

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO



Versión revisada. Marzo, 1999

**DETERMINANTES Y COMPOSICIÓN DEL ENDEUDAMIENTO
PÚBLICO EN COLOMBIA***

Santiago Herrera

Versión revisada. Marzo, 1999

**DETERMINANTES Y COMPOSICIÓN DEL ENDEUDAMIENTO
PÚBLICO EN COLOMBIA***

Santiago Herrera

Este trabajo hace parte de un estudio más amplio del BID sobre manejo de la deuda pública en América Latina. El capítulo 5 sobre deuda del banco central fue elaborado por Roberto Steiner. Se agradecen los comentarios de Eduardo Fernández-Arias, Andrés Velasco y Juan Pablo Nicolini.

Introducción

Tradicionalmente Colombia se ha considerado como el país más estable de la región, no habiendo experimentado las crisis de balanza de pagos ni corridas contra el peso, al menos en las proporciones registradas por sus vecinos. Por esta razón, es una economía que ha tenido acceso permanente a los mercados financieros internacionales, aunque se hayan presentado algunas coyunturas difíciles originadas por choques externos e internos. Entre los primeros son referencia obligada la crisis de la deuda de comienzos de los años ochenta, y más recientemente el “tequilazo” de 1994 y la crisis asiática de 1997 y 1998. En cuanto al segundo tipo de choques, cabe mencionar el manejo inconsistente de la política macroeconómica de comienzos de la década pasada que se ha repetido en los últimos años, aunado a la incertidumbre política originada por la elección de un presidente cuya campaña se financió con recursos del narcotráfico.

En medio de todos los avatares internos y externos, el Gobierno ha tenido continuo acceso a fuentes internas y externas de financiamiento. Surge entonces la hipótesis de que la política de manejo del crédito público en Colombia ha evitado las crisis económicas del país y la permitido sortear (con cierto grado de éxito) los escollos que se han presentado.

Así, el objetivo de este trabajo es describir la evolución del endeudamiento público en Colombia e identificar algunas regularidades que permitan explicar su comportamiento. En este orden de ideas, la primera sección describe la evolución del endeudamiento interno y externo y algunas de sus características en cuanto a su composición por plazos de vencimiento y por origen del financiamiento (interno vs. externo). En la segunda se pretende averiguar cuáles son los determinantes del endeudamiento público y verificar la hipótesis de que la deuda pública se ha utilizado como un amortiguador de los choques al ingreso o al gasto público, en línea con lo postulado por la hipótesis del “tax smoothing”. Un agente que enfrente racionamiento del crédito no podrá efectuar este tipo de suavización, por lo que implícitamente se estará corroborando si el Gobierno ha sido racionado en su uso de crédito o no. En la tercera sección se buscará explicar la evolución de la composición de la deuda por fuentes internas o externas y en la cuarta se verá si existe alguna racionalidad en el patrón observado de los plazos del financiamiento. En la quinta sección se analiza el tema de la deuda del banco central y en la última se presentan las conclusiones, las implicaciones de política y las perspectivas.¹

I. Evolución de la deuda pública

El objetivo de este capítulo es describir la trayectoria de la deuda pública en Colombia durante los últimos años e identificar algunas regularidades en lo que a su tamaño y composición por plazos y fuentes internas o externas se refiere. La disponibilidad de información nos obligará a trabajar principalmente con un nivel de agregación del sector público limitado al Gobierno Nacional Central, aunque en lo referido a la deuda externa existe buena información para la totalidad del sector público.

A. Tamaño del endeudamiento

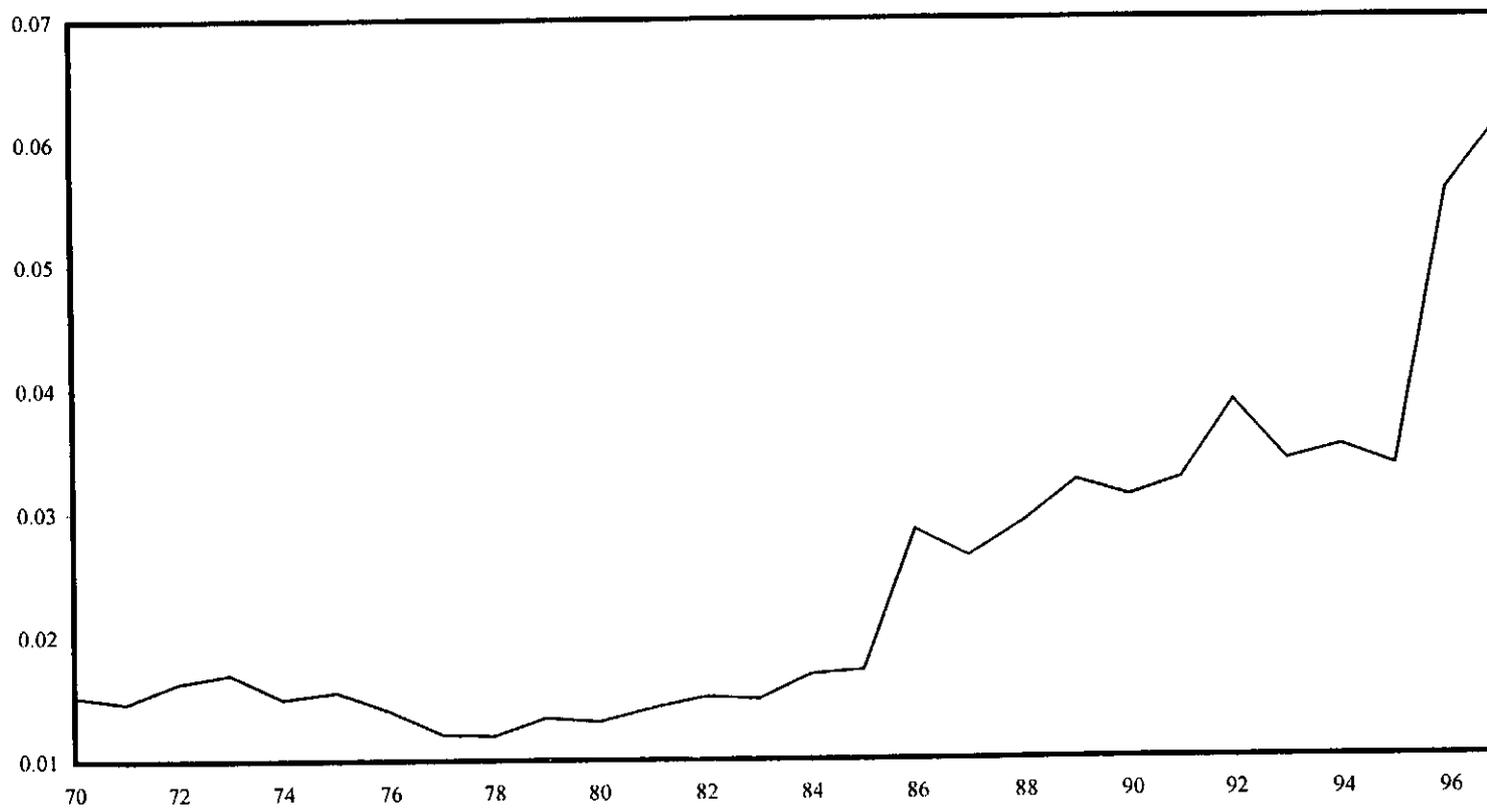
El Gráfico 1 muestra la evolución de la deuda total (interna y externa) del Gobierno Nacional Central entre 1970 y 1997. Se observa un comportamiento cíclico, en el sentido de que en unas épocas crece (como % del PIB) y en otras decrece. En cambio, el servicio de esta deuda (como % del PIB) tiene una tendencia creciente (Gráfico 2), explicable por tres razones: en primer lugar, por cambios institucionales relacionados con la orientación de financiarse cada vez más con recursos del mercado en lugar de deuda de tipo forzoso suscrita por intermediarios financieros o por las mismas entidades del sector público. En segundo lugar, el aumento del servicio de la deuda se debe también a la subida en las tasas reales de interés internacionales y a un cambio en la composición del endeudamiento hacia deuda más costosa o de

¹ Se incluyen además cuatro apéndices. En el primero se aplica el modelo de Calvo y Guidotti (1990, 1992); en el segundo se presentan pruebas de sostenibilidad; el tercero y cuarto incluyen la base de datos.

Gráfico 1
Deuda Total del Gobierno Nacional Central
(como % del PIB)



Gráfico 2
Servicio de la Deuda del Gobierno Nacional Central
(como % del PIB)



plazos menores. Finalmente, el mayor servicio obedece a niveles crecientes de deuda en los años recientes. Estos tres temas son objeto de estudio a lo largo de este documento.

B. Composición de la deuda : externa y doméstica

1. La deuda externa

El Cuadro 1 resume la evolución de la deuda externa del sector público consolidado y su composición por prestatario para unos años seleccionados². Se ve que la mayor porción está en cabeza del Gobierno Nacional Central, seguido de entidades descentralizadas³, y por último se encuentran los gobiernos locales (municipios y departamentos) y sus entidades. Cabe destacar el hecho de que la deuda privada con garantía de la Nación nunca fue significativa y su tendencia fue decreciente.

	Gobierno Nacional (%)	Entidades Descentralizadas Nacionales (%)	Gobiernos locales y sus entidades	Entidades privadas con garantía pública (%)	Banco de la República (%)	Total US mill.y (%)
1970	49.4	20.2	20.2	5.3	4.8	1,319 (100)
1980	49.5	22.3	19.4	1.0	7.7	4,324 (100)
1986	34.5	39.0	21.6	0.6	4.3	12,463 (100)
1990	36.7	36.0	22.7	0.3	4.3	14,586 (100)
1993	42.5	33.8	20.9	0.0	2.8	13,258 (100)
1996	48.2	32.8	17.9	0.0	1.1	15,023 (100)
1997	52.1	30.3	16.6	0.0	0.1	15,458 (100)

Fuente: Banco de la República

El Cuadro 2 presenta la deuda externa por prestamistas, destacándose la creciente importancia de la emisión de bonos en los mercados financieros internacionales, como resultado de una estrategia de diversificación de fuentes de financiamiento. Si bien el notorio avance de los bonos y la caída de las agencias multilaterales dentro de las fuentes tiene ventajas desde el punto de vista de la diversificación del portafolio, tiene costos, especialmente en lo que a plazos de financiamiento se refiere, tema que se discute en una sección posterior.

2. La deuda interna

La evolución del endeudamiento interno del Gobierno (Cuadro 3) permite apreciar que el Banco de la República era una fuente importante de financiamiento hasta comienzos de la presente década. En 1991, gracias al ordenamiento de la nueva Constitución, prácticamente se prohibió el crédito del banco central al Gobierno, forzándose un cambio hacia instrumentos de mercado (TES B) como fuente de

² Para todos los años se tiene el Cuadro A-1 del Anexo Estadístico.

³ La mayor parte de esta deuda la concentran las empresas públicas del sector eléctrico, la compañía nacional productora de carbón (Carbocol) y recientemente la compañía nacional productora de petróleo (Ecopetrol), y la empresa de transporte masivo (metro) de Medellín.

financiamiento. Aunque en la década pasada se había ensayado con la emisión de títulos del gobierno, en su mayor parte eran adquiridos por entidades del sector público a tasas inferiores a las del mercado

Cuadro 2 Deuda Pública Externa- por Prestamistas (en % y US\$ mill.)						
	Multilaterales (%)	Agencias y Gobiernos (%)	Banca Comercial (%)	Proveedores (%)	Bonos (%)	Total US mill.y (%)
1970	35.0	51.0	3.0	9.5	1.5	1,319 (100)
1980	36.4	24.5	33.4	5.0	0.7	4,324 (100)
1986	36.9	18.9	39.0	4.8	0.4	12,463 (100)
1990	41.3	18.6	32.4	5.9	1.9	14,586 (100)
1993	43.2	13.6	32.4	5.0	5.9	13,258 (100)
1996	33.6	11.6	29.0	3.0	22.7	15,023 (100)
1997	28.7	10.3	29.5	2.8	28.7	15,458 (100)

Fuente: Banco de la República

Cuadro 3 Composición del Saldo de la Deuda Interna del Gobierno 1980 -1996 (en % y miles de millones de \$)					
	1980	1985	1990	1993	1996
Banco de la República (%)	34.0	63.2	49.2	17.9	5.9
TAN (%)	0.0	17.4	28.0	0.0	0.0
TES B (%)	0.0	0.0	0.0	33.8	81.4
En dólares (%)	0.0	0.0	0.0	20.7	8.5
Otros (%)	56.0	2.8	22.8	27.5	12.7
Total (miles de millones de \$)	27.7	455.0	972.2	2905.3	7236.6

Fuente: Contraloría General de la República

Los actuales Títulos de la Tesorería (TES B) se venden en el mercado local mediante el mecanismo de subastas, aunque continúan efectuándose algunas colocaciones de naturaleza forzosa entre entidades del sector público⁴ e igualmente se hacen algunas operaciones “convenidas” con el Instituto Colombiano de los Seguros Sociales (ICSS). Este último tipo de operaciones ha ganado importancia recientemente, debido a los excesos de liquidez que ha tenido esta entidad a raíz del aumento de cotizaciones que ordenó la reforma al sistema de seguridad social en 1993. En el período 1995 - 1997 se observa un marcado incremento de la participación de los TES de mercado dentro del total (Cuadro 4).

⁴ Los establecimientos públicos y las empresas industriales y comerciales del Estado tienen que invertir una porción de sus excesos de liquidez en Títulos de la Tesorería (TES). Esta proporción y las condiciones de la inversión son reguladas por el Ministerio de Hacienda, y han sido variables en el tiempo.

Cuadro 4 Colocación de Títulos de la Tesorería (TES) según el Mecanismo (en % y en billones de pesos)				
	Forzoso (%)	Convenido (%)	Subasta (%)	Total \$ billones (%)
1993	45.2	6.6	48.3	0.78 (100)
1994	48.2	19.9	31.9	1.13 (100)
1995	39.3	51.1	9.6	2.31 (100)
1996	35.1	50.8	14.0	4.24 (100)
1997	28.0	30.4	41.6	6.45 (100)

Fuente: Dirección de Crédito Público y Viceministerio Técnico -Ministerio de Hacienda

Una de las innovaciones más importantes en el manejo de la deuda pública en los últimos tiempos fue la introducción de títulos indexados al IPC en 1995. Desde entonces han representado entre el 30% y el 55% de los TES vendidos en el mercado a través del mecanismo de las subastas. En las colocaciones convenidas con el Instituto de los Seguros Sociales también se ha adoptado la colocación de títulos indexados al IPC desde 1996, llegando a representar entre el 11% y el 12% del total de las operaciones convenidas.

Los rendimientos de los TES no difieren significativamente según el mecanismo de colocación que se utilice (Cuadro 5). Es decir, el rendimiento de las inversiones forzosas de las entidades públicas y del ISS es muy similar al del mercado, e incluso algunas veces lo supera. Como dato curioso, se observa que en las operaciones convenidas, durante 1997 el gobierno pagó una tasa del 27.5% anual por las colocaciones a tres años y la mismo tiempo pagó una tasa real de 7.5% en las colocaciones indexadas. Esto indica que las expectativas inflacionarias oscilaban alrededor del 20% anual, cifra muy distinta de la meta del gobierno del 16% para 1998⁵. También puede ser que las expectativas de inflación sean efectivamente del 16% pero que se esté pagando un "premium" por la deuda nominal debido a un cambio sustancial en las preferencias del público en favor de deuda indexada y en perjuicio de la deuda nominal.

3. Evolución del endeudamiento relativo

El Gráfico 3 permite apreciar la evolución de la deuda interna en relación con la deuda externa del gobierno nacional central. En términos generales se observa una disminución en la importancia del endeudamiento interno hasta comienzos de los años ochenta, cuando crece aceleradamente su participación. Esta misma tendencia se observa en años recientes⁶. Estos períodos se caracterizan por una cuenta corriente de la balanza de pagos deficitaria, un tipo de cambio real revaluándose en términos reales, y un lento ritmo de actividad económica. Llama la atención la coincidencia de los ciclos de este endeudamiento relativo y el tamaño de la deuda (como % del PIB; Gráfico 4). Un mayor endeudamiento está asociado con una composición más dependiente del endeudamiento interno.

⁵ Las colocaciones se hicieron a estas tasas en diciembre de 1997, por lo que pueden ser útiles para extraer la información sobre las expectativas inflacionarias para el año siguiente. Este ejercicio no se puede hacer más sistemáticamente ya que se colocan títulos indexados en subastas solo a cinco y siete años. La deuda nominal es a plazos inferiores. Es decir, no se colocan títulos nominales e indexados al mismo plazo, sino en las operaciones convenidas.

⁶ Igual comportamiento se presenta a finales de los años cincuenta y comienzos de los sesenta.

Gráfico 3
Relación de la Deuda Interna a la Deuda Externa

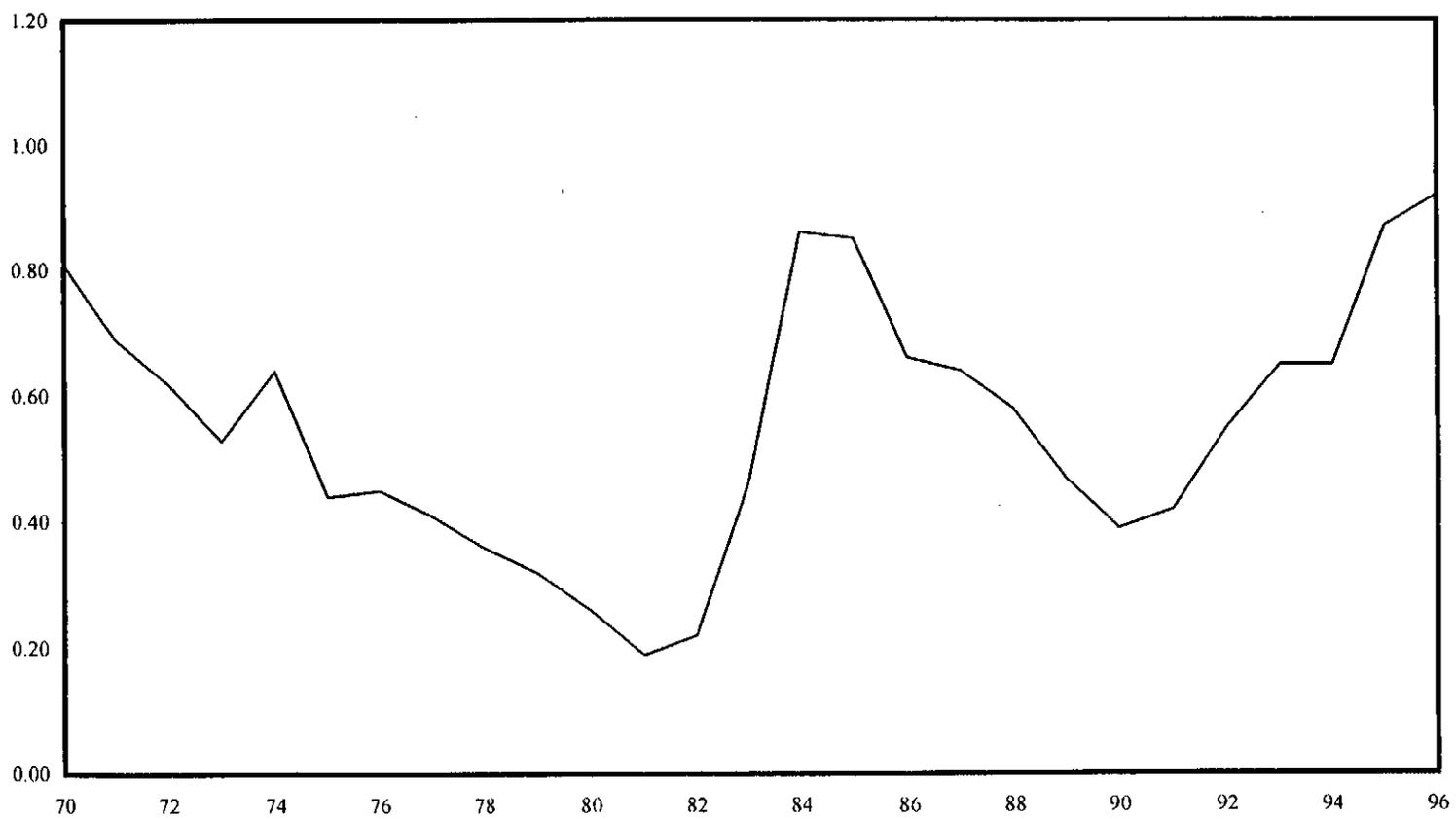
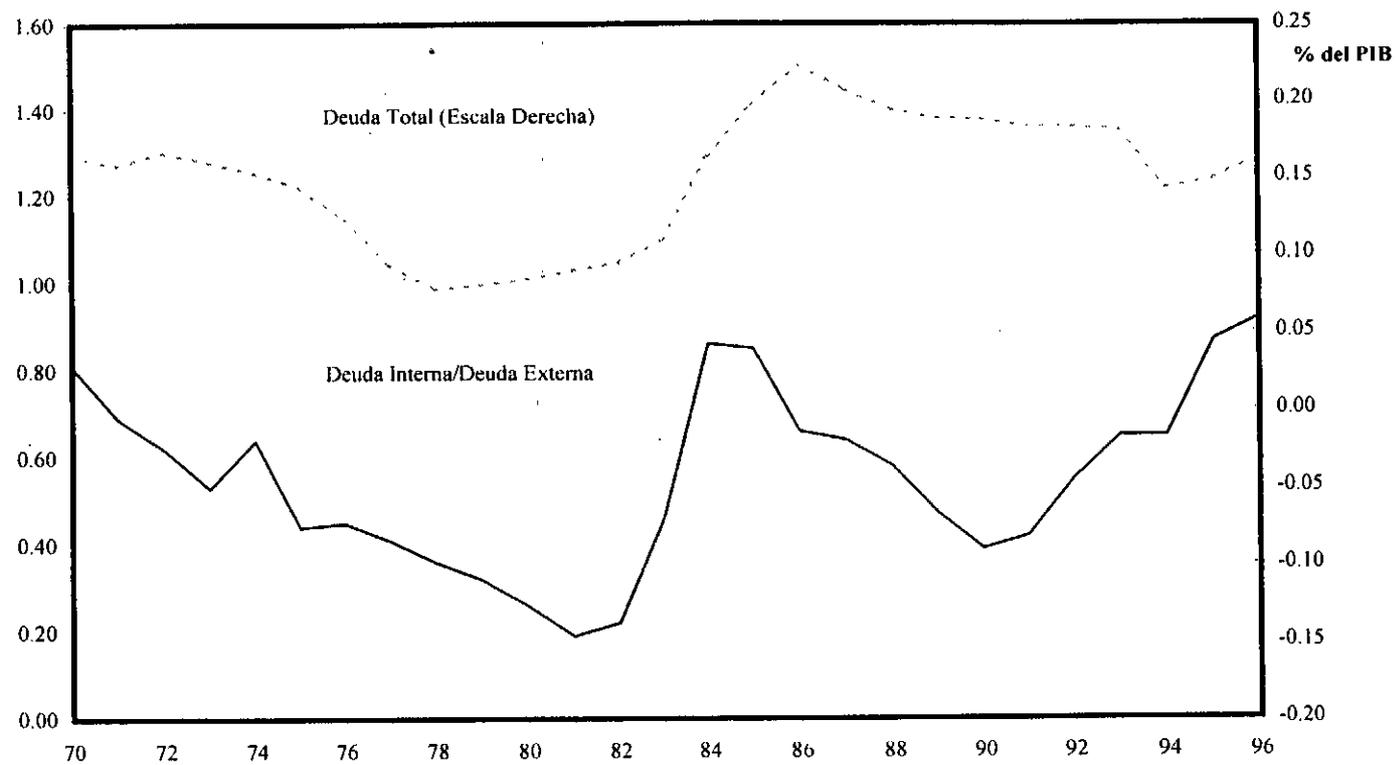


Gráfico 4
Deuda Total y Endeudamiento Interno Relativo



C. Plazos del endeudamiento

En lo que a deuda externa se refiere, el Cuadro 6 resume las condiciones financieras de los nuevos préstamos contratados en cada año. Estas condiciones se resumen en los Gráficos 5 y 6, donde se presenta, para un mismo monto contratado (100), el perfil de las amortizaciones y el servicio de esa deuda. La tasa de interés se convierte a términos reales deflactándola por la inflación de precios al consumidor en los países industrializados (fuente IFS) resultando en 0% para 1970 y 1980, 2.9% para 1990, 4.0% para 1993 y 5.3% para 1996. Se observa una concentración de los pagos, y a medida que se acorta el periodo de gracia y el plazo de amortización aumenta el nivel de los pagos correspondientes a cada período. Este es un resultado del cambio en las fuentes de financiamiento hacia bonos y disminuyendo los préstamos de la banca multilateral.

