ENSAYOS ECONOMICOS
Nº 40

UNA ESTIMACION ALTERNATIVA DE LOS AGREGADOS MONETARIOS EN LA ARGENTINA.*

por José A. Delfino

I. INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es efectuar una estimación alternativa de los agregados monetarios de Argentina basada en los recientes desarrollos de la teoría económica de los números índices, examinar sus propiedades mas importantes y sugerir lineas de acción para comparar los resultados obtenidos con los convencionales, evaluando sus aptitudes para cumplir las funciones que generalmente se asigna al dinero.

La cantidad de activos monetarios existente en el sistema económico y algunos indicadores de su comportamiento, como el ritmo de crecimiento y su velocidad de circulación, constituyen variables claves en las decisiones de política monetaria y un determinante esencial en los procesos de optimización de las unidades económicas. Por este motivo su definición precisa y una cuantificación consistente parecen ser temas básicos en el análisis económico.

Aunque no es fácil definir el dinero en forma concluyente debido a la naturaleza compleja de los diferentes activos monetarios, a la frecuente aparición de nuevos instrumentos y a los cambios recientes en las prácti

*Trabajo presentado en las IX Jornadas de Economía Monetaria y Sector Externo, 23 y 24 de Abril de 1987 - ORGANIZADAS POR EL BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA

cas financieras, se ha generalizado el empleo de ciertos agregados convencionales que agrupan clases similares de activos monetarios con fines analíticos, lo que de alguna manera implica suponer que las unidades económicas consideran al dinero definido de ese modo como un producto determinado en sus estrategias de optimización.

La preparación de esos agregados ha recibido, en cambio, una atención menor ya que por lo general se calculan mediante la suma simple de sus componentes, ignorando que distintos instrumentos combinan atributos de liquidez y depósito de valor en proporciones variadas, brindando a sus tenedores diferentes servicios y convirtiéndolos en sustitutos imperfectos.

Si se admite que los servicios que proporcionan los activos monetarios tienen un precio implícito por lo menos equivalente al costo de oportunidad de la mejor alternativa de inversión perdida y que sus tenencias se determinan con criterios de optimización económica, no es correcto agregarlos mediante la suma simple pues en realidad ese procedimiento significa construir números índices que derivan de una función de preferencias particularmente restrictiva y suponen además sustituibilidad perfecta entre todos sus componentes, asignando a cada uno de ellos una ponderación igual y constante.

El comportamiento de las unidades económicas, que reemplazan activos líquidos cuando sus costos aumentan debido a una caída en sus rendimientos por sustitutos más lejanos del dinero, por ej., parece sugerir la presencia de un efecto ingreso negativo provocado por la reducción de los servicios monetarios que el índice de suma fija ignora, pues no acusa ningún cambio en esas circunstancias.

Por estos motivos parece conveniente complementar los métodos de agregación de suma simple con fórmulas más flexibles consistentes con la conducta optimizadora de las unidades económicas, que tienen un contenido conceptual más amplio y proporcionan una medida de los servicios financieros antes que del stock de activos monetarios. Este trabajo es un primer esfuerzo orientado en esa dirección y está organizado de la siguiene forma: en la primera sección se presentan los modelos de optimización en el consumo empleados en la teoría económica de los números índices, que se resumen en la segunda; en la siguiente se definen los activos monetarios considerados, la forma de cálculo del precio de sus servicios, las fuentes de información y los resultados obtenidos; en la cuarta se comparan las propiedades de los agregados monetarios calculados empleando índices económicos con los convencionales de suma simple y en la última se resumen las conclusiones.

II. MODELOS DE OPTIMIZACION EN EL CONSUMO

1. ANALISIS DE PERIODO UNICO

Los modelos que se ocupan del comportamiento del consumidor suponen que este tiene un orden de preferencias en el consumo de bienes que satisface las condiciones de continuidad, monotonicidad y cuasiconcavidad y que maximiza la utilidad que puede alcanzar asignando su ingreso monetario limitado a la compra de un conjunto determinado de bienes a precios dados. Su orden de preferencias se representa en este caso por una función de utilidad continua $U = f(X)$ tal que $U: E^n \rightarrow E$ y se simboliza así:

$$\max \{ F(X): PX \leq Y;\ X \geq 0 \} = x(P;Y) \qquad (1)$$

donde E_+^n es el enésimo ortante positivo en el espacio Euclideano n dimensional, $X = \{X1,\ldots,Xn\} \in E^n$ el conjunto de bienes, $P = \{P1,\ldots,Pn\} \in E_+^n$ el vector de precios estrictamente positivo e $Y \in E_+^1$ el ingreso monetario. Bajo tales condiciones el problema de optimización anterior tiene como solución el conjunto de funciones marshallianas de demanda $X_i(P;Y)$ para $i=1,\ldots,n$. La "función indirecta de utilidad" se define a su vez de este modo:

$$V(P/Y) = \max \{ U(X): (P/Y) \leq 1; X \geq 0 \} = X(P/Y) \quad (2)$$

donde $(P/Y) \in E_+^n$ es el vector de precios normalizados. La solución a este problema proporciona, por su parte, las funciones indirectas de demanda $X_i(P/Y)$, $X_i: E^n \rightarrow E$ que indican las cantidades de cada bien que demanda el consumidor en esas condiciones de precios e ingreso 1/.

Un enfoque alternativo de la conducta del consumidor consiste en suponer que el individuo selecciona la combinación de bienes que minimiza el gasto necesario para alcanzar un determinado nivel de utilidad, lo que se simboliza así:

$$e(P;U) = \min \{ PX: f(X) \geq U, X \geq 0 \} = h(P;U) \quad (3)$$

donde f(X) y P satisfacen las condiciones expuestas en el parrafo anterior, h(P;U) es el vector de demandas compensadas o hicksianas y e(P;U) la "función de gasto mínimo" del consumidor.

Finalmente, un resultado menos conocido pero de gran importancia, es la "función indirecta de gasto mínimo", dual a e(P;U). La minimización del gasto en el espacio de los precios, que se presenta de este modo:

$$f(U;X) = \min \ \{ PX: V(P) = U;\ P = 0 \} = h(U;X) . X \quad (4)$$

proporciona las funciones indirectas de demandas compensadas, que determinan los precios imputados correspondientes al proceso de optimización primal expuesto en (1). Por lo tanto, la expresión anterior puede considerarse el costo mínimo de una combinación determinada de bienes que proporciona el nivel de utilidad U, valuados a los precios sombra P = h(U;X) (Blackorby, Primont y Rusell, 1978).

II. 2. LA ASIGNACION INTERTEMPORAL

Los modelos de asignación intertemporal, que constituyen una extensión del análisis anterior, suponen a su vez que el consumidor tiene un horizonte de planeamiento de varios períodos y maximiza su utilidad con sujeción a las restricciones de riqueza, determinando las compras de consumo corriente, la oferta de servicios productivos y la demanda de activos monetarios y tenencia de bonos (equivalente a las demandas de consumo futuro, que constituyen excedentes del período y que se transfieren al próximo de ese modo).

En su importante contribución al estudio de los agregados monetarios, Barnett (1980) propuso un modelo de optimización suponiendo que el consumidor efectúa un replanteo continuo de sus decisiones de gasto y generación de recursos, presentándolo para el período s $(t \leq s \leq t+T)$ de esta manera:

$$\max U(M_t, \ldots, M_{t+T}; X_t, \ldots, X_{t+T}; A_{t+T}) \tag{5}$$

sujeto a:

$$P_s X_s = W_s L_s + \sum_i^n \{[1+r_{(i,s-1)}] P_{(s-1)} \cdot M_{(i,s-1)} - P_s M_{is}\} + [1+R_{(s-1)}] P_{(s-1)} A_{(s-1)} - P_s A_s]$$

en el que el subíndice s representa el período y donde X_s es el consumo de bienes, P_s el precio esperado de los bienes y el de renta de los durables, M_{is} la tenencia planeada del i-ésimo activo monetario durante el período, r_{is} la tasa de rendimiento nominal esperada (incluidas ganancias y pérdidas de capital), A_s la tenencia planeada de bonos, R_s su rendimiento esperado, L_s la oferta de trabajo y W_s el salario 2/.

Resolviendo la restricción presupuestaria para A_s se obtiene una expresión analítica que permite calcular los precios de los servicios que proporcionan los distintos activos monetarios y que para el período t es la siguiente:

$$P_{it} = P_t(R_t - r_{it})/(1 + R_t) \tag{6}$$

El trabajo examina luego las características del proceso de maximización bajo el supuesto de que la función de preferencias es débil separable en sus argumentos. En ese caso el proceso expuesto en el punto anterior puede desarrollarse por etapas, lo que significa que los individuos seleccionan las combinaciones de bienes que satisfacen las condiciones de punto máximo no resolviendo el problema de optimización a partir de las variables elementales, sino determinando en una primera etapa el monto a gastar en cada categoría de bienes y luego asignando la suma imputada a cada grupo entre sus componentes.

