error estándar de regresión	2.227185	Suma de residuos al cuadrado		59.52426
Durbin-Watson	1.515591	Estadístico F		32.08381

Muestra 1969-1988 — Observaciones: 20
Variable dependiente: DEVREA
Convergencia lograda después de 12 iteraciones

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t ²	Coles SIG.
C	-14.489883	4.1481372	-3.4931060	0.005
CONADP	-0.4523290	0.0566920	-7.9787087	0.000
DENOMF	0.7326624	0.0522462	14.023278	0.000
RESVTI	-30.682216	4.0507506	-7.5744521	0.000
VDEPRE	-0.0193820	0.0030624	-6.3289765	0.000
TAREI	0.5090912	0.1269408	4.0104633	0.002
TCRF	0.3333455	0.0547216	6.0918639	0.000
DENOMF (-1)	-0.2300512	0.0670838	-3.4293109	0.006
MA (4)	-0.9151723	0.2514621	-3.6394050	0.004
R—Cuadrado	0.977594	Media de variable dependiente		1.087000
R—Cuadrado ajustado	0.961299	Error estándar var. dependiente		7.859134
Error estándar de regresión	1.548085	Suma de residuos al cuadrado		26.29418
Durbin-Watson	1.891373	Estadístico F		59.99359

puntos de devaluación real en ese mismo período. Sin embargo, al año siguiente casi una tercera parte de esta ganancia, 2.3 puntos, se pierde debido a los efectos dinámicos que generan las variaciones en el tipo de cambio nominal. Esto implica que un cambio de 10 puntos en la devaluación nominal, al cabo de dos años, había producido una variación de 5 puntos en la devaluación del tipo de cambio real.

En tercer lugar, nótese que, en promedio, durante el período 1969-1988 un aumento de mil millones de pesos (en términos reales) en el consumo de las administraciones públicas, revaluó el tipo de cambio real en 0.45 puntos⁽¹⁹⁾.

Las variaciones no anticipadas en los términos de intercambio tienen un gran impacto sobre el tipo de cambio real: durante el período de estudio, un aumento no anticipado del 10% los términos de intercambio produjo una revaluación de 3.1 puntos en el tipo de cambio real⁽²⁰⁾.

Los flujos de endeudamiento privado externo también afectan la tasa de cambio real, de acuerdo con la hipótesis del modelo. Se encontró que, dado el coeficiente de la variable VDEPRE, un millón de dólares de aumento en el endeudamiento privado externo contribuyó a revaluar el tipo de cambio en casi .02 puntos durante el mismo período en los últimos veinte años. Este resultado puede interpretarse como evidencia indirecta de la efectividad del Control de Cambios; si éste no cumpliera su papel adecuadamente, el cambio en el endeudamiento externo del sector privado no debería afectar el gasto del sector, y por lo tanto, el tipo de cambio real.

El coeficiente de la tasa real de interés resultó significativamente diferente de cero con un 99% de confiabilidad; el valor

de ese coeficiente implica que, en promedio, en los veinte años comprendidos entre 1969 y 1988, una reducción de un punto en la tasa real de interés, al estimular el gasto doméstico, se tradujo en una revaluación aproximada del tipo de cambio real de .51 puntos. Así, se puede ver como un control administrativo a las tasas nominales de interés tiene un costo en lo que al manejo de la tasa de cambio real se refiere.

Finalmente, el signo y la significancia del coeficiente del *nivel* de la tasa de cambio real indican que el efecto-ingreso negativo originado por los mayores precios de los bienes transables prima sobre el efecto que implica la mayor demanda por los productos domésticos (no transables). Este resultado puede interpretarse como evidencia en favor de algunas de las hipótesis neo-estructuralistas sobre los efectos adversos de una devaluación.

Con base en la regresión anterior se procedió a estimar un valor de la devaluación real, que se denominó INDEVR, y se incorpora como variable instrumental en la siguiente regresión que, conviene recordar, expresa la variación en los activos externos netos como función del exceso de demanda por bienes transables:

$$\text{CANFR} = c + a_1 \text{ PIBTRA} + a_2 \text{ GPUBTO} + a_3 \text{ INDEVR} + a_4 \text{ VDEPRE}$$

(19) Para tener una idea del orden de magnitud de lo que mil millones de pesos en consumo representan, constituye un 2% del promedio de esta variable en el período 1969-1988.

