

LA VELOCIDAD DE CIRCULACION Y LA DEMANDA DE DINERO
EN EL CORTO Y EN EL LARGO PLAZO EN COLOMBIA 1/

Eduardo Lora T. 2/

Se estima una función dinámica de la velocidad de circulación del dinero en la cual intervienen como variables explicativas el nivel de ingreso, la tasa de interés, la inflación y la riqueza financiera. Se encuentra que, en el largo plazo, solamente la tasa de interés influye sobre la velocidad. Las demás variables ejercen influencias significativas únicamente en el corto plazo. Los resultados de las estimaciones se utilizan para explorar los procesos dinámicos de ajuste de la demanda real de dinero ante cambios permanentes y temporales de las diferentes variables.

1/ Este artículo forma parte de la investigación de Fedesarrollo sobre "Vinculación de las Actividades Reales y Financieras en un Modelo de Equilibrio General para Colombia" que es auspiciada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID y FONADE.

2/ El autor agradece de forma muy especial los comentarios recibidos de Armando Montenegro a una versión de este trabajo. La versión actual se benefició también de las sugerencias y observaciones de Alberto Calderón, Sergio Clavijo, Patricia Correa y Ricardo Chica, y de las críticas y comentarios de los asistentes al Seminario de Modelaje Macrofinanciero de Fedesarrollo y al Seminario de Investigaciones Económicas del Banco de la República. Algunas de las ideas de la última sección del trabajo fueron sugeridas al autor por Juan Carlos Jaramillo. La dispendiosa tarea de recoger y organizar los datos para esta investigación fue obra de Tránsito Porras, a quien se hacen extensivos estos agradecimientos.

I. INTRODUCCION

En los últimos años la demanda de dinero en Colombia ha sido objeto de atención de diversos estudios (Lee y Oliveros, 1983; Clavijo, 1987; Lora, 1987; Clavijo, 1988; Steiner, 1988; Rennhack y Mondino, 1989 ^{3/}). En la mayoría de los casos, las estimaciones econométricas efectuadas han partido de funciones en las que la demanda real de dinero depende exclusivamente de los niveles del ingreso (medido a través del PIB) y un promedio ponderado de tasas de interés nominales.

Las formas funcionales utilizadas en estas investigaciones han mantenido implícitamente la hipótesis de que la demanda de dinero es independiente del tamaño del portafolio, aunque no de la rentabilidad de los componentes de ese portafolio. La única excepción reciente en este campo se debe a Lee y Oliveros (1983), quienes estimaron por residuo, en un sistema de varios activos, los determinantes de la participación del dinero en el portafolio.

El hecho de si la demanda de dinero es o no sensible a la evolución del portafolio es de importancia analítica porque incide en el papel que juegan el sistema financiero y algunas políticas monetarias y financieras en la determinación de los

^{3/} Para una breve revisión de un número mayor de trabajos sobre de demanda de dinero en Colombia véase Steiner (1990).

saldos monetarios deseados por el público. Si la demanda monetaria es independiente del portafolio, las acciones del sistema financiero tienen poca capacidad de modificar la trayectoria de los agregados monetarios, a menos que puedan afectar sensiblemente la composición o el nivel de las tasas de interés de captación. Lo mismo ocurre con algunas políticas monetarias y financieras. Por ejemplo, una política de elevación de los encajes tendiente a recortar la oferta monetaria puede también reducir la demanda si se produce una disminución efectiva en la disponibilidad de crédito y la demanda monetaria depende del volumen de los activos financieros en poder del público. Otro ejemplo interesante lo constituye el aumento de una tasa de interés sujeta al control de las autoridades monetarias. Así, si las autoridades elevan la tasa de interés de las cuentas de UPAC, manteniendo sin cambio la oferta de medios de pago, cuando no existen efectos de riqueza el equilibrio de la demanda monetaria exigiría que se redujeran en promedio las demás tasas de interés, a fin de preservar la tasa promedio inicialmente vigente. Este peculiar resultado no tendría necesariamente que presentarse cuando hay efectos de riqueza, ya que una medida de esa naturaleza podría producir un aumento de la oferta global de crédito de todo el sistema financiero y por consiguiente también del lado activo del portafolio, requiriéndose así tasas de interés promedias mayores para preservar el equilibrio en el mercado monetario.

El propósito de este artículo es presentar los resultados de algunas estimaciones que buscan probar la posible existencia de este tipo de efectos de riqueza. Adicionalmente, este trabajo también busca arrojar luces sobre la estructura dinámica de los parámetros relativos a las demás variables explicativas de la demanda de dinero. Este interés está dirigido, en particular, a analizar la evolución de la elasticidad ingreso de la demanda de dinero a través del ciclo económico, asunto éste que había sido tratado en forma poco sistemática en un trabajo anterior del autor (Lora, 1987). Sin embargo, la preocupación sobre el comportamiento dinámico de los parámetros es extensiva a las demás variables explicativas.

La motivación final de este trabajo de modelación de la demanda de dinero no es simplemente refinar las numerosas estimaciones ya existentes en este campo. Su objetivo es, más bien, obtener una función de demanda de dinero que reúna algunas propiedades teóricas y analíticas que son requeridas por un modelo más amplio de equilibrio general que busca representar con un cierto grado de detalle el funcionamiento de todo el sistema financiero colombiano ^{4/}.

Conviene observar que los métodos de estimación utilizados en este trabajo pueden ser criticados por no acudir a la técnica

^{4/} Algunos resultados preliminares de estos trabajos de investigación aparecen reportados en Lora (1989).

de cointegración para evitar los problemas potenciales resultantes de la no estacionalidad de algunas de las series, para probar la estabilidad de largo plazo de las funciones postuladas y para deducir los procesos de ajuste temporal hacia el equilibrio de largo plazo. Los resultados hasta ahora encontrados por otros autores con el uso de dicho método son, sin embargo, bastante consistentes con los que aquí se presentan (Calderón, 1990 y Carrasquilla y Rentería, 1990).

Desde el punto de vista metodológico, este trabajo presenta como aporte una estimación de la demanda de dinero con la técnica de mínimos cuadrados en dos etapas. Todas las estimaciones de demandas monetarias para Colombia pueden en principio ser cuestionadas por utilizar el método de mínimos cuadrados ordinarios a pesar de la presencia de simultaneidad entre las variables explicativas, como son el nivel de ingreso y las tasas de interés, y la cantidad de dinero. La simultaneidad impide conocer los parámetros estructurales de la función estimada y da lugar a sesgos indeterminados en los coeficientes. Como veremos, sin embargo, la estimación por mínimos cuadrados en dos etapas, que supera esta deficiencia, revela que esta crítica no resulta válida en la práctica, ya que no se detectan sesgos apreciables en ninguno de los coeficientes estimados por el método ordinario.

El resto de este artículo está organizado así: en la Sección II se deduce la forma funcional y se definen las variables

utilizadas en las estimaciones, en la Sección III se discuten algunas de las estimaciones, en la Sección IV se explora el comportamiento dinámico de las elasticidades de la demanda monetaria con respecto a sus diferentes argumentos y en la Sección V se resumen las principales conclusiones del trabajo.

II. FORMA FUNCIONAL Y DEFINICION DE VARIABLES

A fin de deducir una forma funcional de estimación, se puede partir de la siguiente expresión, que representa la demanda real de dinero (M) en función del ingreso real (Y), un promedio ponderado de tasas de interés nominales (I), la tasa de inflación (RP) y el valor real de la riqueza financiera de la comunidad (F),

$$(1) \quad M = a_0 Y^{a_1} I^{a_2} RP^{a_3} F^{a_4}$$

Esta forma de la demanda de dinero es convencional en la literatura teórica sobre el tema ^{5/}. Aun así, la inclusión de la tasa de inflación junto con la tasa de interés nominal podría ser objeto de discusión, en la medida en que se presume que esta última debe reflejar cabalmente las variaciones de la primera. No obstante, en presencia de controles a las tasas de interés, como las que existieron en Colombia durante los setentas y en dos

^{5/} Es exactamente la misma propuesta por Laidler en su trabajo clásico de demanda de dinero. Véase Laidler (1969), Cap. 5.

oportunidades durante los ochentas, o cuando existen rigideces institucionales o de comportamiento bancario que limitan la flexibilidad de las remuneraciones financieras, no tiene porque esperarse a priori que las tasas de interés nominales reflejen de forma precisa el comportamiento de la inflación en el corto plazo, aunque posiblemente ese sí tienda a ser el caso en el largo plazo. Por consiguiente, es presumible que la inflación tenga una influencia independiente de la tasa de interés nominal en el corto plazo. Como veremos, eso es justamente lo que indican los resultados de las estimaciones.

Dividiendo ambos lados de esta ecuación (1) por Y y escribiéndola en su forma inversa se obtiene la siguiente función de velocidad de circulación de dinero,

$$(2) \quad Y/M = V = b_0 Y^{b_1} I^{b_2} R^{b_3} F^{b_4}$$

en donde los parámetros se relacionan con los originales de la siguiente manera:

$$(3) \quad \begin{aligned} a_0 &= 1/b_0 \\ a_1 &= 1-b_1 \\ a_2 &= -b_2 \\ a_3 &= -b_3 \\ a_4 &= -b_4 \end{aligned}$$

Tomando logaritmos se obtiene la forma funcional básica de las estimaciones (donde la letra L representa logaritmos),

$$(4) \quad LV = Lb_0 + b_1LY + b_2LI + b_3LRP + b_4LF$$

Con el objeto de evitar imponer restricciones innecesarias a la estructura de rezagos de esta forma básica, en las estimaciones que se realizaron se partió de una ecuación inicial que contenía hasta cuatro rezagos de todas las variables. Adicionalmente, puesto que las estimaciones se hicieron con datos trimestrales, se incluyeron tres variables dummy para los tres primeros trimestres del año. Por último, también se probó la significancia de variables dummy para los periodos de control reciente a las tasas de interés.

Se utilizaron varias versiones de la tasa de interés ponderada. En todas las versiones, en dicha tasa de interés ponderada se incluyeron los cuatro principales activos financieros emitidos por el sistema financiero (cuentas de ahorro, cuentas UPAC, certificados de depósito UPAC y certificados de depósito a término, incluyendo aquí CDT de bancos, corporaciones financieras y captaciones de las compañías de financiamiento comercial). La diferencia entre unas versiones y otras consistió en la inclusión o no de los Certificados de Cambio, los Títulos Canjeables por Certificados de Cambio y los Títulos de Participación.

En todos los casos se utilizaron variables sin desestacionalizar, ya que el uso de series desestacionalizadas impide aislar el efecto estacional puro atribuible al comportamiento de la variable dependiente, distorsiona la relación entre las series y puede alterar sustancialmente la especificación dinámica del modelo (Wallis, 1974; Davidson, Hendry, Srba y Yeo, 1978). En el caso de la inflación, se utilizaron datos para periodos anuales (frente a la alternativa de datos trimestrales anualizados). Sin embargo, tal escogencia obedeció a razones de significancia de los coeficientes, no a un propósito de desestacionalización implícita (ya que de todas formas la posibilidad de desestacionalizar existiría con las variaciones trimestrales).

En todas aquellas variables para las cuales se dispuso de información mensual se trabajó con promedios trimestrales (en vez de datos de fin de trimestre). Obviamente ello reduce los posibles errores de medición y los componentes puramente aleatorios de las variables, facilitando así las estimaciones.

III. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

Los principales resultados de la estimación econométrica del modelo aparecen en el Cuadro 1. Con el fin de reducir y transformar el modelo se siguió el método desarrollado por Hendry (1989), cuyas pruebas estadísticas correspondientes se encuentran incorporadas en el programa PC-GIVE. En esencia, el método consiste en:

1. Formular y estimar un modelo general que incluya todas las posibles variables explicativas y un número amplio de rezagos tanto de la variable dependiente como de las independientes (al menos 4 rezagos cuando se trabaja con datos trimestrales).
2. Establecer mediante pruebas de significancia cuáles variables y cuáles rezagos para el conjunto de variables son significativos.
3. Simplificar el modelo de forma secuencial eliminando y transformando variables (obteniendo variaciones en diferencias, diferencias entre variables, etc.) y probando a cada paso la posible presencia de autocorrelación de residuos, heterocedasticidad y no normalidad de los errores.

4. En el proceso de simplificación, realizar las pruebas estadísticas para verificar la validez de las reducciones (criterio de Schwartz y pruebas F de eliminación de variables).

5. Obtener, al final del proceso, un modelo con un número reducido de variables explicativas con altos niveles de significancia y cuyos parámetros tengan una clara interpretación económica.

6. Comprobar que el modelo final pasa las pruebas de capacidad predictiva y errores no autocorrelacionados y normalmente distribuidos.

La aplicación de esta metodología mostró que tan solo el primer rezago (del conjunto de variables) era estadísticamente significativo. Por consiguiente, el modelo fue reducido a

$$(5) \quad LV = c_0 + c_1LV(-1) + c_2LY + c_3LY(-1) + c_4LI + \\ c_5LI(-1) + c_6LRP + c_7LRP(-1) + c_8LE + c_9LF(-1)$$

Con el fin de corregir la autocorrelación de primer orden de la variable dependiente, ésta se expresó en diferencias (cambios de un trimestre a otro en el logaritmo de la velocidad de circulación). Sin embargo, la velocidad de circulación rezagada se mantuvo entre las variables independientes, ya que no hacerlo habría implicado imponer un coeficiente unitario a dicha

variable. Todas las estimaciones confirmaron que tal imposición habría sido equivocada, como lo muestran los niveles de significancia de la variable $LV(-1)$ en el Cuadro 1.

Con el objeto de moderar los problemas de colinearidad resultantes de incluir el conjunto de variables independientes rezagadas, se efectuó una transformación adicional del modelo, consistente en tomar las variables independientes contemporáneas y sus diferencias con respecto al período anterior (representadas por la letra D). De esta forma se llegó a

$$(8) \quad DLV = d_0 + d_1LV(-1) + d_2LY + d_3DLY + d_4LI + \\ d_5DLI + d_6LRP + d_7DLRP + d_8LF + d_9DLF$$

Descartando las variables no significativas, se llegó finalmente a las estimaciones que aparecen en el Cuadro 1. Aparte de la velocidad rezagada ($LV(-1)$), la única variable en niveles que resultó ser significativa fue la tasa de interés (aparte de la variable dummy de control de tasas de interés en 1986), IFIX86. Las demás variables resultaron ser significativas únicamente en diferencias. Aunque en la siguiente sección exploraremos los aspectos dinámicos de estos resultados, conviene señalar aquí su principal implicación: las variables que resultan significativas en niveles tienen efectos sobre la variable dependiente tanto en el corto como en el largo plazo; en cambio, aquellas que sólo son significativas en diferencias tienen apenas

Cuadro 1
ESTIMACIONES DE DEMANDA DE DINERO (VELOCIDAD DE CIRCULACION)

Datos trimestrales 1975.2 - 1988.4 menos 8 observaciones para prediccion

Variable dependiente: cambios en la velocidad de circulacion (logaritmos)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)*
Método estimación	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO	MC2E
Constante	-0.7614 (-6.07)	-0.6552 (-4.37)	-0.5895 (4.08)	-0.7712 (-5.69)	-0.8349 (-6.63)	-0.8939 (-7.06)	-0.7510 (-5.82)
LV(-1)	-0.4871 (-5.58)	-0.3973 (-3.81)	-0.3960 (-3.58)	-0.4856 (-5.47)	-0.4891 (-5.82)	-0.5303 (-6.31)	-0.4897 (-5.35)
Q1	0.0882 (2.96)	0.1125 (2.77)	0.1018 (2.52)	0.0890 (2.92)	0.0860 (3.00)	0.0696 (2.45)	0.0855 (2.61)
Q2	0.0362 (2.22)	0.0724 (4.00)	0.0703 (3.67)	0.0364 (2.20)	0.0337 (2.15)	0.0204 (1.40)	0.0363 (2.06)
Q3	0.0481 (4.24)	0.0604 (4.28)	0.0585 (4.05)	0.0481 (4.18)	0.0472 (4.32)	0.0408 (3.79)	0.0475 (3.95)
DLY	1.1351 (5.74)	1.2951 (4.94)	1.2192 (4.66)	1.1415 (5.63)	1.1261 (5.92)	1.0119 (5.41)	1.1169 (5.12)
DLFA	-0.4527 (-4.52)			-0.4547 (-4.47)	-0.4739 (-4.90)	-0.5541 (-6.13)	-0.4225 (-3.56)
DLFB		-0.0536 (-1.01)					
DLFC			-0.0416 (-0.75)				
LIA	0.1973 (5.47)			0.2004 (5.09)			0.1944 (5.24)
LIB		0.1601 (3.77)					
LIC			0.1409 (3.46)				
DLRIPC	0.0611 (2.52)	0.1039 (3.64)	0.1022 (3.50)	0.0612 (2.49)	0.0469 (1.92)		0.0617 (2.24)
IFIXB6	0.0657 (4.14)	0.0639 (2.88)	0.0613 (2.66)	0.0660 (4.09)	0.0699 (4.54)	0.0715 (4.48)	0.0660 (4.02)
LIDXLA				-0.0021 (-0.21)			
LIAREAL					0.1948 (5.61)	0.2074 (5.87)	
LRIPC					0.2215 (6.03)	0.2416 (6.62)	

* Muestra 1975.3 a 1988.4 menos 8 observaciones para prediccion. Véase la lista de instrumentos en el texto.

Cuadro 1A
 TESTS DE PROBABILIDAD DE SIGNIFICANCIA, NO AUTOCORRELACION,
 CAPACIDAD PREDICTIVA Y NORMALIDAD DE
 LAS REGRESIONES DEL CUADRO 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
R ²	0.9196	0.8725	0.8664	0.9197	0.9278	0.9203	---
Sigma	0.0194	0.0245	0.0250	0.0197	0.0187	0.0194	0.0196
F9,37 a	47.05	28.13	26.66	41.25	46.24	47.49	---
D.W	1.832	1.874	1.856	1.845	1.962	1.862	1.814
AR1-4 F4,33 b	0.44	1.36	1.27	0.50	0.24	0.33	0.31
Chow F8,37 c	0.95	0.73	0.79	0.93	0.92	1.17	---
Nom.Chi ² (2)	0.28	2.77	3.16	0.33	0.51	0.37	0.37

a F10,36 en las ecuaciones 4 y 5

b F4,32 en las ecuaciones 4, 5 y F1, 33 en la ecuación 7

c F8,36 en las ecuaciones 4 y 5

d Sigma de la forma reducida 0.02599

efectos temporales sobre la variable dependiente (ya que una variable en diferencias toma el valor de cero cuando se estabiliza el nivel de la variable original). Por consiguiente, de acuerdo con los resultados de nuestras estimaciones, solamente el nivel de las tasas de interés nominales tiene una influencia permanente sobre la velocidad de circulación del dinero en Colombia. El nivel de ingreso, la tasa de inflación y el valor real de la riqueza financiera ejercen tan solo influencias temporales sobre la velocidad de circulación.

De acuerdo con los resultados de cualquiera de las ecuaciones del Cuadro 1, la velocidad de circulación del dinero tiene una elasticidad-ingreso que no es estadísticamente diferente de uno en el corto plazo (variable DLP_{IB}). Esto equivale a decir que los cambios en el nivel de ingreso de un trimestre a otro tienden a acomodarse en su totalidad a través de cambios en la velocidad de circulación del dinero, y no a través de variaciones en la cantidad real de dinero demandada. Sin embargo, como éste es solo un efecto temporal, ya que la velocidad de circulación es independiente del nivel de ingreso en el largo plazo, la demanda real de dinero tiende necesariamente a aumentar en los periodos sucesivos hasta experimentar un cambio proporcional idéntico al del ingreso. En la sección siguiente exploraremos la dinámica de este importante resultado.

Los cambios en la tasa de inflación (DLRIPC) también ejercen efectos temporales estadísticamente significativos sobre la velocidad de circulación del dinero, aunque con una elasticidad de corto plazo muy baja (estimada entre 0.06 y 0.10 según las ecuaciones 1 a 4). En cambio, como cabría esperar, los niveles de la tasa de inflación no resultan significativos, debido a que la tasa de inflación tiene una influencia independiente únicamente en el corto plazo. En el largo plazo, sus variaciones tienden a reflejarse en las tasas nominales de interés, desapareciendo por lo tanto dicho efecto (véase más adelante).

En relación con la influencia de la tasa de interés, las estimaciones muestran que existe sustituibilidad entre el dinero y el agregado de los principales activos emitidos por los intermediarios financieros, con una elasticidad cercana a -0.2 en el corto plazo y a -0.4 en el largo plazo (de acuerdo con los estimativos de la ecuación 1, variable LIA). La inclusión de los papeles oficiales en la variable ponderada de tasas de interés tiende a deteriorar su significancia, como se aprecia en las ecuaciones 2 y 3 (variable LIB, que incluye Títulos de Participación o variable LIC que además incluye certificados de Cambio y Títulos Canjeables). Ello sugiere que la sustituibilidad del dinero con estos papeles es muy reducida o inexistente, como ha sido encontrado en otros estudios (Lee y Oliveros, 1983; Claviño, 1987). Sin embargo, la aparente falta de sustituibilidad entre los papeles oficiales y el resto de activos financieros,

incluido el dinero, puede deberse a las condiciones de funcionamiento de ese mercado. En efecto, como es sabido, durante los años setentas la demanda de papeles oficiales estuvo dominada por un número muy reducido de participantes, restándole transparencia a las cotizaciones. En los ochentas, ha sido común que parte de las demandas sea de carácter forzoso, en la medida en que el gobierno ha obligado a algunas entidades del sector público a colocar parte de sus disponibilidades financieras en títulos oficiales. Por otro lado, también ha ocurrido que cuando las condiciones de rentabilidad de dichos títulos han resultado atractivas, los demandantes privados se han visto racionados por el tamaño de las emisiones realizadas. Debido a esta serie de circunstancias, no es sorprendente que las estimaciones econométricas de la demanda de dinero y otros activos financieros no logren reflejar adecuadamente el comportamiento de este mercado ^{6/}.

En otros ejercicios (que no se reportan) se buscó captar la influencia que sobre la velocidad de circulación tienen las diferentes tasas de interés individuales por activos o subgrupos de activos. Para tal fin se tomaron los diferenciales entre dichas tasas individuales y los promedios ponderados anteriores. Sin embargo, en ningún caso se obtuvieron coeficientes

^{6/} Sin embargo, en Lora (1990) se encuentra que en algunos periodos reducidos hay evidencia de elevada sustituibilidad entre los papeles oficiales y el resto de activos del sistema financiero.

significativos. También se intentó captar la influencia del diferencial de rentabilidad entre las inversiones financieras fuera y dentro del país, sin resultados aceptables teórica ni estadísticamente (véase la ecuación 4, variable LIDXLA).

