

# *Una aproximación a la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú: junio 1991 - mayo 1997*

*Por: Zenón Quispe Misaico*<sup>1/</sup>

Para un adecuado diseño de la política monetaria, el Banco Central de Reserva requiere “información” sobre el comportamiento de los principales agentes económicos, con relación a su decisión de mantener saldos monetarios reales. La identificación de una demanda de dinero estable proporcionaría una valiosa guía para la programación monetaria, al permitir el establecimiento de metas intermedias y/o indicadores básicos para la evaluación de la política monetaria. El uso de los instrumentos de política monetaria para alcanzar las metas intermedias permitiría a su vez lograr la meta última de un Banco Central, cual es, la estabilidad de precios.

De allí la importancia para un Banco Central de identificar la demanda por dinero y evaluar la capacidad predictiva de esta demanda para la inflación. El objetivo del presente trabajo se centra en la primera parte, es decir la de identificar y evaluar la estabilidad de la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú. Sin embargo, es ampliamente reconocido que la identificación de una demanda de dinero estable en un contexto de reformas estructurales y luego de haber experimentado un proceso hiperinflacionario, es una tarea especialmente difícil.

El presente artículo resume los resultados de la estimación de la demanda por los principales agregados monetarios en el Perú en el período comprendido entre junio 1991 y mayo 1997. Luego de un examen exhaus-

tivo de especificaciones alternativas para agregados monetarios de distintos grados de liquidez y para varios períodos muestrales se ha podido identificar al menos una relación de equilibrio de largo plazo para cada agregado monetario con relación a: el producto bruto interno (PBI), la tasa de interés de corto plazo, la inflación esperada y la devaluación real. Sin embargo, se observa inestabilidad de los coeficientes estimados, lo cual fue evaluado, en primer lugar, mediante especificaciones distintas para los indicadores del costo de oportunidad; y, en segundo lugar, mediante la búsqueda de algún punto de quiebre; como posibles causantes de la inestabilidad. Se ha podido identificar un punto de quiebre importante en julio 1994, que se debería a la profundización del proceso de remonetización de la economía durante 1994 en un contexto de reducción importante de la inflación desde 39 por ciento en 1993 a 15 por ciento en 1994. Las estimaciones corregidas por el punto de quiebre reducen la volatilidad de los errores. Los errores estimados se encuentran, a partir de 1995, dentro del rango de estabilidad, con excepción de la demanda por liquidez total, siendo los parámetros estimados de la demanda por circulante los que muestran la menor volatilidad respecto a los agregados monetarios más amplios. Ello sugiere la posibilidad del uso de este agregado como un buen indicador que facilitaría el diseño de la política monetaria y, en caso de tener buena capacidad predictiva para la inflación, podría constituirse en un objetivo intermedio de la política monetaria.

1/ Departamento de Análisis Macroeconómico. Las opiniones vertidas en este artículo no necesariamente representan la opinión del BCRP.



En la primera sección del trabajo se presenta los fundamentos de la política monetaria peruana implementada desde mediados de 1990, enfatizando los objetivos, los instrumentos y los indicadores de política monetaria. En la segunda sección se discute la especificación y estimación de la demanda por dinero de largo plazo, evaluando los efectos de la hiperinflación y de las reformas estructurales en la estabilidad de las funciones de demanda y la necesidad de elegir un período de análisis que evite dichos efectos. Dentro del período relevante de estudio, junio de 1991 a mayo de 1997, se analiza la estabilidad de distintas especificaciones de la demanda por dinero y se evalúa la posible existencia de puntos de quiebre. La tercera sección está dedicada a la dinámica de corto plazo de la demanda por dinero. La última sección presenta las principales conclusiones del trabajo.

## I. Fundamentos de la política monetaria

A partir de 1990, las autoridades peruanas iniciaron un amplio programa de reformas económicas conducentes a alcanzar la estabilidad macroeconómica, condición necesaria para el crecimiento sostenido. En este contexto el diseño de la política monetaria fue modificado estableciendo como único objetivo la estabilidad de precios. El objetivo único fue incorporado en la Constitución de 1993 que también consagra la autonomía del Banco Central dentro del marco de su Ley Orgánica.

Este marco institucional ha permitido a la autoridad monetaria una mayor independencia en el uso de ins-

trumentos y ha facilitado el reemplazo de los instrumentos directos de control monetario por instrumentos indirectos, esto es, aquellos que afectan a todo el mercado y no generan incentivos o desincentivos a actividades económicas específicas. El manejo monetario de instrumentos indirectos se ha realizado en un contexto en que el mercado de dinero se ha visto influido por la liberalización del mercado financiero, la apertura de la cuenta de capitales, la libre tenencia de moneda extranjera y un proceso de innovación financiera que se ha acentuado los últimos años.

Para lograr la meta antiinflacionaria, pueden optarse mecanismos como la del anuncio explícito de la inflación objetivo, que dotado de un componente de credibilidad de los agentes económicos puede otorgar un margen de discrecionalidad a la política monetaria en el manejo de sus instrumentos operativos. Otro mecanismo puede ser el establecimiento de una variable económica como objetivo intermedio que pueda ser influenciada por el Banco Central a través de sus instrumentos operativos y que guarde estrecha relación con el objetivo final a través del gasto nominal de la economía. Finalmente, en caso de cierta inestabilidad de la variable identificada como objetivo intermedio, es importante el uso de indicadores que permitan anticipar los movimientos de dicha variable y rediseñar el manejo de los instrumentos operativos para alcanzar el objetivo final de estabilidad de precios<sup>2/ 3/</sup>.

### Control monetario en una economía dolarizada

El nivel de dolarización de los pasivos del sistema financiero peruano es significativo, alcanzando un nivel,

2/ Los instrumentos indirectos (compra de moneda extranjera en el mercado cambiario como mecanismo de inyección monetaria, operaciones de mercado abierto colocando certificados de depósito del Banco Central en el sistema financiero como mecanismo de retiros de excesos de dinero, operaciones REPO y operaciones SWAP como mecanismos que otorgan mayor liquidez a los certificados del Banco Central y a la posición de cambio de las entidades financieras, operaciones de redescuento como préstamos de última instancia) permitirían a través del mercado y con la ayuda de indicadores de posición de la política monetaria, alcanzar la meta intermedia o alcanzar alguna meta explícita de inflación, con la finalidad de cumplir con el objetivo final de estabilidad de precios.

3/ Los indicadores de la política monetaria permiten evaluar la posición de la política monetaria y, dada dicha posición, efectuar predicciones sobre la inflación que de alejarse del objetivo inicial permitan al Banco Central corregir el desvío. Los indicadores pueden ser los distintos agregados monetarios, variables de crédito, índices de producción industrial, tasas de interés, los precios al por mayor, precios de combustibles, entre otros.

a febrero de este año, de 64 por ciento. La primera interrogante que surge es respecto a la capacidad del Banco Central de controlar el gasto nominal de la economía cuando 2/3 de la liquidez está en dólares. La segunda inquietud es por qué se utiliza como objetivo intermedio un agregado monetario en moneda nacional en lugar de un agregado que incluya la moneda extranjera (como la liquidez total).

Al respecto, para responder a la pregunta de que si el Banco tiene la capacidad de afectar el gasto nominal de la economía a través de los agregados monetarios que controla e influye (esto es, los denominados en soles), es importante evaluar las velocidades de rotación (monto “cargado” a las cuentas bancarias sobre el saldo promedio mensual mantenido) relativas de las dos monedas. Así, por ejemplo si el dólar fuese sustituto del sol es de esperar que sus velocidades de circulación sean parecidas. Sin embargo, la evidencia muestra que los depósitos en moneda nacional rotan tres veces más que los depósitos en moneda extranjera <sup>4/</sup>. Ello se explicaría por las diferentes funciones que tendrían los agregados en moneda nacional (para transacciones) en relación a los agregados en moneda extranjera (como depósito de valor) y respaldaría el uso de agregados monetarios en soles como objetivo intermedio.

Otro tema relacionado a la elección de agregados en soles es que el objetivo intermedio debe poder ser influenciado por los instrumentos de la autoridad monetaria. No puede tomarse como objetivos intermedios a variables que no puedan ser controladas por el Banco Central. En el caso de los agregados en soles es evidente que a través de las operaciones de mercado abierto (OMA) se puede monitorear la oferta de moneda nacional. Sin embargo, el Banco no puede hacer OMAs en dólares debido a que la política monetaria se desarrolla en un contexto de libre movilidad de capitales. Los instrumentos que el Banco utiliza para tratar de controlar la oferta de dólares son los que afectan el encaje: la tasa marginal y la remunera-

ción al encaje adicional. Sin embargo no existen objetivos cuantitativos a la expansión de los depósitos en dólares.

Así el diseño de la política monetaria, tal como se mostraba anteriormente, parte en primer lugar de la definición de un objetivo de inflación. Dado este objetivo se estima el nivel de circulante consistente con este fin. Del objetivo intermedio a la emisión primaria se llega a través de estimaciones de la preferencia por circulante y del exceso de encaje estimado para los bancos. Las tasas de crecimiento de la emisión primaria así obtenidos sirven como punto de referencia para las operaciones del Banco. Un punto crucial de este mecanismo de transmisión es la estabilidad de la demanda del agregado monetario considerado como objetivo intermedio.

Las siguientes secciones del trabajo están dedicadas a la estimación de la demanda por dinero, en sus distintas definiciones, con el objetivo de identificar algún agregado monetario que podría ser utilizado como objetivo intermedio en el diseño de la política monetaria.

