

Medios de pago, reservas internacionales, crédito e inflación

Miguel Urrutia M.
María Teresa Ramírez G.

I. INTRODUCCION

Esta nota tiene el propósito de analizar la efectividad de los instrumentos monetarios, cambiarios y de crédito del Banco de la República en el control de la inflación.

En la primera parte analizaremos la relación entre moneda e inflación. En la segunda parte la relación entre crédito y reservas internacionales, y los medios de pago. A continuación se resumen algunos trabajos estadísticos hechos en Colombia sobre la relación entre moneda y precios, revisión que muestra que, aunque la inflación es afectada por la oferta monetaria, dicha relación es compleja y es claro que la oferta monetaria tiene un efecto muy parcial sobre los precios.

II. MEDIDAS DE LA MONEDA

Los estudios recientes muestran que la mejor rela-

Cuadro 1. VARIABLE DEPENDIENTE: PIB NOMINAL

Variables Independ.	Coe-ficiente	T	R2	DW
CONST	0.032	3.04	0.378	2.555
DM1	0.451	5.18		
CONST	0.031	2.71	0.373	2.541
DM1A	0.495	5.11		
CONST	0.008	0.48	0.261	2.624
DM1B	0.792	3.94		
CONST	0.007	0.49	0.284	2.572
DM1C	0.804	4.14		
CONST	-0.021	-0.84	0.262	2.678
DM2	1.236	3.73		
CONST	-0.001	-0.01	0.139	3.012
DM3	0.849	0.93		

Nota: Las variables están en forma de logaritmo y se trabaja con las diferencias de éstas.

* Miguel Urrutia es miembro de la Junta Directiva del Banco de la República y María Teresa Ramírez es funcionaria del Departamento de investigaciones de la misma entidad.

ción entre precios y moneda se logra con la definición tradicional del M1. La manera más simple de ver esto es en el Cuadro 1, donde se ve que el R² más alto se da en la relación entre M1 y el PIB nominal. Las diferentes definiciones de moneda son las siguientes:

M1	=	Efectivo + Depósitos en cuentas corrientes
M1A	=	M1 + depósitos de ahorro
M1B	=	M1 + cuentas de UPAC
M1C	=	M1 + depósitos de ahorro + cuentas UPAC
M2	=	M1 + cuasidineros
M3	=	M2 + OMAS y cuentas fiduciarias

Una ventaja de M1 es que es una variable que puede controlar parcialmente la autoridad monetaria. El control de M2 ó M3 es más indirecto y difícil. Es afortunado entonces que la mejor relación se dé entre M1 y PIB nominal, pues M1 es la variable que se puede controlar.

En un artículo reciente, L. Currie (1991) insiste que lo único que se puede definir como dinero es M1, y que las otras medidas propuestas implican confusión en la definición de moneda y ahorro.

El argumento teórico de Currie se fortalece con los resultados empíricos del Cuadro 1, y los resultados del estudio de Carolina Rentería (1991). La doctora Rentería concluye, con base en análisis estadísticos de diferentes definiciones de moneda y precios entre 1925 y 1988, que si el objetivo es la variación trimestral de los precios, la mejor meta intermedia es M1B, seguida de M1. Sin embargo, encuentra fuerte evidencia de una retroalimentación entre la dinámica monetaria y la inflacionaria. Es decir, la inflación se podría explicar en gran parte como un fenómeno inercial.

En resumen, los trabajos estadísticos muestran una relación poco clara entre moneda e inflación; pero la mejor relación se obtiene con la definición tradicional (M1).

III. LA RELACION ENTRE M1 Y PRECIOS

El Cuadro 1 muestra que M1 sólo explica el 38% de las variaciones en el PIB nominal, y una variación en M1 sólo afecta el PIBN en 0.45.

Estos resultados quieren decir que obviamente M1 no se puede ignorar, pero que la política de estabilidad de precios va mucho más allá del control monetario.

La relación estadística entre M1 y el IPC es incluso menos buena, pues en situaciones que no son de pleno empleo, M1 puede afectar el PIB real en lugar de los precios.

El Cuadro 2 muestra que la relación entre M1 e IPC es poco clara. Algunos de los años de menor crecimiento en precios han registrado aumentos cercanos a 30% en M1. Por otra parte, en todos los años de muy bajo crecimiento real de la economía, el aumento de M1 ha sido inferior a 26%.