En todos los casos anteriores las tasas de interés utilizadas fueron las nominales. Por consiguiente, se intentó distinguir los efectos de sus componentes real e inflacionario sobre la velocidad de circulación. Como se muestra en las ecuaciones 5 y 6 del Cuadro 1, ambos componentes son fuertemente significativos, con los signos esperados teóricamente (variables LIAREAL y LRIPC). Sin embargo, los coeficientes encontrados para uno y otro componente no son estadísticamente diferentes entre sí, lo cual indica que aunque ambos ejercen influencia sobre la demanda de dinero, es adecuado utilizar exclusivamente la tasa nominal de interés como variable explicativa 7/.

Con respecto a la riqueza financiera, que es uno de los aspectos novedosos de estas estimaciones, se encontraron efectos significativos pero tan solo de naturaleza transitoria; es decir, resultaron significativas las variaciones, pero no los niveles de dicha variable. Los niveles de significancia fueron altos únicamente cuando la definición adoptada excluía los papeles

7/ Además, como se observa en las ecuaciones 5 y 6, la separación de los dos componentes crea un problema de colinearidad con los cambios en la tasa de inflación, impidiendo distinguir el efecto de esta última variable.

oficiales (variable DLFA). Esto resulta consistente con las conclusiones respecto a la existencia de sustituibilidad del dinero con los activos emitidos por el sistema financiero y la aparente falta de sustituibilidad con los papeles oficiales. La alta elasticidad encontrada (0.45) para la definición más restrictiva es indicativa de una gran sensibilidad de los saldos monetarios en circulación a la posición del portafolio del público. Sin embargo, como se trata de un efecto puramente temporal, queda implícito que el dinero opera solamente como un depósito pasajero de parte de los cambios en dicho portafolio, antes de ser finalmente colocados en activos rentables.

Por último, cabe observar que la variable dummy para los tres primeros trimestres de 1986 resultó ser positiva y muy significativa en todas las estimaciones, indicando que la imposición de controles a las tasas de interés indujo una mayor velocidad de circulación del dinero, posiblemente por la aparición de algunas innovaciones financieras sustitutivas del dinero ^{8/}. No obstante, en contra de lo que cabría esperar, esta

^{8/} Como esta variable se encuentra en niveles queda implícito que el efecto de los controles sobre la velocidad de circulación del dinero se mantiene durante su vigencia, pero no son permanentes después de desmontados tales controles. Obsérvese además que la variable dummy se extendió hasta el tercer trimestre de 1986, a pesar de que los controles fueron eliminados al principio de este trimestre.

misma hipótesis no pudo comprobarse para el período de control de 1988 ^{9/}.

En el Cuadro 1.A. se presentan algunas pruebas estadísticas sobre la bondad del ajuste, la capacidad predictiva de las estimaciones y sobre los supuestos de no autocorrelación, normalidad y homocedasticidad de los errores.

Los coeficientes de ajuste y los estadísticos F muestran valores muy elevados, especialmente si se tiene en cuenta que la variable dependiente son las variaciones, no los niveles de la velocidad de circulación del dinero.

Una prueba F para autocorrelación hasta de cuarto orden permite rechazar la hipótesis de errores autocorrelacionados con un alto grado de confianza en las ecuaciones que incluyen las variaciones en la riqueza financiera en su versión A (dinero más los activos emitidos por el sistema financiero, ecuaciones 1, 4 5 y 6). En las dos ecuaciones restantes, que utilizan definiciones más amplias de la riqueza financiera es menor la confianza con la que puede rechazarse la hipótesis de errores no autocorrelacionados.

^{9/} Las regresiones que se reportan en el cuadro fueron estimadas con observaciones desde el segundo trimestre de 1975 hasta el último de 1986 con el fin de dejar 8 observaciones para probar la capacidad predictiva del modelo. Obviamente, la variable dummy para el control de 1988 se probó con una regresión para todas las observaciones hasta el fin de este año.

La capacidad predictiva de las estimaciones puede juzgarse por la prueba Chow de constancia de los parámetros, que se distribuye como una función F. La prueba se aplicó a los valores proyectados por las distintas ecuaciones a las observaciones de 1987 y 1988. Todas las ecuaciones registran una buena capacidad predictiva, como indican los bajos valores de los estadísticos F. Cabe observar, sin embargo, que la capacidad predictiva de las ecuaciones 2 y 3, que incluyen uno o más papeles oficiales, es superior a la de las restantes, a pesar de que su capacidad explicativa dentro de la muestra es inferior. Esta peculiaridad ya había sido observada por Clavijo (1988). Como lo indica este autor, ello no implica sin embargo que deban preferirse estas ecuaciones, ya que siendo claramente menor su poder predictivo dentro de la muestra, su aparente ventaja por fuera de la muestra bien puede deberse a factores fortuitos.

Por último, en el Cuadro 1A se incluye una prueba de normalidad de los errores (según una distribución Chi^2), que confiere nuevamente una clara ventaja a las ecuaciones 1, 4, 5 y 6, o sea aquéllas en las que no intervienen los papeles oficiales. En las ecuaciones 2 y 3, los resultados de esta prueba muestran que hay seria evidencia de que los errores se distribuyen de manera anormal, lo cual obliga a poner en cuestión la calidad de las estimaciones.

En resumen, es claro que las ecuaciones que utilizan la versión mas restrictiva de los sustitutos del dinero (activos emitidos por el sistema financiero unicamente) se desempeñan mejor que las ecuaciones restantes. En particular, la ecuación 1, que será la base de los ejercicios dinámicos que siguen ^{10/}, pasa todas las pruebas de significancia, no autocorrelación, capacidad predictiva y normalidad de los errores.

Las estimaciones hasta ahora comentadas fueron obtenidas por mínimos cuadrados ordinarios. Como es sabido, este método es inadecuado cuando existe simultaneidad entre las variables explicativas y la variable dependiente, ya que ello da lugar a sesgos e inconsistencias en los estimadores. Dada la forma funcional utilizada en las estimaciones anteriores, existe un problema de identidad de los términos aleatorios de variables (endógenas) que aparecen a ambos lados de la ecuación. Esto se debe a que la velocidad de circulación se define como el cociente entre el nivel de ingreso y la cantidad real de dinero, pero el nivel de ingreso es una de las variables explicativas, que debe ser endógena en un modelo estructural más amplio.

El método de estimación adecuado en estas circunstancias es el de mínimos cuadrados en dos etapas, que requiere el uso de un conjunto de instrumentos para explicar el comportamiento de las

^{10/} Reestimada para el periodo completo 1975.2 1988.2 con el fin de hacer el mejor uso de toda la información para aumentar la precisión de los parámetros.

variables que son estrictamente endógenas. Con el fin de utilizar este método, se supone que el nivel de la tasa de interés nominal (LFA), y los cambios en el nivel de ingreso (DLPIB), en la riqueza financiera (DLWA) y en las tasas de inflación (DLRIPC) son todos variables endógenas dentro de un modelo estructural, cuyas variables exógenas son las siguientes:

1. La capacidad de compra interna de la cosecha cafetera.
2. La capacidad de compra interna del gasto doméstico total del gobierno central.
3. La capacidad de compra interna de las exportaciones menores.
4. La capacidad de compra interna de los reintegros de exportaciones de servicios no financieros.
5. La capacidad de compra interna de las importaciones exógenas, es decir aquéllas no explicadas por los niveles contemporáneos del PIB total.
6. La capacidad de compra interna de los impuestos exógenos, calculados de igual forma que las importaciones exógenas.
7. El PIB del sector agrícola.
8. El PIB del sector minero.
9. La tasa de interés externa (Prime).
10. La tasa de devaluación anual del peso.

Aunque no es necesario formular el modelo estructural completo que se encuentra detrás de esta selección de instrumentos, sí es conveniente entender el papel que jugarían

las diferentes variables en dicho modelo. Las seis primeras variables son indicadores de las inyecciones y filtraciones exógenas de demanda agregada que explican satisfactoriamente el nivel de producción de los sectores urbanos, los cuales pueden considerarse de oferta flexible y precio fijo en el corto plazo (Covuntura Económica, diciembre de 1987 y Lora y Ocampo, 1989, Cap. 5). Las variables 7 y 8 corresponden a los niveles de producción de los dos sectores que pueden considerarse de oferta fija y precio flexible en el corto plazo. De esta manera, estas primeras ocho variables explican el nivel de producción global e ingresos de la economía, posiblemente en conjunción con la cantidad de dinero en la economía. El conjunto de inyecciones y filtraciones exógenas es también el principal determinante de los cambios en la posición de riqueza del sector privado, que resulta, por definición, del balance entre los ingresos y egresos del sector privado con el gobierno y con el resto del mundo. Por consiguiente, estas variables son también explicativas de los cambios en la riqueza financiera del sector privado, que además está influida por la creación de dinero por parte del sistema financiero ^{11/}. Por su parte, la tasa de interés debe resultar de la interacción entre las condiciones del mercado interno de recursos financieros y la rentabilidad de los activos financieros en el exterior (Edwards y Khan, 1985; Edwards, 1985; Toro, 1987).

^{11/} El dinero creado internamente por el sistema financiero ("inside money") incide en la riqueza financiera debido a que ésta ha sido definida como la suma de los activos financieros en poder del público, sin descontar los pasivos que son la contrapartida del dinero creado internamente por el sistema.

Por consiguiente, la tasa de interés resulta influida por las mismas variables que determinan el nivel de producción (como principal determinante de la demanda de fondos; Lora, 1987) y la riqueza financiera (como determinante de la oferta doméstica de fondos), junto con la tasa de devaluación y la tasa de interés externa, que definen la rentabilidad de los activos en moneda extranjera (en el país o en el exterior). Finalmente, los cambios en la tasa de inflación puede verse como el resultado de presiones de demanda y costos, reflejados en los indicadores de demanda y producción ya mencionados, junto con la cantidad de dinero, la tasa de devaluación y la propia tasa de interés.

Por razones de consistencia, en adición a las variables propiamente exógenas, todas las variables rezagadas un período deben incluirse también como instrumentos para las estimaciones. En síntesis, el modelo utiliza un total de 31 instrumentos, así: las 10 variables exógenas enumeradas arriba, esas mismas 10 variables rezagadas un período, las 5 variables endógenas rezagadas y las 6 variables explicativas restantes de la función original (incluyendo la constante), que son exógenas.

Los resultados de la estimación por mínimos cuadrados en dos etapas confirman todas las conclusiones de los ejercicios anteriores. En particular, puede observarse que no hay evidencia de sesgos apreciables en ninguno de los coeficientes originalmente estimados (compárese la ecuación 7 con la ecuación 1). En el Cuadro 1A se observa que las estimaciones por mínimos

cuadrados en dos etapas continúan siendo satisfactorias según los criterios de no autocorrelación, homocedasticidad y normalidad de los errores ^{12/}. De esta manera, puede concluirse que la crítica de simultaneidad, aunque válida en principio, no tiene ninguna implicación práctica sobre las estimaciones porque en un modelo más general que endogenice las variables explicativas que pueden estar influidas por la cantidad de dinero se obtienen coeficientes estructurales prácticamente idénticos a los que resultan de la estimación directa por mínimos cuadrados ordinarios ^{13/}.