Cuadro 6				
Condiciones Financieras de los Nuevos Préstamos- Deuda Externa				
	Monto (US\$ millones)	Período de gracia	Plazo de amortización	Tasa de interés
1970	412	5.0	22.0	5.5
1975	383	4.1	15.2	7.5
1980	1579	4.0	13.4	12.2
1985	2337	3.3	11.6	8.9
1990	1248	3.9	15.9	8.3
1992	847	4.2	14.7	7.8
1993	1526	3.4	12.2	6.9
1996	3489	1.5	8.5	7.8
1997	2331	1.3	10.6	8.0

Fuente: Banco de la República

Como un indicador del plazo del endeudamiento externo se tomó el saldo promedio del período y se dividió por el valor del servicio⁷, y se observa (Gráfico 7) que en términos generales hay un acortamiento de los plazos de las obligaciones contraídas⁸.

En lo que a la deuda interna se refiere, solo se cuenta con información relativamente confiable desde 1993, desde cuando se observa (Cuadro 7) inicialmente un aumento de los plazos, pero posteriormente una disminución. La indización de los TES al IPC le ha permitido al Gobierno mantener plazos largos, aunque desde el punto de vista del tenedor en lo que a expectativas inflacionarias concierne, son títulos de renovación instantánea. Es decir, su plazo de vencimiento efectivo es cero, tratándose en realidad de deuda de corto plazo. Por esta razón los plazos decrecen rápidamente cuando se examina el plazo promedio efectivo (Cuadro 7).

⁷ Este indicador también se construyó con el valor de las amortizaciones únicamente y los resultados no difieren significativamente. Se optó por trabajar con el servicio total para incluir la totalidad de los flujos que origina una obligación, para aproximarse más a la medida de duración.

⁸ Las cifras del servicio de la deuda de la Contraloría se ajustaron para excluir los siguientes prepagos: en deuda externa el Gobierno prepago US\$ 97 millones en 1992, US\$82 millones en 1993 y US\$ 450 millones en 1994. En deuda interna pagó al Banco de la República \$690 mil millones en 1994. Todas estas operaciones son atípicas y por lo tanto se excluyen del cómputo del indicador mencionado.

Gráfico 5
Perfil de amortizaciones de las nuevas
contrataciones de deuda externa

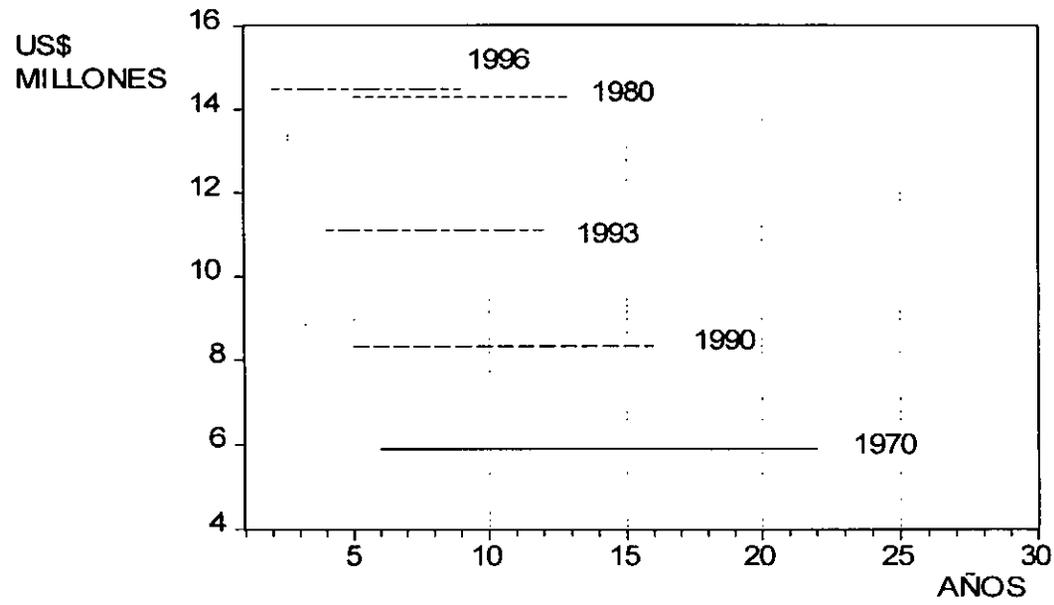


Gráfico 6
Perfil del servicio de las nuevas
contrataciones de deuda externa

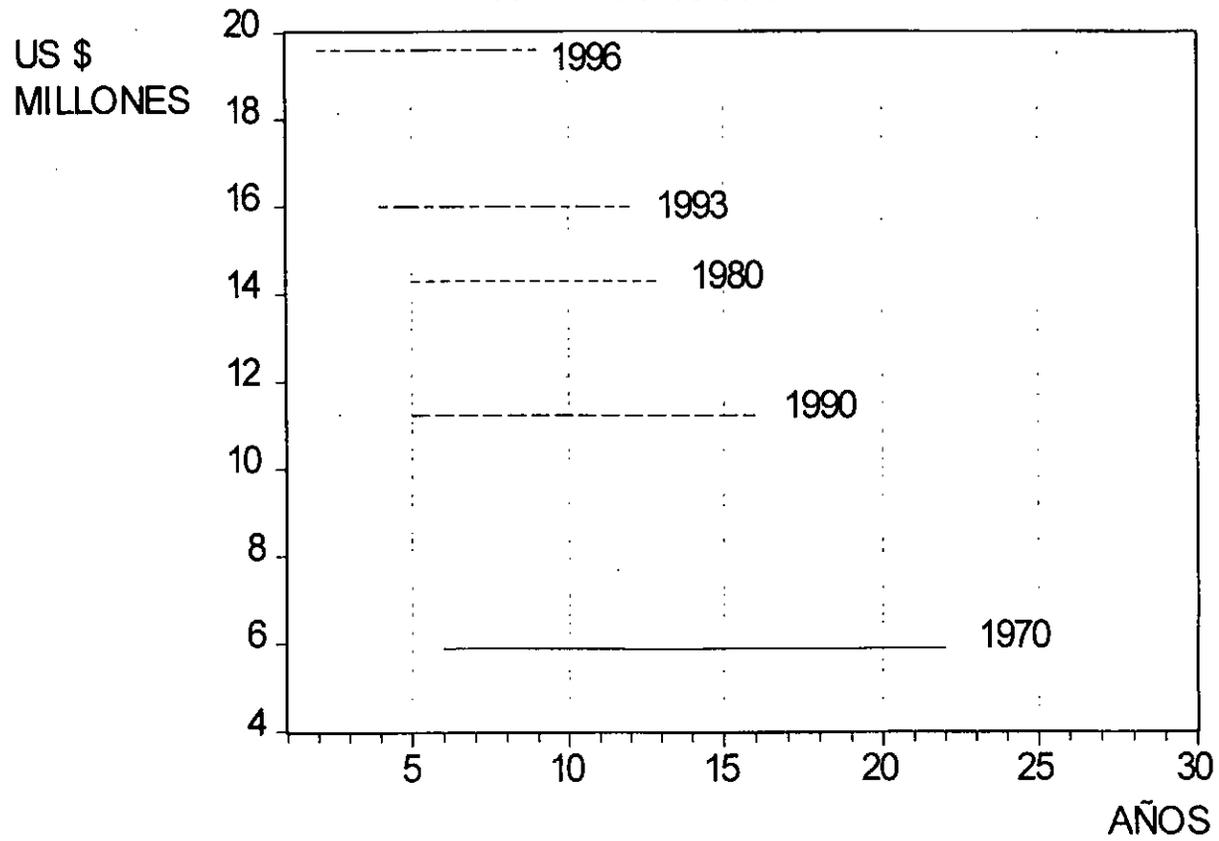
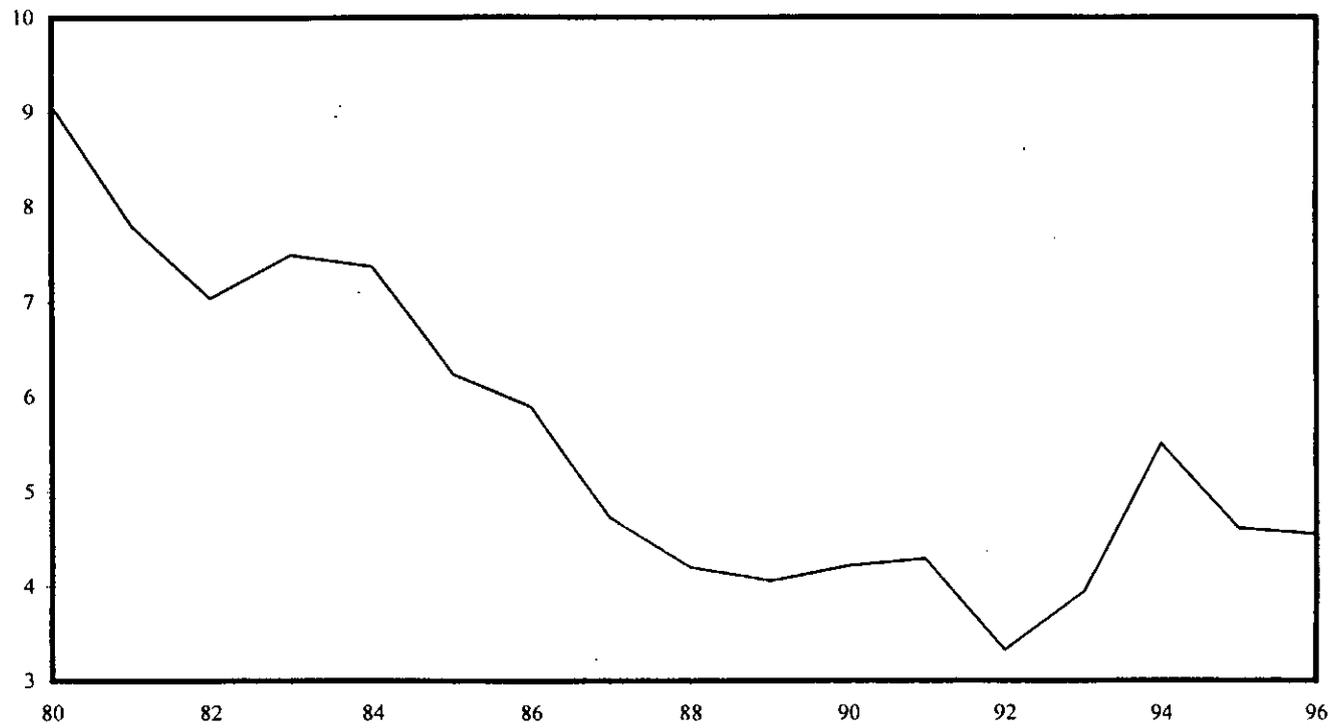


Gráfico 7
Indicador de la Duración Promedio de la Deuda Externa*



* Definido como el valor promedio del saldo anual dividido por el valor del servicio

Cuadro 7 Plazo Promedio de Vencimiento de los TES (Subasta)		
	Promedio Ponderado (meses)	Plazo Efectivo* (meses)
1993	44.0	44.0
1994	19.0	19.0
1995	49.0	16.0
1996	39.5	10.9
1997	42.7	15.4

*Ponderando por cero la deuda indexada al IPC
Fuente: Cálculos con base en Ministerio de Hacienda -Dirección de Crédito Público-Viceministerio Técnico.

Para examinar un lapso mayor (desde 1980) se construyó el mismo indicador de duración (saldo promedio/servicio) mencionado anteriormente, obteniéndose resultados similares en cuanto al acortamiento de los plazos (Gráfico 8) en años recientes, habiendo tendido a aumentar a comienzos de los ochenta.

Para la deuda total, y para un período más largo⁹, se observa (Gráfico 9) un comportamiento cíclico del indicador de plazos.

D. Resumen de las principales regularidades

En este capítulo se encontró que hay unas épocas en las que el endeudamiento crece más que otras, siendo notorio el aumento durante las coyunturas de bajo ritmo de actividad económica. Se observó cómo el endeudamiento interno tiende a aumentar en las épocas de revaluación del peso y de cuenta corriente deficitaria, al tiempo que se acentúa la participación de la deuda interna en la composición del endeudamiento total. Finalmente, se ha presentado un acortamiento de los plazos recientemente, aunque se registran etapas en las que éstos han aumentado.

II. Determinantes de la deuda pública

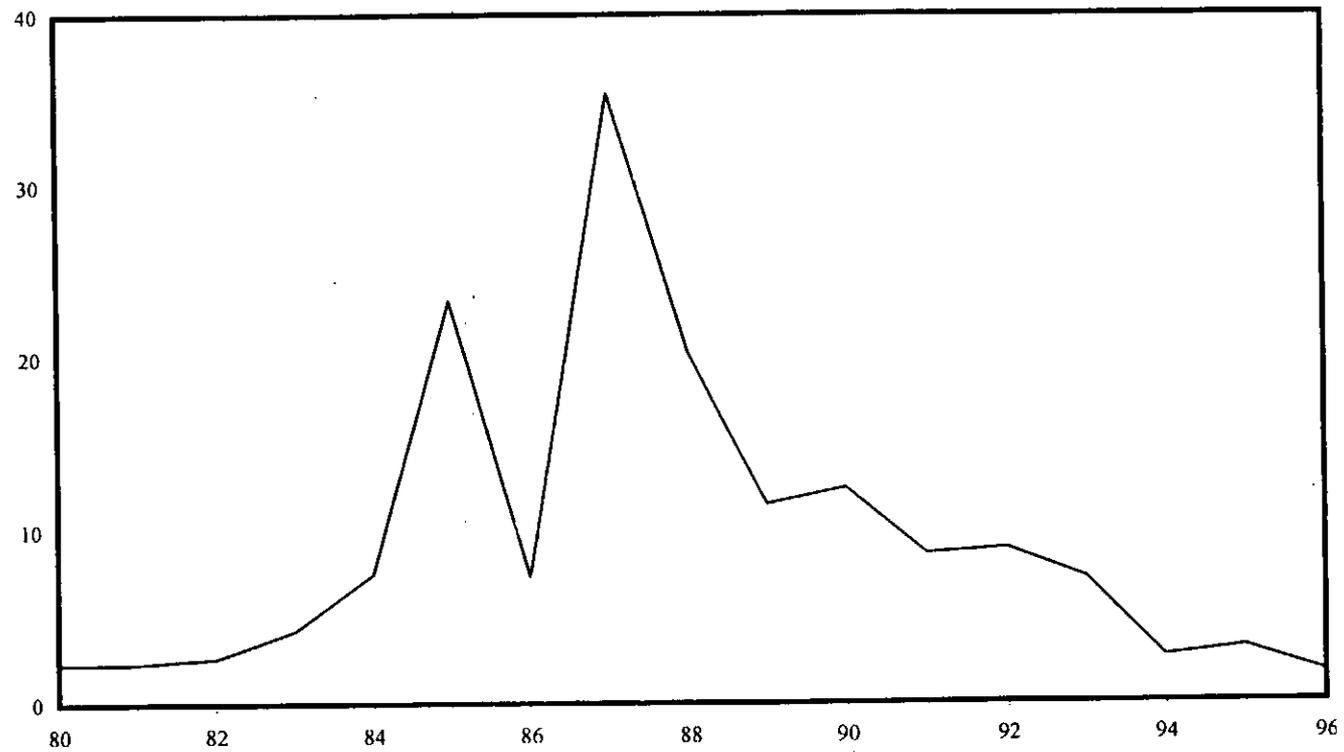
Este capítulo examina los determinantes del endeudamiento público en Colombia. Específicamente se verificará la hipótesis de que la deuda pública sirve de amortiguador de fluctuaciones transitorias en el producto o en el gasto público (Barro, 1979). Este rol del endeudamiento resulta por el carácter distorsionante de los impuestos, que hace que la autoridad económica enfrente costos al cambiarlos. Del proceso de minimizar estos costos para la sociedad, resulta una trayectoria óptima de la tasa de tributación que es suave y sin cambios futuros anticipados (tax smoothing). Este capítulo hace una breve reseña del marco conceptual en la primera sección, y en la segunda se hace la evaluación econométrica de sus principales postulados.

A. Marco conceptual

Esta sección presenta una breve reseña de la exposición de Barro (1979). El aporte principal de este trabajo consiste en ayudar a resolver la indeterminación de las fuentes de financiamiento (deuda o

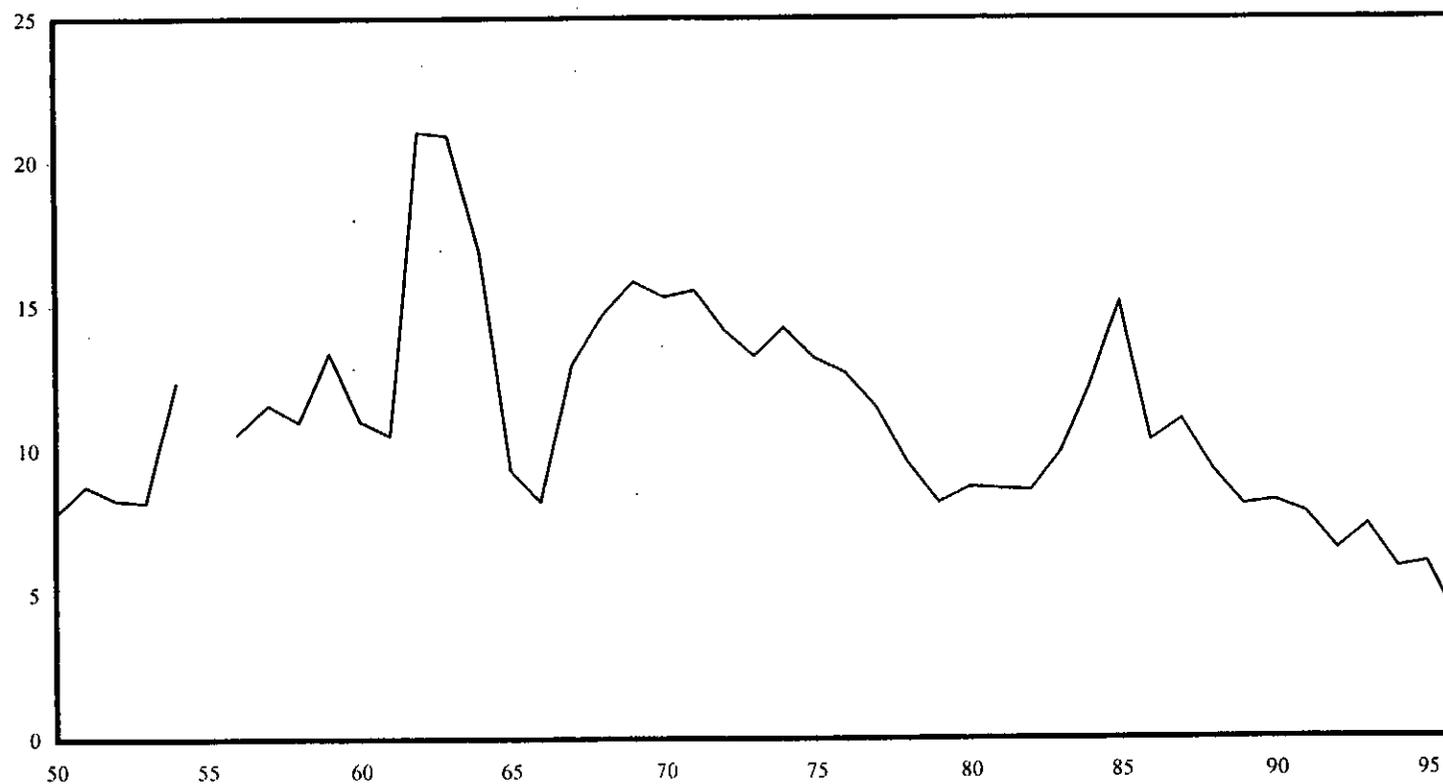
⁹ Para antes de 1980 no se cuenta con la discriminación del servicio de la deuda interna y externa del Gobierno Nacional y a su vez, el servicio tampoco se puede descomponer en amortizaciones e intereses en las fuentes primarias (Contraloría General de la República) para antes de 1980.

Gráfico 8
Indicador de la Duración Promedio de la Deuda Interna*



* Definido como el saldo promedio anual dividido por el servicio anual

Gráfico 9
Indicador de la Duración Promedio de la Deuda total en Colombia
1950-1996



impuestos) para un nivel dado de gasto público que resultaba de la Equivalencia Ricardiana (Barro, 1974).

De acuerdo con la exposición original de Barro, se parte de una restricción presupuestaria del gobierno en cada período:

$$(1) \quad g_t + r b_{t-1} = \tau_t + (b_t - b_{t-1})$$

donde g = Gasto gubernamental en términos reales
 τ = recaudo tributario en términos reales
 b = stock de deuda real

Suponiendo una tasa de interés y un nivel de precios constantes, así como una condición estándar de transversalidad que obvie el financiamiento Ponzi, resulta una restricción presupuestaria intertemporal:

$$(2) \quad \sum (g_t / (1+r)^t) + b_0 = \sum (\tau_t / (1+r)^t)$$

Ahora, si el recaudo de impuestos implica costos o los impuestos son distorsionantes en el sentido que inducen una asignación ineficiente de recursos que repercute en un menor producto, el valor presente de estos costos estará afectado por su distribución en el tiempo.

Así, se supone una función de costos con las siguientes características:

$$(3) \quad Z_t = F(\tau_t, y_t) = \tau_t f(\tau_t / y_t)$$

El valor presente de los costos viene dado por:

$$(4) \quad Z = \sum \tau_t f(\tau_t / y_t) / (1+r)^t$$

En un momento determinado, con un flujo (cierto) de gastos planeados g_1, g_2, \dots la ecuación (2) determina el valor presente de los impuestos. Con este valor presente predeterminado, el gobierno busca minimizar la función de costos, escogiendo los valores de τ_1, τ_2, \dots . Las condiciones de primer orden de este problema de optimización implican que el costo marginal de incrementar el recaudo $\frac{\partial Z_t}{\partial \tau_t}$ sea igual en todos los períodos. Dada la homogeneidad supuesta de la función, implica que τ_t / y_t es constante a través del tiempo.

Al flexibilizar el modelo para permitir cambios en precios a través del tiempo, se obtiene¹⁰

$$(5) \quad B_t - B_{t-1} = [(1+\rho)/(1+r)]^k P_t (g_t - g^p) - [(1+\rho)/(1+r)]^n [(P_t g^p + r B_{t-1})(y_t - y^p) / y^p] + (\rho + \pi) B_{t-1}$$

donde el supraíndice p indica el nivel permanente de la variable, ρ es la tasa de crecimiento del producto, π es la tasa de inflación esperada, P es el nivel general de precios y B es el valor nominal de la deuda.

¹⁰ Esta es la misma ecuación (8) de Barro (1979), excepto que no se divide ambos lados de la ecuación por B_0 .

Así, de la ecuación (5) se deduce que el cambio en el endeudamiento depende fundamentalmente de la discrepancia entre el gasto observado y su nivel permanente ($g_t - g^p$) y de la diferencia entre el nivel de ingreso y su nivel permanente ($y_t - y^p$). En la medida en que la primera discrepancia sea enteramente transitoria ($k = 0$) el coeficiente de esta variable será igual a uno. Por el lado del ingreso, n mide la discrepancia entre el ingreso observado y el permanente, así que si $n = 0$, todas las fluctuaciones serán permanentes y el coeficiente de $y_t - y^p$ será igual a $(P_t g^p + r B_{t-1}) / y^p$, que en cierta forma indica un nivel permanente de necesidades de financiamiento. Así, el valor de estos coeficientes dará la medida del grado de cumplimiento de la hipótesis de "tax smoothing".

B. Análisis empírico

Se trata de estimar la ecuación (5), que tiene como variable dependiente el cambio en la deuda nominal del gobierno, en función de las desviaciones del gasto nominal con respecto a su nivel permanente $P_t(g_t - g^p)$, las desviaciones del producto real con respecto a su nivel de largo plazo ($y_t - y^p$), y un término que capture el efecto de la inflación esperada y el crecimiento del producto sobre un stock dado de deuda.

La descomposición de las series en sus componentes transitorio y de largo plazo se hizo con la metodología de Beveridge y Nelson (1981)¹¹, y la estimación de la ecuación (5) arroja los resultados del Cuadro 8. Éstos pueden reflejar una correlación espúrea puesto que todas las variables son no estacionarias¹². Por lo anterior se hizo la prueba de Cointegración de Johansen, verificándose que existe por lo menos un vector de cointegración, e incluso no se rechaza la hipótesis de existencia de dos vectores cointegrantes cuando el número de rezagos se amplía a dos. Esto significa que existe una relación estable de equilibrio entre las cuatro variables consideradas. Adicionalmente, los coeficientes estimados no tienen sesgos y pueden interpretarse como los coeficientes de largo plazo de una relación de cointegración (Stock y Watson, 1988).