## II. Demanda de largo plazo

La presente sección tiene dos objetivos principales:

- i. Evaluar la hipótesis de que el período hiperinflacionario y las reformas estructurales en el Perú han incorporado elementos de inestabilidad en la demanda por los principales agregados monetarios.
- ii. Estimar funciones de demanda por dinero evitando períodos en las que la evolución de la economía incorpora altos grados de inestabilidad. La estimación de funciones estables de demanda por dinero permitiría conocer elementos importantes para la implementación de la política monetaria actual.

4/ La diferencia se acentúa si se toma agregados monetarios en soles más estrechos. Así, los depósitos a la vista en moneda nacional tienen una velocidad de rotación 8 veces mayor a los depósitos en dólares.

## Hiperinflación y Reformas Estructurales: Implicancias

Teóricamente se plantea la hipótesis de que tanto un proceso hiperinflacionario como de reformas estructurales que involucran al sistema financiero generan inestabilidad de la demanda por dinero. Un proceso hiperinflacionario es acompañado por alta variabilidad de los precios relativos, enviando señales erráticas a los agentes económicos en el proceso de toma de decisiones de mantener saldos monetarios reales. Adicionalmente, experiencias recientes de hiperinflación influyen sobre las expectativas inflacionarias del público sobreestimándola -una mayor inflación esperada implica mantener menores saldos monetarios para el período correspondiente-, la revisión de las expectativas sobre la base de tales discrepancias incorpora inestabilidad en la demanda por dinero.

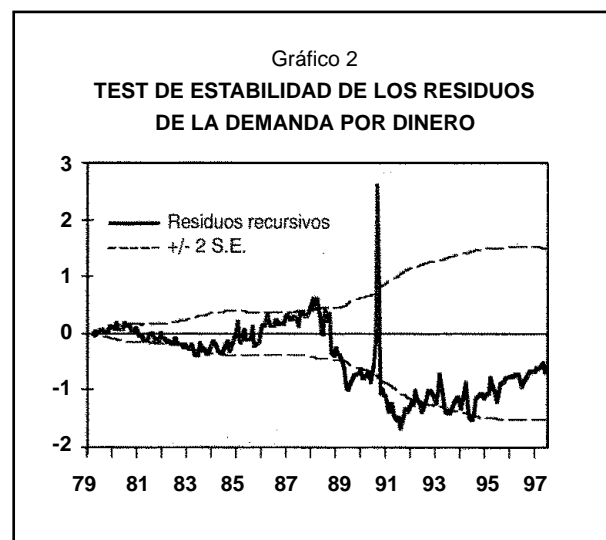
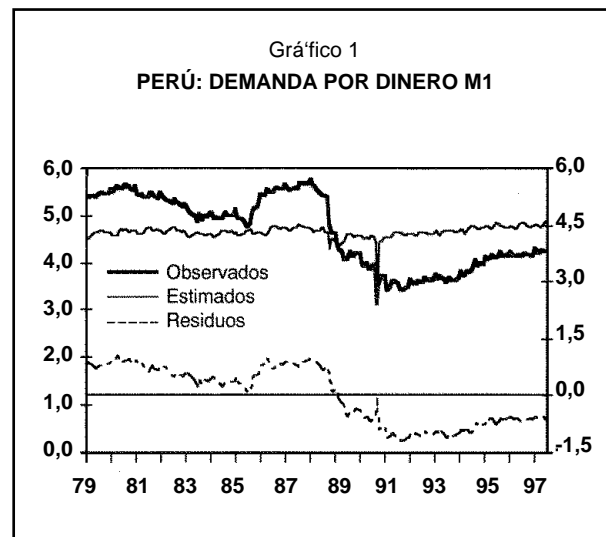
Las reformas estructurales, que involucran modificaciones de régimen cambiario, desmantelamiento de los controles cambiarios, financieros, y de capitales, permiten que los agentes económicos interactúen mediante mecanismos de libre mercado. Sin embargo, estas reformas implican un período de adecuación en cuyo proceso los agentes económicos toman decisiones influidos tanto por el régimen anterior como por el nuevo régimen, incorporando inestabilidad en la demanda por dinero.

Para identificar los efectos de períodos de hiperinflación y reformas estructurales sobre la demanda por dinero se considera el período enero 1979-mayo 1997. Sin embargo no existe información confiable de tasas de interés para dicho período, debido a restricciones en el sistema financiero, controles de tasas de interés, coeficientes de colocaciones intersectoriales, entre otros. Por ello, se considera a la inflación como la variable que represente el costo de oportunidad de mantener saldos monetarios.

$$\text{Log}(m_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{log}(PBIr_t) + \alpha_2 \pi_t + \epsilon_t \quad (1)$$

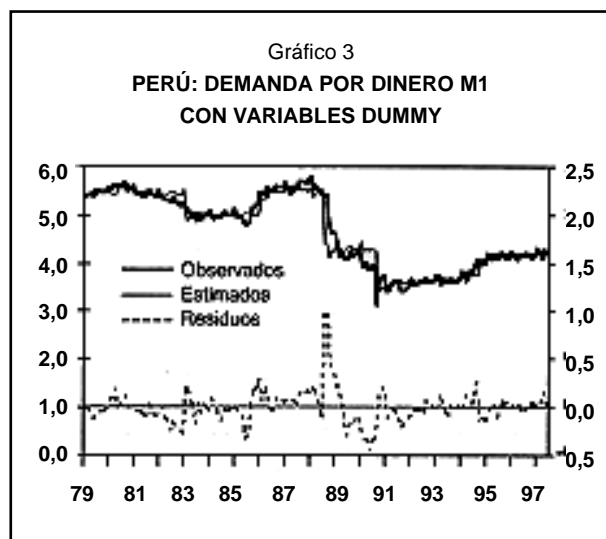
- $m_t$ : Cantidad nominal deseada del agregado monetario,
- $PBIr_t$ : Nivel del producto bruto interno real (PBI real a precios de 1979),
- $\pi_t$ : Tasa de inflación.

La información utilizada es M1 (circulante + depósitos vista). Los datos mensuales son fin de período desde enero 1979. Las variables explicativas son el PBI real y la tasa de inflación.



En el gráfico 1, la demanda por M1 estimada muestra, con relación a los datos observados, una desviación negativa persistente entre 1979 y 1988 y positiva desde 1989 a la fecha. Este resultado inicial implicaría, entre otros, problemas de estabilidad del modelo. El gráfico 2 resume el test de estabilidad de residuos recursivos. Desde inicios de 1988 los residuos son muy volátiles y se encuentran fuera del rango de estabilidad. El test identifica el inicio del proceso de

estabilización económica en agosto de 1990 con un pico muy pronunciado, y en adelante se mantiene la volatilidad de los residuos y su permanencia fuera del rango aceptable.



La mayor volatilidad de los residuos y su permanencia fuera del rango aceptable de estabilidad coincide con períodos como la crisis de la deuda (1979-81), Controles rigurosos en el sistema financiero (1985-1990), hiperinflación (1988-1990) y del proceso de reformas estructurales en la economía peruana (1991- a la fecha). Una forma de verificar si estos factores han influido sobre la demanda por dinero es incorporar variables dummy (variables cualitativas para cada evento), que asigna la unidad para los meses correspondientes al desarrollo de los eventos que generan las distorsiones y ceros al resto del período muestral, para cada caso. En el gráfico 3 la demanda por dinero estimada con la incorporación de las variables dummy muestra menor sesgo de estimación. Este resultado sugiere que tanto el proceso hiperinflacionario como el proceso de reformas estructurales incorporan elementos de inestabilidad a la demanda por dinero.

### Demanda de los Principales Agregados Monetarios: 1991-1997

Una condición inicial para identificar una demanda por dinero estable es la de encontrar relaciones de equilibrio de largo plazo entre el agregado monetario y las variables tanto de escala como de costo de oportunidad. Esta búsqueda puede efectuarse, tratando de evitar los elementos de inestabilidad que puedan incorporar los períodos de crisis de la deuda externa (1979-1981), controles rigurosos en el sistema financiero (1985-1990), hiperinflación (1988-1990) y reformas estructurales. Otro elemento importante a considerar es la disponibilidad de información mensual promedio para efectuar las estimaciones. En tal sentido, elegimos el período junio 1991-mayo 1997, por ser posterior al período hiperinflacionario y al inicio de la mayor parte de las reformas estructurales, principalmente en el ámbito financiero <sup>5/</sup>. La desregulación del sistema financiero y la adopción de un régimen cambiario flexible permiten, para este período, contar con información confiable sobre las tasas de interés tanto en moneda nacional cuanto en moneda extranjera y de la devaluación. Adicionalmente, en este período, el Banco Central ha mejorado sustancialmente la recopilación diaria de información de los principales agregados monetarios lo cual permite contar con datos promedios mensuales.

La necesidad de evaluar en forma permanente la implementación de la política monetaria a través del seguimiento mensual de la programación monetaria exige una periodicidad mensual en la evaluación de las variables involucradas en la estimación de la demanda por dinero. Asimismo, se consideran los promedios del período de las variables involucradas en las estimaciones debido a que creemos que reflejan mejor el comportamiento promedio de los agentes económicos y por tanto se esperaría una conexión más estrecha

5/ En este período de análisis se acude a un proceso de incorporación y generalización de innovaciones financieras iniciados a mediados de los años 80 con la introducción de los primeros cajeros automáticos y mayores ofertas de tarjetas de crédito. Este proceso continúa, tal es el caso de las innovaciones en el sistema de pagos durante los últimos dos años por la generalización del depósito de las remuneraciones en cuentas bancarias. Es evidente que este proceso podría incorporar elementos adicionales de inestabilidad en la demanda por dinero. En el presente trabajo asumimos que este proceso se desarrolla en forma regular en todo el período de análisis lo cual nos permitiría evaluar otras posibles fuentes de inestabilidad.

entre éstas y otras variables macroeconómicas como la demanda agregada y la inflación.