IV. ELASTICIDADES DINAMICAS DE DEMANDA DE DINERO

El método de estimación utilizado en la sección anterior permite distinguir las variables que ejercen efectos temporales, o de desequilibrio, sobre la velocidad de circulación y la demanda de dinero, de aquellas que tienen efectos permanentes o de equilibrio de largo plazo sobre dichas variables. Considérese la siguiente expresión, que corresponde a la ecuación 1 del Cuadro 1

^{12/} El programa utilizado no permite calcular los tests de autocorrelación de orden superior a uno ni la prueba Chow de predicción con el número de variables utilizadas. Sin embargo, una prueba χ^2 de predicción con 8 grados de libertad dio un valor de 1.71, que se sitúa dentro de un margen de confianza aceptable.

^{13/} El estudio ya citado de Davidson, Hendry, Srba y Yeo (1978) tampoco encontró evidencia de sesgos de simultaneidad para las estimaciones de demanda de dinero por mínimos cuadrados para el Reino Unido.

(omitiendo las variables dummies), y la cual es, a su vez, una forma restringida de la ecuación (6) explicada en la sección II,

$$(7) \quad DLV = e_0 + e_1LV(-1) + e_2DLY + e_3LI + e_4DLRP + e_5DLF$$

Puesto que,

$$(8) \quad DLV = LV - LV(-1)$$

y de igual forma para las demás variables en diferencias; y, además, por definición, la velocidad de circulación del dinero es (véase nuevamente la expresión (2) en la sección II),

$$(9) \quad LV = LY - LM$$

se deduce que,

$$(10) \quad LM = e_0 + (e_1+1)LM(-1) - e_1LY(-1) + (1-e_2)(LY-LY(-1)) \\ - e_3LI - e_4(LRP-LRP(-1)) - e_5(LF-LF(-1))$$

Esta expresión establece la relación entre los saldos monetarios reales y sus variables explicativas a través del tiempo. Si se entiende por corto plazo el periodo en el que pueden ocurrir cambios contemporáneos en las variables independientes y en la dependiente, esta expresión muestra directamente cuáles son las elasticidades de corto plazo. En

efecto, puesto que todas las variables están en logaritmos, se deduce que $1-e_2$ es la elasticidad de la demanda de dinero de corto plazo con respecto al ingreso (contemporáneo), $-e_3$ con respecto a la tasa de interés, $-e_4$ con respecto a la inflación y $-e_5$ con respecto a la riqueza financiera. Si, a su vez, se define el largo plazo como aquella situación en la cual se estabilizan los niveles de todas las variables, de la expresión anterior pueden también deducirse fácilmente las elasticidades de largo plazo. En efecto, en esta situación cada variable es igual a su correspondiente variable rezagada, de forma que la expresión (10) se reduce a

$$(11) \quad LM = e_0 + (e_1+1)LM - e_1LY - e_3LI$$

y, por consiguiente,

$$(12) \quad LM = -e_0/e_1 + LY + (e_3/e_1)LI$$

de donde resulta que la elasticidad de largo plazo con respecto al ingreso es uno y con respecto a la tasa de interés es e_3/e_1 . La tasa de inflación y la riqueza financiera no intervienen en esta expresión, lo cual implica que no ejercen influencia sobre la demanda de dinero de equilibrio en el largo plazo. Su influencia en el corto plazo puede interpretarse como un elemento propio de la demanda en periodos breves, cuando los agentes económicos enfrentan restricciones de carácter pasajero que

tienden a suavizarse en el largo plazo. De esta manera, la divergencia entre las elasticidades de corto y de largo plazo refleja las limitaciones que tienen los agentes económicos para adecuar rápidamente sus saldos monetarios reales de acuerdo con sus deseos cuando se presentan cambios bien sea en las variables que determinan la demanda de equilibrio de largo plazo (el ingreso y la tasa de interés) como en aquéllas que afectan las tenencias de saldos monetarios reales por razones de naturaleza temporal (esto es, la inflación y el tamaño del portafolio ^{14/}).

La expresión (10) permite establecer no sólo las elasticidades de corto y largo plazo, entendidas como acabamos de explicar, sino también todas las elasticidades entre estas dos situaciones extremas. En otras palabras, dicha expresión permite reconstruir todo el proceso de ajuste de la demanda de dinero desde el momento en que se produce un cambio en una variable independiente cualquiera hasta que se restablece nuevamente la situación de equilibrio deseado final. Los ejercicios que se presentan a continuación tienen por objeto analizar estos procesos de ajuste dinámico.

^{14/} Los cambios en la inflación pueden afectar la demanda de corto, pero no la de largo plazo, porque las tasas de interés no reflejan dichos cambios de forma instantánea. Por su parte, como ya se mencionó, la riqueza financiera afecta la demanda monetaria de corto plazo porque el dinero se utiliza como depósito pasajero de valor hasta lograr las asignaciones deseadas del portafolio en activos rentables.

A. Cambios permanentes en las variables independientes

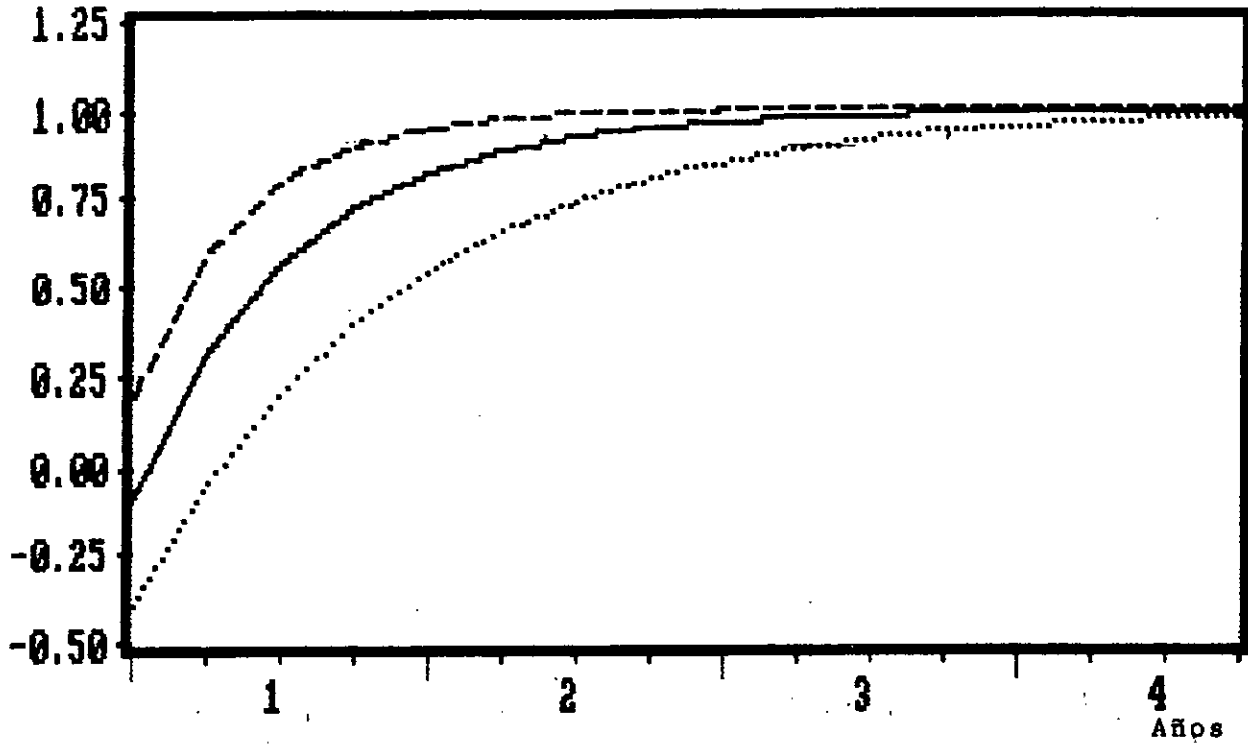
En los Gráficos 1 a 4 se muestra la evolución de las elasticidades de los saldos monetarios reales cuando se produce un cambio de carácter permanente en las variables independientes. Los ejercicios se basan en los resultados de una regresión de la forma de la ecuación 1 del Cuadro 1, extendida hasta el último trimestre de 1988 ^{15/}.

De acuerdo con el Gráfico 1, en el momento de producirse un cambio en el nivel de ingreso las tenencias reales de dinero cambian muy poco. Sin embargo, si dicho cambio es permanente, como allí se supone, la demanda de dinero tiende a elevarse hasta reflejar en el largo plazo exactamente la misma variación proporcional que el ingreso. Según el valor de los coeficientes estimados, cerca de la mitad de este ajuste ocurre en el término de dos trimestres, y después de otros cuatro trimestres el ajuste alcanza más del 90% de su valor total (curva de trazo continuo). Sin embargo, teniendo en cuenta la probabilidad de error de estos estimativos, tan solo puede decirse con un 95% de confianza que la mitad del ajuste ocurre entre uno y tres trimestres

^{15/} Como ya se mencionó, las estimaciones del Cuadro 1 dejan 8 trimestres por fuera de la muestra con el fin de probar su capacidad predictiva. Para fines de simulación resulta más conveniente basarse en las estimaciones para la muestra completa porque ello reduce la variabilidad de los estimativos. Por razones semejantes se utilizó la ecuación 1, y no la ecuación 7 de mínimos cuadrados en dos etapas, ya que es mayor la precisión de la estimaciones en el primer caso.

Gráfico 1

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD-INGRESO DE LA DEMANDA DE DINERO ANTE UN CAMBIO DEFINITIVO EN EL INGRESO



Nota: En este y los siguientes gráficos se representan elasticidades medias (trazo continuo) y elasticidades medias ± 2 desviaciones típicas (trazos discontinuos).