Los resultados del Cuadro 8 son buenos en el sentido de que los signos de las variables independientes son los esperados y explican un alto porcentaje (87%) de la variabilidad de los cambios en el endeudamiento del gobierno central. Sin embargo, los valores de los coeficientes difieren significativamente de aquellos implícitos en la teoría del "tax smoothing": el coeficiente de las desviaciones transitorias del gasto es 0.3 mientras que debería estar cercano a uno. De otra parte, el coeficiente de las desviaciones cíclicas del producto, que debía ser del orden de -34 ¹³ resultó -6.2 .¹⁴ Los resultados son idénticos, excepto por un menor coeficiente de determinación ($R^2 = .58$), cuando se hace el ejercicio con los gastos del gobierno excluyendo los intereses de la deuda.

Los anteriores resultados permiten concluir que en el caso colombiano en el período 1950-1996, el endeudamiento público fue una herramienta de amortiguamiento de choques transitorios al producto y al gasto público, aunque no se verifica plenamente la hipótesis del tax smoothing. Es decir, el gobierno no se endeudó en los montos que hubiesen sido necesarios para mantener estable la tasa marginal impositiva, lo que implica que el gobierno no compensó totalmente las fluctuaciones transitorias en el producto o en el gasto público.

¹¹ Recientemente se ha tendido a usar más la metodología Hodrick-Prescott dada su inclusión en paquetes estadísticos de uso amigable (E-Views) y por el carácter más estacionario o cíclico del componente transitorio (Herrera, 1997) que resulta al comparar algunas descomposiciones efectuadas con ambas metodologías. Esta última característica, sin embargo, puede ser una grave falla de la metodología, ya que ésta induce un comportamiento cíclico espúreo (Nelson, 1988). Igualmente, se ha demostrado que la desviación estándar del componente de largo plazo es muy inferior a la del componente transitorio, como resultado de restricciones impuestas por la metodología y no de propiedades estadísticas de las series mismas. (Nelson y Plosser, 1982).

¹² Recuérdese que la variable dependiente es el cambio en la deuda nominal ya que aquí no se dividió la ecuación (5) por el stock inicial de deuda. Barro hizo esto tal vez porque su artículo fue anterior al desarrollo de la teoría econométrica para series no estacionarias. De todas maneras, el hecho de que las variables independientes aquí utilizadas sean no estacionarias, refleja problemas en la descomposición efectuada.

¹³ Este valor corresponde al promedio muestral de $(P_t g^p + r B_{t-1}) / y^p$. Ver ecuación (5).

¹⁴ El estadístico chi cuadrado de la prueba de Wald sobre esta restricción conjunta arrojó un valor superior a 2500, lo que permite rechazar la hipótesis de cumplimiento de las restricciones al .999 de confiabilidad.

Cuadro 8
Determinantes del endeudamiento del Gobierno

LS // Dependent Variable is DDETOGO
 Sample(adjusted): 1951 1996
 Included observations: 46 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INOMCOL	14235.65	2170.006	6.560192	0.0000
GGOBCICW	0.304688	0.045720	6.664153	0.0000
PCICW	-6.236089	1.269884	-4.910755	0.0000
C	-154690.2	31420.48	-4.923229	0.0000
R-squared	0.882710	Mean dependent var		312473.7
Adjusted R-squared	0.874332	S.D. dependent var		700694.1
S.E. of regression	248393.5	Akaike info criterion		24.92848
Sum squared resid	2.59E+12	Schwarz criterion		25.08749
Log likelihood	-634.6262	F-statistic		105.3625
Durbin-Watson stat	2.426978	Prob(F-statistic)		0.000000

DDETOGO=Cambios en el endeudamiento total del gobierno
 INOMCOL=Tasa de interés nominal en Colombia
 GGOBCICW=Gasto del Gobierno-componente cíclico
 PCICW=Producto cíclico

La explicación puede radicar en que hubo algún tipo de racionamiento de crédito o que el gobierno estuvo sujeto a otro tipo de limitaciones no contempladas en el modelo original de Barro, como podría ser el hecho de que el agente enfrenta problemas de credibilidad por no poder comprometer las acciones de futuros gobiernos. Puesto que el modelo de Barro supone que existe la posibilidad de comprometer las acciones del gobierno indefinidamente (“full precommitment”), no existen problemas de credibilidad y puede darse un roll-over de la deuda sin problemas, haciendo que su composición por plazos sea irrelevante. Igual sucede con la composición de la deuda entre interna y externa. Sin embargo, los resultados de esta sección indican que el acceso al crédito no fue tan ideal como lo hubiera planteado el modelo, por lo que hay que examinar su composición y sus determinantes.

III. Composición de la deuda pública: interna vs. externa

Un primer tipo de limitación que surge tiene que ver con la disponibilidad de recursos externos. Para incorporar la posibilidad de que hubiese algún tipo de racionamiento de crédito externo, se corrió el modelo de Barro adicionándole una dummy en la época de la crisis financiera de los ochenta¹⁵, y los resultados (Cuadro 9) señalan que efectivamente se alteró el endeudamiento del gobierno. Esto apunta a que el tema de la composición de la deuda no es irrelevante y está determinado por factores que debemos identificar.

La evolución de la deuda interna en relación con la externa (DEINDEX; Gráfico 3) presenta unas regularidades descritas en el primer capítulo. Para explicar su comportamiento debe comenzarse por examinar el costo relativo del endeudamiento interno vs. externo. Como indicador del costo del endeudamiento interno se tomó la tasa de interés nominal del mercado doméstico (INOMCOL), y como indicador del costo del endeudamiento externo se tomó la tasa de interés de los T-Bills del gobierno Americano ajustado por las expectativas de devaluación. Esta última variable es fundamental en la determinación de este costo por lo que se ensayaron distintas opciones.

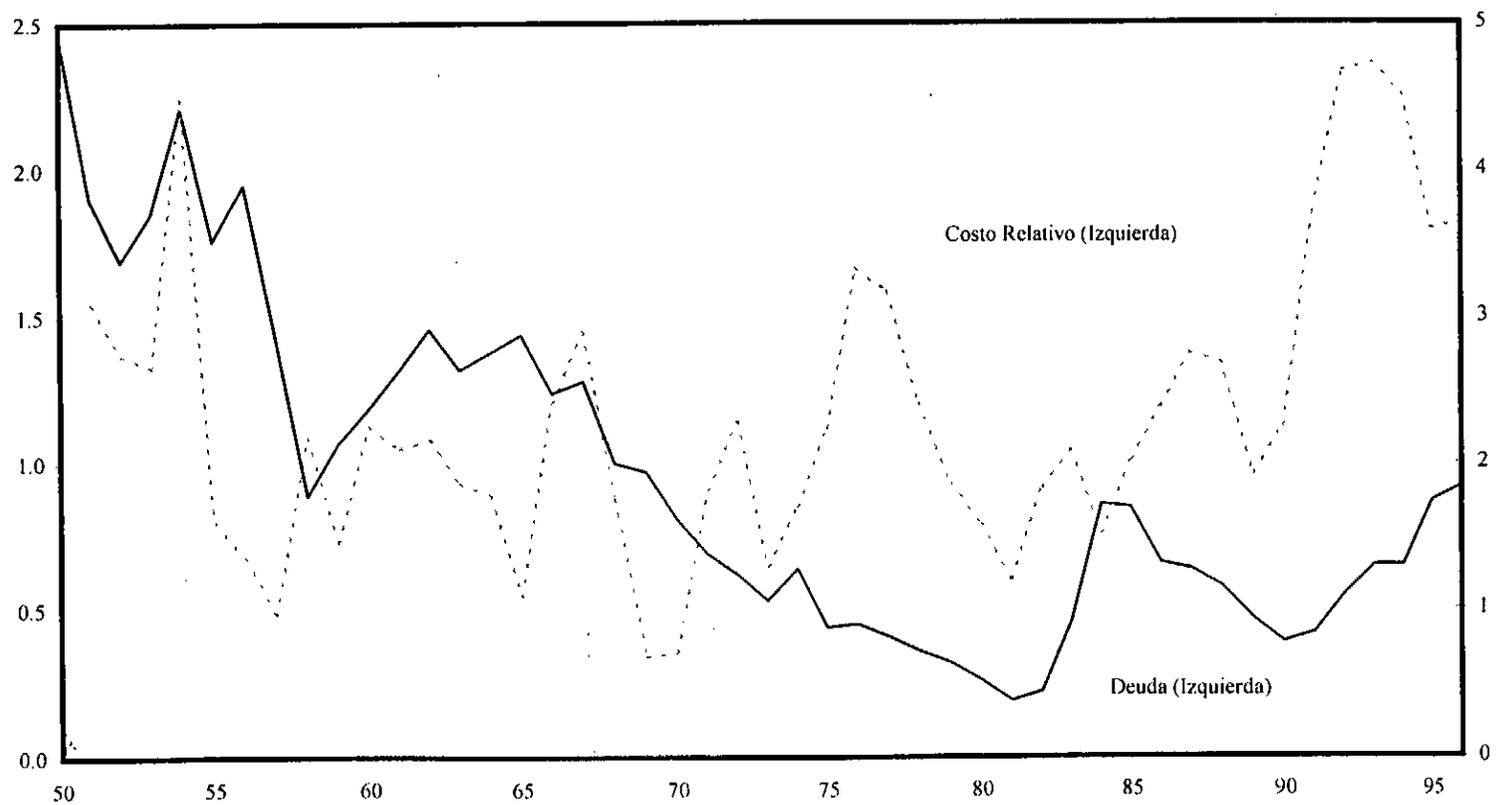
La primera y más simple aproximación consiste en tomar la devaluación observada como la esperada, lo que equivale a suponer agentes racionales con previsión perfecta y sin incertidumbre. Con este indicador se construyeron las expectativas de devaluación (EXPDEV1) y el diferencial de costos respectivo (DIFCOINEX1) que no tiene mucha relación con la evolución de la composición de la deuda (Gráfico 10), pareciendo incluso que es positiva. Lo cual es contraintuitivo.

Otra opción consiste en proyectar un tipo de cambio real de equilibrio y tomar las desviaciones entre el valor observado y la proyección como un indicador de desequilibrio que se corrige mediante ajustes del tipo de cambio nominal. Este último supuesto según el cual los desequilibrios en el tipo de cambio real sirven como indicador líder de las devaluaciones nominales cobra validez en Colombia en donde el manejo macroeconómico se ha orientado a mantener un tipo de cambio real (real exchange rate targeting). La dificultad empírica de este enfoque radica en la construcción del tipo de cambio real de equilibrio, y para evitar entrar en esas complicaciones tomaremos resultados de diversos trabajos aplicados al caso colombiano. De una parte, se puede tomar el nivel permanente o de largo plazo de la serie como el nivel de equilibrio (Herrera, 1991). De otra, se puede utilizar un modelo de los determinantes fundamentales del tipo de cambio real (Calderon, 1995). Al comparar ambos enfoques resultan unos desequilibrios muy similares en su nivel y trayectoria (Herrera, 1997)¹⁶. Con este indicador de desequilibrio cambiario (DESTCCW) se calcularon las expectativas de devaluación y el diferencial de costos respectivo (DIFCOINEX), que muestra una clara correlación negativa con la participación de la

¹⁵ Se ensayaron otras variables que recogieran el efecto de los mercados financieros internacionales, tales como el valor de la cuenta corriente de los países industrializados (financian a los países de nuestra región) o incluso con las cuentas de capital de los países en desarrollo del hemisferio occidental (países receptores) y no resultaron significativas estadísticamente.

¹⁶ En Herrera (1991) se descompuso la serie en sus niveles cíclico y permanente utilizando la metodología Beveridge –Nelson. Este procedimiento se actualizó en Herrera (1997). De otra parte, Calderon (1995) tiene un modelo para el tipo de cambio real donde los determinantes fundamentales son la relación de productividades de transables y no transables, el gasto del gobierno, y el PIB per capita. Ese modelo estructural produce unos residuos que pueden interpretarse como el desequilibrio cambiario y tienen un comportamiento muy similar a las desviaciones transitorias de la serie del tipo de cambio real respecto de su nivel permanente.

Gráfico 10
Diferencial de Costos Calculado con la Devaluación Observada
y Evolución del Endeudamiento Relativo



Cuadro 9
 Determinantes del endeudamiento con dummy de crisis
 financiera internacional

LS // Dependent Variable is DDETOGO
 Sample(adjusted): 1951 1996
 Included observations: 46 after adjusting endpoints
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GGOBCICW	0.295502	0.047992	6.157358	0.0000
PCICW	-6.451243	1.139937	-5.659298	0.0000
INOMCOL	16700.46	2024.304	8.249979	0.0000
DUCRIFI	-137517.4	39911.09	-3.445593	0.0013
C	-188295.3	28932.57	-6.508075	0.0000

R-squared	0.885363	Mean dependent var	312473.7
Adjusted R-squared	0.874178	S.D. dependent var	700694.1
S.E. of regression	248545.5	Akaike info criterion	24.94908
Sum squared resid	2.53E+12	Schwarz criterion	25.14785
Log likelihood	-634.1001	F-statistic	79.16238
Durbin-Watson stat	2.442453	Prob(F-statistic)	0.000000

DDETOGO=Cambios en el endeudamiento total del gobierno
 GGOBCICW=Gastos del gobierno
 INOMCOL=Tasa de interés nominal en Colombia
 DUCRIFI=Dummy de crisis financiera internacional (1981-1985)

deuda interna relativa a la externa¹⁷ (Gráfico 11). Pero además del costo relativo pueden existir otros determinantes de la composición del endeudamiento.

Una hipótesis planteada al comienzo del documento es que la composición de la deuda pública se utiliza para compensar choques externos. Así, ante un choque originado por flujos de capital privado, el gobierno puede ajustar la composición de su deuda para evitar la presión sobre el tipo de cambio nominal¹⁸. Si el choque es positivo, el gobierno debería disminuir su endeudamiento externo para frenar la tendencia revaluacionista, y viceversa cuando se trata de un choque negativo. Efectivamente, parece verificarse la hipótesis de que la composición de la deuda pública se ha usado como herramienta compensatoria de los flujos de capital privado, ya que el financiamiento externo privado en términos reales (FINEXPRIRE), definido como la suma del crédito externo neto privado y la inversión extranjera directa, resultó significativa en el ejercicio econométrico.

La correlación positiva entre el tamaño de la deuda y la participación de la deuda interna, señalada desde el primer capítulo, puede deberse a que el gobierno percibe los mercados interno y externo como segmentados y cuando necesita aumentar su nivel de endeudamiento rápidamente o por encima de ciertos límites acude al mercado interno para evitar saturar de papeles el mercado externo. Esto puede deberse a que los mercados de capital domésticos, por no tener mucha profundidad, no cuentan con amplias posibilidades de diversificación, y aunque el gobierno aumente su nivel de endeudamiento, y por lo tanto su riesgo, absorben las nuevas emisiones más fácilmente que el mercado externo¹⁹. Igualmente, la alta liquidez de estos títulos del gobierno en el mercado doméstico les otorga una cierta característica de medio de pago, lo que genera una demanda local por este activo.

El Cuadro 10 presenta los resultados del ejercicio econométrico, donde se verifica que un encarecimiento relativo del endeudamiento interno implica una menor proporción de la deuda interna, que un mayor endeudamiento está asociado con una composición intensiva en deuda interna, y que los flujos de capital privado están correlacionados con una composición de la deuda que tiende a neutralizar su efecto sobre el mercado cambiario²⁰.

Es factible pensar que el financiamiento externo privado no sea completamente exógena con respecto a la composición de la deuda pública ya que un excesivo endeudamiento externo podría producir expectativas de revaluación que a su vez inducen entradas de capital privado. Por esta misma razón, el diferencial de costos del endeudamiento podría ser endógena en este sistema. De ser esto cierto los estimativos basados en el método de mínimos cuadrados ordinarios (Cuadro 10) serían sesgados e inconsistentes. Para verificar la hipótesis de exogeneidad de estas variables se efectuó la prueba de Hausman en su versión modificada por Davidson y MacKinnon (1989). Dicha prueba consiste en tomar las variables potencialmente endógenas, el financiamiento externo privado (FINEXPRIRE) y el diferencial de costos (DIFCOINEX) y hacer regresiones auxiliares de estas contra un conjunto de instrumentos, y de cada una de estas regresiones tomar los residuos. Una vez obtenidos los residuos se

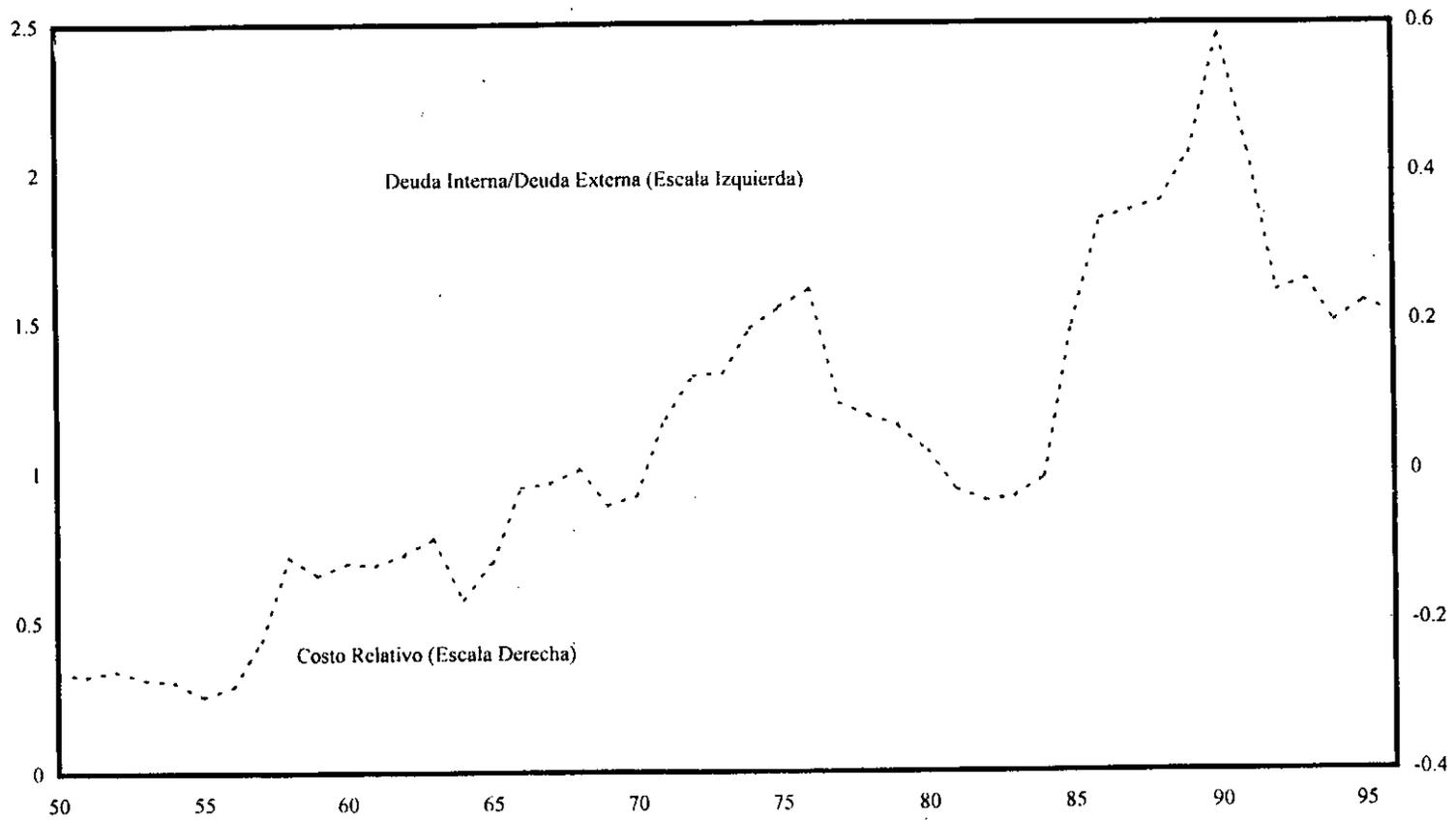
¹⁷ Se hicieron pruebas de causalidad de Granger entre el indicador de desequilibrio cambiario y la devaluación nominal, y no se rechazó la hipótesis de causalidad unidireccional del primero a la segunda. Sin embargo esto fue válido desde 1970 y no para todo el período muestral. Esto confirma que con el establecimiento del crawling peg a finales de los sesenta y el exchange rate targeting adoptado desde entonces, el desequilibrio del tipo de cambio real sirve de indicador líder de la devaluación nominal.

¹⁸ Este enfoque, que describe la posición de muchos policymakers en Colombia, supone que la forma de financiamiento tiene efectos reales. Otro enfoque diría que la forma de neutralizar el flujo de capital privado es reduciendo el gasto público de tal forma que se afecte no tanto la composición del financiamiento sino su nivel agregado.

¹⁹ En la medida que la economía se integre más a los mercados internacionales de capital contará con mayores posibilidades de diversificación. De todas maneras las inversiones internacionales no cuentan con la liquidez que tienen los títulos del gobierno, lo que hace que de todas formas no sean perfectos sustitutos. A nivel internacional se ha encontrado (Tesar y Werner, 1995) que existe un sesgo en los portafolios en favor de inversiones domésticas y en contra de la diversificación internacional del portafolio.

²⁰ La correlación de los residuos, reflejada en el estadístico D.W. no debe preocupar debido a que las estimaciones de la matriz de varianzas y covarianzas se corrigió por el método de Newey-West. La estimación para todo el período 1950-1996 produce resultados similares, excepto por la significancia de la variable FINEXPRIRE. En el Cuadro 11 se verifica este hecho, apuntando a que solo desde la década del setenta se verifica la hipótesis del manejo del crédito público como herramienta compensatoria de los flujos privados de capital.

Gráfico 11
Costo Relativo del Endeudamiento Interno y la Deuda Interna



Cuadro 10
 Endeudamiento Interno Relativo y sus Determinantes

LS // Dependent Variable is DEINDEX
 Sample: 1970 1996
 Included observations: 27
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIFCOINEX	-0.687333	0.169607	-4.052498	0.0005
FINEXPRIRE	0.000118	2.56E-05	4.585814	0.0001
DETOPIB	4.620476	0.892749	5.175563	0.0000
C	-0.075625	0.142276	-0.531536	0.6001
R-squared	0.728125	Mean dependent var		0.551257
Adjusted R-squared	0.692663	S.D. dependent var		0.203636
S.E. of regression	0.112892	Akaike info criterion		-4.226700
Sum squared resid	0.293124	Schwarz criterion		-4.034725
Log likelihood	22.74912	F-statistic		20.53256
Durbin-Watson stat	1.034384	Prob(F-statistic)		0.000001

DEINDEX=DEUDA INTERNA/DEUDA EXTERNA
 DIFCOINEX=Diferencial de costos internos y externos descrito en el texto
 FINEXPRIRE=financiamiento externo privado en términos reales
 DETOPIB=Deuda total del Gobierno/PIB

estima nuevamente la regresión original, adicionando los residuos como regresores. Si los coeficientes de los residuos no son significativamente distintos de cero, la hipótesis nula de exogeneidad no se puede rechazar. El Cuadro 10A presenta los resultados de dicha prueba. La prueba de Wald sobre la insignificancia conjunta de estos coeficientes arroja un estadístico F de 1.07 y un Chi-Cuadrado de 2.14. lo que no permite rechazar la hipótesis de exogeneidad²¹.

Por último, antes de terminar la sección de composición de la deuda entre interna y externa, es importante hacer referencia al spread de la deuda externa²² con respecto a los bonos del tesoro americano. La disponibilidad de información es, otra vez, una limitante, ya que solo se cuenta con datos sistemáticamente registrados de este spread, efectivamente observado en el mercado, desde 1995. Más adelante se utilizará esta información con frecuencia diaria.

Para un análisis de mas largo plazo, se construyó un spread como la diferencia entre el costo de las nuevas emisiones de deuda²³ y el rendimiento de los bonos de mediano plazo del Tesoro Americano. Este indicador es bastante imperfecto, ya que la deuda en su mayor parte es de organismos multilaterales y no se transaba en el mercado. La estimación para todo el período (1960-1996) arroja el signo positivo esperado (Cuadro 11) y resulta estadísticamente significativo²⁴. Sin embargo, al cambiar el período muestral pierde su significancia.

Se buscó explicar este spread con base en las variables endógenas a la economía colombiana y algunas exógenas. Entre las endógenas se incluyeron las variables macroeconómicas mas relevantes, tales como la cuenta corriente de la balanza de pagos como proporción del PIB, el déficit fiscal, la inflación y su variabilidad, y el nivel de reservas en meses de importación de bienes y servicios. Ninguna de ellas resultó significativa explicándose los resultados, tal vez, por la pobreza del estimador utilizado. Entre las variables exógenas, se ensayaron algunas proxies de disponibilidad externa de recursos, tales como la cuenta de capital de los países industrializados, o la cuenta de capital de los países del hemisferio occidental. En este caso los resultados fueron igualmente desalentadores. La única variable exógena que presentó consistentemente algún grado de correlación (negativa) con el indicador del spread, fue la cuenta corriente de la balanza de pagos mexicana, apuntando a la existencia de un común denominador en los mercados financieros internacionales entre la economía colombiana y otras en desarrollo.