Cuadro 2. CRECIMIENTO DE MEDIOS DE PAGO, PIB NOMINAL E INFLACION

	M1 (1)	PIBN (2)	IPC (3)	(2-3) (4)
1975	27.76	25.66	17.83	7.77
1976	34.74	31.39	25.67	5.72
1977	30.32	34.52	28.35	6.17
1978	30.38	27.02	18.77	8.25
1979	24.29 **	30.71	28.80	1.91 *
1980	29.26	32.83	25.96	6.87
1981	19.86 **	25.56	26.33	-0.77 *
1982	25.41 **	25.95	24.06	1.89 *
1983	24.71 **	22.30	16.64	5.66
1984	23.38 **	26.27	18.28	7.99
1985	28.15	28.76	22.47	6.29
1986	22.78 **	36.69	20.95	15.74
1987	32.95	30.00	24.03	5.97
1988	25.78 **	31.81	28.13	3.68
1989	29.09	29.78	26.12	3.66
1990	25.78	37.68	32.36	5.32
1991	32.76	29.80	26.80	3.00

* Crecimiento PIBN-IPC inferior a 5.50%.

** Crecimiento M1 inferior a 26% **

El Cuadro 3 muestra las relaciones entre M1 y el IPC en primeras diferencias utilizando varios rezagos. En el cuadro, M1(1) denota un rezago de un trimestre en M1, y M1(2) un rezago de dos trimestres.

Se observará que la única ecuación con una correlación estadísticamente significativa es la cuarta, en que el M1 afecta los precios en el trimestre siguiente y el subsiguiente. En esa ecuación M1 explica el 50% de las variaciones en precios, y el coeficiente de M1 es cerca a 40%. Este resultado parece bastante razonable. M1 no tiene un efecto inmediato sobre los precios, y tampoco un efecto muy rezagado.

El bajo Durbin-Watson sugiere que se presentan problemas de autocorrelación, y por lo tanto, es probable que en la explicación del IPC se deban incluir otras variables además de M1.

Un estudio reciente de María Teresa Ramírez (1991) intenta mostrar empíricamente cuál se-

Cuadro 3. VARIABLE DEPENDIENTE DIPC

Variab. Independ.	Coefic.	T	R2	DW
CONST	0,056	14,67	0,07	1,89
DM1	-0,052	-1,67		
CONST	0,051	13,15	0,10	1,92
DM1 (1)	0,065	1,89		
CONST	0,051	12,83	0,10	1,87
DM1 (2)	0,059	1,83		
CONST	0,031	7,09	0,51	1,71
DM1 (1)	0,199	5,94		
DM1 (2)	0,197	5,91		
CONST	0,055	13,54	0,10	1,86
DM4	-0,499	-1,49		

Nota: Las variables están en forma de logaritmo y se trabaja con la tasa de crecimiento de éstas. Los valores entre paréntesis indican el número de rezagos.

ría el efecto de un shock monetario sobre los precios. El trabajo encontró que un shock monetario afecta los precios agrícolas. Sin embargo, este efecto no es muy fuerte, pues un shock monetario de 4.5% aumentaría los precios agrícolas 1% en un período de 6 meses, y 0.4% en el largo plazo. El efecto de un shock monetario sobre los precios industriales es pequeño en el corto plazo, y similar al efecto sobre los precios agrícolas en el largo plazo.

Este estudio nuevamente muestra que la influencia de M1 sobre precios es limitada. En el peor de los casos, un exceso de oferta monetaria de 4.5% (29.3% de crecimiento versus 28%) generaría 1% más de inflación durante un semestre.

En un ejercicio en que se calcula el porcentaje que aportan las innovaciones de cada una de las series a la varianza de los errores de la proyección, se obtiene que los cambios en las series de precios agrícolas tienen principalmente un componente autónomo de 68.7%, y esa serie se ve afectada por la serie de M1 en 28.5%. En este trabajo se concluye entonces que, aunque M1 afecta a los precios agrícolas, existe también un componente inercial considerable. En el caso de los precios industriales, la serie está afectada por cambios en M1 en un 27.3%, y hay un 65.8% de componente inercial.