Gráfico 2

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO
A LA TASA DE INTERES ANTE UN CAMBIO
DEFINITIVO DE ESTA VARIABLE

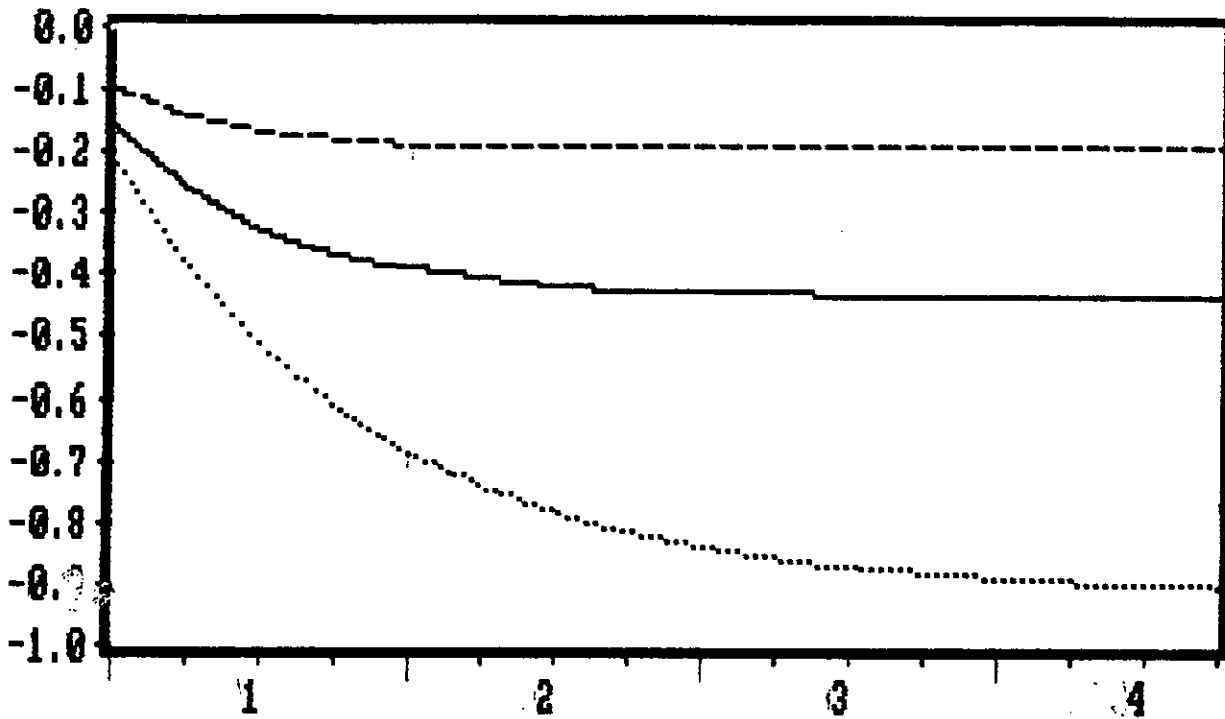


Gráfico 3

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO
A LA INFLACION ANTE UN CAMBIO
DEFINITIVO DE ESTA VARIABLE

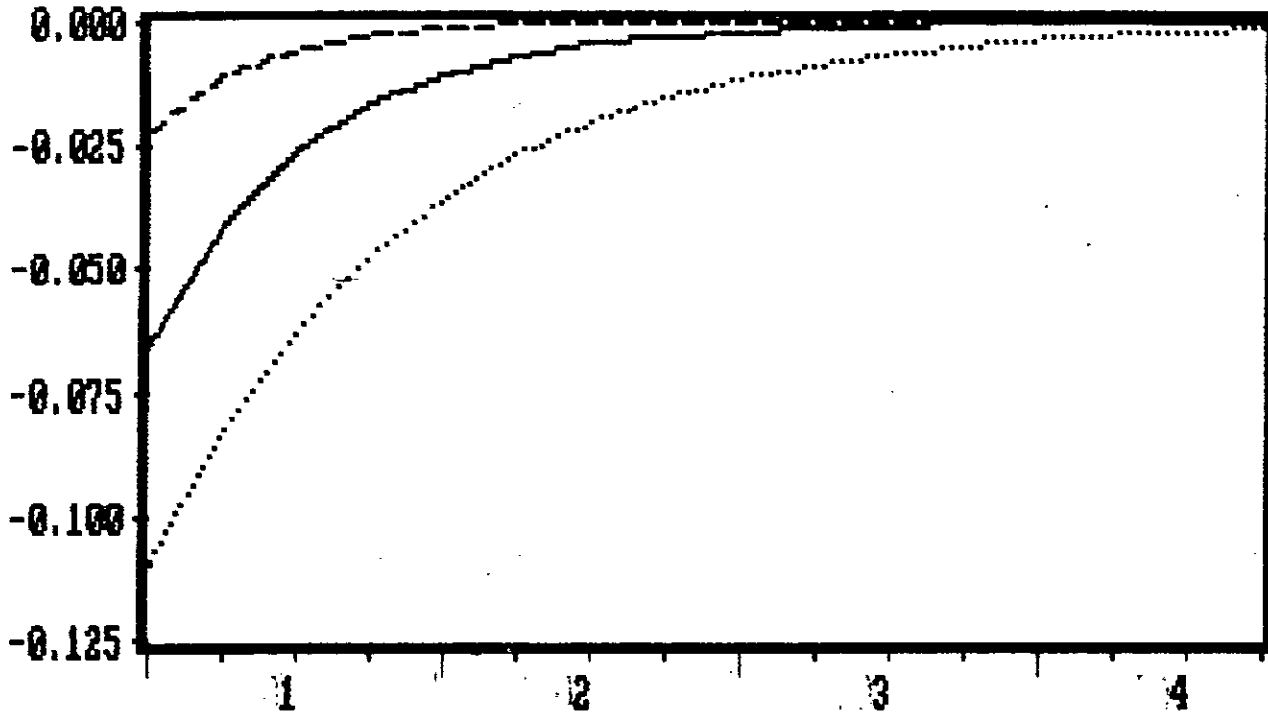


Gráfico 4

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO AL PORTAFOLIO ANTE UN CAMBIO DEFINITIVO DE ESTA VARIABLE

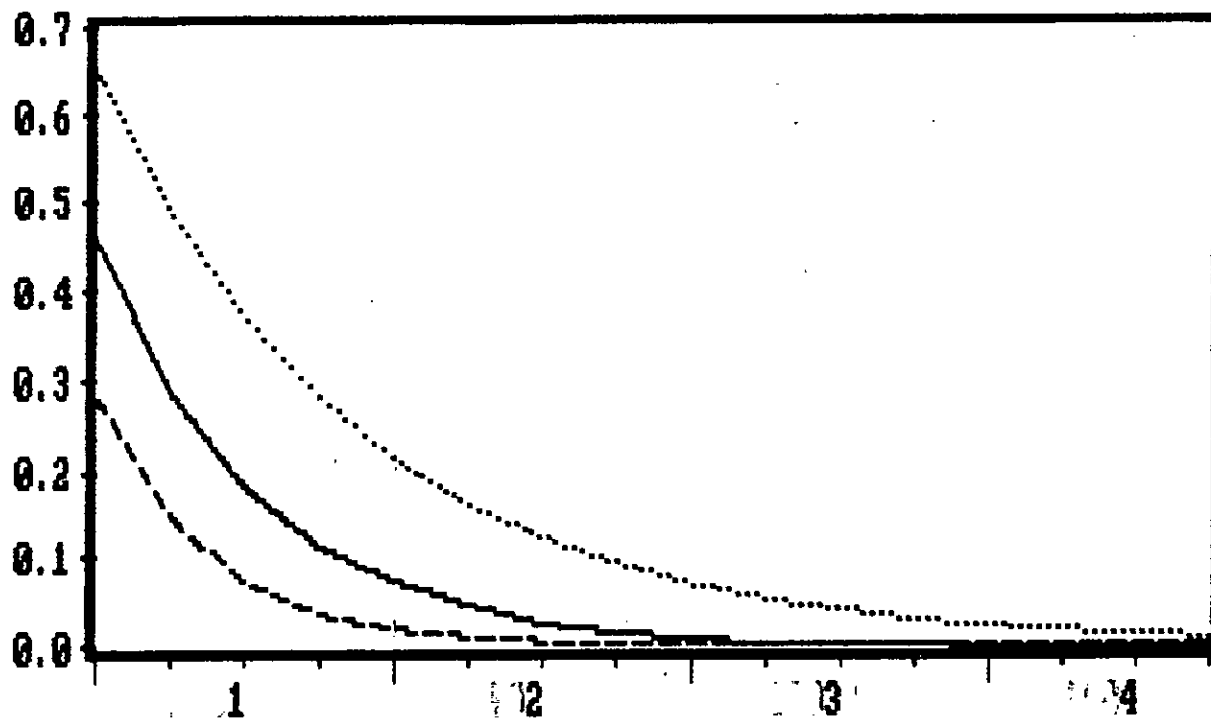
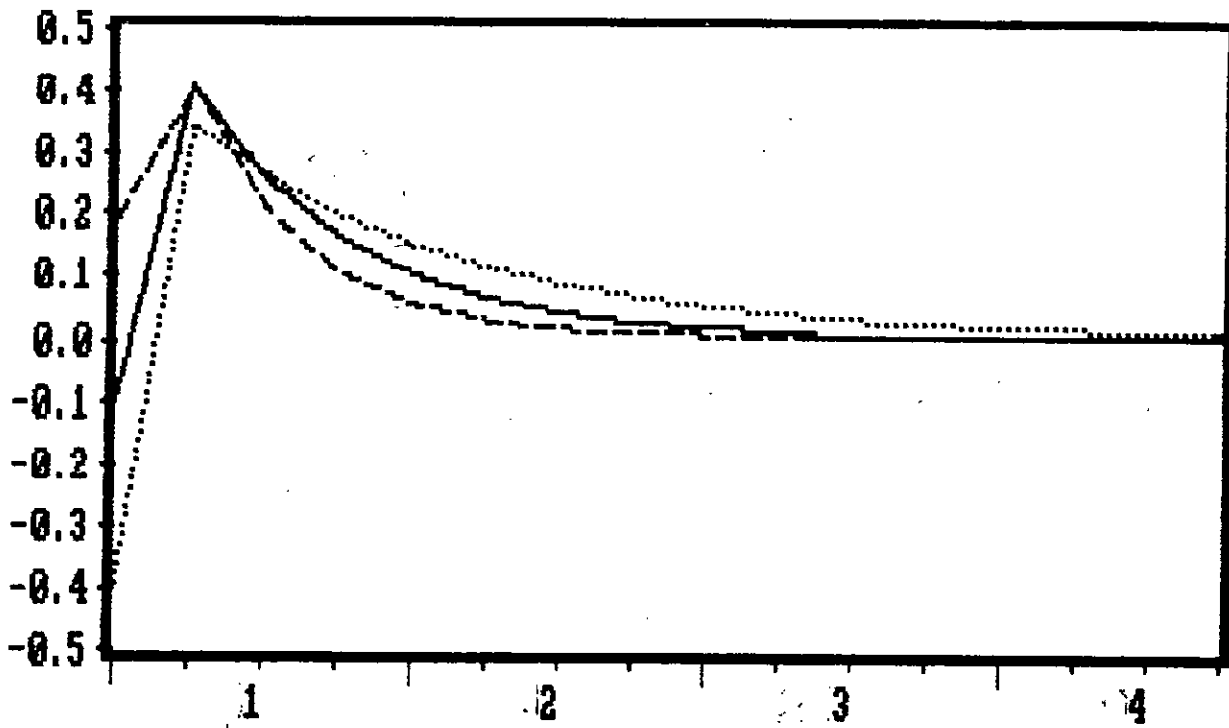


Gráfico 5

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD-INGRESO DE LA DEMANDA DE DINERO
ANTE UN CAMBIO DEL INGRESO EN UN SOLO PERIODO



aproximadamente, y que el 90% del ajuste puede tomar un periodo tan corto como tres trimestres o tan largo como unos nueve trimestres aproximadamente.

En el Gráfico 2 se observa que el patrón de comportamiento con respecto a la tasa de interés es sustancialmente diferente al anterior. En este caso, tanto el tamaño de la elasticidad como su dispersión tienden a elevarse a través del tiempo. Con un 95% de probabilidad, la elasticidad impacto de la demanda de dinero con respecto a la tasa de interés se sitúa entre -0.10 y -0.22 . La elasticidad al término de un año puede fluctuar en cambio entre -0.19 y -0.69 y en el largo plazo entre -0.20 y -0.91 .