### Orden de integración de las variables

Es necesario que las variables involucradas en las estimaciones tengan un comportamiento estable y que las irregularidades transitorias se ajusten a su media. En tal sentido, usando los tests Augmented Dickey-Fuller y Phillips-Perron se identifica el orden de integración de las variables. Los resultados muestran que todos los agregados monetarios y el PBI real son integrados de grado uno y estacionarios en primeras diferencias, lo cual permitiría buscar relaciones de equilibrio de largo plazo entre las variables involucradas en las estimaciones en forma no restringida. Por otro lado, todos los

indicadores de costo de oportunidad del dinero (tasas de interés pasiva en moneda nacional y en moneda extranjera, variación del IPC próximos 12 meses -indicador de la inflación esperada-) son estacionarias. Sin embargo, la tasa de devaluación esperada tiene raíz unitaria y es estacionaria en primeras diferencias.

La identificación de relaciones de equilibrio de largo plazo entre la oferta de los distintos agregados monetarios y las principales variables que identifican su demanda se efectúa mediante el análisis de cointegración. El método utilizado para el análisis de cointegración es el de Johansen, teniendo cuidado en utilizar el rezago óptimo para efectos de aplicación del test <sup>6/</sup>. El análisis de cointegración se ha efectuado entre el logaritmo de

Cuadro 1  
**TEST DE RAIZ UNITARIA**

Variable	Niveles		Primeras diferencias	
	Dickey-Fuller	Phillips-Perron	Dickey-Fuller	Phillips-Perron
Log(CIRR)(i)	-1,517793	-1,108544	-6,021081	-11,14190
Log(DINR)(i)	-1,245076	-0,527585	-4,967635	-9,919507
Log(LMNR)(i)	-0,512992	-0,438526	-3,789800	-7,605107
Log(LIQTR)(i)	-1,380523	-0,834167	-5,445002	-5,371990
Log(PBIr)(i)	-0,643430	-0,988791	-6,543158	-7,306945
TIPMN(i)		-6,215446	-10,70469	
TIPMEX(i)	-2,924850	-3,652878		
TIPMNRA(t,i)	-3,434815	-6,339792		
TIPMEXn(i)	-4,617895	-5,394344		
TIPMEXnr(i)	-5,748139	-6,109917		
INFA(i)	-3,307425	-4,998010		
INFAE(i)	(2r) -2,715029	-4,829693		
DEVAE(i)	-2,123238	-1,076506	-3,600623	-4,730271
Valores críticos	1%	-3,528100	-3,529700	-3,525300
	5%	-2,904200	-2,902300	-2,902900
	10%	-2,589200	-2,588200	-2,588600

6/ El rezago óptimo se obtuvo a través de iteraciones desde uno hasta doce rezagos para cada grupo de variables evaluadas, observando los criterios de Akaike y de Schwarz. Es necesario precisar que el criterio de Schwarz busca optimizar el número de rezagos con el menor número de variables explicativas posibles, mientras que el criterio de Akaike busca optimizar la capacidad predictiva del modelo a través de la identificación de un rezago óptimo sin preocuparle el número de variables explicativas. No se ha podido determinar un rezago óptimo para el análisis de cointegración entre los distintos agregados monetarios y las variables de escala e indicadores de costo de oportunidad debido al reducido tamaño muestral. Los criterios de Akaike y Schwarz, anexo 6, identificaban más de un vector de cointegración para cada rezago utilizado e indicaban que los vectores cointegrantes mejoraban al ampliarse la muestra, la búsqueda se interrumpió al evaluar el rezago 12 debido a la falta de grados de libertad. Por consiguiente hemos elegido un rezago de 12 meses para esta evaluación. (circulante, dinero, liquidez en moneda nacional y liquidez total).

los distintos agregados monetarios reales, el logaritmo del producto bruto interno real, y los distintos indicadores de costo de oportunidad y la inflación.

### Especificación

Comúnmente se señala que los agentes económicos mantienen saldos monetarios para efectuar sus transacciones, para acumular riqueza, como activo líquido para aprovechar oportunidades rentables inmediatas, entre otras razones. En el presente trabajo se considera al PBI real como variable de escala indicador de las transacciones y la riqueza de los agentes económicos, y a la tasa de interés o rendimiento de un activo cuyo grado de liquidez se aproxime al del agregado monetario en estudio, como indicador del costo de oportunidad del dinero. La tasa de interés nominal contiene información tanto de la inflación esperada de los agentes económicos, cuanto del rendimiento real de los activos <sup>7/</sup>.

$$\text{Log}(m_t) \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(PBIr_t) + \alpha_2 i_t + \epsilon_t \quad (2)$$

$i_t$ : Tasa de interés nominal.

### Estimaciones

Las tres primeras columnas de los anexos 1 (I), 2 (V), 3 (IX) y 4 (XIII) muestran los resultados de las estima-

ciones de la demanda por saldos reales de los principales agregados monetarios (circulante, dinero M1, liquidez en moneda nacional y liquidez en moneda extranjera) de acuerdo a la especificación definida en la ecuación (2) para tres tamaños muestrales distintos. Una primera observación es que si bien para los períodos de estimación desde junio 1991 y desde junio 1992 el PBI real y la TIPMN explican aproximadamente el 80 por ciento del valor estimado de los distintos agregados monetarios, sin embargo, para el período de estimación desde enero 1994 este porcentaje se reduce en promedio al 35 por ciento.

Los parámetros estimados muestran signos que ratifican la relación positiva de la demanda por dinero con el nivel de ingreso real, y la relación negativa con la tasa de interés, con excepción de la liquidez total en el período enero 1994-mayo 1997. Asimismo, se observa que la elasticidad ingreso de la demanda es relativamente mayor cuando el agregado monetario es más amplio. En algunos casos dicha elasticidad es mayor que uno, resultado común en economías que acuden a un proceso de remonetización.

Otra observación importante es que si bien la elasticidad ingreso de la demanda por los saldos reales de los principales agregados monetarios fluctúa en promedio alrededor de la unidad, sin embargo, la variabilidad es muy alta. De otro lado, el comportamiento de la semielasticidad tasa de interés es mucho más volátil

Cuadro 2						
ELASTICIDADES DE LA DEMANDA POR DINERO						
	Elasticidad ingreso			Semielasticidad tasa de interés		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
Circulante	1,1648	0,8539	0,8335	-0,6405	-1,9602	n.s.
Dinero M1	1,4945	0,9231	0,8919	-0,7164	-2,9898	n.s.
Liquidez MN	1,9235	1,0032	0,9604	-0,6241	-4,1092	n.s.
Liquidez total	1,8283	1,2668	1,3375	-1,0500	-3,1300	0,8900
n.s.: no significativo.						

7/ En el anexo 7 se formula la derivación de la demanda por dinero de un agente representativo que maximiza su utilidad intertemporal.

para todos los casos, sin una tendencia promedio. Sólo en el caso del período de análisis más amplio (junio 1991-mayo 1997) la semielasticidad tasa de interés promedio fluctúa alrededor de 0,5.

De acuerdo a las pruebas de estabilidad por el método de residuos recursivos, todas las estimaciones de largo plazo de las demandas por los principales agregados monetarios tienen rangos que se ubican fuera del margen aceptable de estabilidad y los coeficientes estimados son muy volátiles. Para distintos tamaños de muestra y/o especificaciones, el criterio de estabilidad exige que los parámetros estimados tengan un mínimo grado de variabilidad entre ellos. Esta condición no se cumple para un parámetro fundamental como es la elasticidad ingreso de la demanda por dinero. La variabilidad de los coeficientes estimados serían indicios de errores de especificación o existencia de puntos de quiebre dentro del período de estudio.

### ¿Errores de especificación?

Para evaluar si son errores de especificación los que incorporan inestabilidad a los parámetros estimados de la demanda por los principales agregados monetarios se modifican las ecuaciones estimadas mediante la desagregación de la tasa de interés nominal en sus componentes de rendimiento real de los activos financieros e inflación esperada, o mediante la incorporación de nuevos indicadores de costo de oportunidad que incorporen la posibilidad de manejo de portafolio en distintas unidades monetarias.

Es importante incorporar la tasa de inflación esperada como un indicador de costo de oportunidad de mantener saldos monetarios. Sin embargo, existe un comportamiento lineal paralelo entre la tasa de interés y la tasa de inflación, por lo que para evitar esta colinealidad se considera la tasa de interés en términos reales y la tasa

#### EL COSTO DE OPORTUNIDAD DE MANTENER SALDOS MONETARIOS

El indicador de costo de oportunidad de mantener saldos monetarios reales puede variar de acuerdo al agregado monetario analizado. Así, mantener saldos reales de circulante o de dinero M1 (circulante más depósitos a la vista) tendría como costo de oportunidad a la tasa de interés del ahorro en moneda nacional, ahorro cuyo grado de liquidez es cercano al de dichos agregados monetarios. En el caso de la demanda por la liquidez en moneda nacional los posibles indicadores del costo de oportunidad podrían ser: el rendimiento de los activos financieros denominados en moneda nacional no incluidos en este concepto de liquidez, el diferencial entre la tasa de interés pasiva en moneda extranjera (TIPMEX) ajustada por la devaluación corriente con respecto a la tasa de interés pasiva en moneda nacional (TIPMN), el rendimiento de títulos y valores con igual grado de liquidez, entre otros.