(20) Debe recordarse que las unidades de los términos de intercambio son con base 1970 = 1. Esto significa que un cambio de una unidad, implica un incremento del 100% en los términos de intercambio.

donde

CANFR = Cuenta Corriente no financiera de la Balanza de Pagos en dólares reales de 1975.

PIBTRA = Producción de bienes transables; se tomó la producción de la agricultura, minería e industria manufacturera en miles de millones de pesos constantes de 1975.

INDEVR = Instrumento de la devaluación real calculado con la regresión anterior.

GPUBTO = Gasto Público Total = Gasto de Consumo Final de las Administraciones Públicas más gastos de inversión del sector público; en miles de millones de pesos de 1975.

Aunque el ajuste de esta regresión no es tan satisfactorio (Cuadro 2) como el anterior, el conjunto de regresores es significativo con

CUADRO 2

Determinantes de la Cuenta Corriente No Financiera

Muestra 1969-1988 — Observaciones: 20

Variable dependiente: CANFR

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico T ²	Coles SIG.
C	-2271.4994	428.97834	-5.2951376	0.000
PIBTRA	31.082751	4.2186001	7.3680250	0.000
GPUBTO	-53.174093	7.5730486	-7.0214930	0.000
INDEVR	-13.118994	10.596253	-1.2380785	0.235
VDEPRE	-1.9617275	0.4477867	-4.3809416	0.001
R—Cuadrado	0.826238	Media de variable dependiente		86.89496
R—Cuadrado ajustado	0.779902	Error estándar var. dependiente		630.5291
Error estándar de regresión	295.8102	Suma de residuos al cuadrado		1312555.
Durbin-Watson	1.713164	Estadístico F		17.83130

Muestra 1969-1988 — Observaciones: 20

Variable dependiente: CANFR

Convergencia lograda después de 5 iteraciones

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico T ²	Coles SIG.
C	-1957.3516	398.85211	-4.9074622	0.000
PIBTRA	27.107558	4.0477195	6.6969951	0.000
GPUBTO	-46.780629	7.1693849	-6.5250548	0.000
INDEVR	-8.3586664	9.6470519	-0.8664478	0.401
VDEPRE	-1.6592273	0.4197998	-3.9524251	0.001
MA (4)	-0.7788882	0.3001030	-2.5954029	0.021
R—Cuadrado	0.871742	Media de variable dependiente		86.89496
R—Cuadrado ajustado	0.825936	Error estándar var. dependiente		630.5291
Error estándar de regresión	263.0630	Suma de residuos al cuadrado		968830.3
Durbin-Watson	1.911349	Estadístico F		19.03103

un 99% de confiabilidad. Al igual que en el caso anterior, la función de autocorrelación de los residuos indica problemas en el rezago de orden cuatro, por lo cual se introdujo un parámetro MA(4). De nuevo se mejora la eficiencia de la estimación sin alterar sustancialmente los resultados iniciales.

De acuerdo con los valores de los coeficientes obtenidos, tenemos que, durante el período 1969-1988, un aumento de \$ 1.000 millones (reales) de la producción de bienes transables produjo US\$ 27 millones (dólares de 1975) en la cuenta corriente. Por otro lado, un aumento de \$ 1.000 millones (reales) en el gasto total del sector público resultó en una caída de US\$ 47 millones (en términos reales) mientras que un incremento de US\$ 1 millón en el endeudamiento privado externo se reflejó en una caída de casi US\$ 1.7 millones en la cuenta corriente no financiera de la balanza de pagos. Finalmente, el coeficiente de la devaluación real no resultó significativamente diferente de cero.

C. Interpretación de los resultados obtenidos

Con base en los resultados obtenidos en la sección anterior se intentará explicar los principales acontecimientos en la evolución del tipo de cambio real durante el período 1970-1988.

Entre 1975 y 1977 se observó una revaluación real del peso de 14.4% que, se explica por la interacción de varios factores; primero veremos aquel que comúnmente se señaló como la causa de dicha variación, y luego examinaremos el resto de las variables.

Debe recordarse que al manejo del tipo de cambio nominal se le atribuyó la revaluación de este período. Así, si la tasa de devaluación nominal se redujo entre estos dos

años en 10.6 puntos, de acuerdo con los resultados obtenidos, esto implicó una revaluación de aproximadamente 6.6 puntos⁽²¹⁾. Sin embargo, en el mismo período se registró un incremento no esperado de 35% en los términos de intercambio que, aislando el resto de los factores, significó una revaluación real de 10.7 puntos⁽²²⁾.