Con el ánimo de verificar la existencia de esta relación, se tomó información diaria desde diciembre de 1995 hasta febrero de 1998²⁵, del spread de papeles colombianos, mexicanos y argentinos de igual plazo de vencimiento, efectivamente transados en el mercado (Gráfico 12). Las características de estas series²⁶ permiten establecer que hay una relación estable de equilibrio entre ellas alrededor de la cual oscilan a pesar de que pueden divergir transitoriamente de ella. Esta tendencia común se puede

²¹ Sobre el tema de los posibles sesgos en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), cabe también una argumentación basada en el teorema de "super-consistencia" de Stock (1987), quien demostró que si hay un conjunto de variables $I(1)$ que están cointegradas, los estimadores obtenidos mediante el método de MCO convergen más rápido que en el caso de variables estacionarias. En este enfoque todas las variables son igualmente endógenas. Para el caso que nos ocupa, en el período 1970-1996, las cuatro variables que nos ocupan son $I(1)$ y están cointegradas, por lo que aplicaría el teorema mencionado a la estimación por MCO del Cuadro 10.

²² Cabe resaltar que la definición de costo de endeudamiento externo utilizada en secciones anteriores no incluía el spread, ya que se tomó como indicador de costo externo el rendimiento de los bonos del tesoro americano ajustado por las expectativas de devaluación.

²³ El Banco de la República tiene esta información desde 1960.

²⁴ En este caso también se efectuó la prueba de endogeneidad del financiamiento externo privado y no se rechaza la hipótesis nula de exogeneidad de esta variable.

²⁵ Se tomó este período porque en él estaba disponible la información para los distintos países.

²⁶ Son series no estacionarias y se verificó la cointegración entre los spreads mexicano y colombiano, ya que permanentemente el spread de los papeles argentinos no resultaba significativo en las ecuaciones de cointegración. Para la verificación de las raíces unitarias se utilizó la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y para la prueba de cointegración se utilizó la de Johansen que permite una tendencia determinística cuadrática, dada la trayectoria observada de las variables descrita en el gráfico anterior.

Cuadro 10A
Prueba de Hausman sobre la posible endogeneidad del financiamiento privado externo y el diferencial de costos interno y externo

Dependent Variable: DEINDEX
Method: Least Squares
Sample: 1970 1996
Included observations: 27
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.087799	0.160660	-0.546489	0.5905
DIFCOINEX	-0.788066	0.219087	-3.597043	0.0017
FINEXPRIRE	0.000131	3.46E-05	3.802076	0.0010
DETOPIB	4.777387	1.017914	4.693309	0.0001
RESFINEX	-5.04E-05	8.77E-05	-0.575259	0.5712
RESDIFCO	0.357072	0.317841	1.123431	0.2739

R-squared	0.747855	Mean dependent var	0.551257
Adjusted R-squared	0.687821	S.D. dependent var	0.203636
S.E. of regression	0.113778	Akaike info criterion	-1.316014
Sum squared resid	0.271852	Schwarz criterion	-1.028050
Log likelihood	23.76619	F-statistic	12.45709
Durbin-Watson stat	0.973052	Prob(F-statistic)	0.000011

DEINDEX, DIFCOINEX, FINEXPRIRE, DETOPIB definidas en el Cuadro 10
RESFINEX=residuo de la regresion entre el financiamiento externo privado y un conjunto de variables instrumentales compuesto por todas las variables del Cuadro 10 rezagadas un periodo, una constante y una tendencia lineal.

RESDIFCO=residuo de la regresion entre el diferencial de costos y el conjunto de instrumentos decrito para la variable auxiliar anterior.

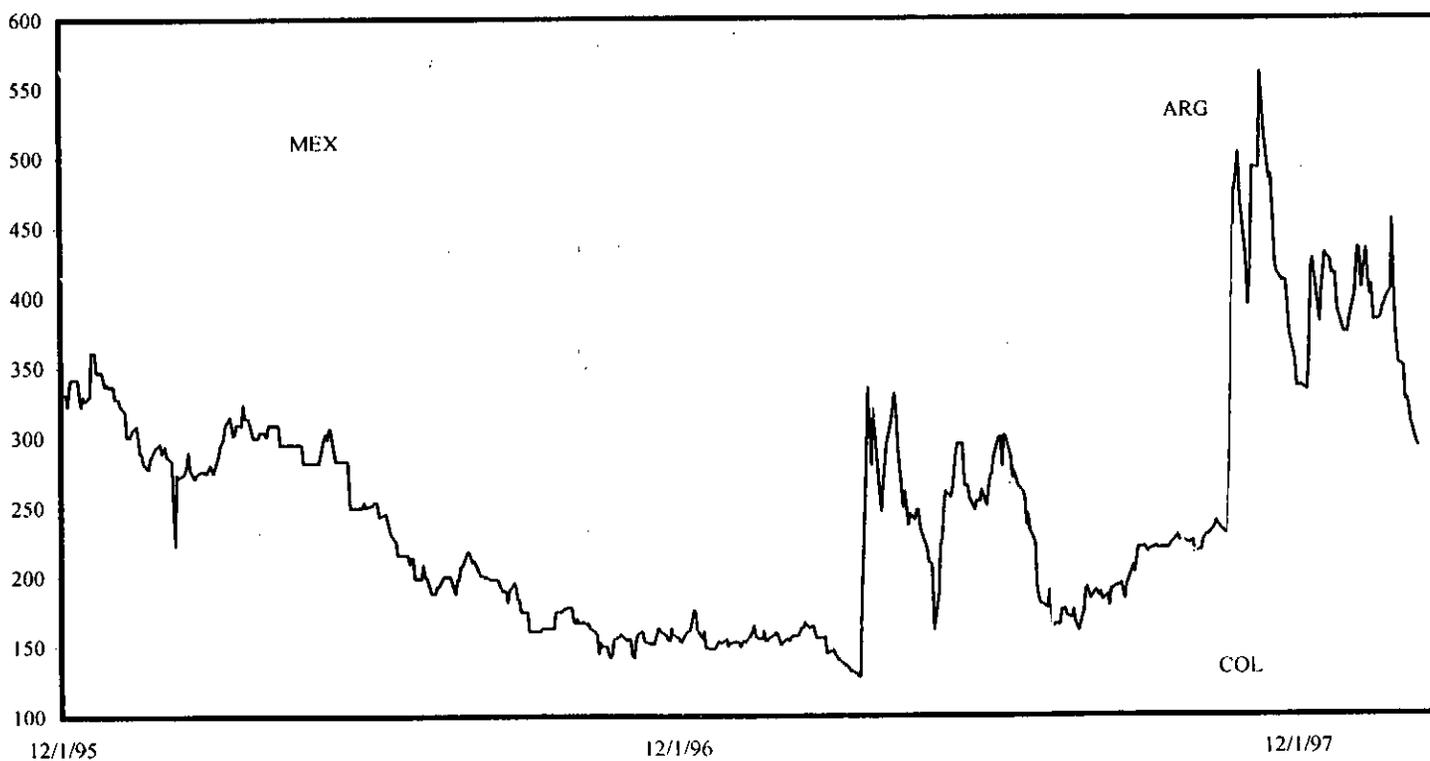
Cuadro 11
Deuda Interna Relativa y Spread de la Deuda Externa

LS // Dependent Variable is DEINDEX
Sample: 1960 1996
Included observations: 37
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DIFCOINEX	-2.071882	0.363337	-5.702366	0.0000
FINEXPRIRE	-1.55E-05	6.85E-05	-0.226380	0.8223
DETOPIB	5.910017	1.716888	3.442285	0.0016
SPREDEXBONU	0.102356	0.045926	2.228710	0.0330
C	0.121207	0.256501	0.472539	0.6397
R-squared	0.644363	Mean dependent var	0.742699	
Adjusted R-squared	0.599908	S.D. dependent var	0.372170	
S.E. of regression	0.235408	Akaike info criterion	-2.767783	
Sum squared resid	1.773340	Schwarz criterion	-2.550091	
Log likelihood	3.703260	F-statistic	14.49484	
Durbin-Watson stat	0.882829	Prob(F-statistic)	0.000001	

DEINDEX=Deuda interna/deuda externa
DIFCOINEX=Diferencial de costos interno y externo. Descrito en el texto.
FINEXPRIRE=Financiamiento externo privado en términos reales.
DETOPIB=Deuda total del Gobierno como % del PIB
SPREDEXBONU=Spread de la deuda externa colombiana con respecto a los bonos del Tesoro Americano.

Gráfico 12
Spreads de las Deudas Colombiana, Mexicana y Argentina
12/01/95 - 28/02/98



extraer y deducir del comportamiento del spread colombiano qué se debe a cuestiones propias o intrínsecas de los papeles colombianos. Se observa (Gráfico 13) que el comportamiento en general de los papeles colombianos no diverge significativamente de la tendencia común, excepto en los últimos meses que tendió a quedar por arriba. Otro hecho importante es que la diferencia que tradicionalmente había existido en los mercados financieros internacionales en favor de los papeles colombianos tiende a ser cada vez menor e incluso desaparece al finalizar el período muestral (Gráfico 14)²⁷.

IV. Composición de la deuda: plazos

El Gráfico 9 muestra que el indicador de plazos tiene un comportamiento cíclico desde la década de los cincuenta y que recientemente se encuentra en una trayectoria decreciente. ¿Qué determina que esto suceda así? Veremos que la fijación de plazos puede obedecer a una estrategia de equilibrio de un gobierno que busca minimizar los costos derivados de tener altos niveles de inflación o altos niveles de impuestos.

En un mundo de mercados incompletos (no todos los contratos están perfectamente indexados ni existen los pagos contingentes de las deudas) y en el que el emisor de la deuda no puede garantizar las acciones futuras de sus sucesores, existirá el problema de la inconsistencia dinámica de las estrategias óptimas. Esto significa que, en un momento del tiempo el gobierno se enfrenta con el servicio de una deuda emitida en el pasado que puede repudiar generando inflación evitando el costo de subir impuestos (o de hacer el ajuste fiscal necesario para bajar la inflación). En un momento dado, el costo de la deuda está predeterminado para el gobierno y sus acciones no afectarán ese costo. Por ejemplo, un gobierno podría generar una gran inflación en un momento y a partir de ese período emitir toda su deuda indexada al IPC con lo cual evita el costo futuro de haber generado esa inflación.

Como existe ese incentivo de parte del gobierno, el público lo anticipa e incorpora las expectativas de inflación como parte del rendimiento esperado al comprar títulos del gobierno. El gobierno, por lo tanto, paga por esas expectativas inflacionarias y lo óptimo sería que pudiera garantizar que no repudiará esa deuda en el futuro. Pero como el gobierno no puede comprometer las acciones de sus sucesores, no tiene forma de garantizar que no habrá expropiación por la vía de la inflación futura²⁸.

Dada esta limitación, que hace que los mercados sean incompletos, el gobierno puede alterar el patrón de recaudo del impuesto inflacionario en el momento de fijar los plazos de vencimiento de la deuda que emite. Es claro que a mayor plazo de vencimiento de la deuda, mayor será el monto expropiado en caso de generarse la inflación. Esta es la esencia del modelo de Calvo –Guidotti (1992), en donde el gobierno escoge la estructura de plazos de tal forma que no existan incentivos perversos en ningún momento para que el gobierno repudie la deuda. Dependiendo de la aversión del gobierno por hacer ajuste fiscal (vía impuestos o reducción de gasto distinto al servicio de la deuda), del nivel de la tasa impositiva y del nivel del endeudamiento, se puede derivar una composición óptima del endeudamiento entre deuda de corto y largo plazo. Entre mas alto sea el nivel de los impuestos, mas costoso será para el gobierno aumentarlos y tenderá a recurrir a la inflación como mecanismo de ajuste. Igualmente, entre mayor sea el nivel de endeudamiento (a tasa nominal fija) mayor será el incentivo de recurrir a la inflación por las potenciales ganancias para el gobierno.

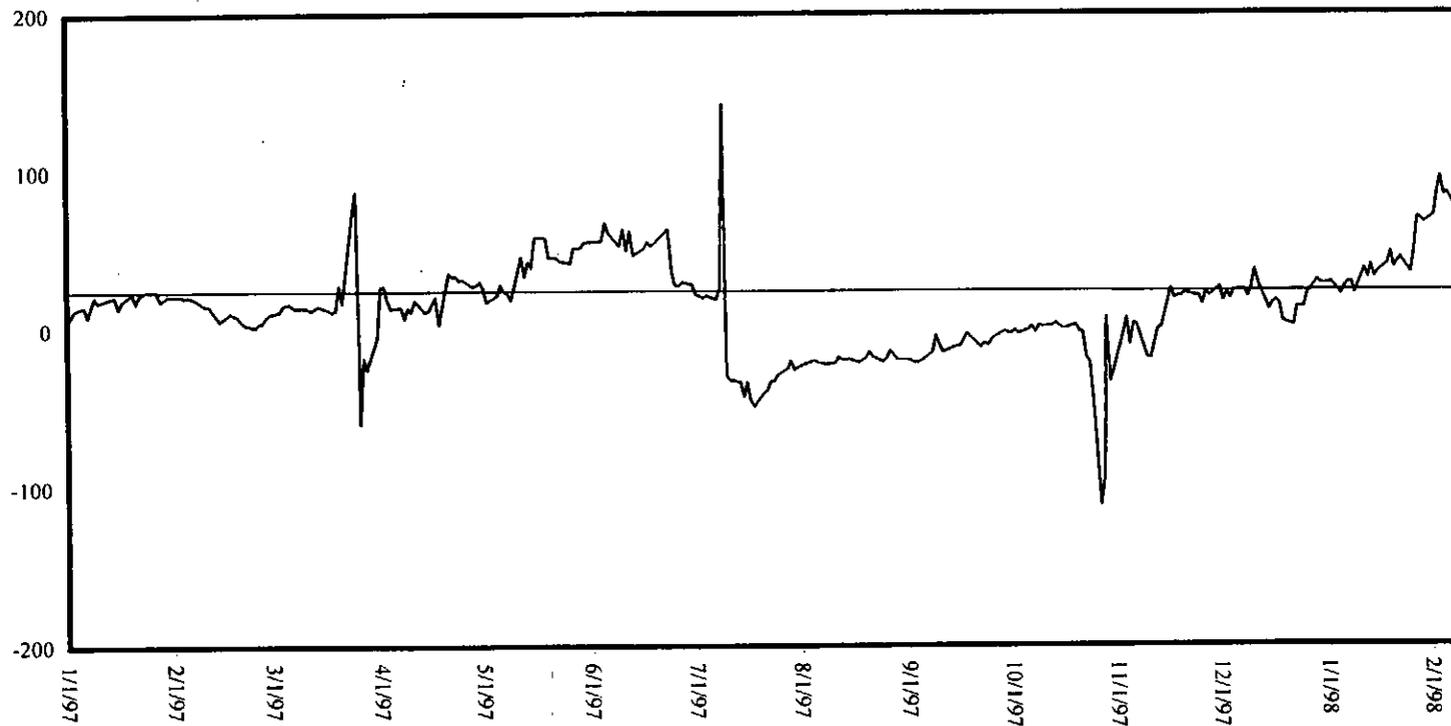
Con base en el modelo Calvo Guidotti y las simulaciones efectuadas en su artículo original, se construyó²⁹ un indicador de la composición óptima del endeudamiento entre deuda de corto y largo plazo (Gráfico 15). Al comparar esta estructura óptima de la deuda con los plazos observados efectivamente, hay una gran coincidencia (Gráfico 16). Varias salvedades deben anotarse: las series fueron

²⁷ Esta diferencia es la constante en la regresión cointegrante entre los spreads de la deuda colombiana y mexicana. Lo que aparece en la gráfica es la estimación recursiva de este coeficiente a lo largo del período muestral.

²⁸ Esto es válido para la deuda en términos nominales. Es claro que la deuda indexada al índice de precios es una forma de garantizar protección contra el impuesto inflacionario.

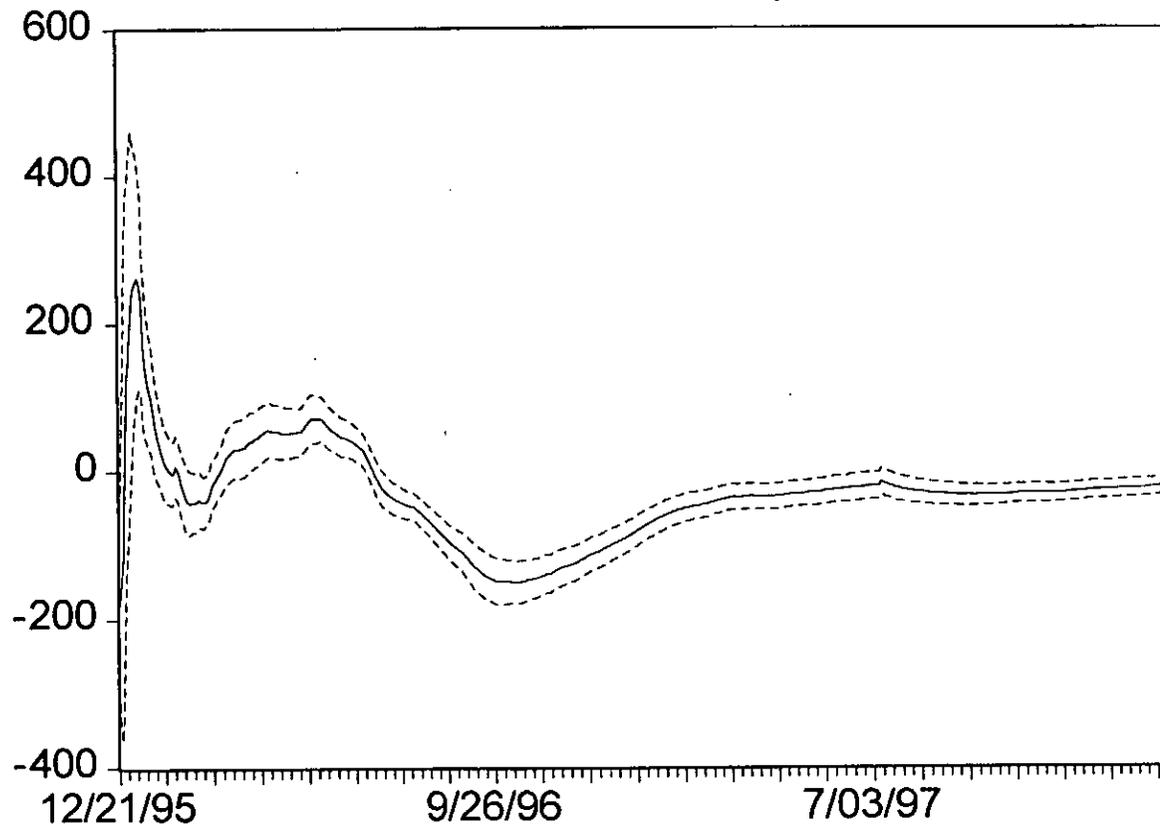
²⁹ Ver al Apéndice 1 para un resumen de las principales ecuaciones y detalles de la aplicación al caso colombiano.

Gráfico 13
Desviaciones del Spread Colombiano con Respecto a la
Tendencia de Equilibrio del Mercado*



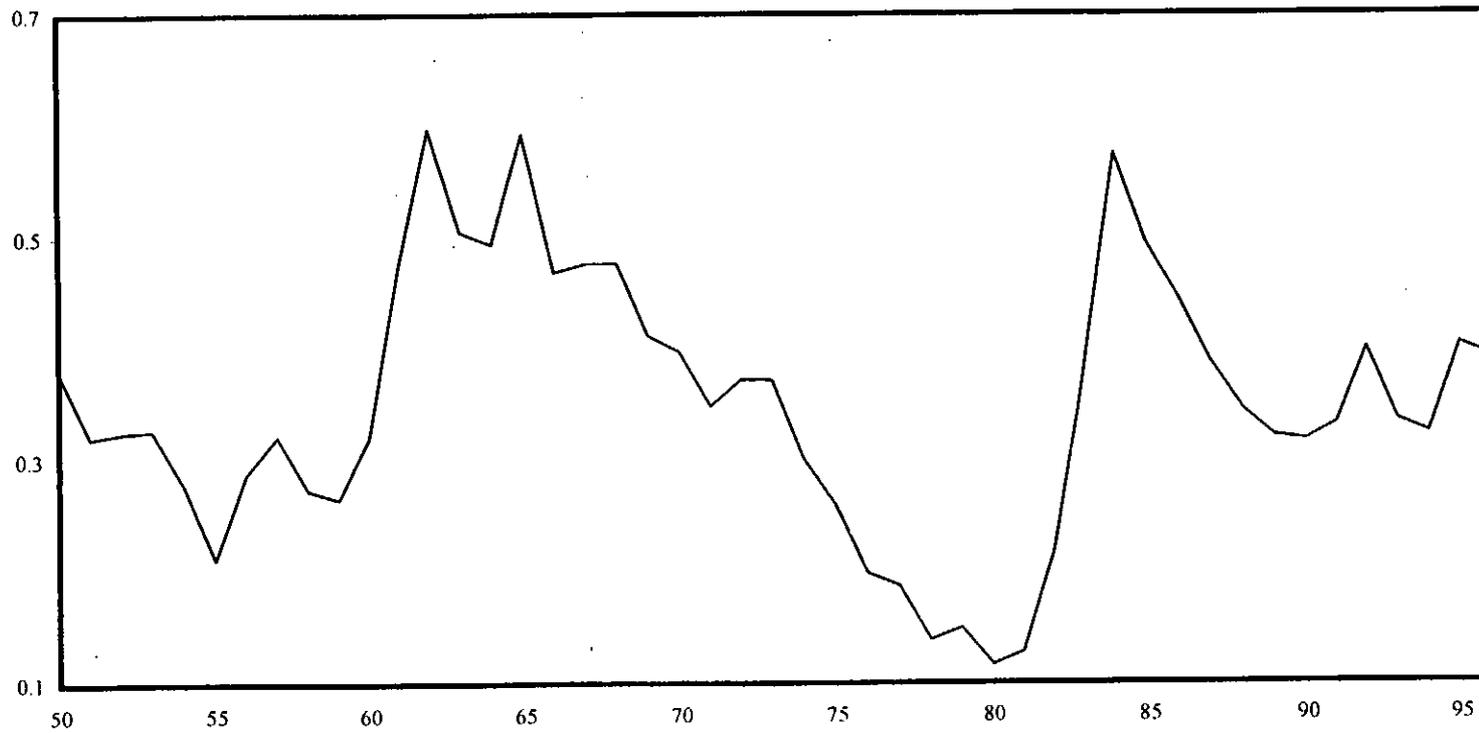
* El equilibrio viene dado por la regresión cointegrante y los residuos son las desviaciones

Gráfico 14
Diferencia entre el Spread Colombiano y el Mexicano
a través del Tiempo*



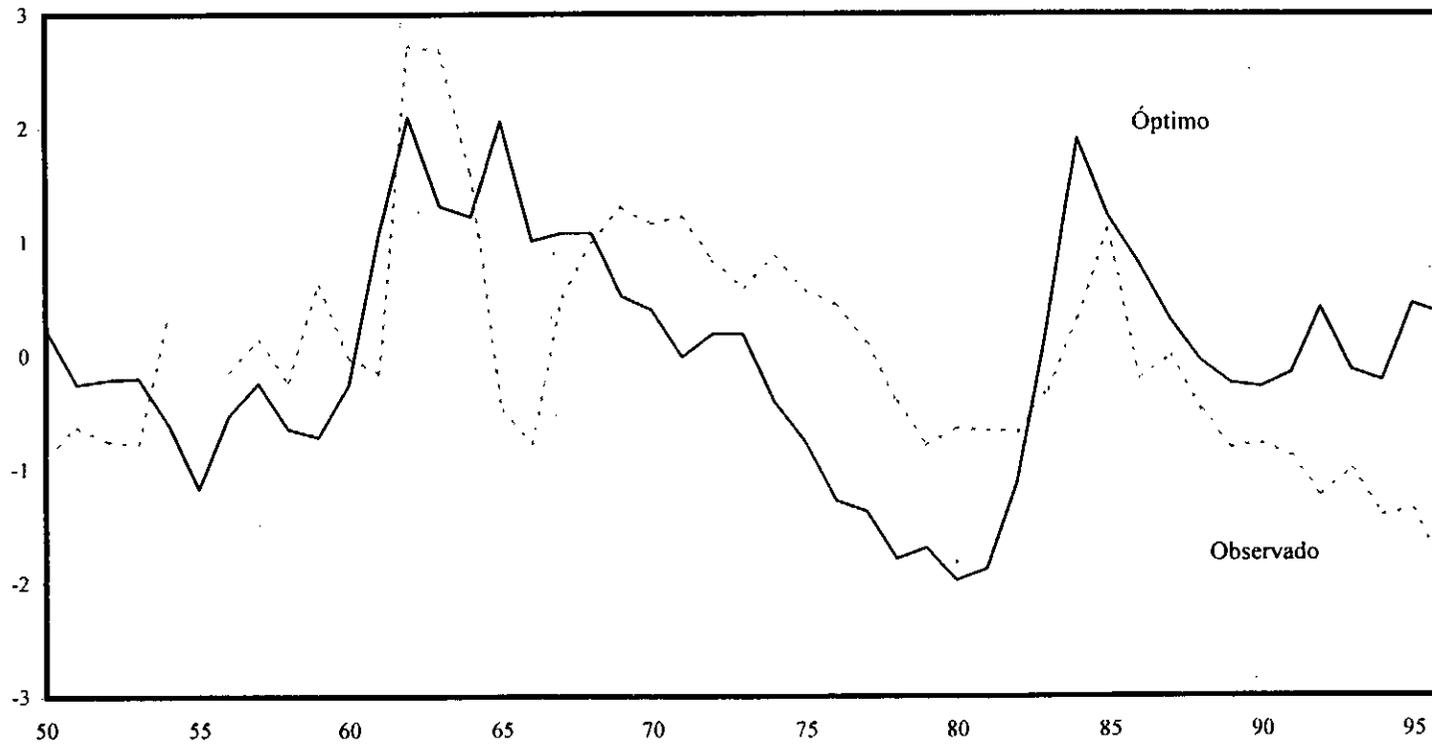
*Corresponde a la constante de la regresión cointegrante.
estimada recursivamente a lo largo de la muestra.