Cabe señalar que la TIPMN podría no ser un buen indicador del costo de oportunidad de la liquidez en moneda nacional, debido a que pueden conducir a resultados ambiguos en cuanto a su interrelación, con parámetros cuyos signos dependerán de la importancia relativa de los efectos ingreso y sustitución tanto entre los agregados que forman parte de la liquidez en moneda nacional cuanto con respecto a los agregados monetarios no incluidos. Así, un aumento en la TIPMN, manteniéndose inalterada la TIPMEX ajustada por la devaluación, podría inducir a los agentes económicos a trasladar depósitos en moneda extranjera hacia depósitos en moneda nacional, lo cual implicaría una relación positiva entre la liquidez en moneda nacional y la TIPMN. Por otro lado, al elevarse la TIPMN, los agentes podrían trasladar, luego de evaluar sus costos transaccionales, circulante y/o depósitos a la vista en moneda nacional hacia depósitos de ahorro y/o depósitos a plazo en moneda nacional, esta operación no sería, en el agregado, una simple recomposición de portafolio debido a la diferencia en las velocidades de rotación respectivas y al perfil temporal del efecto multiplicador del incremento de los depósitos.



de inflación esperada como indicadores del costo de oportunidad.

$$\text{Log}(m_t)\beta_0 + \beta_1 \log(PBIR_t) + \beta_2 \frac{1+i_t}{1+\pi^e} + \beta_3 \pi^e + \epsilon_t \quad (3)$$

En una economía dolarizada, la demanda por dinero en moneda nacional tendría como costo de oportunidad adicional a la tasa de devaluación, debido a que los agentes económicos tendrían la opción de elegir entre mantener saldos monetarios en moneda nacional o en moneda extranjera. Así:

$$\begin{aligned} \text{Log}(m_t) = & \beta_0 + \beta_1 \log(PBIR_t) \\ & + \beta_2 \frac{1+i_t}{1+\pi^e} + \beta_3 \frac{1+e_t}{1+\pi^e} + \beta_4 \pi^e + \epsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

Finalmente, la tasa de interés de depósitos en moneda extranjera, ajustada por la tasa de devaluación y deducida la tasa de interés en moneda nacional debe formar parte del costo de oportunidad de mantener saldos monetarios o depósitos en moneda nacional, principalmente cuando se está estimando la demanda por la liquidez en moneda nacional. Cabe precisar que cuando se estima la demanda por liquidez total, la variable que mantendría el carácter de costo de oportunidad sería la tasa de inflación esperada, mientras que los otros indicadores son rendimientos de activos que forman parte de la liquidez total, por lo que los signos esperados de los parámetros estimados correspondientes serían ambiguos. Las estimaciones en base a estas especificacio-

nes, columnas 7, 8 y 9 de los anexos 1 (III), 2 (VII), 3 (XI) y 4 (XV), muestran persistencia de inestabilidad de los parámetros.

$$\begin{aligned} \text{Log}(m_t)\beta_0 + \beta_1 \log(PBIR_t) + \beta_2 \frac{1+i_t}{1+\pi^e} \\ + \beta_3 \frac{1+e_t}{1+\pi^e} + \beta_4 \frac{(1+i_t^*) * (1+e_t)}{1+i_t} + \beta_5 \pi^e + \epsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

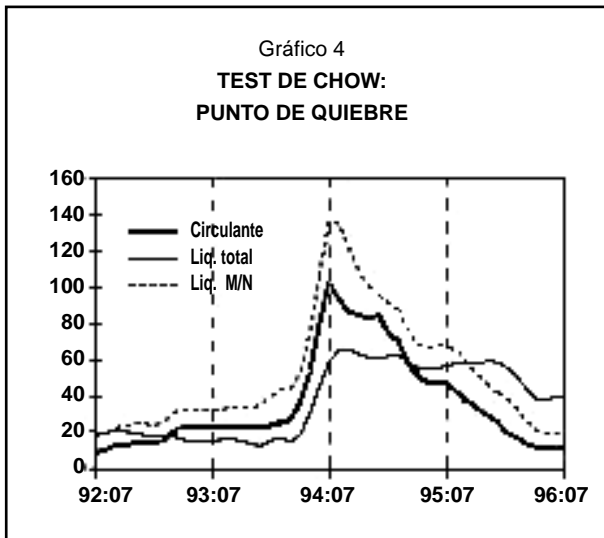
### Punto de quiebre

En la subsección anterior, para evaluar el posible problema de especificación se han incorporado variables adicionales, principalmente de costo de oportunidad, sin embargo hay persistencia de inestabilidad de los parámetros estimados de la demanda por saldos reales de los principales agregados monetario. Además, la existencia de relaciones de equilibrio de largo plazo (cointegración) entre la oferta monetaria y los principales determinantes de la demanda de dinero sugiere que no habrían problemas de especificación o éstos no serían la causa de la inestabilidad de los parámetros. Es, pues, necesario evaluar la hipótesis de algún punto de quiebre importante en la tendencia de los agregados monetarios.

Para verificar la posibilidad de la existencia de puntos de quiebre se ha implementado el Test de Chow. Este mecanismo consiste en la aplicación de la prueba esta-

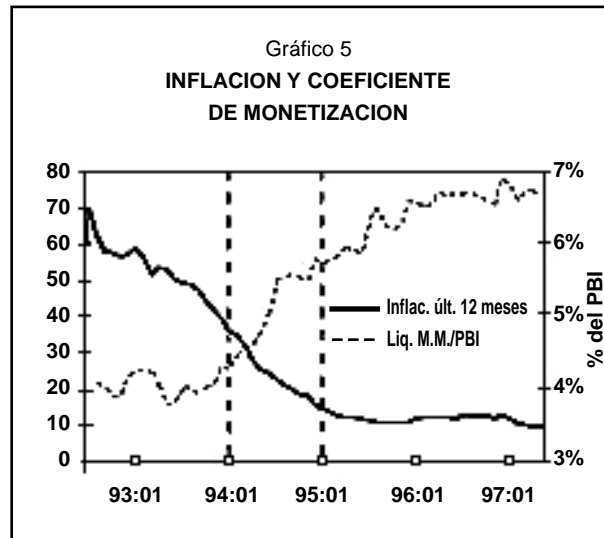
Cuadro 3									
ELASTICIDADES DE LA DEMANDA POR DINERO									
	Elasticidad ingreso			Semielasticidad tasa de interés real			Semielasticidad inflación		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
Circulante	1,1566	0,8368	0,4156	n.s.	n.s.	0,0406	-0,2175	-0,4058	-2,5619
Dinero M1	1,4959	0,9190	0,5367	n.s.	n.s.	0,0341	-0,2332	-1,1253	-2,2090
Liquidez MN	1,8490	1,4931	0,9705	n.s.	n.s.	n.s.	-0,2529	-0,6342	-3,3008
Liquidez total	1,5923	1,3980	0,9879	n.s.	n.s.	0,0607	-0,4500	-0,6200	n.s.

n.s.: no significativo



dística F para cada punto de análisis entre julio de 1992 y julio de 1996 y la estimación del ratio de máxima verosimilitud para cada caso. En el gráfico 4 se puede observar que desde abril de 1994 hay indicios de puntos de quiebre en los saldos reales mantenidos como circulante por parte del público, en julio de 1994 la evidencia estadística muestra un significativo punto de quiebre. Del mismo modo, la liquidez en moneda nacional muestra también el quiebre más importante en julio de 1994. Sin embargo, en el caso de la liquidez total el quiebre ocurre en setiembre de 1994. El ratio de máxima verosimilitud para el caso de la liquidez total mantiene, en promedio, la magnitud alcanzada entre julio y setiembre de 1994 hasta julio de 1995. Este comportamiento sería consecuencia del alto incremento de la liquidez en moneda extranjera, acompañado de alta variabilidad, durante este período.

Una posible explicación a este quiebre (positivo) de la demanda por saldos reales de circulante es el proceso de remonetización de la economía que en 1994 se habría profundizado. Esta evolución puede observarse en el gráfico 5 en el cual el coeficiente de monetización, medido por el ratio entre la liquidez en moneda nacional y el PBI, muestra a partir de 1994 una clara tendencia creciente. Esta mayor preferencia del público por mantener más dinero como proporción de sus volúmenes transados puede ser explicado por la estabilidad macroeconómica que alcanzaba el Perú y que se manifestó claramente durante 1994, como puede apreciarse



en la clara tendencia decreciente de la tasa de inflación.