Entre los otros fenómenos que afectaron la trayectoria del tipo de cambio real está el incremento en \$ 3 mil millones en el consumo de las administraciones públicas, que por sí solo implicó una revaluación de 1.4 puntos. De otra parte, la reducción del flujo de endeudamiento privado externo en US\$ 40 millones ocasionó una devaluación de aproximadamente 0.8 puntos; en igual dirección operó el aumento de 3 puntos en la tasa real de interés promedio en 1976 y 1977 con relación a la de 1975, que originó una devaluación real cercana a los 1.5 puntos. Y por último, al efecto-ingreso negativo se le puede atribuir una revaluación de 2.7 puntos. En el Cuadro 3 se resume la contribución de cada una de las variables del modelo en la explicación de la trayectoria observada del tipo de cambio real.

Así, tenemos que la variación no anticipada en los términos de intercambio fue el principal factor explicativo de la revaluación real observada en el período 1975-1977. Indudablemente la disminución en el ritmo de devaluación jugó un papel impor-

(21) Se calculó teniendo en cuenta el efecto inicial de la reducción en el ritmo de devaluación que produce una revaluación 7.7 puntos ($10.6 \times .73$), y el efecto dinámico que se traduce en una revaluación de 1.1 puntos ($4.9 \times .23$) para un efecto conjunto de 6.6 puntos.

(22) El aumento de 35% en los términos de intercambio se obtiene de sumar la variable RESVTI para los años 1976 y 1977. Este 35% se multiplica por .307, y resulta la variación en el tipo de cambio real de 10.7 puntos porcentuales.

tante en la obtención de ese resultado, pero las variables económicas que originaron el exceso de demanda causante de la revaluación observada ciertamente merecen más atención de la que normalmente se les ha atribuido.

Durante el segundo período de revaluación acelerada, de 1979 a 1982, se observó una caída del tipo de cambio real cercana al 13%, que se produjo fundamentalmente por el aumento en el consumo de las administraciones públicas y el incremento en el endeudamiento privado externo. Por el lado del sector público, en el período 1979-1982 el consumo aumentó en \$ 17 mil millones, lo cual explica 7.7 puntos de la trayectoria observada.

En cuanto al endeudamiento privado externo real, durante este segundo subperíodo esta variable registró una variación acumulada de US\$ 1.449 millones, lo cual, aislando el resto de los factores hubiera producido una revaluación de 28 puntos aproximadamente. En dirección opuesta, sin embargo, actuó la caída no prevista en los

términos de intercambio de 50% aproximadamente, cuyo efecto aislado fue de una devaluación cercana a los 15 puntos. Operaron en igual dirección el aceleramiento del ritmo de devaluación nominal en 12 puntos, que se tradujo en una devaluación real de 6.5 puntos, y el aumento de 6 puntos en la tasa real de interés que por sí solo implicó una devaluación de 3 puntos (Cuadro 3).

En esta forma, la revaluación real observada entre 1979 y 1982 se explica por el exceso de demanda generado por dos variables: por un lado el exceso de gasto del sector privado que fue financiado con endeudamiento de origen externo, y por otro, el mayor gasto de consumo de las administraciones públicas.

Finalmente, aunque todo el período 1983-1986 fue uno de devaluación real del peso, los años 1984 y 1985 fueron cruciales, pues en el primero se consolidó la devaluación real iniciada el año anterior, y en el segundo se logró una devaluación real del 28%; en los dos años se logró una devaluación real

CUADRO 3

Contribución de las variables del modelo en la explicación de la trayectoria del tipo de cambio real en diferentes etapas*

(en puntos porcentuales)

Período	(1) Devaluación real observada	(2) Devaluación nominal	(3) Consumo sector público	(4) Términos de intercambio	(5) Endeudamiento privado externo	(6) Tasa real de interés	(7) Efecto- ingreso	(8) Total explicado por modelo suma (2) a (7)	(9) Exceso o defecto (1) - (8)
1975-1977	-14.4	-6.6	-1.4	-10.7	0.8	1.5	-2.7	-19.1	4.7
1979-1982	-13.0	6.5	-7.7	15.0	-28.0	3.0	-1.6	-12.8	-0.2
1984-1985	34.0	17.0	-1.9	5.0	2.0	1.0	8.0	31.1	2.9

* El signo negativo indica revaluación del tipo de cambio real.

del 34%. La devaluación nominal de 51%, efectuada en 1985, fue el factor decisivo en la obtención del resultado, contribuyendo con 17 de los 24 puntos reales. Sin embargo, en este proceso también influyeron la caída en los términos de intercambio, la disminución en el endeudamiento privado externo, el efecto-ingreso asociado con un tipo de cambio real más alto, y una tasa real de interés más elevada. Veremos esto en seguida.