Por su parte, los efectos con respecto a la tasa de inflación y a la riqueza financiera muestran un comportamiento dinámico diferente a los dos anteriores, aunque semejante entre sí (con signo opuesto). A diferencia del nivel de ingreso o de las tasas de interés nominales, la inflación o la riqueza financiera solo ejercen efectos pasajeros sobre los saldos reales de dinero, ya que no influyen sobre su demanda en el largo plazo ^{16/}. Por consiguiente, la dispersión de los estimativos se relaciona sólo con la magnitud del impacto inicial y con el tiempo que tal impacto tarda en desaparecer. La elasticidad impacto con respecto a la tasa de inflación se sitúa con un 95%

^{16/} Recuérdese, sin embargo, que la inflación ejerce un efecto sobre la demanda deseada de largo plazo a través de las tasas nominales de interés.

de probabilidad en un rango que va de -0.02 a -0.11 . Con la misma probabilidad, al término de un año ese margen se reduce a un rango entre -0.001 y -0.036 (Gráfico 3). Algo semejante ocurre con los cambios en el nivel de riqueza de la comunidad. En el momento en que se producen, tienden a generar aumentos en las tenencias de dinero que reflejan entre un 28% y un 64% de la variación proporcional del acervo de riqueza. Al cabo de un año, ese efecto se reduce a un margen ya muy reducido, de entre el 1.8% y el 21%.

B. Cambios temporales en las variables independientes

En los Gráficos 5 a 8 se puede apreciar el comportamiento de las elasticidades en respuesta a cambios en las variables independientes que se producen solo en un trimestre. Debido a su naturaleza momentánea, en ninguno de estos casos quedan rastros permanentes en la demanda de dinero. Por consiguiente las elasticidades de largo plazo son todas cero. Sin embargo, la forma como se restablece el equilibrio de largo plazo de la demanda de dinero varía de unos casos a otros.

Cuando se trata de un aumento pasajero en el ingreso, el efecto más fuerte se siente al trimestre siguiente de producirse dicho aumento (con una elasticidad entre 0.34 y 0.40, véase el Gráfico 5). A partir del trimestre siguiente este efecto tiende a

Gráfico 6

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO
A UN CAMBIO DE LA TASA DE INTERES EN UN SOLO PERIODO

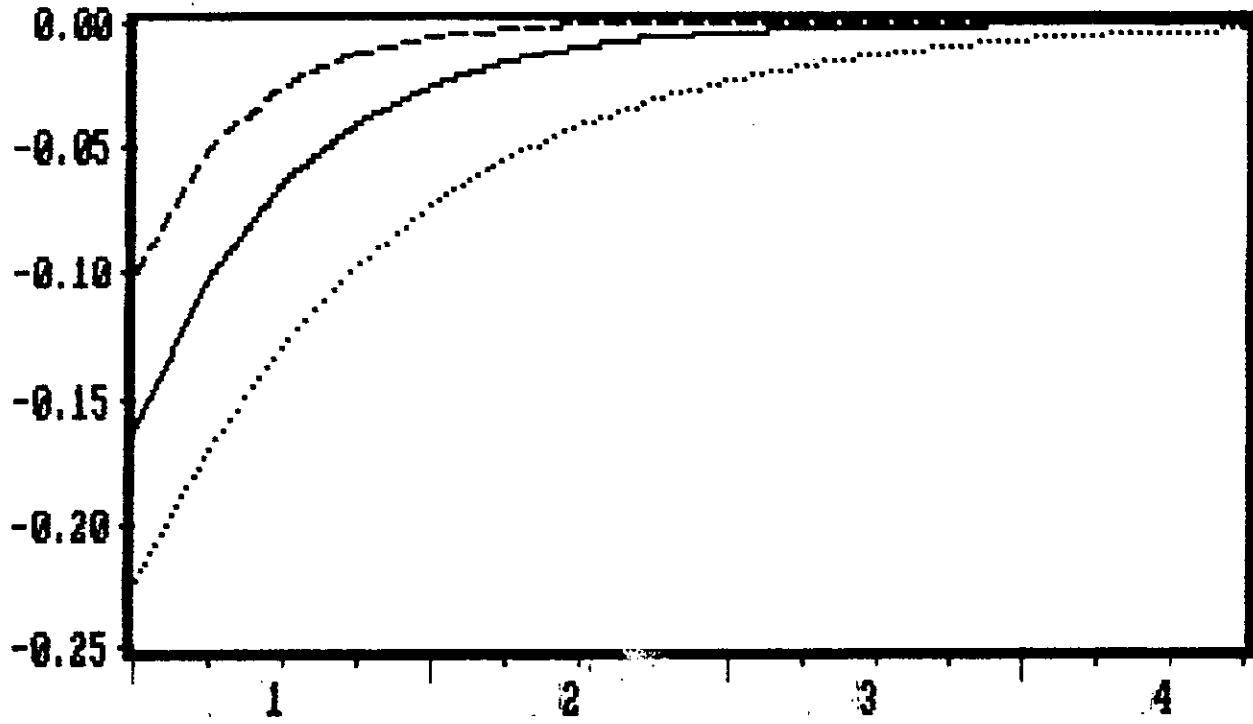


Gráfico 7

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO
A UN CAMBIO DE LA TASA DE INFLACION EN UN SOLO PERIODO

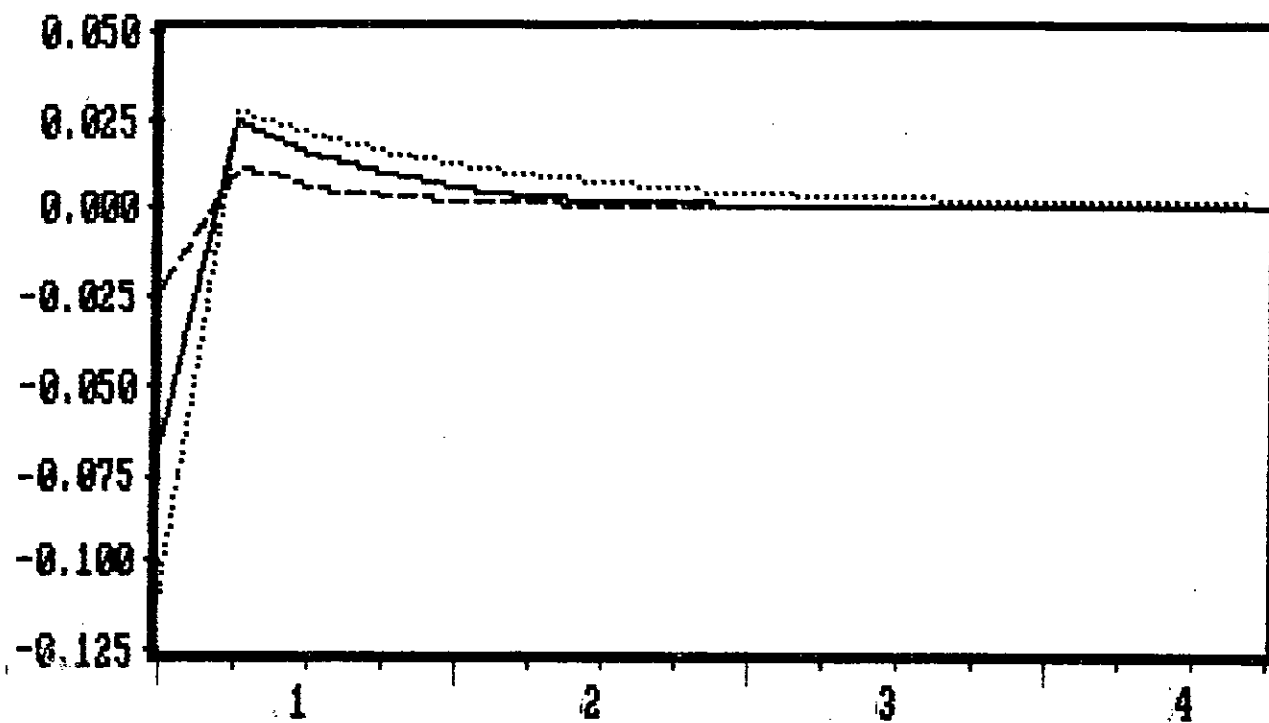
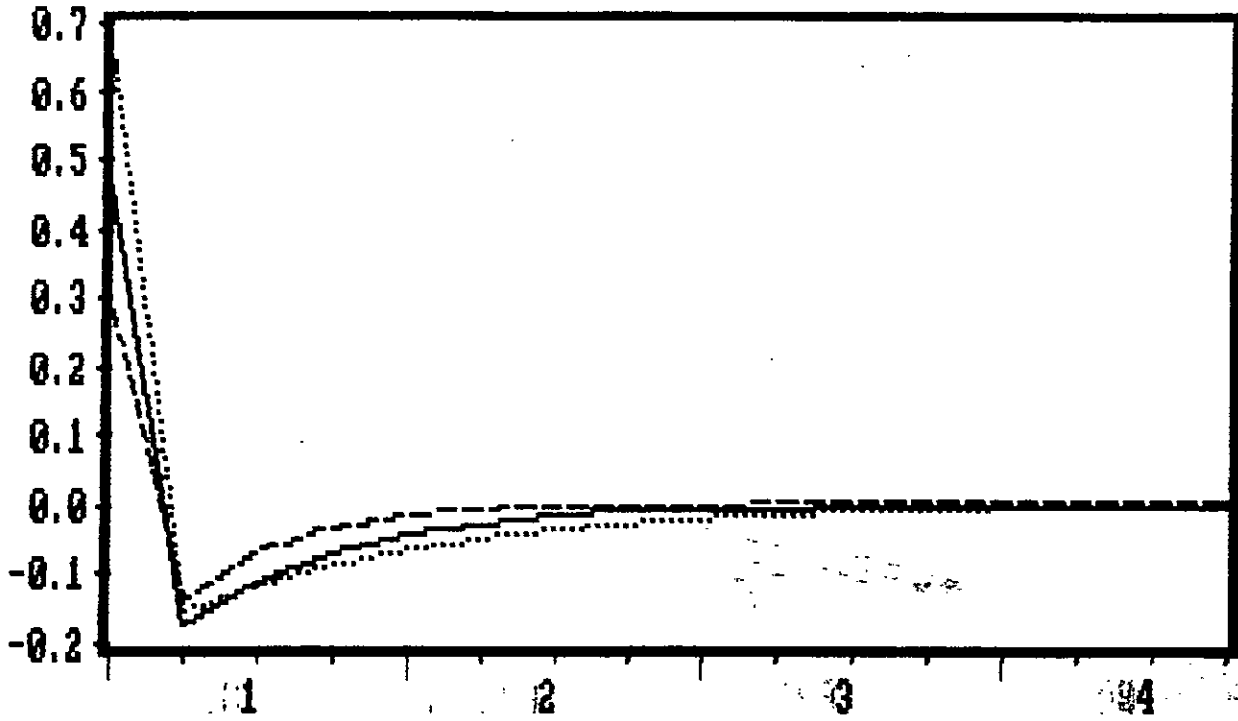


Gráfico 8

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO RESPECTO
A UN CAMBIO DEL PORTAFOLIO EN UN SOLO PERIODO



disolverse rápidamente, de suerte que un año después del aumento del ingreso la elasticidad cae a niveles entre 0.05 y 0.15.

En el caso de un aumento pasajero en la tasa de interés, la reducción de impacto que se produce en la demanda de dinero tiende a corregirse gradualmente en los trimestres siguientes. Al término de un año las elasticidades se sitúan entre -0.01 y -0.07, habiendo partido de un rango entre -0.10 y -0.22 (Gráfico 6).