**Punto de quiebre e inestabilidad de los parámetros de la demanda por dinero**

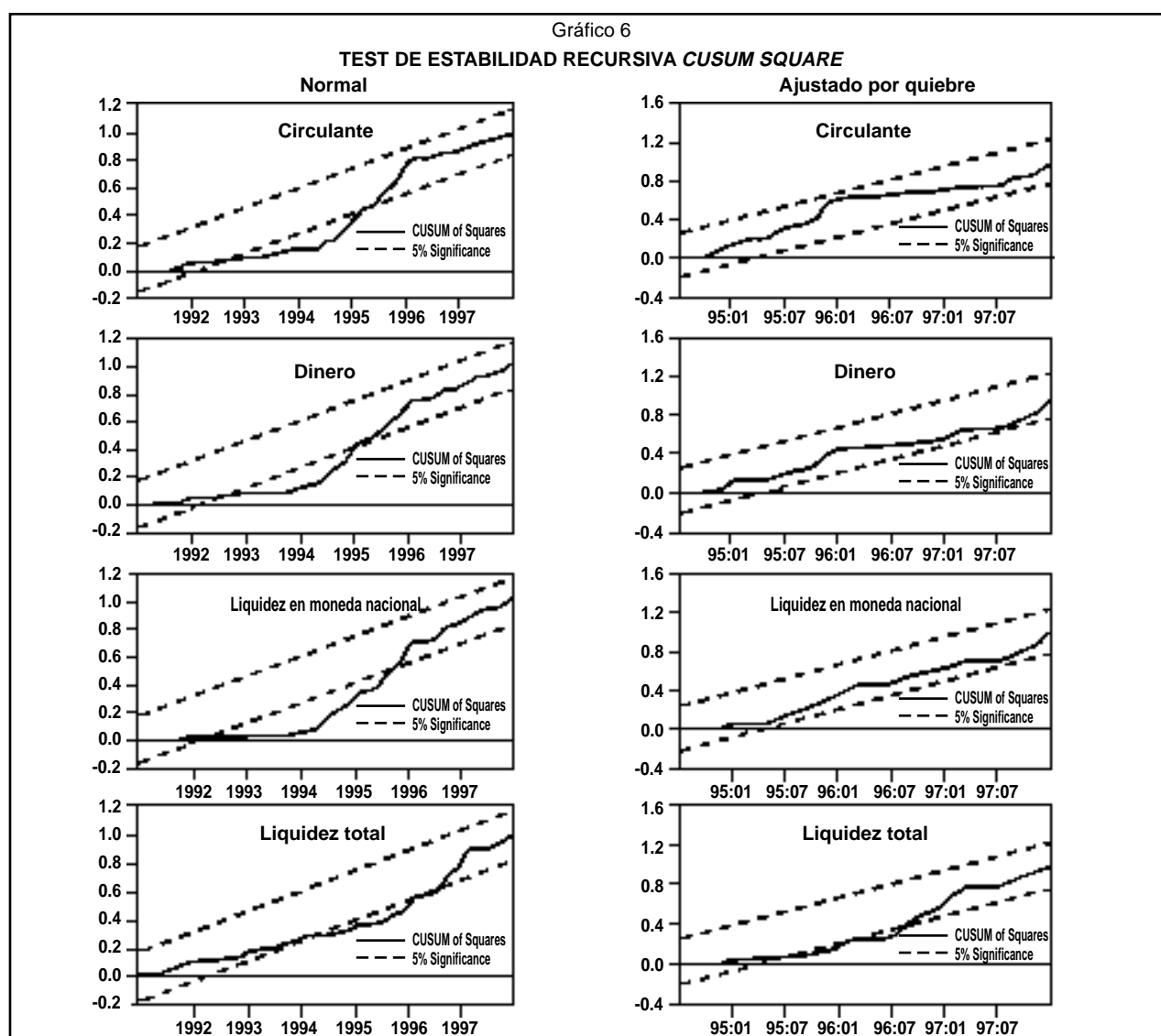
El quiebre en la tendencia de los agregados monetarios sería el principal factor que genera inestabilidad de los parámetros estimados de la demanda por dinero. Una forma de verificar esta hipótesis sería la de incorporar una variable dummy, evaluando el carácter del mismo. Es decir, ¿es permanente el incremento en el saldo real de los principales agregados monetarios a partir de julio de 1994?, luego del quiebre positivo, ¿se mantiene la tendencia inicial de los agregados monetarios o hay también un cambio de tendencia?

Una primera prueba es la de incorporar la variable dummy desde julio de 1994 hasta el final del período de análisis, lo cual, en teoría, implica que se asume que el quiebre es permanente sin cambio de tendencia. Las columnas 4, 5 y 6 para el caso de la especificación de la ecuación (2) y las columnas 10, 11 y 12 para el caso de la ecuación (5), de los anexos 1, 2, 3 y 4 muestran los resultados de las estimaciones para los distintos agregados monetarios con la inclusión de variables dummy que identifican el punto de quiebre (dum4), la estacionalidad del mes de julio (dum1) y del mes de diciembre (dum2).

El grado de adecuación de los datos a la especificación de los modelos estimados de demanda por dinero mejora en forma sustancial, principalmente por la incorporación de la variable dummy que identifica el punto de quiebre sin cambio de tendencia. En promedio, el coeficiente de determinación pasa de un 65 por ciento al 91 por ciento. Asimismo las estimaciones para distintos períodos muestrales reproducen parámetros cuyo rango de variabilidad es mucho menor y podrían considerarse como no discrepantes entre ellas, principalmente en el caso de la elasticidad ingreso de la demanda por dinero.

Otro resultado interesante de la incorporación de la variable dummy que identifica el punto de quiebre es la reducción de la elasticidad ingreso de la demanda

por dinero a un promedio aproximado de 0,9. Este resultado sería razonable cuando el quiebre resulta de un proceso de remonetización de la economía. La mejoría en la estabilidad de la demanda por los principales agregados monetarios estimada y corregida por el quiebre puede visualizarse en el gráfico 6: la primera columna de gráficos muestra que el error estimado de la demanda de todos los agregados monetarios se encuentra fuera del rango de estabilidad (al 5 por ciento de confiabilidad), esta tendencia se corrige al incorporar el ajuste por el quiebre (segunda columna de gráficos), pudiendo observarse que los errores estimados se encuentran a partir de 1995 dentro del rango de estabilidad con excepción de la demanda por liquidez total en el que persiste la inestabilidad.



Cuadro 4  
**COEFICIENTE DE VARIABILIDAD**

	Sistema		Elast. Ingreso		Semi-elast.tasa de interés	
	normal	quiebre corregido	normal	quiebre corregido	normal	quiebre corregido
Circulante	0,2792	0,1482	0,6441	0,0433	0,2032	0,0177
Dinero M1	0,3353	0,1647	0,5881	0,0438	0,2599	0,0071
Liquidez MN	0,5943	0,3937	0,9550	0,0250	0,3567	0,0340
Liquidez total	0,3727	0,2125	0,7065	0,0427	0,3320	0,0171

La identificación del punto de quiebre en julio de 1994 y su corrección mediante la incorporación de una variable dummy nos permite encontrar funciones de demanda por dinero menos inestables para los distintos agregados monetarios. En el siguiente cuadro se puede observar que el coeficiente de variabilidad de los errores estándar es menor, para cada caso analizado, cuando se incorpora la variable dummy de ajuste por el quiebre de la demanda por los distintos agregados monetarios. Particularmente, la demanda por circulante en moneda nacional tiene mejores estadísticos que indican menor inestabilidad en comparación con los otros agregados monetarios.

El coeficiente de variabilidad de los errores estándar estimados mediante el método de residuos recursivos es menor, como sistema integral, en el caso de la demanda por circulante en comparación con los mayores agregados monetarios tanto para el sistema sin corrección por el quiebre como para el sistema con corrección mediante la incorporación de una variable dummy.

### III. Dinámica de corto plazo

Es importante distinguir el largo plazo del corto plazo al estimar la demanda por dinero, principalmente en economías en las que si bien existen mercados con perfecta flexibilidad de precios y tasas de interés, la información es imperfecta. Así, la demanda por dinero de corto plazo representaría el proceso de ajuste de los

agentes económicos hacia el equilibrio de largo plazo, en respuesta a shocks o perturbaciones de corto plazo que no pudieron ser corregidos inmediatamente.

En el presente trabajo, para la identificación de la demanda por dinero tanto de largo plazo como de corto plazo se aplican técnicas econométricas que permitan identificar relaciones de equilibrio de largo plazo entre la oferta monetaria y la demanda por los agregados monetarios identificada por sus variables explicativas (cointegración) y una especificación dinámica en la cual una proporción de la desviación de los saldos monetarios que los agentes mantienen en un período con respecto a la relación de largo plazo se corrige en el período siguiente (corrección de errores).

La especificación de la relación de equilibrio de largo plazo entre la oferta y la demanda por dinero sería:

$$\text{Log}(m_t^s) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}(PBIr_t) + \alpha_2 i_t + \epsilon_t \quad (1)$$

La especificación de corto plazo sería:

$$\begin{aligned} \Delta \log(m_t^s) = & \beta + \beta_1 u_{t-1} + \sum_{j=1}^k \beta_{2j} \Delta \log(m_{t-j}^s) \\ & + \sum_{j=1}^n \beta_{3j} \Delta \log(PBI_{t-j}) + \sum_{j=1}^p \beta_{4j} \Delta(i_{t-j}) + \epsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

Esto implica que en un principio se estime la relación de largo plazo entre la oferta y la demanda por dinero y, en una segunda etapa, se estima la dinámica de corto plazo por corrección de errores considerando los tér-

minos de perturbación de la estimación de largo plazo como variable explicativa. En general, la especificación de la demanda por dinero de corto plazo por el método de corrección de errores es presentada de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \Delta \log(m_t^s) = & \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_{1j} \Delta \log(m_{t-j}^s) \\ & + \sum_{j=1}^n \beta_{2j} \Delta \log(PBIR_{t-j}) + \sum_{j=1}^p \beta_{3j} \Delta(i_{t-j}) \\ & + \Gamma[\log(m_{t-1}^s) - \delta \log(PBIR_{t-1}) - \phi i_{t-1}] + \rho_t \end{aligned} \quad (3)$$

La expresión  $\Gamma[\log(m_{t-1}^s) - \delta \log(PBIR_{t-1}) - \phi i_{t-1}]$ , con  $\Gamma < 0$  para la estabilidad dinámica, refleja el ajuste en el período  $t$  de la proporción  $\Gamma$  de las desviaciones de la relación de largo plazo en el período  $t-1$ .