Gráfico 15
Participación de Deuda de Largo Plazo Dentro
del Endeudamiento Total del Gobierno*



* Cálculada con el modelo Calvo-Guidotti (1990)

Gráfico 16
Composición Óptima de la Deuda por Plazos y Duración
Promedio de la Deuda
(Series Normalizadas)



normalizadas³⁰ para facilitar su comparación, ya que el indicador de plazos observado está medido en años mientras que la estructura óptima proyectada es un porcentaje. Recuérdese que el indicador de plazos se estimó con base en el stock de deuda total y el servicio total de la deuda por no disponerse de la información de plazos directamente, ni de la discriminación del servicio por monedas (para antes de 1980).

Un hecho que merece resaltarse es la correlación positiva entre el tamaño del endeudamiento (como % del PIB) y el plazo de los vencimientos (Gráfico 17). La correlación positiva también lo registran Calvo y Guidotti para un grupo de países. Sin embargo la correlación es negativa a partir de 1990. Esto va más en línea con lo descrito por Misale y Blanchard (1994). En el primer subperíodo el coeficiente de correlación es 0.51, mientras que en el segundo es -.83. La hipótesis de estos autores es que, en equilibrio, se observará una relación negativa entre el tamaño y el plazo de la deuda. Este resultado se debe a que mientras mayor sean los pasivos del gobierno sujetos al gravamen inflacionario, mayor será la ganancia, y por lo tanto la tentación, de utilizar este impuesto. Para mantener su reputación y la credibilidad de su postura anti-inflacionaria, el plazo del endeudamiento debe disminuir, ya que la expropiación por vía inflacionaria es menor cuanto más corto sea el plazo de la deuda.

Con el objeto de dilucidar esta relación en el caso colombiano, se replicó el ejercicio econométrico de Missale-Blanchard (Cuadro 12), observándose que el signo del tamaño del endeudamiento es positivo y altamente significativo, confirmando la relación gráfica descrita anteriormente. Lo curioso es que el signo de la inflación (observada) sea positivo³¹.

Esta relación, sin embargo, es inestable a través del tiempo, tal como lo confirman diversas pruebas estadísticas. La prueba de la suma acumulada del cuadrado de los residuos (Gráfico 18) indica que no se puede rechazar la hipótesis de inestabilidad al .05 de significancia. Igualmente, la prueba basada en la comparación del error de la proyección n periodos hacia delante con el error estándar del residuo del modelo original indica que a comienzos de la década los valores proyectados de la variable dependiente con base en el modelo original no provienen del mismo (Gráfico 19).

Por lo anterior se hizo la prueba de Chow para detectar quiebres estructurales a lo largo del período muestral, y en 1985 se maximiza el valor del estadístico F (Gráfico 20) que no permite rechazar (al .01 de significancia) la hipótesis de un quiebre estructural de la relación en dicho año. Con base en este resultado se corrió nuevamente la regresión de Missale-Blanchard para el período 1985-1996 obteniéndose para este segundo subperíodo los resultados postulados por el modelo (Cuadro 12 A) una relación negativa y significativa entre el plazo de la deuda y su tamaño, al igual que una correlación negativa entre el plazo de vencimiento y la tasa de inflación.

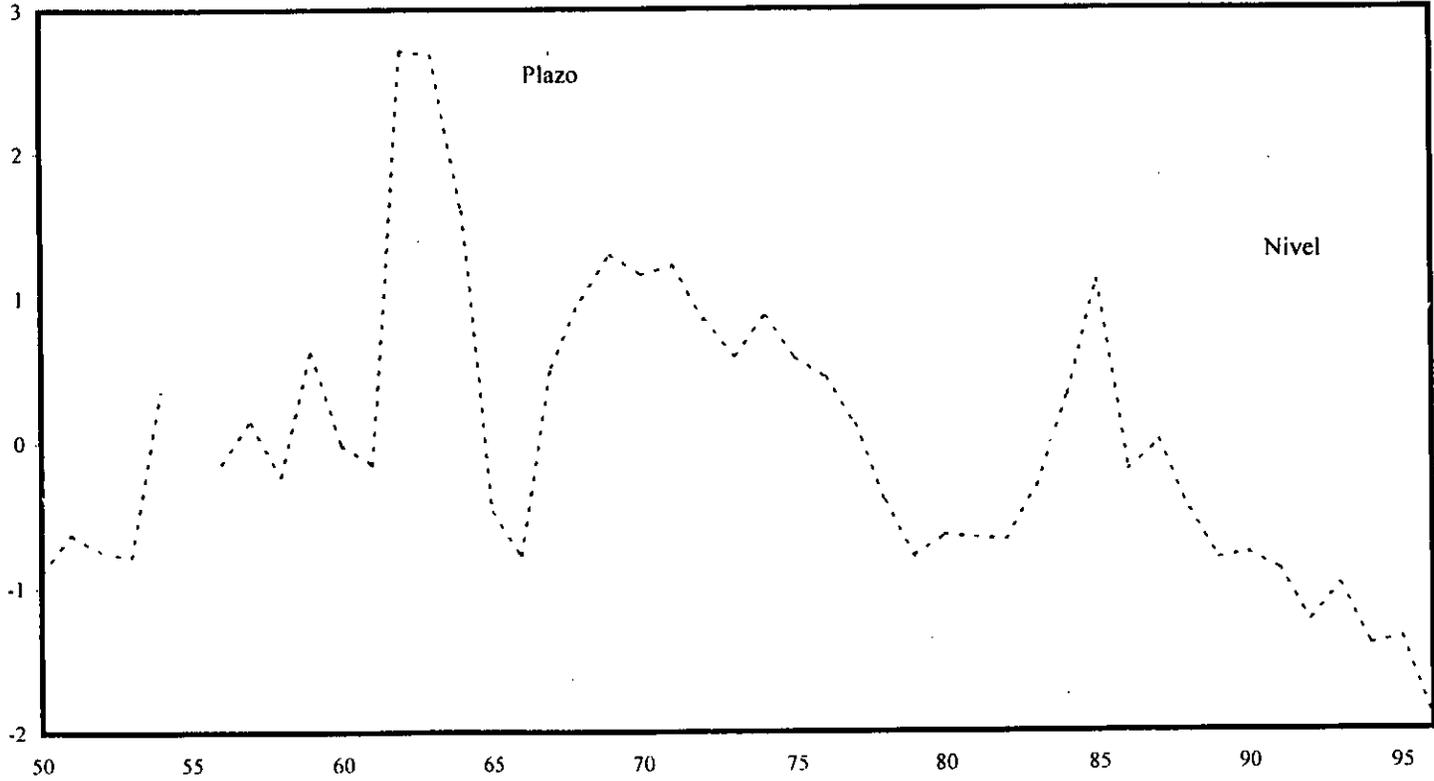
Este cambio estructural está asociado con el proceso de flexibilización de la economía, iniciado desde mediados de la década pasada, gracias al cual se redujo la injerencia del gobierno o de acciones administrativas en la economía. La política monetaria comenzó a hacerse más por vía de intervención del Banco de la República en el mercado monetario que por el conducto de los encajes o los controles administrativos a las tasas de interés. Adicionalmente hubo intentos de financiar al gobierno con emisiones de títulos de mercado, aunque este proceso no se cristalizó sino a comienzos de los noventa y aún continúa en etapa de transición.

Los resultados de esta sección indican que la determinación de los plazos parece incorporar los elementos descritos por los modelos de Calvo-Guidotti y Missale-Blanchard. Esto implica que el plazo

³⁰ A cada serie se le resta la media y se divide por la desviación estándar.

³¹ Para verificar que no se estuviera detectando una correlación espúrea se examinó el orden de integración de las series. Para el caso de LDURA se rechaza la hipótesis de la existencia de una raíz unitaria con las pruebas de Dickey-Fuller (ADF) y Phillips-Perron (PP); para el caso de LINF se rechaza la existencia de una raíz unitaria con el estadístico PP pero no con el ADF, para el endeudamiento total no se pudo rechazar la hipótesis de existencia de una raíz unitaria con ninguna de las pruebas. De todas maneras, dada la duda sobre este fenómeno se hizo la prueba de cointegración de Johansen y resultó que las variables sí estaban cointegradas (con tendencia determinística cuadrática y un rezago). Adicionalmente, el estadístico D.W. es sustancialmente superior al obtenido por Missale-Blanchard, indicando que aquí no tenemos el problema potencial de la correlación espúrea.

Gráfico 17
Plazo del Endeudamiento y Nivel de la Deuda Interna
(Series Normalizadas)



Cuadro 12
 Relación Missale-Blanchard entre el plazo y tamaño del
 endeudamiento 1960-1996

LS // Dependent Variable is LDURA
 Sample: 1960 1996
 Included observations: 37
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LINF2	0.282239	0.113967	2.476492	0.0186
LDETO	0.403669	0.124160	3.251215	0.0026
@TREND(1960)	-0.037705	0.007220	-5.222320	0.0000
C	3.398100	0.303808	11.18503	0.0000
R-squared	0.659676	Mean dependent var		2.360996
Adjusted R-squared	0.628737	S.D. dependent var		0.361557
S.E. of regression	0.220301	Akaike info criterion		-2.923713
Sum squared resid	1.601577	Schwarz criterion		-2.749560
Log likelihood	5.587964	F-statistic		21.32212
Durbin-Watson stat	1.106017	Prob(F-statistic)		0.000000

LDURA=LOG(DURASERV)=LOG(Indicador del plazo de la deuda)
 LINF2=LOG(Inflación medida por la variación del deflactor del PIB)
 LDETO=LOG(Deuda total como % del PIB)

Cuadro 12A
 Relación Missale-Blanchard entre el plazo y tamaño
 del endeudamiento 1985-1996

LS // Dependent Variable is LDURA
 Sample: 1985 1996
 Included observations: 12
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LINF2	-0.506942	0.193712	-2.616994	0.0308
LDETO	-1.269942	0.538831	-2.356844	0.0462
@TREND(1985)	-0.115716	0.013487	-8.579781	0.0000
C	-0.174117	1.028817	-0.169240	0.8698
R-squared	0.929465	Mean dependent var		2.065475
Adjusted R-squared	0.903014	S.D. dependent var		0.343820
S.E. of regression	0.107074	Akaike info criterion		-4.207260
Sum squared resid	0.091720	Schwarz criterion		-4.045624
Log likelihood	12.21630	F-statistic		35.13938
Durbin-Watson stat	2.267283	Prob(F-statistic)		0.000059

Variables definidas en el Cuadro 18

Gráfico 18
Suma acumulativa de residuos cuadrados del
modelo Missale-Blanchard 1960-1996

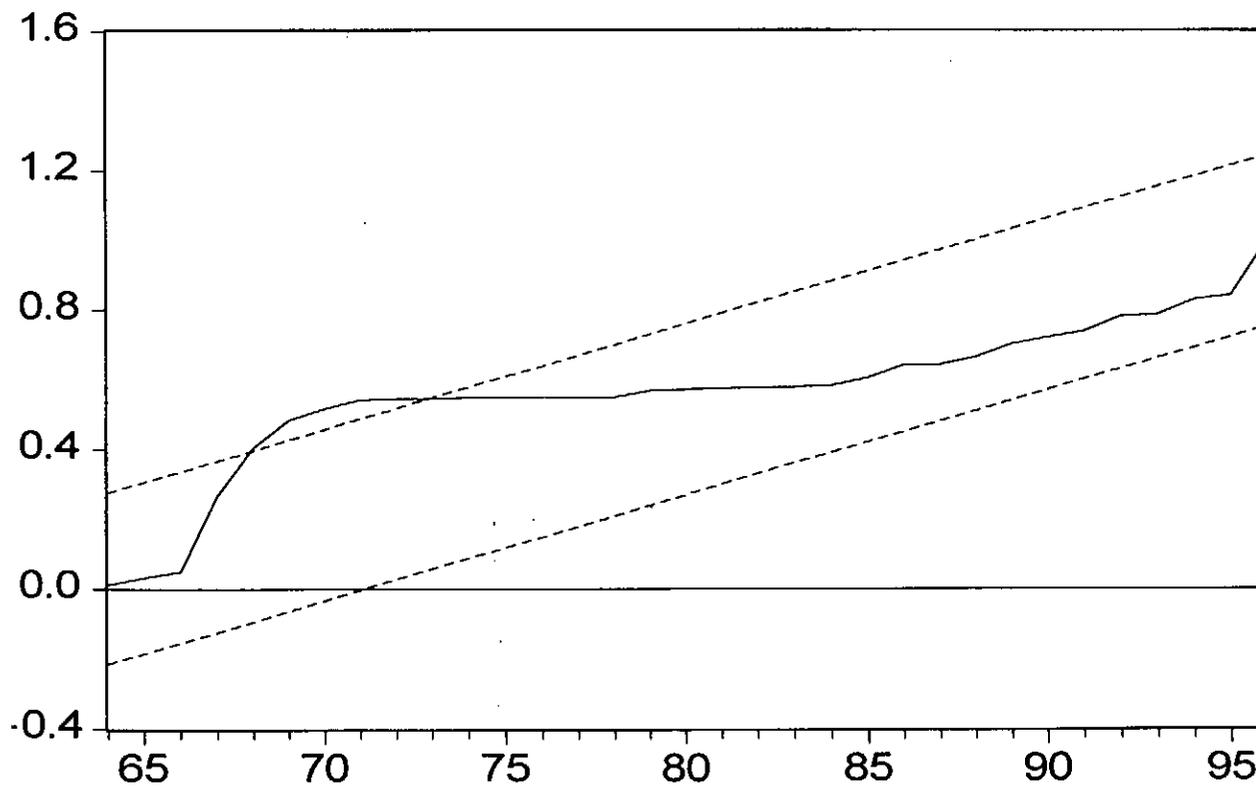
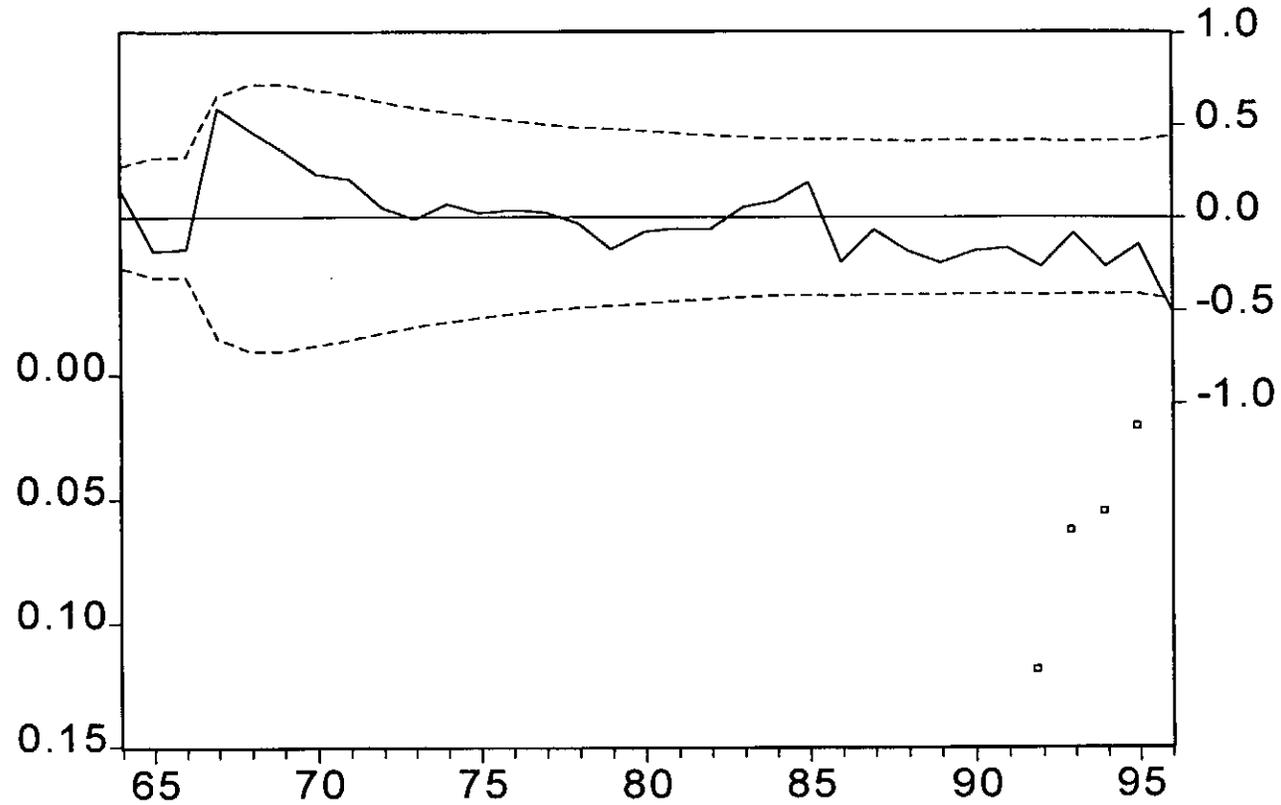


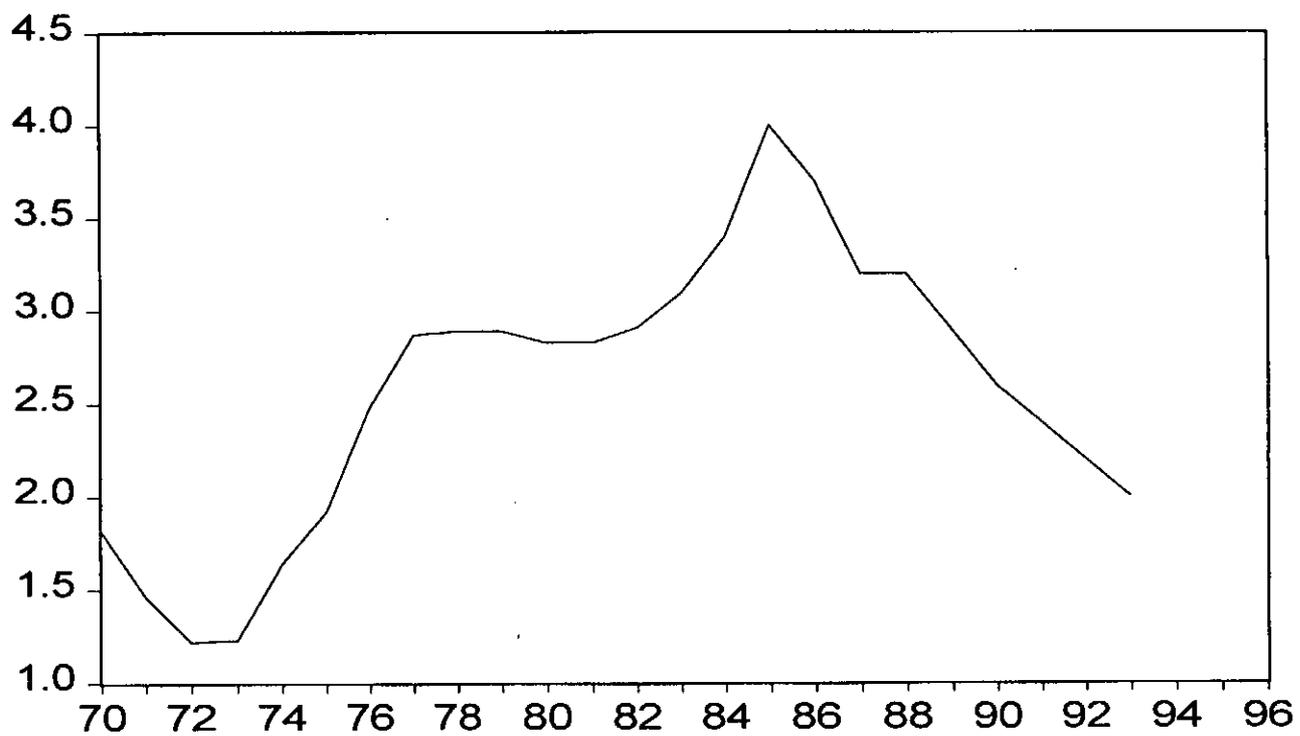
Gráfico 19

Probabilidad de rechazo de que la proyección n-períodos futuros proviene del modelo estimado*



*N-Step probability test

Gráfico 20
Valor del estadístico F de la prueba de Chow para un
quiebre estructural del modelo Missale-Blanchard



ideal de vencimiento de la deuda resulta de un balance que hace el gobierno entre los costos de generar inflación presente (que resulta en mayores costos futuros por la falta de credibilidad en materia anti-inflacionaria) o de hacer un ajuste fiscal, y los beneficios de posponer el ajuste y tener un nivel de inflación más alto. El costo del ajuste fiscal es más alto cuanto mayores sean el nivel de la deuda y su servicio y por lo tanto más grande será la tentación de no hacer un ajuste fiscal. Y las ganancias derivadas de una mayor inflación serán más altas cuanto mayor sea el nivel de endeudamiento. Para mantener un cierto grado de credibilidad en la política anti-inflacionaria, el gobierno no tiene más remedio que acortar los plazos de la deuda, como mecanismo para mantener los beneficios potenciales de generar inflación, dentro de límites considerados razonables.

V. Deuda del Banco de la República³²

En Colombia las operaciones de esterilización que lleva a cabo el Banco de la República (BR) se hacen utilizando títulos emitidos por el banco mismo. Dichas operaciones se denominan OMAs (operaciones de mercado abierto). Como se puede observar en los Gráficos 21 y 22, entre 1991 y 1993 se hicieron OMAs en montos importantes. Su saldo representó entre el 80 y el 100% de la base y cerca del 6% del PIB en 1992-93. Recientemente, el saldo de OMAs ha representado cerca del 30% de la base y alrededor del 2% del PIB.³³ La dinámica de las OMAs ha estado determinada por el resultado de la balanza de pagos (Gráfico 23).

Durante los años en que la esterilización de la acumulación de reservas fue particularmente elevada, Colombia enfrentó problemas similares a los de otros países de la región, que por la misma época observaron una afluencia masiva de capital extranjero.³⁴ En primera instancia, se tuvo que confrontar el dilema de permitir o no que parte del ajuste a la afluencia de capital se hiciera mediante una apreciación nominal del tipo de cambio. Descartada esa posibilidad, fue necesario decidir si se debería esterilizar o no el efecto monetario de intervenir en el mercado cambiario. Al optar por la alternativa de la esterilización, dos problemas adquirirían gran relevancia: (i) la posibilidad de que la esterilización estimulara aún más la entrada de capitales; (ii) las pérdidas cuasi-fiscales del banco central. Finalmente, una vez se hicieron evidentes los costos de la esterilización, el dilema de la política giró en torno a la introducción de restricciones a la entrada de capitales.