La evidencia anterior establece la relación entre M1 y precios en Colombia cuando la economía estaba relativamente cerrada. Es posible que al liberarse las importaciones y los flujos de capitales, la relación entre M1 y precios cambie. Se esperaría que disminuyera por dos razones. Al liberarse las importaciones, un aumento en demanda generada por incrementos en M1 generaría importaciones en lugar de presionar sólo los precios internos. En segundo lugar, una liberalización de los flujos de capital también reduciría la relación entre M1 y precios al permitir que los excesos de M1 afecten más rápidamente los flujos de capital de manera compensatoria.

IV. MEDIOS DE PAGO Y RESERVAS INTERNACIONALES

Después de la reforma constitucional de 1991, la autoridad monetaria no puede emitir para financiar el sector privado, y sólo lo puede hacer para el sector público cuando existe unanimidad de los miembros de la Junta del Banco de la República. En esas condiciones, la principal fuente de aumentos en M1 es la acumulación de reservas internacionales.

El control monetario depende entonces de lo que se pueda hacer para que las reservas internacionales crezcan a un ritmo compatible con el aumento deseado en dichas reservas y en la oferta monetaria.

La experiencia mundial del FMI lo ha llevado a la conclusión de que el mecanismo más efectivo para afectar las Reservas Internacionales es actuar sobre la variable del crédito doméstico. En efecto, se parte de la siguiente ecuación basada en el balance del Banco Central:

Billetes en circulación (B1) = Reservas Internacionales (RI) + Crédito Doméstico del Sistema Financiero (AIN).

Esta ecuación se puede expresar también de la siguiente manera:

$$(1) \quad RI = B1 - AIN$$

Dado que la demanda por billetes está dada por los gustos de los empresarios y los consumidores, la variable de política para lograr metas en materia de Reservas Internacionales, y por lo tanto en la cantidad de M1, es el crédito doméstico del Banco Central. Si el crédito aumenta, las reservas se reducen, y si el crédito disminuye, las reservas aumentan.

La demanda por billetes depende de los deseos de los operadores económicos, y el Gráfico 1 muestra

que ésta fluctúa bastante. Sin embargo, las reservas dependen del crédito doméstico. En Colombia, este vínculo, relacionado con el enfoque monetario de la balanza de pagos, se ha comprobado en la realidad, como lo sugiere el Gráfico 2.

En la coyuntura económica actual, en que el control de M1 depende de que no crezcan las reservas internacionales, se hace necesario dejar crecer el crédito doméstico.

Esto puede implicar aumentos temporales en M1 debido a reducciones en los pasivos no monetarios del Banco Central (OMAS). Dichas reducciones

Gráfico 1. CREDITO DOMESTICO Y RESERVAS INTERNACIONALES BANCO DE LA REPUBLICA (Variaciones anuales)

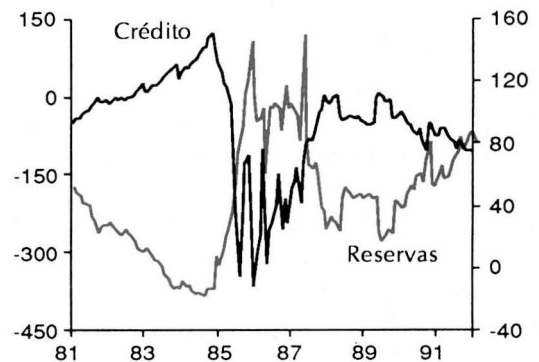
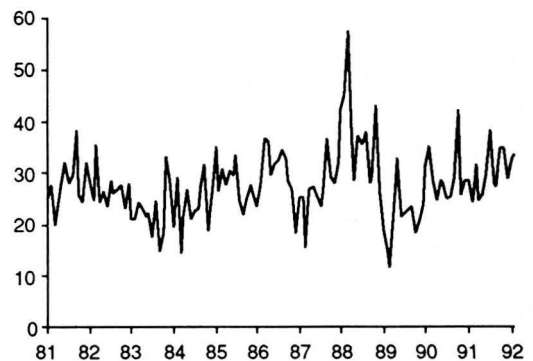


Gráfico 2. BILLETES (Variación % anual)



son la manera más directa de hacer crecer el crédito interno.

Para dar una idea de la validez de la relación entre crédito doméstico y reservas podemos mencionar que el R^2 de las dos variables, utilizando primeras diferencias, es de 0.74 para el crédito neto (AIN) del Banco de la República y 0.45 para el crédito neto del sistema financiero. Esto compara con un R^2 para primeras diferencias entre M1 y PIB nominal de 0.38.