### El sistema de ecuaciones simultáneas

Es importante señalar que los desequilibrios en el mercado monetario (i.e. exceso de oferta) no solamente se corrigen por ajustes en los saldos monetarios mantenidos, sino también por ajustes en la demanda debido a un mayor producto o menores tasas de interés. En tal sentido todas las variables involucradas en el sistema son endógenas en conjunto por lo que se requiere una especificación de ecuaciones simultáneas para la estimación de la demanda de corto plazo. Por ello, se efectúan regresiones bajo el sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas para las estimaciones de corto plazo. El sistema de ecuaciones simultáneas a ser estimado es:

$$\begin{aligned} \Delta \log(m_t^s) = & \beta_0 + \beta_1 u_{t-1} + \sum_{j=1}^k \beta_{2j} \Delta \log(m_{t-j}^s) \\ & + \sum_{j=0}^n \beta_{3j} \Delta \log(PBIR_{t-j}) + \sum_{j=0}^p \beta_{4j} \Delta(i_{t-j}) + \epsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \Delta \log(PBIR_t) = & \rho_0 + \rho_1 u_{t-1} + \sum_{j=0}^n \rho_{2j} \Delta \log(m_{t-j}^s) \\ & + \sum_{j=1}^k \rho_{3j} \Delta \log(PBIR_{t-j}) + \sum_{j=0}^p \rho_{4j} \Delta(i_{t-j}) + \eta_t \end{aligned} \quad (5)$$

$$\Delta i_t = \delta_0 + \delta_1 u_{t-1} + \sum_{j=0}^p \delta_{2j} \Delta \log(m_{t-j}^s)$$

$$+ \sum_{j=1} \delta_{3j} \Delta \log(PBIR_{t-j}) + \sum_{j=1} \beta_{4j} \Delta \log(i_{t-j}) + v_t \quad (6)$$

En las estimaciones de la demanda de dinero de corto plazo (anexo 5), el reducido tamaño de la muestra y la necesidad de trabajar en base a variaciones y con rezagos han generado problemas de grados de libertad disminuyendo la precisión de las estimaciones. Este problema se agudiza cuando se hacen las estimaciones utilizando el método de ecuaciones simultáneas que implica un mayor número de variables explicativas. Sin embargo, debido a que casi todos los indicadores de costo de oportunidad de la demanda por dinero y la tasa de inflación son estacionarios, estos pueden ser incorporados en las estimaciones por corrección de errores como variables exógenas no siendo necesaria su diferenciación.

Las estimaciones de corto plazo permite cuantificar la dinámica de ajuste de los desequilibrios de corto plazo al equilibrio de largo plazo. En el siguiente cuadro, la dinámica de corto plazo muestra que los agentes económicos ajustan el 85 por ciento de la desviación del equilibrio de largo plazo de su demanda por saldos reales de circulante en el período siguiente al del desequilibrio. El porcentaje de ajuste se va reduciendo a medida que se evalúa un agregado monetario mayor, consistente con el mayor grado de liquidez de estos últimos. El porcentaje de ajuste para el caso de la liquidez total es del 4 por ciento.

Una deducción interesante de estos resultados es que los desequilibrios entre la oferta y demanda por saldos reales del circulante se ajustan al equilibrio de largo plazo en aproximadamente un mes, mientras que en el caso de la liquidez real total el ajuste es en aproximadamente dos años. Estos resultados pueden ser interpretados como el reflejo del manejo de portafolio de los agentes económicos en función al grado de liquidez de los activos financieros utilizados tanto para sus transacciones corrientes cuanto como reserva de valor. Esto es, un desequilibrio en el mercado de los activos más líquidos son ajustados más rápidamente para evitar los costos sean de iliquidez o de mantener excesos no remunera-

Cuadro 5  
**AJUSTE DE LOS DESEQUILIBRIOS MONETARIOS**

	Porcentaje de ajuste en t+1	R2	R2 ajustado	Log Likelihood
Circulante	85,4 %	97,1 %	93,3 %	335,2
Dinero (M1)	63,0 %	92,9 %	84,7 %	311,2
Liquidez en moneda nacional	31,6 %	92,0 %	79,0 %	345,9
Liquidez total	4,0 %	61,5 %	46,9 %	328,5

dos.

#### **IV. Conclusiones**

1. En el presente trabajo se han podido identificar más de una relación de equilibrio de largo plazo entre los agregados monetarios y los principales determinantes de su demanda.
2. En las estimaciones normales de la demanda por dinero, para distintos períodos muestrales y sin considerar quiebres por cambios estructurales de ninguna índole, la elasticidad ingreso se aproxima, en promedio, a la unidad, y la semielasticidad de la tasa de interés se aproxima en promedio a 0,5. Sin embargo, dichos parámetros son muy sensibles a pequeños cambios de tamaño de muestra y de especificación.
3. El estudio muestra que la inestabilidad de los parámetros estimados de la demanda por saldos monetarios reales sería debido a un quiebre muy importante, sin cambio de tendencia, durante 1994 (especialmente en el mes de julio). Este quiebre sería consecuencia del proceso de remonetización de la economía que se habría profundizado durante 1994 debido, principalmente, a los bajos niveles de inflación y la consolidación de la estabilidad macroeconómica.
4. Ajustando por el punto de quiebre se observa que los errores estimados se encuentran, a partir de 1995, dentro del rango de estabilidad, con excepción de la demanda por liquidez total. La demanda por circulante en moneda nacional tiene mejores estadísticos que indican menor volatilidad de parámetros estimados en comparación con los otros agregados monetarios.
5. La variabilidad de los errores estándar tanto de las elasticidades ingreso cuanto de las semielasticidades tasa de interés de la demanda por los principales agregados monetarios se reducen significativamente al ajustar las estimaciones por el quiebre en 1994.
6. La dinámica de corto plazo es distinta de acuerdo al agregado monetario. Esto es, los desequilibrios en el mercado de los activos más líquidos se ajustan rápidamente a diferencia de los activos menos líquidos (un mes para el caso del circulante real y 24 meses para el caso de la liquidez total).
7. Los resultados del presente trabajo muestran que el circulante es el agregado monetario de menor volatilidad de parámetros, su uso como indicador facilita significativamente el diseño de la política monetaria. Para el posible uso de esta variable como objetivo intermedio de la política monetaria sólo quedaría evaluar su capacidad predictiva para

la inflación.

## Bibliografía

- Boughton, James.** 1992. International Comparisons of Money Demand: A Review Essay. IMF Working Papers WP/92/7. IMF.
- Herrera, O & R. Vergara.** 1992. "Estabilidad de la Demanda de Dinero, Cointegración y Política Monetaria". *Cuadernos de Economía* 86. Chile.
- Lucas, Robert Jr.** 1988. "Money Demand in The United States: A Quantitative Review". Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy 29. North Holland.
- McCallum, B.T.** (1989). *Monetary economics: Theory and Policy*. New York. Macmillan.
- Quiroz, Jorge.** 1992. Una Demanda por Dinero Mensual para Chile enero 1983-agosto 1992. ILADES. Chile.
- Taylor, M & K. Phylaktis.** 1991. "The Demand for Money During High Inflation Episodes: Some Latin American Evidence on the Cagan Model". IMF Working Papers WP/91/48. IMF.

## Anexos

Anexo 1												
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR CIRCULANTE REAL, JUNIO 1991- MAYO 1997												
	I			II			III			IV		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
C	-2,9849			4,5086	3,7962	4,4813	-2,9491			4,6512	3,7962	
	(-2,8253)			(5,2157)	(4,2268)	(4,6047)	(-2,6196)			(4,8776)	(4,2268)	
log(PBIr)	1,1648	0,8539	0,8335	0,3170	0,3876	0,2780	1,1566	0,8368	0,4156	0,6257	0,3876	0,2919
	(10,0831)	(180,5719)	(434,3254)	(3,2959)	(3,8658)	(2,5631)	(9,3667)	(333,7554)	(2,7542)	(3,3630)	(3,8658)	(3,2326)
tipmn	-0,6405	-1,9602		-0,5218		3,068						
	(-5,3228)	(-6,0106)		(-7,2983)		(3,7961)						
tipmnr								0,0406	-0,0056			0,0451
								(2,9151)	(-3,2717)			(2,4820)
diftipnx								0,0653				0,0285
								4,7446				(3,0525)
devar								-0,0686	-0,0003			-0,0294
								(-4,6301)	(-1,6278)			(-2,9384)
infa							-0,2175	-0,4058	-2,5619	0,3274		1,3722
							(-5,0202)	(-5,0870)	(-3,4081)	(-6,0514)		(2,6260)
dum1			0,0833	0,0696	0,1085					0,0793	0,0696	0,0972
			(3,0072)	(2,3203)	(3,3168)					(2,6887)	(2,3203)	(3,2376)
dum2			0,0780	0,0714	0,0999					0,3129	0,0714	0,1078
			(2,9710)	(2,4210)	(3,1018)					(11,6313)	(2,4210)	(3,2601)
dum4			0,2973	0,3146	0,3323					0,0621	0,3146	0,2601
			(12,0068)	(12,4185)	(11,2723)					(2,2002)	(12,4185)	(7,6570)
R2	0,7992	0,7378	0,3277	0,9388	0,9159	0,8714	0,7883	0,7058	0,6365	0,9338	0,9152	0,8840
R2 adj.	0,7933	0,7333	0,3277	0,9341	0,9081	0,8530	0,7822	0,7007	0,5961	0,9264	0,9091	0,8594