Las reacciones dinámicas con respecto a cambios pasajeros en la tasa de inflación y la riqueza financiera son bastante rápidas (Gráficos 7 y 8). En ambos casos se produce una reacción de signo contrario al inicial en el trimestre siguiente al shock que corrige gran parte del efecto de impacto. Por esta razón, al cabo de un año los efectos de cualquiera de estos dos shocks pasajeros son prácticamente despreciables ^{17/}.

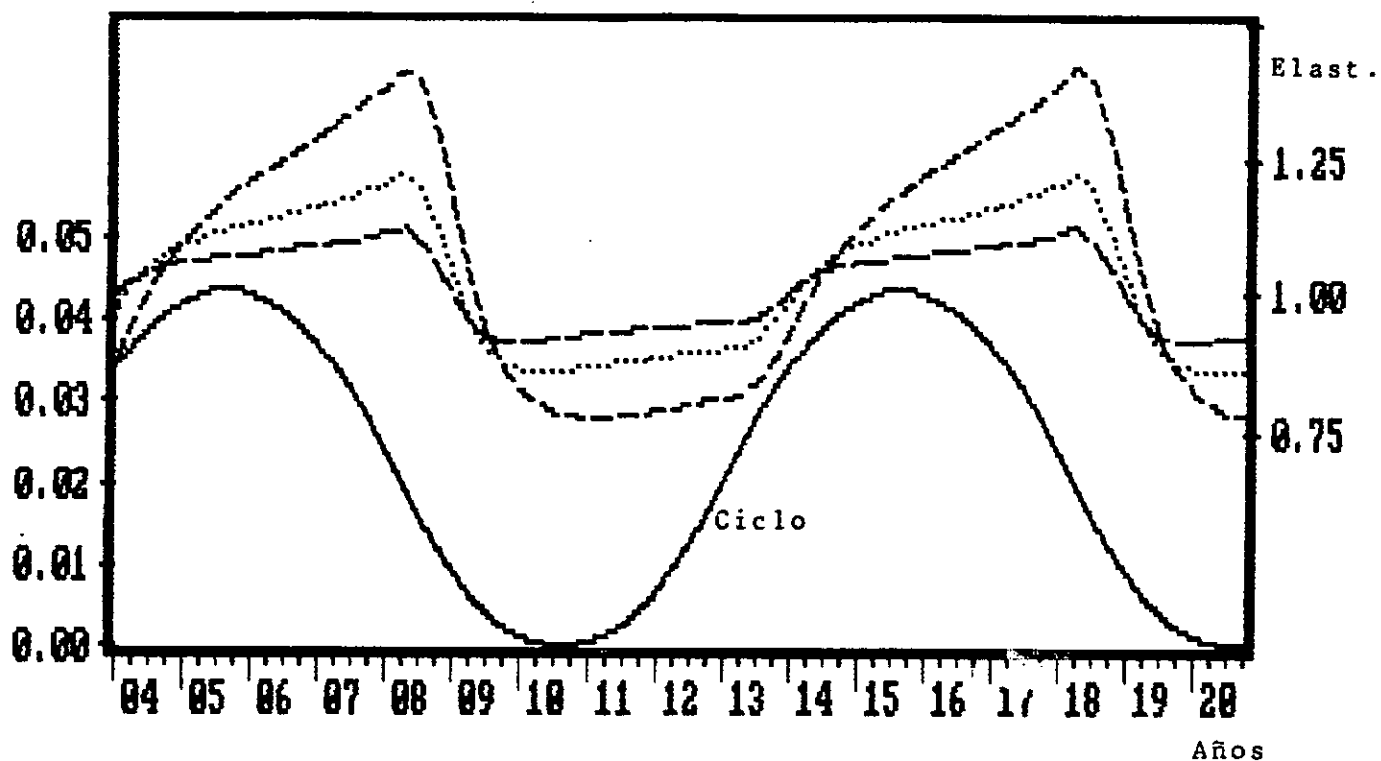
C. Efectos del ciclo económico

Como se argumentó en Lora (1987), hay razones teóricas para esperar que la elasticidad-ingreso de la demanda de dinero no sea

^{17/} El efecto de un cambio pasajero en la tasa de inflación puede sin embargo ser mucho más duradero si llega a reflejarse en un cambio, incluso pasajero, de las tasas de interés, dado que el proceso de absorción de este efecto es mucho más lento, como vimos en el Gráfico 6. Este es un argumento de importancia para oponerse a la indexación de las tasas de interés con base en la inflación de corto plazo.

Gráfico 9

EVOLUCION DE LA ELASTICIDAD-INGRESO DE LA DEMANDA DE DINERO
A TRAVES DEL CICLO ECONOMICO



Metodología: Véase texto.

constante a través del ciclo económico. La principal razón radica en que los bienes ya existentes en la comunidad (inmuebles, bienes de capital usado, obras de arte, etc.) y los activos financieros representativos de dichos bienes (acciones y otros derechos de propiedad) tienden a aumentar de precio relativo y a transarse con mayor frecuencia durante los periodos de auge económico. Puesto que estas transacciones exigen del uso de dinero en alguna proporción, es de esperarse que en esos periodos se eleve la relación entre la cantidad de dinero y el nivel de producto o ingreso corriente de la comunidad (véase al respecto Davidson, 1972 y Wells, 1983).

Las estimaciones obtenidas en este trabajo son consistentes con esta hipótesis, como lo demuestra el caso que se representa en el Gráfico 9. Para el propósito de este ejercicio, el ciclo económico se define como la desviación logarítmica del PIB con respecto a su tendencia. Se supone una tasa promedio anual de crecimiento del 3.9%, alrededor de la cual fluctúan las tasas a lo largo del ciclo, con un crecimiento anualizado de 5.8% en los trimestres de la parte ascendente del ciclo y de 1.8% en los trimestres de la fase descendente. Estos valores fueron escogidos sencillamente porque corresponden de forma aproximada a los ciclos registrados por la economía colombiana desde mediados de los setentas. Sin embargo, los resultados son independientes de la magnitud de las tasas escogidas. Esto se debe a que, como puede demostrarse a partir de una ecuación de la forma de las que

aparecen en el Cuadro 1, la elasticidad ingreso de la demanda es unitaria en el largo plazo para cualquier ritmo de crecimiento (estable) del ingreso (véase el Apéndice 1).

En el Gráfico 9 se aprecia que la elasticidad-ingreso de la demanda de dinero es fluctuante a lo largo del ciclo aunque su comportamiento no corresponde exactamente al de éste. De acuerdo con los valores medios del rango estimado, la elasticidad mínima es del orden de 0.86 y se alcanza simultáneamente cuando la economía llega a su punto de mayor estancamiento. La elasticidad tiende a elevarse de forma más rápida al principio de la recuperación, pero continúa aumentando durante varios trimestres después de que se ha sobrepasado el punto más alto del ciclo. Después de alcanzar un nivel máximo de 1.22, la elasticidad se derrumba de forma súbita, regresando a su nivel mínimo en unos pocos trimestres.

Es de interés anotar que este comportamiento dinámico de la elasticidad resulta exclusivamente de la estructura de rezagos de la velocidad de circulación y del ingreso en las ecuaciones estimadas, y no de la inclusión explícita del ciclo económico como variable explicativa, como ocurría en Lora (1987). No obstante, los patrones de comportamiento de la elasticidad son bastante semejantes a los allí deducidos. Cualquiera que sea la forma funcional utilizada, resulta claro en todo caso que la elasticidad-ingreso de la demanda de dinero no es estable a

través del ciclo económico (aunque si lo sea en el largo plazo), y que el omitir este elemento en las decisiones de política monetaria puede tener graves repercusiones económicas. En particular, si la demanda de dinero en un momento de auge económico se proyecta con base en una elasticidad que se supone constante, resultará restringiéndose indebidamente la oferta monetaria, generándose así una elevación de las tasas de interés e induciéndose la terminación de la fase de expansión de la economía. La experiencia de manejo monetario de 1987 y 1988 resulta consistente con esta interpretación ^{16/}.

V. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

La proposición fundamental en que se basa toda política de control de los agregados monetarios es que existe una relación estable y bien definida entre la demanda de dinero y sus variables explicativas, que presumiblemente son muy pocas.

Nuestras estimaciones indican que la velocidad de circulación del dinero es, efectivamente, una función muy parsimoniosa en el largo plazo, ya que depende exclusivamente del nivel ponderado de las tasas de interés nominales de los principales activos del sistema financiero. Esta sola variable capta adecuadamente la influencia de la inflación y las tasas

^{16/} Véanse al respecto los análisis de política monetaria de Coyuntura Económica de esos dos años.

reales de interés sobre la demanda de dinero. Ni siquiera el nivel de ingreso de la economía influye en el largo plazo sobre la velocidad de circulación del dinero en Colombia, lo cual equivale a decir que la elasticidad-ingreso de la demanda monetaria es unitaria en el largo plazo. Además, según se deduce en el Apéndice, esta proposición es independiente del ritmo de crecimiento económico de largo plazo ^{19/}.

Aunque de este trabajo no es posible deducir qué tan estable es la demanda de dinero en el largo plazo ^{20/}, los resultados sí muestran que la demanda de dinero en el corto plazo depende de factores más diversos que en el largo plazo. Como hemos visto, la velocidad de circulación del dinero depende en periodos trimestrales no sólo del nivel de las tasas de interés sino, también, de las variaciones del nivel de ingreso, de los cambios en el acervo de riqueza financiera de la comunidad, de las fluctuaciones en la tasa de inflación y, en ocasiones, de la presencia de controles administrativos a la tasas de interés,

^{19/} Ello supone que dicho ritmo de crecimiento económico es una constante en el largo plazo. Si las tendencias de crecimiento son descendentes, puede demostrarse entonces que la elasticidad-ingreso de largo plazo es menor que uno y depende inversamente del ritmo de reducción de la tasa de crecimiento económico. Esto puede contribuir a explicar por qué en la mayoría de las estimaciones anteriores de la demanda de dinero, la elasticidad ingreso de largo plazo que se encuentra es inferior a la unidad.

^{20/} Las pruebas de capacidad predictiva que aparecen en el Cuadro 1A son indicativas de estabilidad. Sin embargo, como Carrasquilla y Rentería (1990) lo han mostrado, la prueba Chow, que es la aquí utilizada, puede cambiar bruscamente al modificar los periodos de predicción.

posiblemente por el incentivo a la creación de innovaciones financieras sustitutivas del dinero.

El hecho de que algunas de estas variables tengan influencia solo temporal sobre los saldos monetarios reales implica que existen mecanismos de ajuste dinámico de dichos saldos a sus niveles deseados de largo plazo. A través del tiempo, los agentes económicos modifican sus tenencias monetarias en la dirección que se lo indican sus demandas de equilibrio de largo plazo para deshacerse de los excesos (o faltantes) generados por fluctuaciones en los determinantes de esas demandas de largo plazo, como son el ingreso y las tasas de interés, o por cambios en las variables que afectan solo de forma temporal sus requerimientos de liquidez, tales como la inflación o el tamaño del portafolio. Estos procesos de ajuste de los agregados monetarios a sus niveles de equilibrio de largo plazo pueden ser relativamente complejos en la práctica. A través de una variedad de ejercicios hipotéticos, en este estudio se ha mostrado que los procesos de ajuste de la demanda de dinero difieren para cada variable no solo en su signo y magnitud, sino también en su duración y efecto final.