Las relaciones son las siguientes¹.

$$RI = 25 - 0.28 \text{ AIN (BR)} \quad R^2 = 0.74 \\ t=(-6.56)$$

$$RI = 106 - 2.13 \text{ AIN (Sist.Fin.)} \quad R^2 = 0.45 \\ t=(-3.50)$$

Dada la alta relación entre Crédito Interno y Reservas Internacionales, parecería lógico en 1992 concentrar las medidas de política en esa última variable, pues el manejo de M1 depende de que no aumenten excesivamente las reservas.

La ecuación (1) es una identidad contable. A continuación se hacen una serie de ejercicios para tratar de determinar si existe una causalidad que va de crédito interno a reservas, para así determinar si las medidas para afectar el crédito interno serían instrumentos de política útiles para controlar los niveles de reservas internacionales, y, por lo tanto, M1.

V. RELACIONES ENTRE RESERVAS INTERNACIONALES Y CREDITO DOMESTICO

Según el enfoque monetario de la balanza de pagos, el crédito doméstico es utilizado como meta intermedia para influir sobre la demanda

¹ Se utilizaron las series del documento: Banco de la República-Departamento de Investigaciones Económicas. "El crédito doméstico como variable de seguimiento financiero".

agregada. Es decir, existe una única tasa de variación del crédito doméstico compatible con una demanda de dinero y una determinada tasa de crecimiento de los activos externos, que además debe ser congruente con la meta de acumulación de reservas internacionales.

Por lo tanto, es importante determinar cuáles son las relaciones entre el crédito doméstico y las reservas internacionales. Para este objetivo se realizaron dos ejercicios: en el primero se establecieron las relaciones existentes entre Reservas y Crédito doméstico en niveles, y en el segundo las relaciones fueron establecidas entre las variaciones anuales de las series. Las relaciones se encontraron a través de las pruebas de causalidad y de la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR).

La metodología de Vectores Autorregresivos (VAR) consiste en suponer que todas las variables son potencialmente endógenas. Es decir, no se imponen restricciones *a priori* sobre las relaciones existentes entre las series. Además este procedimiento permite estimar el sistema de manera conjunta y realizar pruebas de exogeneidad que determinan cuáles son las variables endógenas y cuáles son las exógenas.

El modelo VAR también estima la respuesta dinámica² de las variables cuando alguna de estas ha recibido un shock. Estas respuestas se pueden observar mediante la Función Impulso Respuesta (FIR).

Antes de estimar el VAR, se analizó la matriz de correlación, con el objetivo de determinar las relaciones existentes entre las variables. Se encontró una correlación de -0.75 entre la variación del crédito y la variación de las reservas. La correlación entre los niveles de las series es aún mayor, pues es -0.99.

² Es decir, en un VAR se involucra la interdependencia dinámica de las series en el sistema.

Las series utilizadas son las Reservas Internacionales y el Crédito Doméstico que se construye como la diferencia entre los billetes y las reservas, una vez hecha la corrección en el valor de las reservas debido a variaciones en la tasa de cambio. Las series son trabajadas mensualmente desde 1980 hasta 1991.

RESULTADOS:

1. Pruebas de Causalidad:

Siguiendo a Granger³: En general, la "causalidad" se refiere a que una variable Y1 es "causada" por una variable Y2 si la información en pasado y presente de Y2 ayuda a la proyección de Y1.

La prueba de causalidad de Granger consiste en correr una regresión de la serie contra rezagos de ella misma y rezagos de la variable independiente. Posteriormente, se excluyen los rezagos de la variable independiente y se realizan pruebas estadísticas sobre la hipótesis nula(H₀)- que en este caso es la no existencia de causalidad-. El test que se utiliza es el "F".

Para las variaciones de las series se hicieron las siguientes pruebas:

i) Causalidad de Crédito a Reserva:

La prueba arroja los siguientes resultados:

$$F(13, 82) = 15.12$$

$$\text{Nivel de Significancia} = 0.22E-15$$

El nivel de significancia de la prueba "F", permite rechazar la hipótesis nula de no causalidad al 99% de significancia. Por lo tanto, se tiene que el Crédito sí "causa" las Reservas.