Anexo 2												
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR M1 REAL, JUNIO 1991-MAYO1997												
	V			VI			VII			VIII		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
C	-5,4685			2,6062	2,8592	3,9893	-5,5253			2,5863	2,4397	
	(-4,7010)			(2,7237)	(2,5583)	(4,2373)	(-3,0628)			(2,5295)	(2,2073)	
log(PBI894)	1,4945	0,9231	0,8919	0,5806	0,5609	0,3876	1,4959	0,9190	0,5367	0,6345	0,5966	0,4585
	(11,7450)	(189,8047)	(463,8709)	(5,4526)	(4,6275)	(3,6943)	(9,1156)	(67,1120)	(3,3469)	(5,4982)	(4,8975)	(5,8596)
tipmn	-0,7164	-2,9898		-0,5536	-0,9391	3,2687						
	(-5,4067)	(-8,9142)		(-6,9953)	(-2,3260)	(4,1805)						
tipmnra									0,0341	-0,0045		0,0340
									(2,3015)	(-2,3592)		(5,2339)
diftipnx								0,0069	0,0540	-0,0003		
								(1,8174)	(3,6917)	(-2,3450)		
devar								-0,0088	-0,0562			
								(-1,7992)	(-3,5694)			
infa							-0,2332	-1,1253	-2,2090	-0,3067	-0,1429	2,7627
							(-5,1413)	(-3,9235)	(-2,7654)	(-5,1684)	(-1,7611)	(5,2413)
dummy 1			0,0521			0,0744						0,0744
			(1,7002)			(2,3511)						(2,2448)
dummy 2			0,0490			0,0793						0,0787
			(1,6856)			(2,5438)						(2,4131)
dummy 4			0,3301	0,3018	0,3411					0,3288	0,3187	0,3246
			(12,0437)	(9,4510)	(11,9590)					(11,2069)	(10,4825)	(10,7530)
R2	0,8131	0,8132	0,3736	0,9486	0,9280	0,8882	0,8225	0,7815	0,6189	0,9420	0,9252	0,8777
R2 adj.	0,8098	0,8067	0,3736	0,9447	0,9242	0,8723	0,8173	0,7698	0,5765	0,9375	0,9212	0,8602



Anexo 3												
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR LIQUIDEZ REAL EN MONEDA NACIONAL, JUNIO 1991-MAYO 1997												
	IX			X			XI			XII		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
C	-8,7817						-8,1312	-4,8197				
	(-5,6638)						(-5,2126)	(-2,1998)				
log(PBI894)	1,9235	1,0032	0,9604	0,9259	0,9198	0,8612	1,8490	1,4931	0,9705	0,9249	0,9258	0,4605
	(11,3459)	(148,6992)	(354,7472)	(304,0635)	(446,5240)	(56,1486)	(10,8070)	(6,2613)	(3,5184)	(350,9616)	(207,8713)	(3,9700)
tipmn	-0,6241	-4,1092		-0,3296		5,4057						
	(-3,5335)	(-8,8317)		(-3,3595)		(4,5773)						
tipmnra												0,0391
												(4,0504)
diftipnx									0,0344			
									(2,2821)			
devar									-0,0337			
									(-2,1030)			
infa							-0,2529	-0,6342	-3,3008	-0,1328	-0,1462	3,0386
							(-4,2135)	(-3,8416)	(-2,6177)	(-3,89252)	(-1,5234)	(3,8940)
dummy 4				0,4043	0,4288	0,4434				0,3959	0,3889	0,4266
				(15,8360)	(17,2653)	(11,0855)				(15,1095)	(10,8359)	(9,4477)
R2	0,7960	0,7819	0,3405	0,9360	0,9167	0,8492	0,8063	0,7743	0,5377	0,9373	0,9200	0,8379
R2 adj.	0,7900	0,7782	0,3405	0,9341	0,9153	0,8412	0,8007	0,7664	0,5002	0,9351	0,9172	0,8247

Anexo 4												
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR LIQUIDEZ TOTAL REAL, JUNIO 1991 - MAYO 1997												
	XIII			XIV			XV			XVI		
	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05	91:06-97:05	92:06-97:05	94:01-97:05
C	-6,7800	-1,4205	-2,4609	0,1495	1,4523	2,3740	-4,6084	-2,8650	-5,3902	1,1062	1,5580	-5,0993
	(-4,7008)	(-0,6650)	(-0,9354)	(0,0939)	(0,7686)	(1,4254)	(-2,7801)	(-1,4399)	(-1,6278)	(0,6671)	(0,8653)	(-2,2575)
log(PBI894)	1,8283	1,2668	1,3375	1,0434	0,9098	0,6994	1,5923	1,3980	0,9879	0,9414	0,8865	0,7156
	(11,5933)	(5,5597)	(4,7129)	(5,8929)	(4,4391)	(3,7820)	(8,8357)	(6,4553)	(3,4286)	(5,1251)	(4,4675)	(3,7030)
tipmn	-1,0500	-3,1300	0,8900	-0,8700	-1,4000	7,3700						
	(-6,3924)	(-4,4856)	(0,4530)	(-6,4735)	(-2,0530)	(5,2639)						
tipmnra									0,0607			0,0747
									(2,1381)			(5,3562)
diftipnx									0,0534			
									(1,9592)			
devar							-0,0006		-0,0548	-0,0007		
							(-1,9746)		(-1,8673)	(-2,1148)		
infa							-0,4500	-0,6200		-0,3400	-0,3400	6,0600
							(-6,5119)	(-4,1497)		(-6,8737)	(-2,5373)	(5,1360)
dummy 4				0,2949	0,2669	0,4247				0,2888	0,2743	0,3976
				(6,3035)	(4,9442)	(8,4059)				(6,0423)	(5,5384)	(7,7448)
R2	0,8439	0,7984	0,3696	0,9020	0,8597	0,7833	0,8479	0,7905	0,5070	0,9034	0,8647	0,7896
R2 adj.	0,8393	0,7913	0,3364	0,8976	0,8522	0,7658	0,8410	0,7832	0,4522	0,8976	0,8574	0,7662

Anexo 5  
**ESTIMACIÓN DE CORTO PLAZO DE LA DEMANDA DE LOS AGREGADOS  
 MONETARIOS POR CORRECCIÓN DE ERRORES, JUNIO 1991 - MAYO 1997**

Ec. de cointegración	Circulante		Dinero (M1)		Liquidez M/N		Liquidez total	
	Log(cirr(-1))		Log(dinr(-1))		Log(lmnr(-1))		Log(liqtr(-1))	
log(PBI894(-1))	1,1883	14,7915	1,8578	13,7673	1,1102	2,6563	3,7134	5,8594
C	-3,2780		-8,8518		-1,4865		-24,0035	
Corrección de errores	D(log(cirr))		D(log(dinr))		D(log(lmnr))		D(log(liqtr))	
CointEq1	-0,8540	-10,8344	-0,6298	-6,6025	-0,3157	-5,7666	-0,0398	-3,5138
D(log(am(-1)))	0,1254	1,4298	0,1475	1,6095	0,2227	2,0671	-0,0231	-0,1980
D(log(am(-2)))	0,1914	2,5565	-0,0740	-0,7821	-0,2963	-2,5034		
D(log(am(-3)))	0,1343	1,7196	0,3210	3,1796	0,4191	3,2837		
D(log(am(-4)))	-0,1567	-2,2769	-0,0820	-0,8202	0,0141	0,1128		
D(log(am(-5)))	-0,0986	-1,2255	-0,0504	-0,5226	-0,1214	-0,9266		
D(log(am(-6)))	-0,0522	-0,6559	0,1134	1,1898	-0,1872	-1,5221		
D(log(am(-7)))	0,1275	1,6823	0,0397	0,4254	0,3394	2,8902		
D(log(am(-8)))	0,1852	2,8575			-0,3401	-2,5850		
D(log(am(-9)))	0,4119	5,3426	0,2620	2,6736	0,1624	1,2923		
D(log(am(-10)))	0,4729	5,9857	0,1899	2,0325	0,1453	1,2844	0,0433	0,4818
D(log(am(-11)))			-0,2876	-3,3233	-0,3689	-2,9521		
D(log(am(-12)))	0,5470	7,1247	0,3917	4,5915	-0,0113	-0,1145	-0,2736	-2,5030
D(log(pbi894(-1)))	-0,7986	-5,7448	-0,9155	-5,8392	-0,3451	-3,0796	-0,1960	-5,2453
D(log(pbi894(-2)))	-1,0007	-7,1339	-0,9332	-5,4514	-0,2942	-2,4586		
D(log(pbi894(-3)))	-0,5558	-5,2106	-0,7566	-4,8312	-0,1060	-0,8820		
D(log(pbi894(-4)))	-0,6639	-5,0688	-0,5556	-4,1101	-0,1669	-1,3482		
D(log(pbi894(-5)))	-0,7065	-6,1684	-0,6512	-5,1962	-0,2690	-2,3177		
D(log(pbi894(-6)))	-0,4376	-4,4885	-0,4304	-4,0955	-0,2657	-2,1576		
D(log(pbi894(-7)))	-0,2780	-2,7979	-0,3025	-2,2838	-0,1775	-1,5180		
D(log(pbi894(-8)))	0,0918	0,9020			-0,0441	-0,3686		
D(log(pbi894(-9)))	-0,0895	-0,9446	-0,0923	-0,8526	-0,0832	-0,6579		
D(log(pbi894(-10)))	-0,1493	-1,4306	-0,2774	-2,7164	-0,3265	-3,1188	-0,0919	-3,0403
D(log(pbi894(-11)))			0,2011	2,1588	-0,0445	-0,4079		
D(log(pbi894(-12)))	0,0731	0,7187	0,0432	0,4486	-0,0225	-0,2299	0,0195	0,4943
tipmnra(-6)	0,0014	2,8537			0,0039	3,1453	0,0017	2,4730
tipmnra(-7)	0,0017	3,5306					0,0019	3,1059
tipmnra(-8)			0,0022	3,8596	0,0023	3,4469		
tipmnra(-9)					-0,0018	-3,0240	-0,0012	-3,9270
tipmnra(-11)	0,0028	5,9193						
devar(-1)			0,0006	4,1129	0,0004	3,2285	0,0001	2,2528
devar(-2)			-0,0006	-4,0360			-0,0002	-2,7372
devar(-3)					0,0002	2,3454		
devar(-4)	0,0003	3,6583						
devar(-9)	0,0002	2,2306						
devar(-10)			0,0010	2,3148				
devar(-12)	-0,0001	-2,0702	-0,0004	-5,0781	0,0010	1,7066		
diftipnx(-2)	-0,0002	-2,4402			-0,0003	-3,6206		
diftipnx(-6)	0,0002	2,9660						
diftipnx(-10)			-0,0009	-2,6781			-0,0001	-1,8426
diftipnx(-11)	-0,0001	-2,7194						
diftipnx(-12)					-0,0010	-2,1242		
infa(-1)					-0,0010	-3,4650		
infa(-8)	-0,0005	-2,6099						
infa(-6)					0,0010	1,7229	0,0009	2,6773
infa(-7)							0,0011	3,4793
infa(-12)					-0,0006	-2,7576	-0,0002	-2,8014
C			-0,1421	-2,5142	-0,3719	-2,5270	-0,2408	-3,4955
R2	0,9713		0,9287		0,9203		0,6154	
R2 adj.	0,9333		0,8469		0,7898		0,4689	