De estos resultados, el más novedoso es el referente a la influencia temporal del tamaño del portafolio sobre la demanda de dinero. La presencia de este efecto es indicativa de que el dinero se utiliza en el corto plazo no sólo por razones de

transacción sino como un depósito pasajero de valor para asignar el portafolio entre los activos rentables disponibles. En el largo plazo, una vez se ha hecho esta asignación, este uso del dinero desaparece, regresándose a una función convencional para fines de transacción ^{21/}. Como se señaló en la introducción, la presencia del portafolio entre las variables explicativas de la demanda de dinero tiene implicaciones analíticas y de política importantes. Para repetirlo nuevamente, implica que el sistema financiero ejerce un papel activo en la determinación de la demanda de dinero y que las políticas dirigidas a controlar la oferta influyen también sobre la demanda monetaria en la medida en que afectan la oferta global de crédito y, por consiguiente, el valor del lado activo de los balances del público.

Desde el punto de vista de la política económica, otra conclusión interesante de este trabajo consiste en haber demostrado que la elasticidad de la demanda de dinero no es constante a lo largo del ciclo económico. Como aquí se ha interpretado, ello está asociado al comportamiento procíclico de los precios relativos y los montos de las transacciones en bienes que no son producidos en el período corriente, lo cual

^{21/} La presencia de la tasa ponderada de interés en la función de largo plazo refleja el costo de oportunidad de los saldos monetarios utilizados para realizar las transacciones: al elevarse dicho costo, el público hará un uso más eficiente de dichos saldos. Es posible, sin embargo, que este proceso no sea totalmente reversible, ya que una vez establecida la forma de economizar en saldos monetarios, una caída en la tasa de interés no llevará al público a la situación anterior, antes del alza.

justificaría un manejo igualmente procíclico de la oferta monetaria. Sin embargo, esta conclusión de política no se sostendría si tal resultado se interpreta como el producto de la existencia de costos de ajuste que impiden al público adecuar rápidamente sus tenencias reales de dinero a los cambios en el nivel del ingreso y el producto.

Finalmente, también desde un punto de vista de política económica es de interés que los períodos de control a las tasas de interés generen en ocasiones desplazamientos de la función de demanda de dinero asociadas a la aparición de innovaciones financieras. En ejercicios que no se reportaron, pudo rechazarse la hipótesis de que tales desplazamientos fueran de naturaleza permanente, implicando que, una vez desmontados los controles, la demanda de dinero tiende gradualmente a su posición original. Puesto que las innovaciones no desaparecen por el simple hecho de eliminar los controles, este resultado sugiere que posiblemente la tasa de interés ponderada sí sufre desplazamientos permanentes por efecto de las innovaciones. Estos desplazamientos ocurren tanto porque se elevan las tasas de interés individuales de los diferentes activos, como porque, gracias a las innovaciones, la composición del portafolio se desplaza hacia los activos más rentables. Así las cosas, la creación de nuevos instrumentos financieros no desplaza directamente la función de demanda de dinero, sino a través de la tasa de interés ponderada, cuyas tendencias de largo plazo reflejan el proceso de diversificación

financiera. De ahí que la tasa de interés sea la variable que en nuestras estimaciones explica por sí sola la evolución de la velocidad de circulación del dinero en el largo plazo. Esto sugiere, además, que los aumentos de largo plazo de la tasa de interés no pueden revertirse mediante ritmos más acelerados de expansión de los medios de pago, ya que aunque originalmente hayan sido generados en situaciones de relativa escasez de circulante, finalmente reflejan un proceso de profundización financiera que es irreversible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Calderón, A. (1990): "Velocidad del dinero y política monetaria", Banco de la República, mimeo.

Carrasquilla, A. y Rentería, C. (1990): "Es inestable la demanda por dinero en Colombia?", Banco de la República, mimeo.

Clavijo, S. (1987): "Hacia una caracterización del comportamiento de la velocidad de circulación del dinero: El caso colombiano 1959-1986", Ensayos Sobre Política Económica, No. 12, diciembre.

Clavijo, S. (1988): "Comparación de demandas reales por diferentes agregados monetarios", Revista del Banco de la República, agosto.

Davidson, J. E., Hendry, D. F., Srba, F. y Yeo, S. (1978): "Econometric modelling of the aggregate time-series relationship between consumers' expenditure and income in the United Kingdom", Economic Journal, 88, diciembre.

Davidson, P. (1972): Money and the Real World, Macmillan.

Edwards, S. (1985): "Money, the rate of devaluation and interest rates in a semi-open economy: Colombia 1968-1982", Journal of Money, Credit and Banking, Vol 17, No. 1, febrero.

Edwards, S. y Kahn, S. M. (1985): "Interest rate determination in developing countries: A conceptual framework", IMF Staff Papers, Vol. 32, No. 3, Washington, septiembre.

Hendry, D. F. y Mizon, G. E. (1978): "Serial correlation as a convenient simplification, not a nuisance: A comment on a study of the demand for money by the Bank of England", Economic Journal, 88, septiembre.

Hendry, D. F. (1989): PC-GIVE: An Interactive Econometric Modelling System, University of Oxford.

Laidler, D. E. W. (1969): The Demand for Money: Theories and Evidence, Londres: Intertext Books.

Lee, M. y Oliveros, H. (1983): "La demanda por activos líquidos en Colombia 1974-1980", Ensayos Sobre Política Económica, No. 3, abril.

Lora, E. (1987): "Macroeconomía del sistema bancario: Un modelo aplicado a Colombia", Coyuntura Económica, Vol XVII, No. 4, diciembre.

Lora, E. (1989): "Real and financial interactions in a computable general equilibrium model for Colombia", Fedesarrollo, documento de trabajo.

Lora, E. (1990): "La demanda de activos financieros en Colombia: Un modelo de asignación del portafolio por niveles", Fedesarrollo, documento de trabajo.

Lora, E. y Ocampo, J. A., coord. (1989): Introducción a la Macroeconomía Colombiana, Tercer Mundo Editores-Fedesarrollo.

Rennhack, R. y Mondino, G. (1989): "Movilidad de capitales y política monetaria en Colombia", Ensayos sobre Política Económica, No. 15, junio.

Steiner, R. (1988): "La demanda por medios de pago, efectivo y depósitos en cuenta corriente: 1967-1986", Ensayos Sobre Política Económica, No. 13, junio.

Steiner, R. (1990): "Un (muy breve) recuento de (algunos) estudios sobre demanda de dinero en Colombia", Banco de la República, mimeo.

Thomas, J. J. (1986): "Algunos desarrollos recientes en la metodología de la econometría aplicada", Lecturas de Economía, No. 19, enero-abril.

Toro, J. (1987): "Tasa de interés y variaciones en el grado de apertura de la economía colombiana durante el periodo 1967-1985", Desarrollo y Sociedad, No. 20, septiembre.

Wallis, K. F. (1974): "Seasonal adjustments and relations between variables", Journal of the American Statistical Association, 69.

Wells, P. (1983): "A post-Keynesian view of liquidity preference and the demand for money: Journal of Post-Keynesian Economics, Vol 5, No. 4, verano.

Apéndice 1

DEDUCCION DE LAS ELASTICIDADES -INGRESO DE LA DEMANDA DE DINERO EN EL LARGO PLAZO

A. Largo Plazo Estático

Considérese una función de la forma siguiente, que corresponde a las ecuaciones del Cuadro 1 desechando los términos en los que no interviene la cantidad de dinero real ni el ingreso,

$$(1) \quad DV = a_1V_{-1} + a_2DY$$

donde DV son los cambios en la velocidad de circulación, V_{-1} es la velocidad de circulación del periodo anterior y DY son los cambios en el ingreso. Puesto que, por definición, para los valores en logaritmos de las variables,

$$(2) \quad V = Y - M$$

donde M es la cantidad real de dinero; se sigue que

$$(3) \quad (Y-M) - (Y_{-1} - M_{-1}) = a_1(Y_{-1} - M_{-1}) + a_2(Y - Y_{-1})$$

agrupando términos en M y en Y.

$$(4) \quad M + (-a_1 - 1)M_{-1} = (1 - a_2)Y + (a_2 - a_1 - 1)Y_{-1}$$

en el largo plazo estático M y Y se estabilizan en niveles, por consiguiente

$$(5) \quad -a_1M = -a_1Y$$

de donde se concluye que la elasticidad-ingreso es unitaria.

B. Largo Plazo Dinámico

Tómese nuevamente la expresión (4), escrita como

$$(4A) \quad M = (1 - a_2)Y + (a_2 - a_1 - 1)Y_{-1} + (a_1 + 1)M_{-1}$$

Mediante reemplazamientos sucesivos de los rezagos de M se obtiene la expresión

$$(5) \quad M = (1 - a_2)Y + (a_2 - a_1 - 1)Y_{-1} + (a_1 + 1)(1 - a_2)Y_{-1} + (a_1 + 1)(a_2 - a_1 - 1)Y_{-2} \\ + (a_1 + 1)^2(1 - a_2)Y_{-2} + (a_1 + 1)^2(a_2 - a_1 - 1)Y_{-3} + \\ (a_1 + 1)^3(1 - a_2)Y_{-3} + \dots$$

que en forma más compacta puede escribirse como

$$(6) \quad M = \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t(1-a_2)Y_{-t} + \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t(a_2-a_1-1)Y_{-t-1}$$

Descomponiendo el segundo término de la derecha, esto equivale a

$$(7) \quad M = \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t(1-a_2)Y_t - \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t(1-a_2)Y_{-t-1} \\ - \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^{t+1}Y_{-t-1}$$

Obsérvese ahora que

$$(8) \quad Y_{-t-1} = (Y_{-t})^{-g}$$

donde g es la tasa logarítmica de crecimiento del ingreso (que es una constante en el largo plazo); por consiguiente

$$(9) \quad M = \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t(1-a_2)g - \sum_{t=0}^{\infty} [(a_1+1)^{t+1} (Y_{-t})^{-g}]$$

Tomando la derivada de M con respecto a Y se tiene, por definición, la elasticidad buscada:

$$(10) \quad \frac{dM}{dY} = - \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^{t+1} \\ = -a_1 \sum_{t=0}^{\infty} (a_1+1)^t$$

Nótese, en primer lugar, que esta expresión no contiene a g ni a Y , lo cual quiere decir que la elasticidad-ingreso de largo plazo dinámica no depende ni del ritmo de crecimiento ni del nivel de ingreso de la economía. Nótese, en segundo lugar, que si el término de la sumatoria se representa por S y, por lo tanto,

$$(11) \quad \frac{dM}{dY} = -a_1 S$$

donde

$$(12) \quad S = 1+(a_1+1)+(a_1+1)^2+\dots$$

entonces

$$(13) \quad S(a_1+1) = (a_1+1) + (a_1+1)^2+\dots$$

luego

$$(14) \quad S - S(a_1 + 1) = 1$$

de donde se deduce que

$$(15) \quad S = \frac{1}{a_1}$$

y, por lo tanto, que

$$(16) \quad \frac{dM}{dY} = -a_1 \left(\frac{1}{a_1} \right) = 1$$

De esta manera, hemos encontrado que la elasticidad-ingreso de la demanda de dinero es unitaria en el largo plazo a cualquier ritmo de crecimiento de la economía y que, por consiguiente, la solución de largo plazo estático es un caso especial de esta solución general.