³ Granger (1969) "Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods". *ECONOMETRICA*, Vol.37.

ii) Causalidad de Reservas a Crédito:

Los resultados son:

$$F(1, 128) = 69.13$$

$$\text{Nivel de significancia} = 0.116E-12$$

Al igual que en el ejercicio anterior, se puede rechazar la hipótesis nula de no causalidad. Es decir, las reservas sí "causan" al crédito.

Se puede concluir, entonces, que existe un efecto de retroalimentación, es decir la causalidad se da en los dos sentidos.

Se realizó también un test de causalidad propuesto en el modelo VAR, llamado prueba de "Exogeneidad en Bloque", que permite establecer si una variable es causada por otra o si, por el contrario, es exógena. Al igual que en la prueba anterior se encontró un efecto de retroalimentación entre las dos variables.

2. Modelo VAR con las series en niveles y efectos dinámicos:

En un modelo VAR se corren las regresiones sin determinar *a priori* cuáles son las variables exógenas; como se dijo anteriormente, se toman todas las variables como potencialmente endógenas. Para estimar este modelo se toma cada una de las series, en niveles⁴, como función de la constante, de seis rezagos⁵ de la serie en cuestión y de seis rezagos de la variable endógena restante⁶. Con base en esta metodología, se calculan funciones de impulso respuesta (FIR).

⁴ En este caso se toman las variables originales sin realizarles ninguna transformación.

⁵ La escogencia del rezago se hace a través de la prueba de Akaike y Schwarz y a través del test de escogencia de rezagos (ratio) que incluye el VAR. En este caso el rezago óptimo resultó ser el sexto.

⁶ Para el detalle de la metodología VAR ver JUDGE G. et.al. (1988) *Introduction of Theory and Practice of Econometrics*. RUNKLE D. (1987) *Vector Autoregressions and Reality*. *Journal of Business & Economics Statistics*, Vol.5, No.4.

La función impulso respuesta mide -predice- cual es la respuesta dinámica del sistema cuando una variable específica se ve afectada por un cambio (shock) inesperado. Este shock es equivalente a una desviación estándar en los errores de cada ecuación en un momento determinado de tiempo. Es decir, se genera un modelo de simulación (en este caso se simulan 24 períodos) en donde se recoge la respuesta de las variables endógenas, que conforman el sistema, cuando se produce un cambio imprevisto en alguna de ellas.

El sistema VAR en este caso sería:

Sea $Y_t = \text{Crédito}$ y $Z_t = \text{Reservas}$, se tiene:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^6 \beta_i Y_{t-1} + \sum_{i=1}^6 Y_i Z_{t-1} + \epsilon_t$$

$$Z_t = \alpha + \sum_{i=1}^6 \beta_i Z_{t-1} + \sum_{i=1}^6 Y_i Z_{t-1} + \epsilon_t$$

i) FIR cuando ocurre un shock en la serie de Crédito:

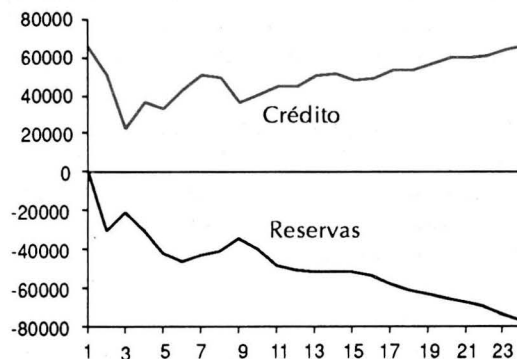
Al simular un shock sobre la serie de crédito, equivalente a un aumento de \$65.059 millones, el efecto es permanente ya que durante todo el período simulado, se mantiene (aproximadamente) este nuevo nivel en la serie.

El efecto del shock sobre la serie de reservas es negativo y perdura a lo largo del tiempo. La serie de reservas cae en \$30.083 millones. Posteriormente la serie recupera un poco su caída, pero después de un año la serie de reservas se sitúa en niveles de alrededor de \$60.000 millones por debajo de lo que se habría dado si no se hubiera efectuado el shock (Gráfico 3).

ii) FIR cuando ocurre un shock en las Reservas:

Un shock en las reservas de \$28.562 millones,

Gráfico 3. RESPUESTA DE UN SHOCK DE UNA DESVIACION STANDARD DE CREDITO

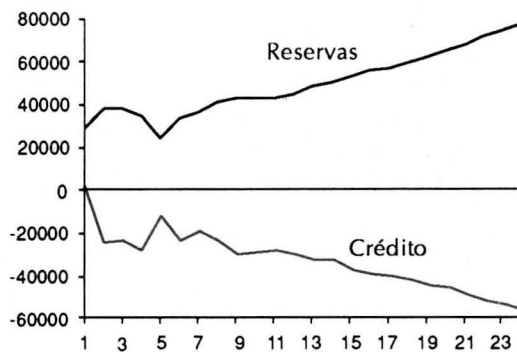


permanece a lo largo de los períodos simulados. El efecto se va reproduciendo y la serie se sitúa finalmente \$70.000 millones aproximadamente por encima del nivel que existiría si no se hubiera presentado el shock.

En cuanto a la serie de crédito, ésta responde negativamente ante un shock en las reservas. La serie inicialmente cae cerca de \$27.000 millones. Existe un efecto permanente que hace que la serie se sitúe en niveles inferiores de \$55.000 millones respecto a la serie sin shock (Gráfico 4).

La metodología VAR también se aplicó a las variaciones de las series con resultados similares.

Gráfico 4. RESPUESTAS A UN SHOCK DE UNA DESVIACION STANDARD DE RESERVAS



3. Consideraciones Finales

Los resultados de esta sección indican que existen relaciones importantes entre el Crédito Doméstico y las reservas internacionales.

Al introducir rezagos, y encontrar que las series rezagadas de crédito afectan las reservas y las series rezagadas de reservas afectan al crédito, se concluye que sí hay una relación de causalidad entre las variables.

La causalidad es mayor entre reservas y crédito que al contrario. Esto implica que, al aumentar las reservas internacionales, las autoridades monetarias tienden a disminuir el crédito (aumentan OMAS o encajes) para controlar M1. Pero también es cierto que hay causalidad entre crédito y reservas, lo cual implica que si se desea influir sobre el ritmo de acumulación o desacumulación de reservas, las autoridades pueden actuar sobre la variable crédito.

VI. CONCLUSIONES:

En este trabajo hemos visto que la relación entre M1 y precios no es tan estrecha como se ha creído tradicionalmente en Colombia.

Adicionalmente, es de esperar que con la apertura económica, dicha relación pueda volverse aún menos clara.

Por otra parte se ha encontrado una relación muy estrecha y negativa entre crédito interno y reservas. A raíz de las nuevas funciones del Banco de la República, establecidas en la constitución de 1991, que implican que el principal determinante de M1 son los cambios en las reservas internacionales, queda claro que la variable crédito se vuelve el principal instrumento de política económica. Si se desea disminuir el ritmo de crecimiento de M1, como es el caso en 1992, se debe aumentar el crédito para evitar que sigan creciendo excesivamente las reservas internacionales.

Al volverse el crédito la variable estratégica, cobra particular importancia la política de tasas de interés. La disminución en las tasas aumenta el crédito y disminuye las reservas. Los aumentos en la tasa de interés disminuyen el crédito doméstico y llevan a aumentos en las reservas.

Si no se desea que la tasa de cambio real varíe, el control monetario en una época de superávit cambiario requiere bajas tasas de interés y aumentos en el crédito doméstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Banco de la República (1992), "El crédito doméstico como variable de seguimiento financiero". Departamento de Investigaciones Económicas. Mimeo.
- Camacho, P. y R. Cubillos (1992), "Un modelo de Vectores Autorregresivos para la inflación en Colombia". *Universitas Económica*, Vol. VIII, No.3, enero.
- Clavijo, S. (1989), "Macroeconometría de una economía pequeña y abierta usando análisis de Vectores Autorregresivos". *Desarrollo y Sociedad*, No.23.
- Currie, L. (1991), "El dinero y el ahorro: Cómo las definiciones pueden afectar las políticas". *Desarrollo y Sociedad*, No.28, septiembre.
- Granger, C. (1969), "Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods". *Econometrica*, Vol. 37, No.3, julio.
- Ramírez, M.T. (1991), "Efectos de cambios monetarios sobre los precios industriales y agrícolas en Colombia: 1980-1990". *Ensayos sobre Política Económica*, No.19, junio.
- Rentería, C. (1991), "La meta intermedia de la política monetaria: Consideraciones sobre la calidad de los agregados monetarios". *Banca y Finanzas*, No.20, julio.