La variación negativa no anticipada de un 17% en los términos de intercambio explica casi 5 puntos de devaluación real, mientras que la disminución en el endeudamiento privado externo del orden de US\$ 97 millones en 1984 y 1985 contribuyó con cerca de 2 puntos. Sin embargo, la principal fuerza devaluadora, además de la devaluación nominal, fue el efecto-ingreso asociado con el aumento de 25 puntos en el tipo de cambio real: este factor, por sí solo, contribuyó con 8.3 puntos de la devaluación observada. Adicionalmente, el aumento de casi 2 puntos en la tasa real de interés promedio en 1984 y 1985, en relación con la de 1983, explica 1 punto de la variación observada (Cuadro 3).

En esta forma la devaluación real observada en el período 1984-1985 se explica en muy buena parte por el ajuste en la tasa de cambio nominal. Sin embargo, el efecto-ingreso asociado con el aumento en el tipo de cambio real contribuye con más de ocho puntos de la variación observada. El exceso de demanda por bienes se ve merced no sólo por este último factor, sino por la caída en términos de intercambio, la disminución en el endeudamiento privado externo, y el alza en la tasa real de interés.

IV Conclusiones y directrices para la continuación del trabajo

En el presente trabajo se analizaron los determinantes de la trayectoria del tipo de cambio real en Colombia durante las últimas dos décadas. Se encontró que la devaluación nominal tiene un efecto instantáneo importante sobre el tipo de cambio real, pero al año siguiente parte de esta ganancia se pierde. No obstante, la devaluación nominal se traduce en devaluación real, lo cual es un efecto importante, de naturaleza permanente, sobre el tipo de cambio real. Claro está que la interpretación de estos resultados debe hacerse con suma cautela, pues el reducido número de observaciones impone una limitación para hacer un análisis dinámico más rico.

Otras variables, relacionadas con el exceso de demanda por bienes en la economía, que resultaron significativas en la explicación de la trayectoria de la tasa de cambio real, fueron el consumo de las administraciones públicas, el endeudamiento externo del sector privado las variaciones no anticipadas en los términos de intercambio, el efecto-ingreso negativo asociado con mayores niveles de tipo de cambio real, y la tasa real de interés.

Este último grupo de variables son frecuentemente ignoradas en el análisis cuando se discuten metas para el tipo de cambio real. Por ejemplo, aunque la disminución en el ritmo de devaluación del peso fue un factor importante en la explicación de la revaluación observada en el período 1975-1977, la variación no anticipada en los términos de intercambio ejerció una mayor influencia en la obtención de ese resultado.

Igualmente, la revaluación observada en el período 1979-1982 se debió, fundamentalmente, al exceso de demanda generado por el incremento en el consumo de las administraciones públicas, y por el aumento en el gasto del sector privado que se financió con endeudamiento de origen externo. Por otro lado, la devaluación real que se logró en el período 1984-1985 se explica, sin duda alguna, por el ajuste del tipo de cambio nominal. Sin embargo, el efecto-ingreso negativo atribuible al aumento en el precio relativo de los bienes transables contribuyó en una importante proporción en la evolución observada del tipo de cambio real.

Algunos puntos que merecen un estudio más detallado son los siguientes: en primer lugar, es preciso estudiar con mayor dete-

nimiento la especificación del modelo aquí utilizado. Los residuos de las regresiones parecen indicar que puede existir algún problema de este tipo. En segundo término debe tratarse de construirse una serie trimestral del gasto público para estimar el modelo con base en datos trimestrales lo que, sin duda, permitirá hacer un análisis dinámico más estructurado. Finalmente, es necesario hacer compatibles los resultados encontrados en este trabajo con los de otros estudios que demuestran que el tipo de cambio real sigue una trayectoria aleatoria⁽²³⁾.