No obstante las similitudes con otras experiencias regionales, conviene destacar algunas diferencias. Primero, si bien Colombia observó afluencia de capitales desde principios de la década, el grueso del superávit de balanza de pagos que se esterilizó hasta 1992 fue el resultado del superávit en la cuenta corriente, producto de una considerable subvaluación cambiaria. De hecho, los años de mayor acumulación de reservas fueron aquellos en los que la subvaluación fue más marcada (Gráfico 23 y Cuadro 13).³⁵ En este sentido, la reticencia de las autoridades en cuanto a permitir que parte del ajuste se hiciera a través de una apreciación nominal resulta particularmente difícil de entender. Segundo, las autoridades nunca reconocieron los efectos monetarios del desequilibrio cambiario, en particular el aumento en la demanda de dinero producto de la subvaluación del peso. En ese contexto, la decisión de

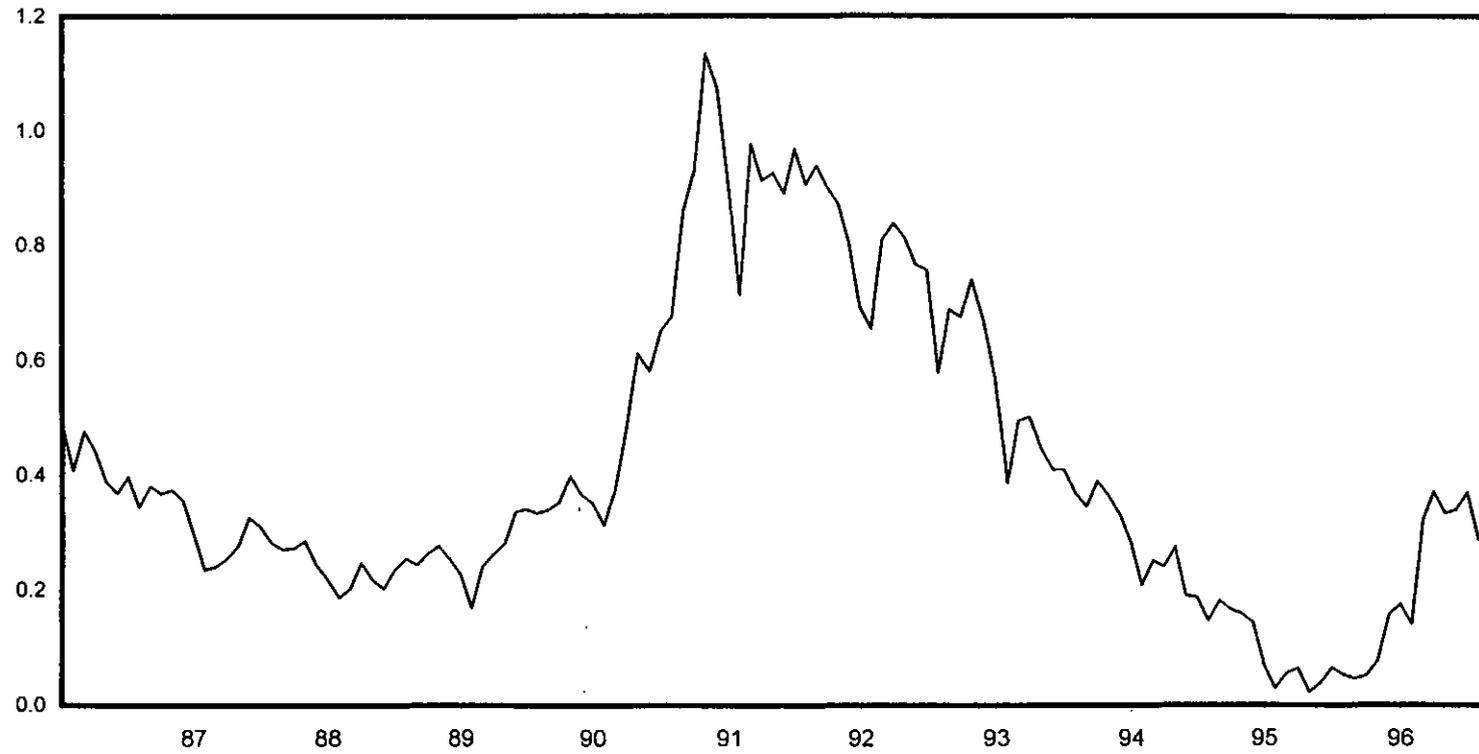
³² Capítulo elaborado por Roberto Steiner.

³³ Adicionalmente, durante 1991 y 1992 se presentó un marcado aumento en el encaje del sistema financiero, lo cual indica que además de esterilizarse el impacto monetario de la intervención cambiaria, se adoptó una política de severa restricción crediticia.

³⁴ Sobre el particular ver, entre otros, Calvo et al. (1993) y Fernández-Arias y Montiel (1996).

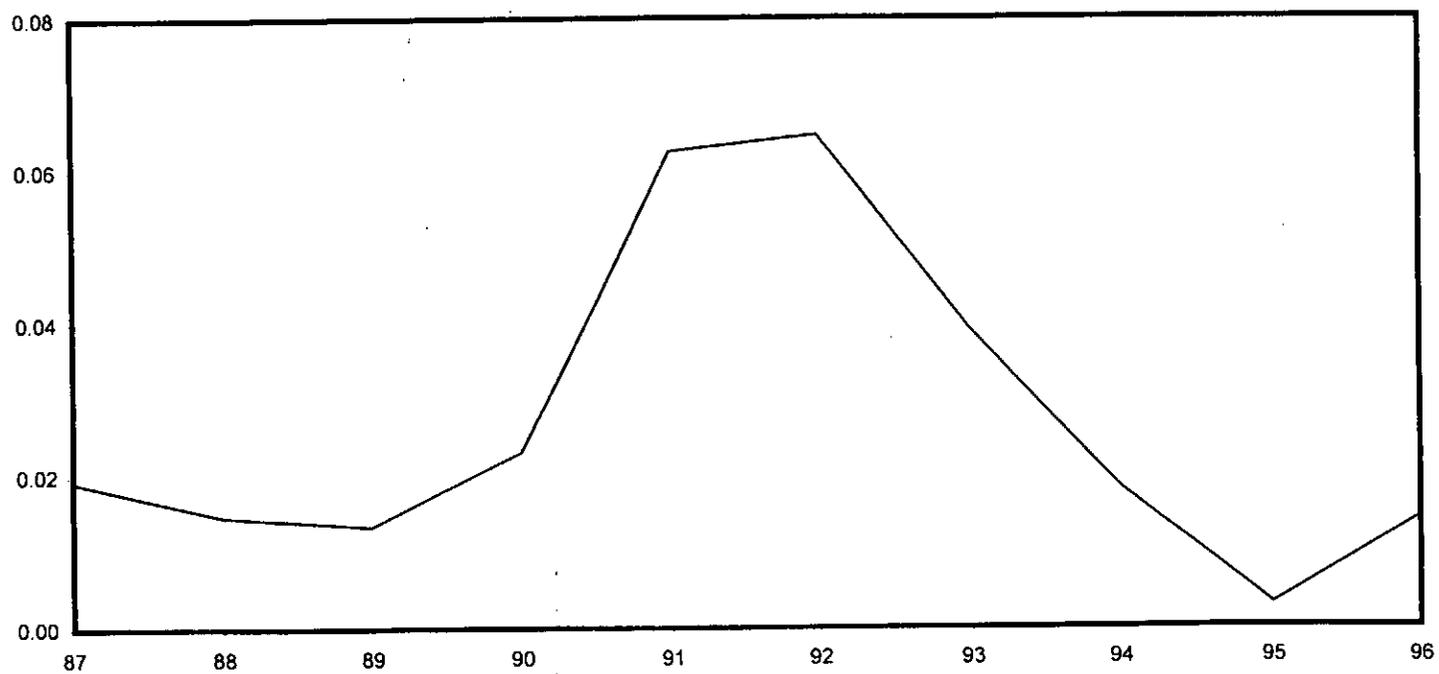
³⁵ La subvaluación se gestó en la segunda mitad de los 80s, cuando se consideró necesario debilitar el peso para compensar el deterioro que se preveía en el balance comercial debido a la reducción de aranceles y a la ruptura del pacto de cuotas cafeteras. Por motivos que se comentan en otra parte (Steiner, 1996), no se materializó la crisis cafetera ni el "boom" de importaciones. Eso sí, un peso débil fomentó las exportaciones y estimuló la afluencia de capitales.

Gráfico 21
Operaciones de Mercado Abierto*



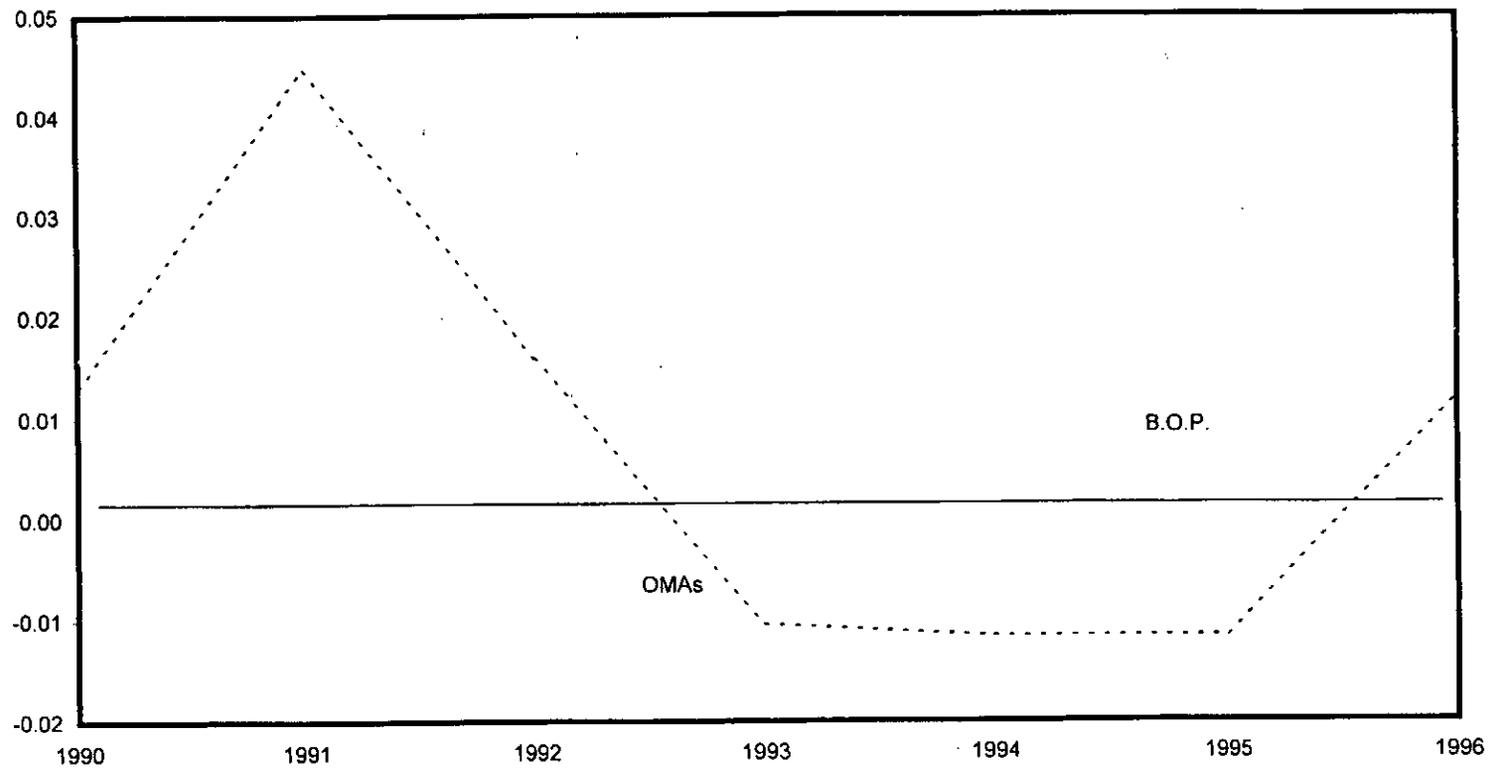
*Saldo como porcentaje de la base monetaria

Gráfico 22
Operaciones de Mercado Abierto



* Saldo como porcentaje del PIB

Gráfico 23
Cambio en OMAs y Superávit Cambiario*



* Como porcentaje del PIB

Cuadro 13
Desequilibrio cambiario

Año	Desequilibrio*
1980	-0.18
1981	-0.23
1982	-0.3
1983	-0.27
1984	-0.24
1985	-0.05
1986	0.07
1987	0.08
1988	0.08
1989	0.14
1990	0.21
1991	0.09
1992	0.01
1993	0.03
1994	-0.04
1995	-0.02
1996	-0.03

* Positivo significa
subvaluación (en %)
Fuente: Herrera (1997)

esterilizar prácticamente la totalidad de la acumulación de reservas resulta aun más cuestionable.³⁶ Tercero, Colombia fue quizás el único país de la región que observó un aumento del gasto público durante el período de afluencia de capitales. Ello, por supuesto, complicó aun más el manejo monetario y cambiario (Cárdenas y Steiner, 1997).

Durante 1990-97 se diferencian tres períodos en cuanto al tipo de papeles en que se llevó a cabo la *intervención* del BR. En el primero (1990-91) la esterilización se hizo con bonos denominados en pesos (Títulos de Participación, TPs), sobre los que se reconocía una tasa de interés mayor a la que los bancos pagaban por pasivos a plazos similares (CTDs). En el segundo, que va hasta 1994, la esterilización se hizo básicamente en dólares, con certificados de cambio (CECAM). El tercero cubre el período posterior a 1994, en el que la esterilización se ha hecho con deuda en pesos, reconociendo intereses inferiores a los prevalecientes en el mercado. La composición por monedas aparece en el Gráfico 24; las tasas de interés en los Gráficos 25 y 26.³⁷

En este capítulo se presenta evidencia en favor de dos hipótesis. De una parte, se verifica estadísticamente que la acumulación de deuda por parte del banco central es un evento endógeno, originado entre otras en la política de tasas de interés seguida por el banco mismo. La paradoja que se dio durante 1990-91 --en que el emisor de menor riesgo pagaba las mayores tasas de interés del mercado-- se explica en parte en no haber reconocido este hecho. De otra parte, se muestra que a pesar de haber tenido implicancias sobre las tasas de interés, las decisiones en torno a la moneda de denominación de la deuda no se fundamentaron en consideraciones de tipo financiero sino en aspectos institucionales.³⁸

A. Tasas de interés

1. Cronología

En su etapa inicial, la esterilización del superávit cambiario se hizo con TPs.³⁹ Durante 1990-91 la tasa de interés de los TPs superó la que pagaba el sistema financiero por CDTs de igual plazo (Gráfico 25). Que la esterilización mantuviera las tasas de interés más altas de lo que de otra manera hubieran sido es lógico, pero que en sus labores de esterilización el BR pagara una prima relativo al sistema bancario es más complejo de entender. En una coyuntura en la cual se enfrentaba un entorno financiero internacional favorable, la más plausible explicación al hecho de que el BR pagara las mayores tasas del mercado radica en problemas en el diseño de la política monetaria. En particular, al hecho que, al tiempo que se reconocía que el peso estaba subvaluado, se hacía caso omiso del efecto que ello tenía sobre las decisiones de portafolio de los agentes. Ex-post la autoridad justificaría la política de tasas de interés

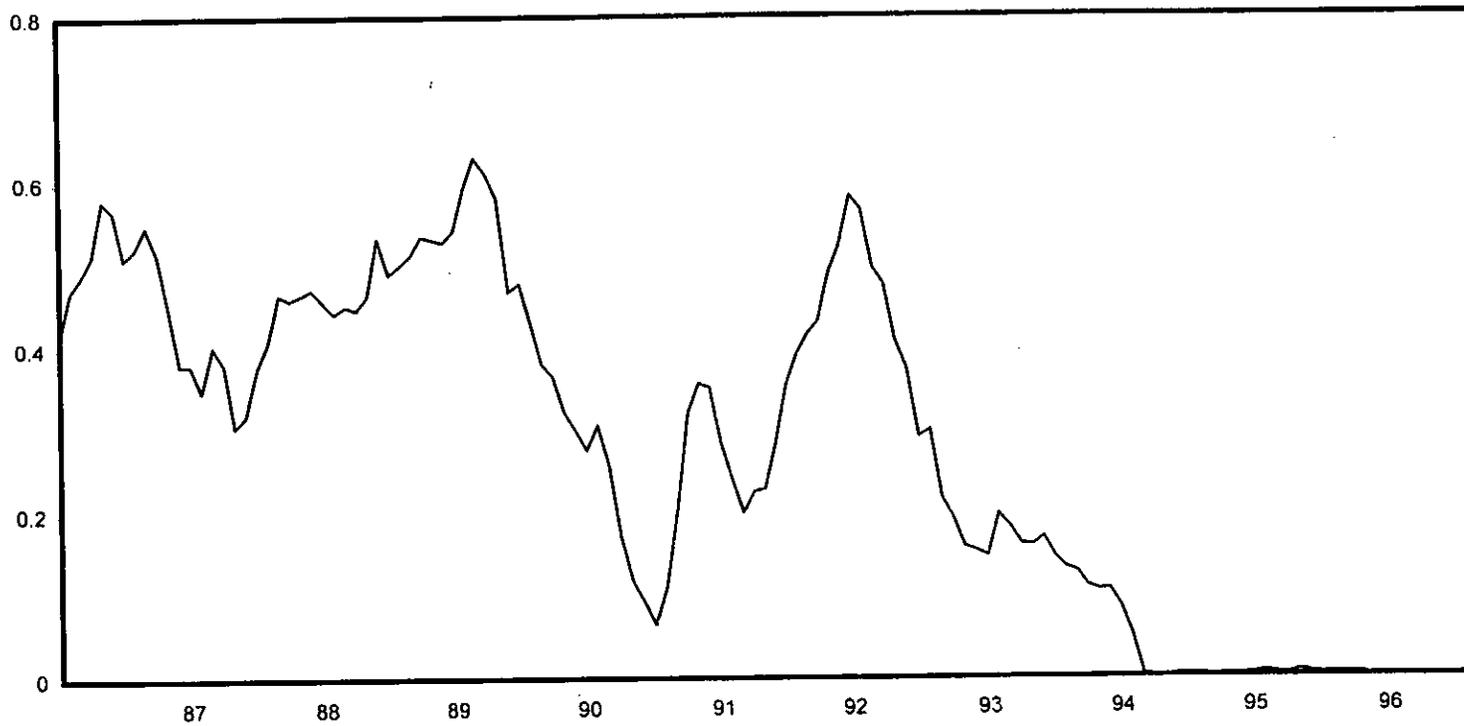
³⁶ Las autoridades estaban comprometidas con determinadas metas de inflación y de crecimiento de la oferta monetaria. En este escenario, la esterilización del flujo de reservas con el objetivo de no desviarse del presupuesto monetario terminaron generando el tipo de problemas comunes a la esterilización, formalizados en Calvo (1991).

³⁷ Estas no son las únicas diferencias en cuanto a la mecánica de intervención, aunque si las más relevantes para los propósitos de este estudio. Los TPs han sido el principal instrumento para realizar operaciones de mercado abierto. Se distinguen dos categorías: Clase A y Clase B. Actualmente, la diferencia radica en que los primeros tienen rendimientos que se pagan por período vencido, mientras los segundos se colocan al descuento. En sus orígenes, los Clase A tenían como objetivo regular la liquidez de las entidades financieras y de las entidades públicas a corto plazo (7 a 30 días); los B captar recursos voluntarios del público en general (30 a 360 días). Entre 1990 y 1995 se contó con 3 mecanismos de colocación de TPs: (i) *ventanilla abierta al público*. La tasa de interés se fijaba ligeramente por debajo del resultado de la subasta. La última regla vigente fue que a la tasa de aprobación de la subasta se le descontaba la comisión promedio que cobraban los intermediarios de la Bolsa; (ii) *subasta entre Agentes Colocadores*. Se han utilizado dos procedimientos de adjudicación: subasta a precio múltiple (inglesa) y subasta a precio único (holandesa); (iii) *operaciones convenidas*. Dependiendo de las necesidades de captación, se negociaba con las entidades públicas la inversión de sus recursos en el Banco de la República. Generalmente, estas operaciones se efectuaban a plazos inferiores a 30 días. A partir de agosto de 1996, la intervención del BR en el mercado monetario se lleva a cabo exclusivamente a través del mecanismo de subasta, en el cual únicamente pueden participar los Agentes Colocadores.

³⁸ Por falta de información, particularmente en lo que se refiere a costos, no se estudia la composición por plazos de la deuda del banco.

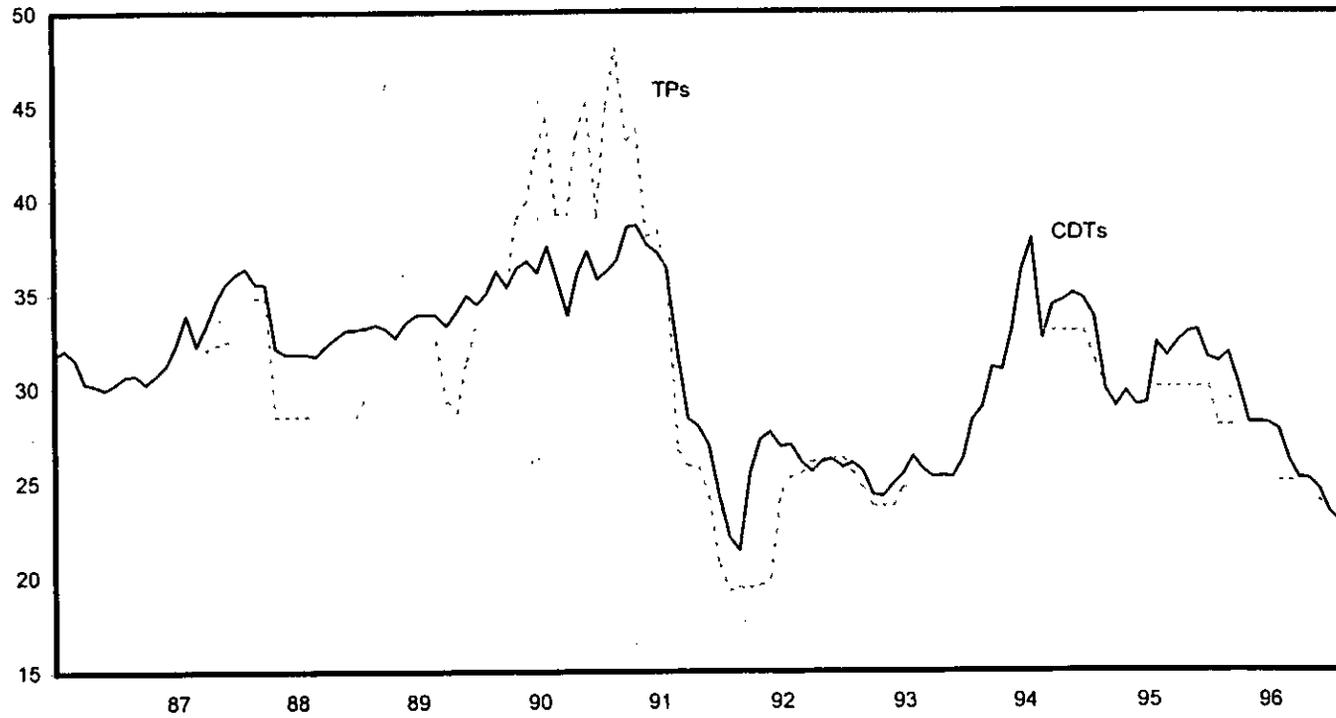
³⁹ Hasta 1990 tuvieron alguna importancia los títulos canjeables por certificados de cambio (TICAN), denominados en dólares, pero suscritos en pesos.