Anexo 6												
TEST DE COINTEGRACIÓN DE LOS AGREGADOS MONETARIOS CON RESPECTO AL PBI Y TIPMN												
	sin considerar el punto de quiebre						considerando el punto de quiebre (dummy)					
	Eigen value	Likeli-ratio	Log. Likelihood	Akaike IC	Schwarz criteria	ecuaciones de cointegración	Eigen value	Likelihood ratio	Log. Likelihood	Akaike IC	Schwarz criteria	ecuaciones de cointegración
Circulante	0,2737	26,8643	337,8605	-15,9226	-11,5531	2	0,5269	55,8775	337,5359	-16,1183	-11,9619	1
Dinero	0,2495	19,7820	317,0620	-15,2054	-10,8359	2	0,4153	38,9418	315,5763	-15,3611	-11,2047	1
liquidez MN	0,1819	15,4269	344,2422	-16,1427	-11,7731	2	0,4598	45,9235	343,8047	-16,3345	-12,1781	1
liquidez total	0,2298	15,1816	393,9241	-17,8558	-13,4863	2	0,2518	18,5024	401,6372	-18,1218	-13,7523	2
El número de rezagos es de 12 meses						Valores críticos para el Likelihood ratio			5%		1%	
									15,4100		20,0400	

Anexo 7  
DERIVACION DE LA DEMANDA POR DINERO

De acuerdo al escenario intertemporal de decisión de los agentes económicos, siguiendo los esquemas planteados por McCallum (1989), Lucas (1988), etc.; y con el objetivo de simplificación, suponemos una economía monetaria en el cual los individuos viven dos períodos. Los ingresos reales ( $y_1$ ) generados en el primer período son utilizados para el consumo real ( $c_1$ ), para mantener saldos monetarios nominales en moneda nacional ( $M_1$ ) y en moneda extranjera ( $M_1^*$ ) y para adquirir un portafolio de activos financieros denominados en moneda nacional y en moneda extranjera ( $B_1$  y  $B_1^*$ ) cuyas tasas de interés son ( $R_1$  y  $R_1^*$ ). En el segundo período, la riqueza acumulada [conformada por el ingreso real generado en el segundo período ( $y_2$ ) y los activos monetarios y financieros provenientes del primer período] son utilizados, totalmente, para el consumo real ( $c_2$ ). ( $P_1$ ) es el nivel de precios, ( $E_1$ ) es el tipo de cambio nominal, ( $e_1$ ) es la tasa de devaluación nominal, ( $\rho$ ) es la participación del activo en moneda nacional en el portafolio de activos del individuo, donde ( $0 < \rho < 1$ ), ( $\beta$ ) es el factor subjetivo de actualización de la utilidad. Los individuos maximizan su utilidad intertemporal:

$$Max V = u[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] + \beta u[c_2] \tag{1}$$

Sujeto a:

$$P_1 y_1 = P_1 c_1 + M_1 + E_1 M_1^* + B_1^\rho (E_1 B_1^*)^{(1-\rho)} \tag{2}$$

$$P_2 y_2 + M_1 + E_2 M_1^* + [B_1(1+R_1)]^\rho [E_2 B_1^*(1+R_1^*)]^{(1-\rho)} = P_2 c_2 \tag{3}$$

Como se puede observar en la ecuación (1), asumimos que los individuos obtienen utilidad del consumo y de mantener saldos monetarios reales en moneda nacional y en moneda extranjera. De (3):

$$B_1^\rho (E_1 B_1^*)^{(1-\rho)} = (1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} [P_2(c_2 - y_2) - M_1 - E_2 M_1^*] \tag{4}$$

Reemplazando (4) en (2) y resolviendo tendremos:

$$0 = P_1(c_1 - y_1) + M_1 + E_1 M_1^* + (1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} [P_2(c_2 - y_2) - M_1 - E_2 M_1^*] \tag{5}$$

La ecuación de Lagrange para la optimización será:

$$\mathcal{L} = u[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] + \beta u[c_2] - \lambda \{ P_1(c_1 - y_1) + M_1 + E_1 M_1^* + (1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} [P_2(c_2 - y_2) - M_1 - E_2 M_1^*] \} \tag{6}$$

Las condiciones de primer orden serán:

$$\partial \mathcal{L} / \partial c_1 = u_1[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] - \lambda P_1 = 0 \tag{7}$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial M_1 = u_2[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] (1/P_1) - \lambda + \lambda (1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} = 0 \tag{8}$$

$$\partial \mathcal{L} / \partial M_1^* = u_3[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] (E_1/P_1) - \lambda E_1 + \lambda E_2 (1+R_1^*)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} = 0 \tag{9}$$

Finalmente una condición suficiente para la derivación de la demanda por dinero será:

$$u_2[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*]/u_1[c_1, m_1, (E_1/P_1)M_1^*] = \{1 - (1+R_1)^{-\rho}\} [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} \quad (10)$$

Esto permitirá:  $m^d = m^d(c, R, R^*, e)$  donde  $\partial m/\partial c > 0$ ,  $\partial m/\partial R < 0$ ,  $\partial m/\partial R^* < 0$ ,  $\partial m/\partial e < 0$

Ejemplo: Considerando una función de utilidad definida como:

$$u = c_1^\gamma m_1^\delta [(E_1/P_1)M_1^*]^{(1-\delta)} \quad (11)$$

$$\partial u/\partial c_1 = \gamma c_1^{\gamma-1} m_1^\delta [(E_1/P_1)M_1^*]^{(1-\delta)} \quad (12)$$

$$\partial u/\partial m_1 = \delta c_1^\gamma m_1^{\delta-1} [(E_1/P_1)M_1^*]^{(1-\delta)} \quad (13)$$

$$(\partial u/\partial m_1)/(\partial u/\partial c_1) = (\delta/\gamma) c_1 / m_1 \quad (14)$$

igualando (14) con (10) tendremos:

$$(\delta/\gamma) c_1 / m_1 = \{1 - (1+R_1)^{-\rho}\} [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)}$$

finalmente:

$$m_1^d = (\delta/\gamma) c_1 (1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} / \{(1+R_1)^\rho [(E_2/E_1)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} - 1\} \quad (15)$$

Asumiendo, para la economía en conjunto, que hay una relación lineal entre el consumo y el ingreso nacional a través de la propensión marginal a consumir ( $a$ ),  $c_1 = ay_1$  tendremos:

$$m_1^d = (\delta/\gamma) ay_1 (1+R_1)^\rho [(1+e_2)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} / \{(1+R_1)^\rho [(1+e_2)(1+R_1^*)]^{(\rho-1)} - 1\} \quad (16)$$

Donde  $\partial m/\partial y > 0$ ,  $\partial m/\partial R < 0$ ,  $\partial m/\partial R^* < 0$ ,  $\partial m/\partial e < 0$

Aplicando logaritmos y efectuando transformaciones apropiadas en los indicadores de costo de oportunidad (la tasa de interés nominal contiene información sobre el rendimiento real de los activos y sobre la inflación esperada, y  $e_2$  es la devaluación esperada para el segundo período) podemos llegar a la forma reducida de la demanda por dinero, ecuación (5) de la segunda sección del presente trabajo.

Para identificar la versión más general de la demanda por dinero, siguiendo la metodología de McCallum (1989), es suficiente asumir que en la economía opera sólo la moneda doméstica y que los activos en general están denominados en dicha moneda. El problema de optimización se resumiría a:

$$\text{Max } V = u[c_1, m_1] + \beta u[c_2] \quad (17)$$

Sujeto a:

$$P_1 y_1 = P_1 c_1 + M_1 + B_1 \quad (18)$$

$$P_2 y_2 + M_1 + B_1(1+R_1) = P_2 c_2 \quad (19)$$

La condición de primer orden resultante de la solución a este problema sería:

$$u_2[c_1, m_1]/u_1[c_1, m_1] = 1 - (1+R_1)^{-1} = R_1/(1+R_1) \quad (20)$$

Si definimos que:

$$u = c_1^\gamma m_1 \quad (21)$$

$$\partial u/\partial m_1 = c_1^\gamma \quad \text{y} \quad \partial u/\partial c_1 = \gamma c_1^{\gamma-1} m_1$$

$$(\partial u/\partial m_1)/(\partial u/\partial c_1) = c_1 \gamma^{-1} m_1^{-1}$$

$$c_1 \gamma^{-1} m_1^{-1} = R_1/(1+R_1) \quad (22)$$

finalmente:

$$m_1 = (1/\gamma) c_1 (1+R_1)/R_1$$

y dado que  $c_1 = ay_1$

tendremos:

$$m_1^d = (1/\gamma) ay_1 [1 + 1/R_1] \quad (23)$$

Aplicando logaritmos a la ecuación (23) obtendríamos la forma reducida más general de la ecuación de demanda por dinero, con el ingreso como variable de escala y la tasa de interés nominal como indicador del costo de oportunidad, ecuación (2) de la segunda sección del presente trabajo.