(23) Véase Carrasquilla, A. "Minidevaluaciones y paridad en el poder adquisitivo: El caso de Colombia" *Desarrollo y Sociedad*, 23, CEDE, Uniandes, marzo, 1989. También Herrera, S. "¿Sigue la Tasa de Cambio Real una Trayectoria Aleatoria?". Documento de trabajo, Departamento de Investigaciones Económicas, Banco de la República, marzo de 1989.

APENDICE ESTADISTICO 1

Series utilizadas en el trabajo

obs	(1) DEVREA	(2) DENOMF	(3) CONADP	(4) RESVTI	(5) VDEPRE
1969	3.200000	6.300000	25.00000	0.000328	71.91000
1970	1.650000	6.900000	27.30000	0.102657	169.5721
1971	-0.080000	9.500000	34.50000	0.033710	214.7239
1972	-4.880000	9.000000	32.80000	0.065383	274.5962
1973	0.880000	8.800000	36.20000	-0.030543	-28.57143
1974	-1.570000	15.50000	35.40000	0.035197	301.6393
1975	3.950000	15.10000	36.20000	-0.108487	64.00000
1976	-8.000000	10.20000	37.50000	0.278584	78.39388
1977	-5.940000	4.500000	39.30000	0.072839	-118.0180
1978	-0.270000	8.000000	42.90000	-0.030912	92.73183
1979	-5.840000	7.300000	48.30000	-0.201490	507.0527
1980	3.450000	15.70000	54.40000	-0.190498	268.8709
1981	-3.310000	16.00000	56.40000	-0.223010	352.2459
1982	-7.220000	19.00000	59.00000	-0.100245	321.0702
1983	2.650000	26.30000	58.70000	-0.095205	79.95619
1984	6.840000	28.30000	61.10000	-0.092794	-40.60639
1985	28.48000	51.20000	63.80000	-0.079512	-57.29730
1986	8.250000	27.20000	64.70000	0.033105	-230.4666
1987	-0.300000	20.40000	68.60000	-0.104862	69.18919
1988	-0.200000	25.90000	70.60000	0.019875	149.3036

obs	(6) TCRF	(7) TAREI	(8) CANFR	(9) PIBTRA	(10) GPUBTO	(11) INDEVR
1969	86.50000	2.700000	-42.20033	145.3000	38.96600	4.793145
1970	88.60000	-1.800000	-174.3265	151.9000	43.13900	-0.909212
1971	88.50000	1.200000	-429.4479	157.9000	53.46500	1.702441
1972	84.20000	-3.800000	7.342144	172.4000	51.40300	-6.317510
1973	85.00000	-3.900000	383.1169	181.5000	60.87000	1.352580
1974	83.60000	-2.600000	8.743169	191.1000	52.70400	-1.552758
1975	86.90000	0.700000	345.0000	197.8000	56.69400	8.045484
1976	80.00000	6.600000	479.9235	204.7000	60.95400	-7.492205
1977	75.20000	1.400000	596.3964	208.6000	81.17700	-5.483079
1978	75.00000	10.30000	527.1512	226.5000	74.37700	0.326955
1979	70.60000	6.500000	569.4135	238.7000	76.44700	-9.631585
1980	73.10000	10.90000	196.5065	243.7000	92.17600	1.277140
1981	70.70000	12.60000	-765.3664	244.7000	99.06900	-1.893128
1982	65.60000	12.40000	-1169.454	240.9000	108.3550	-5.904556
1983	67.30000	10.20000	-1044.907	246.5000	105.6740	2.854731
1984	71.90000	13.80000	-459.1229	257.4000	112.2880	7.183970
1985	92.40000	10.10000	-109.1892	266.8000	115.2240	27.14648
1986	100.0000	8.700000	1114.100	286.2000	113.0070	5.609025
1987	99.70000	6.900000	982.7800	303.6000	113.6780	1.792921
1988	97.40000	7.400000	721.4400	315.1000	123.3030	0.590135

(1) DEVREA = Devaluación real. En porcentaje. Fuente: Cálculos con base en datos del Banco de la República

(2) DENOMF = Devaluación nominal fin de período. Fuente: Banco de la República.

(3) CONADP = Consumo de las administraciones públicas. Miles de millones de \$ de 1975. Fuente: DANE.

(4) RESVTI = Variación no anticipada en términos de intercambio. Fuente: Apéndice 2

(5) VDEPRE = Variación deuda privada externa. Millones de US\$ de 1975. Fuente: Cálculos con datos del Banco de la República.