Gráfico 24
Operaciones de Mercado Abierto*



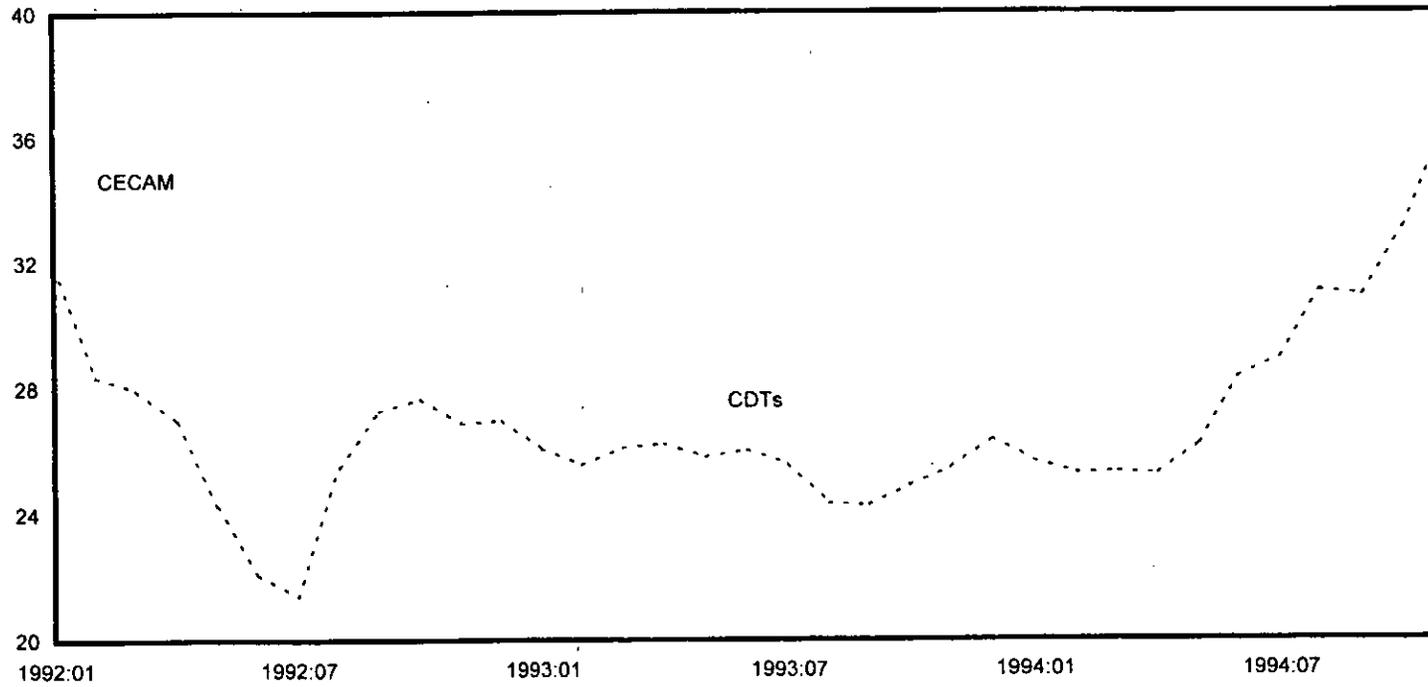
* Saldo en dólares sobre saldo total

Gráfico 25
Tasas de Interés en Pesos*



* CDTs y Títulos de Participación (TPs) a 3 meses

Gráfico 26
Tasas de Interés*



* Entre t y $t+3$ el rendimiento del CECAM es el producto del descuento en t por la devaluación de la tasa de redención entre t y $t+3$. Ver texto

argumentando que la desgravación arancelaria requería de holgura cambiaria, la cual se habría logrado precisamente gracias a mantener elevadas tasas de interés.⁴⁰

A partir de mediados de 1991 la esterilización se hizo en papeles denominados en dólares (CECAM). Los mismos eran de colocación forzosa entre quienes vendían divisas al BR. Este fijaba una tasa de cambio para los CECAM vencidos y una tabla de descuento para redenciones anticipadas. Cuando un agente adquiría un CECAM y lo mantenía hasta maduración, obtenía una rentabilidad (intcecam) igual a la suma del descuento (d) con que lo adquiría y la devaluación (e), durante el período de tenencia, de la tasa de cambio de redención de CECAM vencidos.

$$(v.1) \quad \text{intcecam} = (1+e).(1+d) - 1$$

Dada la política de devaluación oficial (trayectoria de e) y en virtud a la “banda implícita” en los CECAM, aun si lo quisiera, el BR no podía elevar las tasas de interés más allá de lo sugerido por (v.1). Podía tener una política restrictiva que el sistema financiero se encargaba de traducir en determinada combinación de tasa de interés y tasa de cambio. Como queda claro a partir del Gráfico 26 --en el cual e en el mes t es la devaluación anualizada de la tasa de redención de los CECAM vencidos entre t y $t+3$ --, entre finales de 1991 y 1994 no hubo episodios en que la deuda del BR rindiera más que los pasivos a término del sistema financiero.

A principios de 1994 se sucede un nuevo cambio institucional. Dado que el deterioro en la cuenta corriente redujo la necesidad del BR de intervenir en el mercado cambiario, se eliminaron los CECAM, los cuales fueron reemplazados por los TPs. Además, se introdujo una banda cambiaria explícita. Corrigiendo por el hecho de que la inflación disminuyó ligeramente entre 1990 y 1997, resulta interesante contrastar la política de tasas de interés entre los dos episodios de colocación de deuda en pesos. En el primero, que era un período de mayor “solidez financiera” --medida a través de la razón entre el saldo de las reservas y la oferta monetaria ampliada-- y subvaluación cambiaria, el BR colocó sus papeles a tasas de interés *superiores* a las prevalecientes en el mercado. Post-1994 ha logrado cumplir sus programas monetarios reconociendo tasas más bajas en comparación con las que se pagan en el mercado financiero (Gráfico 25).

2. Evidencia empírica

Se tiene información mensual para las siguientes variables durante 1990:01-1997:07:

RESAM2 = cociente entre reservas internacionales y oferta monetaria ampliada.

OMABAS = cociente entre el saldo de OMAS y el saldo de base monetaria.

TINOMA = tasa de interés de las OMAS.⁴¹

INTCDT = tasa de interés de los CDTs.

DIFOMA = diferencial entre TINOMA e INTCDT.

En el Cuadro 14 se resumen las pruebas de raíz unitaria. En el Cuadro 15 se reportan los resultados de algunas pruebas de causalidad de Granger. De acuerdo a éstas, DIFOMA *causa* OMABAS. Valga decir, no hay soporte a la afirmación de que durante 1990-91 las tasas de interés pagadas por el BR eran

⁴⁰ En una entrevista efectuada en 1993 el Ministro de Hacienda manifestó que “qué se debe hacer cuando se ha iniciado el proceso de apertura, hay una inflación record y se teme una pérdida de reservas? Pues se debe actuar sobre el crédito para controlar la demanda y *atraer reservas*. Eso fue precisamente lo que se hizo” (Hommes, 1993, pg. 199, énfasis nuestro).

⁴¹ Como se sugirió más atrás, hay dos sub-períodos en los que la esterilización se hizo fundamentalmente con TPs y uno en que se hizo con CECAM. En los gráficos mencionados en el texto se tienen tasas de interés para uno y otro papel. La variable TINOMA utilizada en esta subsección proviene de empalmar las dos series, considerando en cada sub-período solamente el rendimiento de aquel bono que en ese momento se colocaba más preponderantemente.

Cuadro 14
Pruebas de raíz unitaria (Dickey Fuller Aumentado)
Período de análisis: 1990.01-1997.07

Variable	ADF-Estadístico	Valor Crítico al 5% de Significancia	Constante(C) o Tendencia (T)	No. Rezagos
Log(INTCDT)	-0.73	-1.94		5
Log(TINOMA)	-0.52	-1.94		2
DIFOMA	-3.26	-1.94		2
OMABAS	-2.66	-2.89 1/	C	12
RESAM2	-0.55	-1.94		6

1/ Estacionaria al 10% de significancia.

Cuadro 15
Pruebas de Causalidad de Granger
Período de análisis: 1990.01-1997.07

Hipótesis	No. Observaciones	No. Rezagos	F-Estadístico	Probabilidad
OMABAS no causa DIFOMA 1/ 2/ DIFOMA no causa OMABAS	90	2	0.35	0.7
d(RESAM2) no causa a DIFOMA 3/ DIFOMA no causa a d(RESAM2)	88	1	9.29	0.0002
			2.19	0.14
			7.04	0.009

Nota: una -d- que antecede una variable significa que se están tomando las primeras diferencias de ésta.

1/ Los 3 criterios de información arrojan resultados diferentes (incluir 1, 2 ó 12 rezagos). Sin embargo, cambios en el número de rezagos no alteran los resultados de la prueba de causalidad.

2/ Debido a la indecisión sobre la existencia o no de raíz unitaria en OMABAS, se realizó la prueba de causalidad tomando las primeras diferencias de esta variable. Los resultados no se ven alterados.

3/ Los criterios de Schwarz y Hannan-Quinn sugieren incluir 1 rezago. El de Akaike sugiere incluir 12, lo cual no cambia el resultado de la prueba de causalidad.

altas –relativo al mercado– porque las necesidades de esterilización lo eran. Al contrario, la elevación de las tasas de interés del BR estimuló tanto la acumulación de reservas como de deuda del banco central. Nótese que DIFOMA *causa* RESAM2.

B. Composición por monedas

A partir de mediados de 1991 se da un importante aumento en la proporción de deuda denominada en dólares (Gráfico 24). Sería de esperar que dicho cambio obedeciera al hecho que la situación cambiaria le dificultaba al BR colocar deuda en pesos.⁴² Dificilmente la experiencia colombiana puede explicarse a partir de dicha lógica. El Cuadro 13 muestra que el peso no estaba sobrevaluado a mediados de 1991. La solidez cambiaria también resulta evidente al observar la relación entre el saldo de reservas y los agregados monetarios (Gráfico 27). Al finalizar 1991 las reservas representaban el 141% de M1 y el 48% de M2.

Entre 1967 y 1990 Colombia mantuvo un estricto régimen centralizado de control de cambios. La Ley 9 de 1991 descentralizó las operaciones cambiarias y removió diversas barreras a la movilidad de capitales. Cuando la ley fue reglamentada, la autoridad vio con temor que la tasa de cambio se determinara en el mercado, en momentos en que la balanza de pagos estaba en superávit.

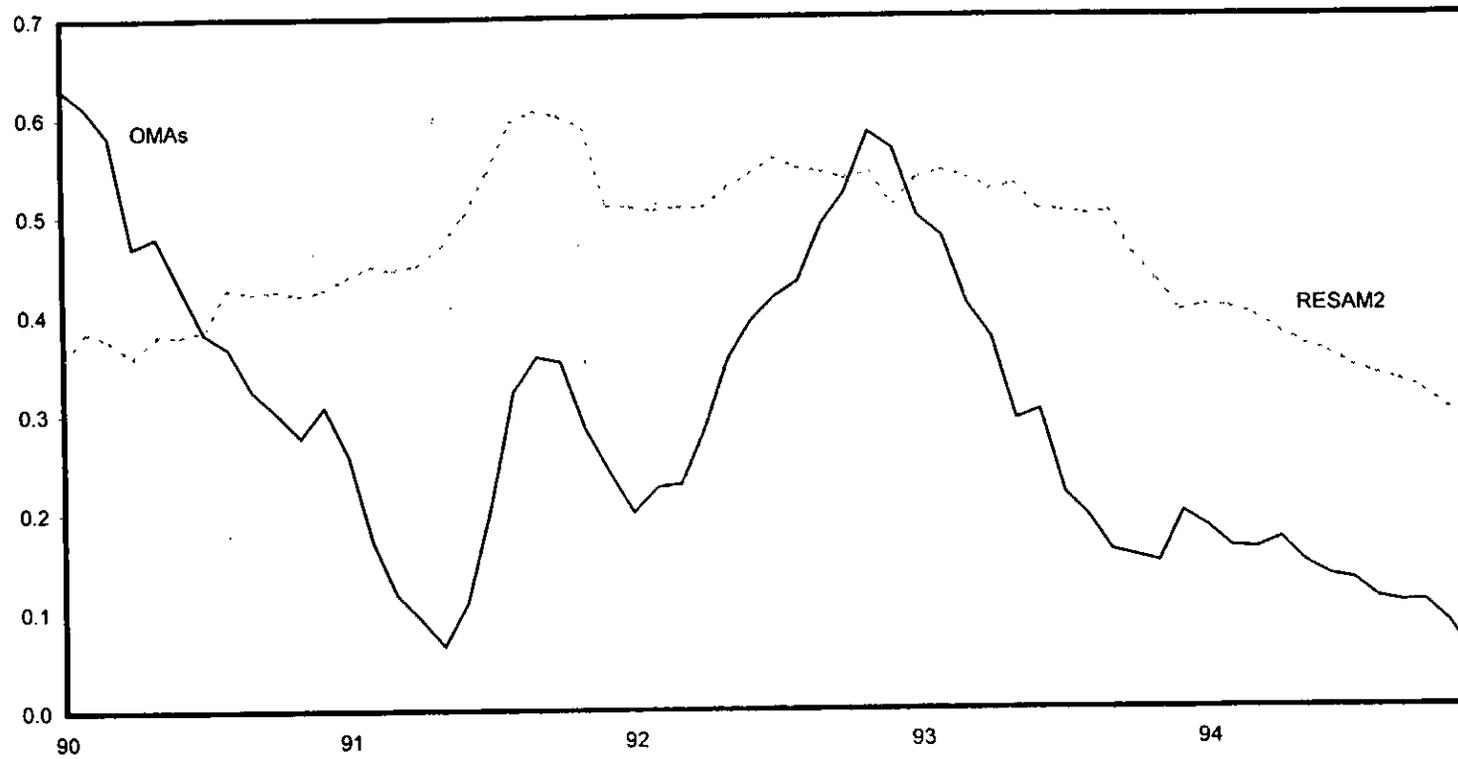
De acuerdo a los asesores de la Junta Monetaria (20 de junio de 1991, pg. 5), “se han buscado alternativas que permitan reducir sustancialmente la acumulación de divisas *producto de la subvaluación de la tasa de cambio, la restricción crediticia interna y el diferencial de las tasas de interés*. Deseamos plantearle a la Junta que adopte una serie de medidas cambiarias que asuman a la vez la transición hacia un nuevo régimen cambiario menos rígido, descentralizado y de mayor libertad en la asignación de las divisas, que a su vez estimule una mayor demanda y menor monetización de las mismas ... Se buscaría que los bancos y corporaciones financieras compren y vendan divisas a un precio libremente fijado por las entidades financieras y cuyos excesos de divisas serían comprados por el BR a la cotización oficial ... Este mercado operaría inicialmente utilizando los certificados de cambio, que son un instrumento ampliamente conocido ...⁴³ *Dada la delicada situación monetaria y cambiaria, la forma en la cual el régimen transitorio contribuiría al control de la expansión de la liquidez, sería disponiendo que el BR no adquiriera con anterioridad a su vencimiento los certificados de cambio*” (énfasis nuestro).

Aunque es claro que el cambio en la composición por monedas en la deuda del BR se originó en asuntos eminentemente institucionales, ex-post dicho cambio fue afortunado, por lo menos desde el punto de vista del resultado operacional del BR. Al fin y al cabo, entre más fuerte se hace el peso, más atractivo le resulta al BR colocar deuda en dólares. Como se puede observar en el Gráfico 27, la deuda en dólares (como porcentaje de la total) y el indicador de “solidez financiera” discutido más arriba han estado positivamente correlacionados.

⁴² Como evidentemente fue el caso de México en 1994, cuando se dejan de colocar CETES denominados en pesos, y se pasa a utilizar TESOBONOS, denominados en dólares. Ver Calvo y Mendoza (1996) y Sachs et al (1995).

⁴³ Desde 1967 operó un sistema cambiario que funcionaba a grandes rasgos así: un exportador reintegraba divisas a un banco comercial, quien tenía la obligación de venderlas al BR. En una ventanilla del BR dicho banco recibía por sus divisas un monto idéntico de CECAM, título denominado en dólares y pagadero en pesos. En otra ventanilla cambiaba los CECAM a pesos. Esta doble, y aparentemente fútil operación, tenía sentido práctico en coyunturas en que operaban tasas de cambio diferenciales, pues permitía al BR tener una tasa de cambio única entre el peso y el dólar, pero tasas diferenciales para los CECAM, de acuerdo al origen de los reintegros.

Gráfico 27
OMAs en Dólares y Reservas Internacionales



* OMA en dólares sobre OMA totales y reservas internacionales sobre M2.
Coeficiente de correlación simple de 0.31

VI. Conclusiones: lecciones y perspectivas

Este trabajo presentó evidencia de que el endeudamiento público en Colombia, sus montos y composición por monedas y plazos, estuvo determinado por variables económicas claramente identificables en el período 1950-1996. En primer término, se verificó que aunque el endeudamiento público ha servido de amortiguador de fluctuaciones transitorias en el producto y en el gasto público, se rechaza la hipótesis de que el gobierno efectuó plenamente la suavización de impuestos ("tax-smoothing") implícita en el modelo de Barro (1979). Es decir, el endeudamiento observado no fue el óptimo para un agente sin restricciones de crédito y sin problemas de credibilidad.

Por lo anterior se examinaron este tipo de restricciones crediticias y situaciones cuando el agente no puede comprometer acciones futuras de sus sucesores. Desde el punto de vista del racionamiento de crédito, se encontró que en la época de la crisis financiera de los ochenta, Colombia también se vio afectada y disminuyó su endeudamiento con respecto al que hubiera sido el deseable para amortiguar completamente la caída en el producto o el aumento del gasto público registrados en esos años.

La composición del endeudamiento público por monedas (interno-externo) resultó sensible al diferencial de costos de endeudamiento, confirmando que hay flexibilidad de acceso a los distintos mercados. Aquí de nuevo, hay que cualificar los resultados, ya que la elasticidad no es muy alta lo que implica que el grado de sustituibilidad no es perfecto. También se verificó la hipótesis de que el endeudamiento público externo se ha utilizado como herramienta compensatoria anticíclica de los flujos privados de financiamiento externo. Igualmente importante fue el resultado de que el tamaño del endeudamiento está asociado con una composición intensiva en deuda interna.

En cuanto al manejo de la deuda interna recientemente se introdujo la innovación de títulos indizados al IPC. De esta manera se elimina la incertidumbre inflacionaria y posiblemente le permita al gobierno reducir su costo de financiamiento, siempre y cuando la deuda nominal no se encarezca como resultado de un cambio masivo en las preferencias del público por deuda indizada. La escasa evidencia que se tiene señala que éste podría ser el caso hacia finales de 1997. Sería recomendable que el Gobierno emitiera deuda indizada y nominal a los mismos plazos mediante el mecanismo de subastas para poder extraer información sobre las expectativas de inflación del mercado. Esto sería de gran utilidad para el manejo de la política monetaria. De todas maneras, la ganancia de la deuda indizada puede verse mermada por los costos resultantes del hecho que otros agentes, como los trabajadores, que siguiendo el ejemplo del gobierno, también quieren indizar perfectamente sus contratos.

En lo referente a los precios de la deuda externa, se encontró evidencia de que hay un elemento común en los mercados financieros internacionales para los papeles de mercados emergentes, del cual Colombia no divergió significativamente durante el periodo analizado, excepto en los primeros meses de 1998 cuando se registraron alzas significativas en el spread de la deuda colombiana que no se corrigieron dentro del período muestral. Lo curioso es que tradicionalmente se había considerado a Colombia como diferente al resto de los países de la región por la prudencia en su manejo macroeconómico. Corroborando esta apreciación, se encontró que esta diferencia entre el spread colombiano y el de otros papeles desaparece al finalizar el período de análisis (primeros meses de 1998).

En cuanto al plazo del endeudamiento, su comportamiento está descrito razonablemente por los modelos económicos desarrollados recientemente. La correlación negativa entre el monto de la deuda y el plazo de la misma puede interpretarse como un resultado de equilibrio que permite a la autoridad económica mantener la credibilidad de una política anti-inflacionaria, en una coyuntura en que su deuda va en ascenso. Se mostró que Colombia, siendo un país de gran estabilidad, también ha tenido que recurrir al acortamiento de los plazos cuando pretende aumentar su nivel de endeudamiento. Esta es la forma de mantener cierto grado de credibilidad en su política anti-inflacionaria.

Finalmente, en lo que hace a la deuda del banco central emitida como parte de la política de esterilizar el impacto monetario del influjo de reservas, se mostró que la misma presentó en Colombia, aun con más fuerza, el mismo tipo de limitaciones que presentó en otros países. No sólo se mantuvieron las tasas de interés más altas de lo que de otra manera se habría observado sino que, adicionalmente, al

desconocerse por completo el efecto de la subvaluación cambiaria sobre la demanda por dinero, se adoptó una política monetaria verdaderamente restrictiva, en la cual el banco central llegó a ofrecer tasas de interés más elevadas que las que pagaba el sistema financiero comercial por sus recursos a igual plazo. Se mostró además que el cambio en la composición por monedas de la deuda del banco central, si bien permitió disminuir el costo cuasi-fiscal de la esterilización, se originó en cuestiones de índole institucional, no en decisiones financieras explícitas por parte de las autoridades.

Apéndice 1. Resumen de las principales ecuaciones de Calvo-Guidotti y aplicación al caso Colombiano

El gobierno busca minimizar una función de costos, L_t , que tiene como argumentos el nivel de impuestos (x) y la tasa de inflación (π) así:

$$(a.1) \quad L_t = \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} [V(x) + H(\pi)]$$

Se escoge la trayectoria de x y π que minimice la función L sujeto a la restricción de flujo de caja del gobierno. La solución debe satisfacer la condición de primer orden:

$$(a.2) \quad \frac{V'(x)w}{\pi} = H'(\pi).$$

De la cual se deriva una relación de equilibrio, una función implícita, π^* , entre la inflación, la tasa impositiva (x) y el nivel de endeudamiento (w):

(a.3) $\pi = \pi^*(x, w)$ que tiene las siguientes derivadas parciales:

$$\pi_{x^*} = w V' / H'' \pi + H' \quad \pi_{w^*} = V' / H'' \pi + H'$$

Con lo anterior, en equilibrio, el flujo de caja se puede reescribir

(a.4) $w_{t+1} = R(w_t + g_t - x_t)$ y la función de pérdidas similarmente queda:

$$(a.5) \quad L_t = \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} [V(x) + H(\pi^*(x, w))] = \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} C(x, w)$$

La transición entre un estado y otro viene dada por la siguiente ecuación de Euler:

$$(a.6) \quad C_x(x, w) = \beta R [C_x(x_{t+1}, w_{t+1}) + C_w(x_{t+1}, w_{t+1})]$$

Calvo y Guidotti muestran que el estado estacionario del sistema dinámico descrito por (a.4) y (a.6) viene dado por

$$(a.7) \quad (x, w) = (g, 0)$$

Lo anterior implica que en el estado estacionario la deuda se cancela en su totalidad, debiéndose por lo tanto recaudar impuestos aceleradamente para cumplir con la restricción del flujo de caja. Así, el recaudo de impuestos es mayor y la deuda menos de lo que implicaría un modelo de tax-smoothing con la posibilidad de comprometer las acciones futuras de los sucesores.

Del modelo Calvo-Guidotti se deduce que la estructura de vencimientos de la deuda que garantiza la consistencia dinámica de la estrategia de financiamiento es:

$$(a.8) \quad \frac{\sum_{\tau=t+1}^{\infty} z(\tau)}{w_t} = \frac{\pi_x^* \pi_{t-1}}{R \pi_t [\pi_x^* + \pi_w^*]}$$

donde el lado izquierdo de (a.8) es la proporción de la deuda total que tiene vencimientos de largo plazo (más de un período).

Para la verificación empírica de su modelo, Calvo y Guidotti proponen una forma específica de la función de costos (a.1) de la siguiente manera:

$$(a.9) \quad L = \frac{1}{2} \sum_{s=t}^n \beta^{s-t} [A_s (x)^2 + (\pi - 1)^2]$$

Que implica una expresión para la inflación de equilibrio de la siguiente forma:

$$(a.10) \quad \pi = \frac{1}{2} [1 + \sqrt{4 A_t x_t w_t}]$$

y la ecuación (a.8) se traduce en:

$$(a.11) \quad m = \frac{w_t \sqrt{1 + A_{t+1} x_{t+1} w_{t+1}} (1 + \sqrt{1 + A_{t+1} x_{t+1} w_{t+1}})}{R (x_{t+1} + w_{t+1}) \sqrt{1 + A_t x_t w_t} (1 + \sqrt{1 + A_t x_t w_t})}$$

El valor del parámetro A se estima a partir de (a.10) suponiendo que los valores promedio observados de las variables en el período 1950-1996 fueron generados efectivamente por el modelo. El parámetro A indica el costo marginal de subir impuestos, y mientras más alto sea este valor más costoso será para la autoridad subir impuestos; más averso será el gobierno a subir impuestos y optará por repudiar la deuda. En el caso colombiano el parámetro tiene el valor de 4.4; para el caso de los Estados Unidos Calvo y Guidotti reportan un valor estimado de 1.65.

Con ese valor del parámetro A y con (a.11) se estimó la estructura óptima o proyectada de los plazos de la deuda.

Apéndice 2: Sostenibilidad del endeudamiento

En capítulos anteriores se vio cómo la trayectoria del endeudamiento en Colombia está descrita en forma razonable por el enfoque del “tax-smoothing”, lo que implica que los cambios en el endeudamiento responden a fluctuaciones transitorias en el gasto público o en el nivel del producto. Igualmente, en lo que a la composición de la deuda se refiere, los modelos de Calvo-Guidotti y Missale Blanchard parecen ajustarse bastante bien a la evidencia colombiana. No hay burbujas especulativas ni crisis de endeudamiento, como tampoco parece existir comportamiento irracional de parte del gobierno ni de los compradores de sus papeles (o por lo menos no se detecta estadísticamente). Todo lo anterior puede entrar en contradicción con resultados de un trabajo reciente que encuentra que el endeudamiento público en Colombia es insostenible (Fainboim, Alonso y Olivera, 1997).

Por lo anterior, en este apéndice se examina la sostenibilidad del endeudamiento del Gobierno Central en el período 1950-1996. Para ello se utilizarán pruebas estándar en la literatura internacional sobre el cumplimiento de la restricción presupuestaria del gobierno (Trehan y Walsh, 1988) y pruebas desarrolladas y aplicadas más en el área de las finanzas (Campell y Shiller, 1987). Las principales diferencias con otro trabajo reciente (Fainboim, Alonso y Olivera, 1997) sobre la sostenibilidad de las finanzas públicas son: la inclusión del señoraje como un recurso público; se trabaja con las series en términos reales (deflactadas por el deflactor del PIB y no por el PIB nominal); se emplean pruebas adicionales a las de Fainboim-Alonso.