(6) TCRF = Tasa de cambio real de fin de período.

(7) TAREI = Tasa real de interés. Fuente: Herrera, S. "El mercado de capitales y la política financiera en Colombia".

(8) CANFR = Cuenta corriente no financiera. Millones de US\$ de 1975. Fuente: Cálculos con base en datos del Banco de la República.

(9) PIBTRA = Producción de bienes transables. Método de cálculo descrito en el texto. Miles de millones de \$ de 1975. Fuente: Cálculos con base en datos del DANE.

(10) GPUBTO = Gasto público total = Consumo de administraciones públicas más gastos de inversión del sector público. Miles de millones de \$ de 1975. Fuente: DANE.

(11) INDEVR = Instrumento de la devaluación real. Calculado con base en la regresión (1).

APENDICE ESTADISTICO 2

Modelo para calcular variaciones anticipadas en los términos de intercambio

Muestra 1953-1988 — Observaciones: 36

Variable dependiente: VTI

Convergencia lograda después de 35 iteraciones

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t ²	Colas SIG.
C	0.0802067	0.0205937	3.8947112	0.000
MA (8)	-0.0538184	0.1313496	-0.4097337	0.685
MA (11)	-0.8234594	0.1403179	-5.8685269	0.000
AR (2)	-0.3615988	0.1261720	-2.8659189	0.007
R—Cuadrado	0.555896	Media de variable dependiente		0.024593
R—Cuadrado ajustado	0.514261	Error estándar var. dependiente		0.193254
Error estándar de regresión	0.134688	Suma de residuos al cuadrado		0.580512
Durbin-Watson	1.958438			

Muestra 1953-1988 — Observaciones**IDENT RESID**

Autocorrelaciones	Autocorrelaciones parciales		ac	pac
		1	0.0204	0.0204
***	***	2	0.3026	0.3023
*	*	3	0.0626	0.0574
*		4	0.1325	0.0445
*	*	5	-0.0621	-0.1081
		6	0.0420	-0.0153
**	***	7	0.1991	0.2639
***	****	8	-0.2896	-0.3507
*		9	0.1247	0.0440
*		10	-0.1092	0.0420
*	**	11	-0.717	-0.1632
*	*	12	-0.0789	0.0905
S.E. de correlaciones	1666667	Q—Stat. (12 rezagos)	10.13019	

obs	VTI	RESVTI	VESTI
1953	0.140625	0.007026	0.133599*
1954	0.301370	0.179334	0.122036
1955	-0.136842	-0.030547	-0.106295
1956	0.219512	0.126599	0.092913
1957	-0.250000	0.032649	-0.282649
1958	-0.120000	0.109266	-0.229266
1959	-0.242424	-0.071171	-0.171253
1960	0.320000	0.268159	0.051841
1961	0.000000	-0.002781	0.002781
1962	-0.242424	0.040536	-0.282960
1963	0.140000	0.113020	0.026980
1964	0.245614	0.060423	0.185191
1965	-0.126760	-0.036119	-0.090641
1966	-0.193548	-0.233628	0.040080
1967	0.280000	0.224941	0.055059
1968	-0.031250	-0.170133	0.138883
1969	-0.080645	0.001132	-0.081777
1970	0.280702	0.103091	0.177611
1971	-0.054795	0.033295	-0.088089
1972	0.072464	0.065433	0.007031
1973	0.067568	-0.030510	0.098077
1974	0.037975	0.035421	-0.002554
1975	-0.065366	-0.108920	0.023554
1976	0.413333	0.278639	0.134694
1977	0.405661	0.072391	0.333269
1978	-0.261745	-0.030655	-0.231090
1979	-0.100000	-0.201130	0.101130
1980	0.010101	-0.190179	0.200280
1981	-0.160000	-0.222597	0.062597
1982	-0.023810	-0.100554	0.076744
1983	0.024390	-0.095148	0.119538
1984	0.035714	-0.093133	0.128847
1985	-0.011494	-0.079356	0.067862
1986	0.220930	0.032731	0.188199
1987	-0.209524	-0.104254	-0.105270
1988	0.000000	0.020080	-0.020080

(1) VTI = Variaciones observadas en los términos de intercambio.

(2) RESVTI = Variaciones no anticipadas en los términos de intercambio = Residuos generados por el Modelo descrito en este apéndice.

(3) VESTI = Variaciones anticipadas en los términos de intercambio = (1) - (2).