Los tres enfoques que se adoptarán en cada una de las secciones de este capítulo parten del mismo andamiaje que es el flujo de fondos del gobierno descrito en la ecuación (iv.1). Esta ecuación establece que los gastos totales se financian con impuestos, emisión de deuda o señoraje:

$$(a2.1) \quad g_t + r b_{t-1} = \tau_t + (b_t - b_{t-1}) + s_t$$

Esta se puede reescribir como:

$$(a2.2) \quad b_{t+1} = (1+r) b_t + d_t$$

Donde d es el déficit fiscal excluyendo el pago de intereses.

La anterior es una ecuación en diferencia en la variable b . Tomando valores esperados (E es el operador de expectativas) y eliminando recursivamente el stock de deuda de la expresión se obtiene como solución:

$$(a2.3) \quad b_t = E_t \sum_{j=0}^{\infty} (1+r)^{-j} d_{t+j} + \lim_{j \rightarrow \infty} E_t (1+r)^{-j} b_{t+j}$$

El segundo término del lado derecho de (a2.3) normalmente se supone igual a cero en el límite, quedando la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, que está acotada. Con base en ésta, se diseñan las pruebas presentadas en este capítulo.

A. Cointegración de gastos e ingresos

El endeudamiento es sostenible si no es explosivo. Por lo tanto (a2.3) será estacionario si los gastos (incluyendo intereses) y los ingresos incluyendo el señoraje están cointegrados.

En los trabajos empíricos sobre el tema en Colombia se ha incluido el señoraje como un recurso fiscal (Carrasquilla y Salazar, 1990) y también se han omitido (Fainboim, Alonso y Olivera, 1997). En cuanto a gastos se refiere hay varios comentarios. Las series históricas consistentes (hasta 1980 Fuente:

Contraloría) no permiten desagregar el servicio de la deuda en amortizaciones e intereses. Trabajos anteriores (Carrasquilla y Salazar, 1990) han estimado el valor del pago de los intereses con base en el stock de deuda y una tasa de interés supuesta.

Segundo, cabe preguntarse si, al incluir el impuesto inflacionario (medido como el cambio en la base monetaria) como una fuente de recursos, no habría también que incluir la compra de reservas internacionales como un uso de estos recursos. Esta alternativa complica el panorama ya que, consistentemente, habría que aumentar los ingresos fiscales en el monto del rendimiento de las reservas internacionales. Probablemente haya que agregar a los costos del gobierno los de esterilización monetaria, y de esta manera hemos pasado a consolidar buena parte de las cuentas del gobierno y del banco central. Esta información no está disponible para un período suficientemente largo, por lo que no se seguirá esta estrategia. En aras de la simplicidad, se trabajará con los gastos tradicionalmente definidos y alternativamente se incluirá la compra de reservas como un gasto

Tomando las series de gastos totales e ingresos corrientes del trabajo de Fainboim, Alonso y Olivera, se deflataron por el deflactor implícito del PIB. A los ingresos se adicionó el señoraje, definido como el cambio en la base monetaria (deflactada por el deflactor del PIB). Así se obtuvieron las series de ingresos totales reales (INTORE) y gastos totales reales (GASTORE). Para el período 1950-1996 no se puede rechazar la hipótesis de cointegración al .01 de significancia. En la regresión cointegrante de ambas variables tampoco se puede rechazar la hipótesis de que el vector cointegrante es (1, -1) al .01 de acuerdo con el coeficiente de Wald estimado de 0.16 (Cuadros a2.1, a2.1a, a2.1b)⁴⁴.

Cuando este enfoque tradicional se modifica para adicionar a los gastos fiscales la compra de reservas internacionales (GASTOREAM) y a los ingresos el rendimiento de dichos activos (INTOREAM)⁴⁵, resulta que para todo el período las series están igualmente cointegradas pero el vector es distinto a (1,-1) (Cuadros a2.2, a2.2A y a2.2B). Cuando se reduce el período muestral a 1970-1996, se repiten los resultados de cointegración y no se rechaza la hipótesis de igualdad del vector a (1,-1) al .05 de significancia. (Cuadros a2.3 a2.3A y a2.3B).

B. Relación entre el stock de deuda y el déficit fiscal

Campbell y Shiller (1987) desarrollaron varias pruebas para determinar la validez de relaciones de valor presente del tipo

$$(a2.4) \quad Y_t = \rho(1 - \delta) \sum_{i=0}^{\infty} \delta^i E_t y_{t+i},$$

observándose que (a2.3) es un caso particular de (a2.4).

Esta sección y la siguiente son aplicaciones de estas pruebas. La primera no exige ninguna transformación de las variables originales y ya ha sido empleada en otros trabajos sobre este tema (Trehan y Walsh, 1988), y consiste en verificar que el stock de deuda y el déficit (sin intereses) estén cointegrados.

Así, se tomó el superávit real sin intereses (SUPSIRE) y el stock de deuda para el período 1950-1996 y no se rechaza la hipótesis de cointegración (Cuadro a2.4). Cuando se amplían las variables de ingreso, gasto y deuda para incorporar el rendimiento de las reservas internacionales como recurso, la

⁴⁴ Se hicieron estimaciones idénticas pero sin incluir el señoraje como un ingreso, resultando las series cointegradas para todo el período 1950-1996. Este resultado de equilibrio en las finanzas públicas hasta 1996 es distinto a lo encontrado por Fainboim, Alonso y Olivera. En el ejercicio reportado en el texto resultan dos vectores de cointegración, lo que refleja un problema de especificación del modelo ya que hay solo dos variables en el sistema. Tal vez las variables no son I(1), aunque las pruebas ADF y PP así lo indiquen; o tal vez una prueba de cointegración más estricta que la utilizada de Johansen de resultados distintos. Agradezco a Julio César Alonso haber llamado mi atención sobre este punto.

⁴⁵ El rendimiento de las reservas internacionales se aproximó tomando el stock promedio anual de dicha variable y multiplicándolo por la tasa de los T-Bills americanos. El gasto en reservas es simplemente la variación del stock en el año.

compra de las mismas como un egreso y se adiciona la deuda del Banco de la República a la deuda del gobierno, resulta que el superávit ampliado (SUPSIREAM) y la deuda ampliada (DETOGOREAM) están cointegradas en el período 1960-1996⁴⁶ (Cuadros a25).

C. Pruebas de relaciones de valor presente

El endeudamiento “sostenible”, o “teórico”, es aquél que equivale a la suma de superávits futuros esperados tiene el problema empírico de la medición de esta última variable. Campbell y Shiller (1987) argumentan que los agentes del mercado poseen más información que el econometrista, por lo que para estimar esta serie de superávits futuros no sólo debe emplearse la información histórica de esta variable sino la información contenida en el stock de deuda. Si (a2.3) se cumple, entonces el stock actual (y pasado) de deuda contiene información valiosa sobre las expectativas de superávits futuros. Se trata, por lo tanto, de utilizar un conjunto más amplio de información, con el cual los operadores del mercado toman sus decisiones, para proyectar los superávits futuros.

Campbell y Shiller (1987), por lo anterior, proponen estimar un VAR de la siguiente forma, con una transformación de la variable deuda, construyendo un “spread” definido así:

$$(a2.5) \quad S_t = Y_t - \rho y_t \quad \text{que en el caso específico nuestro equivale a :}$$

$$(a2.6) \quad SS = \text{Detogore} - (\text{supsire}/r)$$

Este spread puede interpretarse como el stock de deuda menos el valor presente de una perpetuidad. Restando ρy_t a ambos lados de (a2.4), resulta que:

$$(a2.7) \quad S_t = E_t S_t^*, \text{ con}$$

$$(a2.8) \quad S_t^* = \rho \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i \Delta y_{t+i}$$

Así el VAR (de orden 1 para simplificar) sería:

$$(a2.9) \quad \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ S_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_{t-1} \\ S_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{bmatrix}$$

donde la matriz de coeficientes se denomina M.

Siendo esto así, se puede demostrar que: (con $\delta = \frac{1}{1+r}$) el endeudamiento teórico, S^* , será

$$(a2.10) \quad S^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \left(\frac{1}{1+r} M \right) \left(I - \frac{1}{1+r} M \right)^{-1} \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ S_t \end{bmatrix}$$

⁴⁶ Se toma este período ya que la deuda externa del Banco de la República se encuentra disponible desde 1960.

$$(a2.11) \quad S^* = [\alpha \ \beta] \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ S_t \end{bmatrix}$$

Las tres pruebas, en orden de la más débil a la más restrictiva, son:

1. Causalidad de Granger

Si (a2.3) se cumple, entonces debe verificarse una causalidad de Granger en sentido de la deuda (transformada) a los cambios en el superávit (DSUPSIRE). Así, en el período 1950-1996 no se registra esta causalidad, pero en el período 1950-1995 sí sucede (Cuadros a2.6 y a2.6a).

Cuando se trabaja con las variables ampliadas para incluir la compra de reservas internacionales y su rendimiento, la causalidad de Granger se verifica hasta 1996 (Cuadros a2.7 y a2.7a).

2. Igualdad de varianzas de la variable óptima y la observada

Si el endeudamiento óptimo se proyecta con un modelo VAR en las variables deuda y superávit fiscal, se puede tener un estimativo de esta variable. La varianza de este endeudamiento óptimo debe ser menor o igual que la de la serie observada. Si es así, ambas series fueron generadas por el mismo conjunto de información. Adicionalmente, la correlación entre las dos series, si el modelo es válido, debe ser uno.

Se estimó el endeudamiento óptimo (SSTAR) con los parámetros de $[\alpha \ \beta] = [-.79 \ .83]^{47}$. Las trayectorias del nivel óptimo y del observado son casi idénticas (Gráfico a2.1), sugiriendo que las dos series son generadas por el mismo modelo. Para verificar la igualdad de varianzas se construyó el estadístico R (Mood, Graybill & Boes, pg. 438) con valor de 1.39, inferior al valor crítico de 1.48, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las dos varianzas.

3. Restricciones sobre coeficientes del VAR

El modelo es bueno si se cumplen las siguientes restricciones: $c = -\mathcal{G}$ a y $d = (1/\delta) - \mathcal{G}$ b. La lógica de imponer estas restricciones a los coeficientes, se comprende al sustituirlas en (a2.5) y después de alguna manipulación obtener $S_t = (1/\delta)S_{t-1} + \mathcal{G} \Delta y_t$. Recordando que $\delta = \frac{1}{1+r}$ y $\mathcal{G} = -1/r$, la anterior

ecuación implica que el valor de la deuda en un momento es el valor actualizado del endeudamiento del período anterior más el valor presente de los cambios en el déficit. Al hacer la prueba de Wald sugerida por Campbell y Shiller (Cuadro a2.8) no se rechaza la hipótesis de validez de las restricciones⁴⁸.

⁴⁷ Para estimar esos parámetros se corrió el VAR del Cuadro 26 de donde se deriva la matriz M. Adicionalmente se supuso una tasa de interés $r = .0457$ igual al promedio de todo el período.

⁴⁸ Al efectuar el mismo ejercicio pero ampliando los gastos y los ingresos para incorporar la compra de reservas y su rendimiento, los resultados son idénticos.

Referencias

- Barro, R. 1974. "Are government bonds net wealth?", *Journal of Political Economy*, diciembre.
- Barro, R. 1979. "On the determination of public debt", *Journal of Political Economy*, octubre.
- Beveridge, S. y Nelson, C. 1981 "A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the business cycle", *Journal of Monetary Economics*, 7, pp 151-174
- Calderón, A. 1995. "El tipo de cambio real en Colombia", *Coyuntura Económica*.
- Calvo, G.A. 1991. "The perils of sterilization", *Staff Papers*, IMF, Vo. 38, no. 4, pp. 921-926.
- Calvo, G. y Guidotti, P. 1990. "Management of the nominal public debt: theory and applications", IMF Working Paper, diciembre.
- Calvo, G. y Guidotti, P. 1992. "Optimal maturity of nominal government debt: an infinite horizon model", *International Economic Review*, 33,4, pp. 895-919.
- Calvo, G.A., Leiderman, L. y Reinhart, C. 1993. "Capital inflows and real exchange rate appreciation in Latin America: the role of external factors", *IMF Staff Papers*, Vol. 40, no. 1, pp. 108-151.
- Calvo, G.A. y Mendoza, E. 1996. "Mexico's balance of payments crisis: A chronicle of a death foretold", *Journal of International Economics*, 41(3-4), pp. 235-264.
- Campbell, J. y Shiller, R. 1987. "Cointegration and tests of present value models", *Journal of Political Economy*, 95, octubre, pp. 1062-1088
- Cárdenas, M. y Steiner, R. 1997. "El flujo de capitales privados en Colombia", *Cuadernos de Economía*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol. 34, no. 103, pp. 309-337.
- Carrasquilla, A. y Salazar, N. 1992. "Sobre la naturaleza del ajuste fiscal en Colombia", *Ensayos sobre Política Económica*, junio.
- Cuddington, J. y Winters, A. 1987. "The Beveridge Nelson decomposition of economic time series: a quick computational method", *Journal of Monetary Economics*, 19, pp. 125-127
- Davidson, R. y J. MacKinnon. 1989. "Testing for consistency using artificial regressions", *Econometric Theory*, 5, pg. 363-384
- Fainboim, J., Alonso, J. y Olivera, M. 1997. "La sostenibilidad de la política fiscal colombiana", *Coyuntura Económica*, septiembre.
- Fernández-Arias, E. y Montiel, P. 1996. "The surge in capital inflows to developing countries: an analytical overview", *The World Bank Economic Review*, Vol. 10, no. 1, pp. 51-77.
- Hausman, J. 1978. "Specification tests in Econometrics", *Econometrica*, 46, pp. 1251-1272

- Herrera, S. 1997. "El tipo de cambio real y la cuenta corriente de la balanza de pagos de largo plazo en Colombia", *Coyuntura Económica*, Fedesarrollo, Vol. 27, no. 1, pp. 89-128.
- Hodrick, R. y Prescott, E. 1980. "Post-war business cycles: an empirical investigation", Discussion Paper 451, November, Carnegie Mellon University. *Journal of Money, Credit and Banking*, febrero, 1997.
- Hombres, R. 1993. "Apertura: un cambio de fondo hacia la democracia", en M. Giraldo, *Reportaje a la Economía Colombiana*, pp. 194-219.
- Missale, A. y Blanchard, O. 1994. "The debt burden and debt maturity", *American Economic Review*, marzo. Pp.309-319.
- Mood, A. F. Graybill y Boes, D. 1974. *Introduction to the Theory of Statistics*. Mc. Graw Hill.
- Nelson, C. 1988. "Spurious trend and cycle in the state space decomposition of a time series with a unit root", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp.475-488.
- Nelson, C. y Plosser, C. 1982. "Trends and random walks in macroeconomic time series" *Journal of Monetary Economics*, 10, pp.139-162
- Sachs, J., Tornell, A. y Velasco, A. 1995. "The Collapse of the Mexican Peso: What Have we Learned?", NBER Working Paper Series No. 5142, junio.
- Steiner, R. 1996. "La reciente afluencia de capital extranjero a Colombia", *Coyuntura Económica*, Fedesarrollo, Vol. 26, no. 2, pp. 81-100.
- Stock, J. 1987. "Asymptotic properties of least squares estimators in cointegrating vectors", *Econometrica*, pp.1035-1056.
- Stock, J. y Watson, M. 1988. "Variable trends in economic time series", *Journal of Economic Perspectives*, 2, 3, pp.147-174. Summer.
- Tesar, L. y Werner, I. 1995. "Home bias and high turnover", *Journal of International Money and Finance*, 14, 4, August.
- Trehan, B. y Walsh, C. 1988. "Common trends, intertemporal budget balance and revenue smoothing", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12.

Cuadro a2.1 Prueba de cointegración de los gastos e ingresos gubernamentales				
Sample: 1950 1996 Included observations: 45 Test assumption: Linear deterministic trend in the data Series: GASTORE INTORE Lags interval: 1 to 1				
	Likelihood Eigenvalue	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
	0.310971	21.17026	15.41	20.04
	0.093331	4.409010	3.76	6.65
				None **
				At most 1 *
*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level L.R. test indicates 2 cointegrating equation(s) at 5% significance level				
Unnormalized Cointegrating Coefficients:				
GASTORE	INTORE			
-1.74E-05	2.03E-05			
1.76E-05	-1.44E-05			
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)				
GASTORE	INTORE	C		
1.000000	-1.163714	10305.27		
	(0.07729)			
Log likelihood -872.2877				
GASTORE=Gasto gubernamental total en términos reales INTORE=Ingresos corrientes más señoraje en términos reales				

Cuadro a2.1A
Ecuación de cointegración entre gastos e ingresos gubernamentales reales

Estimation Method: Least Squares
Sample: 1950 1996

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-1741.823	2204.554	-0.790102	0.4336
C(2)	1.013228	0.033029	30.67704	0.0000

Determinant residual covariance 80968739

Equation: GASTORE=C(1)+C(2)*INTORE
Observations: 47

R-squared	0.954365	Mean dependent var	51927.67
Adjusted R-squared	0.953351	S.D. dependent var	42577.35
S.E. of regression	9196.051	Sum squared resid	3.81E+09
Durbin-Watson stat	1.238435		

Gastore=Gasto total real
Intore=Ingresos totales reales

Cuadro a2.1B
Prueba de Wald sobre la restricción de los coeficientes

Wald Test:

Null Hypothesis: $C(2)=1$

Chi-square	0.160405	Probability	0.688784
------------	----------	-------------	----------

Prueba sobre el coeficiente c(2) del cuadro 19A

Johansen Cointegration Test

<p>Cuadro a2.2 Cointegración entre gasto ampliado (GASTOREAM) e ingreso ampliado (INTOREAM)</p>				
<p>Sample: 1950 1996 Included observations: 45 Test assumption: Linear deterministic trend in the data Series: GASTOREAM INTOREAM Lags interval: 1 to 1</p>				
Likelihood Eigenvalue	5 Percent Ratio	1 Percent Critical Value	Hypothesized Critical Value	No. of CE(s)
0.624225	45.17314	15.41	20.04	None **
0.024770	1.128703	3.76	6.65	At most 1
<p>*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level</p>				
<p>Unnormalized Cointegrating Coefficients:</p>				
<p>GASTOREAMINTOREAM</p>				
-1.98E-05	2.21E-05			
2.68E-06	7.90E-07			
<p>Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)</p>				
<p>GASTOREAMINTOREAM C</p>				
1.000000	-1.115228	3176.770		
	(0.02203)			
<p>Log likelihood -884.5376</p>				
<p>Gastoream=Gasto ampliado para incluir compra de reservas internacionales Intoream=Ingreso total ampliado incluyendo intereses sobre reservas internacionales.</p>				

Cuadro a2.2A
Ecuación de cointegración entre gastos e ingresos ampliados

Estimation Method: Least Squares
Sample: 1950 1996

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-3712.276	2797.503	-1.326996	0.1912
C(2)	1.139424	0.039354	28.95317	0.0000

Determinant residual covariance 1.32E+08

Equation: GASTOREAM=C(1)+C(2)*INTOREAM
Observations: 47

R-squared	0.949054	Mean dependent var	60359.28
Adjusted R-squared	0.947922	S.D. dependent var	51413.25
S.E. of regression	11732.84	Sum squared resid	6.19E+09
Durbin-Watson stat	1.439841		

Cuadro a2.2B
Prueba de Wald sobre restricción de los coeficientes

Wald Test:

Null Hypothesis: $C(2)=1$

Chi-square	12.55151	Probability	0.000396
------------	----------	-------------	----------

Prueba sobre el coeficiente $c(2)$ del Cuadro 20A

Johansen Cointegration Test

Cuadro a2.3
Cointegración de gastos e ingresos ampliados 1970-1996

Sample: 1970 1996
Included observations: 27
Test assumption: Linear deterministic trend in the data
Series: GASTOREAM INTOREAM
Lags interval: 1 to 1

Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.660017	29.15313	15.41	20.04	None **
0.000885	0.023909	3.76	6.65	At most 1

*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level
L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level

Unnormalized Cointegrating Coefficients:

GASTOREAM	INTOREAM	C
-2.00E-05	2.29E-05	
4.07E-06	9.90E-07	

Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)

GASTOREAM	INTOREAM	C
1.000000	-1.141328 (0.03884)	5124.409

Log likelihood -540.9804

Cuadro a2.3A
Ecuación de cointegración entre ingresos y gastos ampliados 1970-1996

Estimation Method: Least Squares
Sample: 1970 1996

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-4065.279	7513.126	-0.541090	0.5932
C(2)	1.143366	0.081326	14.05899	0.0000

Determinant residual covariance 2.20E+08

Equation: $GASTOREAM = C(1) + C(2) * INTOREAM$
Observations: 27

R-squared	0.887719	Mean dependent var	92971.41
Adjusted R-squared	0.883228	S.D. dependent var	45128.32
S.E. of regression	15421.24	Sum squared resid	5.95E+09
Durbin-Watson stat	1.399372		

Cuadro a2.3B
Prueba de Wald sobre restricción del coeficiente

Wald Test:

Null Hypothesis: $C(2)=1$

Chi-square	3.107631	Probability	0.077926
------------	----------	-------------	----------

Prueba sobre el coeficiente c(2) del Cuadro 21A

Johansen Cointegration Test

<p>Cuadro a2.4 Cointegración del superávit real sin intereses (SUPSIRE) y la deuda total real (DETOGORE)</p>				
<p>Sample: 1950 1996 Included observations: 44 Test assumption: Linear deterministic trend in the data</p> <p>Series: SUPSIRE DETOGORE Lags interval: 1 to 1</p>				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.365922	20.06095	15.41	20.04	None **
0.000347	0.015277	3.76	6.65	At most 1
<p>*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level</p> <p>Unnormalized Cointegrating Coefficients:</p>				
SUPSIRE	DETOGORE			
-3.81E-05	2.90E-06			
7.69E-06	2.87E-06			
<p>Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)</p>				
SUPSIRE	DETOGORE	C		
1.000000	-0.076026 (0.01798)	-615.5694		
Log likelihood	-850.0438			
<p>SUPSIRE=Superávit real sin intereses DETOGORE=Deuda total del gobierno en términos reales</p>				

Johansen Cointegration Test

Cuadro a2.5 Cointegración del superávit ampliado y la deuda total ampliada				
Sample: 1960 1996 Included observations: 35 Test assumption: Linear deterministic trend in the data Series: SUPSIREAM DETOGOREAM Lags interval: 1 to 1				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.542871	28.27428	15.41	20.04	None **
0.024736	0.876664	3.76	6.65	At most 1
*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level				
Unnormalized Cointegrating Coefficients:				
SUPSIREAM DETOGOREAM				
2.17E-05	1.72E-06			
1.99E-07	3.76E-06			
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)				
SUPSIREAM DETOGOREAM C				
1.000000	0.079095	-5440.551		
(0.02669)				
Log likelihood -697.2503				
SUPSIREAM=Superávit ampliado para incluir compra de reservas y sus rendimientos DETOGOREAM=Deuda total ampliada para incluir la del Banco de la República				

Cuadro a2.6 Causalidad entre la deuda transformada (SS) y los cambios en el superávit real sin intereses (DSUPSIRE)			
Pairwise Granger Causality Tests Sample: 1950 1996 Lags: 1			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DSUPSIRE does not Granger Cause SS	45	1.51868	0.22467
SS does not Granger Cause DSUPSIRE		2.65672	0.11059
SS=Spread=Deuda Transformada según ecuación iv.5 DSUPSIRE=Cambios en el superávit sin intereses en términos reales			

Cuadro a2.6A
 Causalidad entre la deuda transformada y los cambios en el superávit sin
 intereses 1950-1995

Pairwise Granger Causality Tests
 Sample: 1950 1995
 Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DSUPSIRE does not Granger Cause SS	44	1.82292	0.18437
SS does not Granger Cause DSUPSIRE		5.27758	0.02678

Cuadro a2.7
Causalidad entre el superávit ampliado y la deuda ampliada

Pairwise Granger Causality Tests
Sample: 1960 1996
Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
SSAM does not Granger Cause DSUPSIREAM	36	20.2411	8.0E-05
DSUPSIREAM does not Granger Cause SSAM		5.74948	0.02231

Cuadro a2.7A
 Causalidad entre el superávit y la deuda ampliados
 (2 rezagos)

Pairwise Granger Causality Tests
 Sample: 1960 1996
 Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
SSAM does not Granger Cause DSUPSIREAM	35	6.19681	0.00559
DSUPSIREAM does not Granger Cause SSAM		0.06709	0.93525

Cuadro a2.8

Prueba de Wald de las restricciones sobre los coeficientes del VAR

Wald Test:

Null Hypothesis: $C(2)=C(5)/.0457$
 $C(6)+C(3)/.0457=1.0457$

Chi-square	1.886655	Probability	0.389330
------------	----------	-------------	----------