Si la función de utilidad fuera débil separable en bienes y activos monetarios de cada período, podría expresarse así: $U_t = U_t \{ u_t(M_t), u_{t+1}(M_{t+1}), \ldots, u_{t+T}(M_{t+T}); v_t(X_t), v_{t+1}(X_{t+1}), \ldots, v_{t+T}(X_{t+T}); A_{t+T} \}$, para ciertas funciones u_i y v_i estrictamente crecientes, linealmente homogéneas y estrictamente cuasicóncavas 3/ y si también fuera débil separable en bloque entre los activos monetarios correspondientes al período t, la expresión simbólica de la subfunción de utilidad sería esta otra 3/.

$$u_t(m_t) = u_t \{ u_1(m_{1t}), u_2(m_{2t}), \ldots, u_n(m_{nt}) \} \qquad (7)$$

con u_j linealmente homogénea para todo j.

Suponiendo que m_t mide el dinero para transacciones (o depósitos a la vista, por ej.) y m_{it} los depósitos a plazo en distintas entidades financieras que se desea agregar en una sola categoria, el proceso de optimización por etapas debiera comenzar determinando los niveles de m_{1t} y M_{2t} que maximizan la función de utilidad $u_t(m_t) = u_t \{ m_{1t}, u_2(M_{2t}) \}$ igual a $u_t(m_t) = u_t(m_{1t}, M_{2t})$ con sujeción a la siguiente restricción presupuestaria: $p_{1t} m_{1t} + P_{2t} M_{2t} = M_t$ (donde M_{2t} es la función indirecta de utilidad correspondiente a la subfunción $u_2 \{ m_{2t}, \ldots, m_{nt} \}$ y $P_{2t}(p_{2t}, \ldots, P_{nt})$ la de gasto mínimo resultante del proceso de maximización de esta última.

La solución permite al consumidor distribuir el gasto total M_t entre los activos a emplear con fines transaccionales (m_{1t}) y el agregado de los depósitos a plazo en todas las instituciones financieras (M_{2t}). La segunda etapa consiste en asignar los fondos entre las distintas entidades de ahorro, lo que requiere maximizar la función de preferencias $u_2 = u_2(m_{21t}, \ldots, m_{2nt})$ sujeta a la restricción presupuestaria: $p_{s1t}\ m_{21t} + \ldots + p_{2nt}\ m_{2nt} = P_{2t}\ M_{2t}$.

Las condiciones de separabilidad garantizan que la solución de punto máximo es la misma, bien sea que la optimización se realice en forma directa o por etapas. En general, la función de preferencias $\{ M_{2t} = u_2(m_{2t}) \}$ es el agregador de cantidades y la de gasto mínimo $\{ P_{2t} = P_2(p_{2t}) \}$ el de los precios. Este proceso de optimización bietápico que puede extenderse a un número mayor seleccionando bloques débilmente separables dentro de cada argumento a partir de la función original, reviste gran importancia en la construcción de los subíndices económicos que se intenta emplear en este trabajo. El resultado final puede resumirse diciendo que cuando las funciones de preferencia son separables, el consumidor actúa "como si" estuviera tomando decisiones por etapas, aunque en realidad no lo tenga en cuenta.

III. LA TEORIA ECONOMICA DE LOS NUMEROS INDICES

El empleo de los números índices deriva de la necesidad de expresar en forma cuantitativa complejos constituidos por unidades individuales para los que no existen unidades físicas comunes (vgr. la agrupación de bienes en la teoría de la demanda o de factores en la de la producción).

La teoría económica de los números índices ha demostrado formalmente que existen precisas relaciones entre los distintos indicadores y las funciones de agregación en el sentido de que cada función de utilidad o producción tiene asociada una fórmula específica de números índices que agrega los valores de equilibrio correspondientes a situaciones de precios y cantidades diferentes y viceversa (Diewert, 1976, Lau, 1979, etc.).

El índice económico de precios (que se examina primero pues tiene un mayor contenido intuitivo) generalmente se define como el cociente entre los gastos mínimos necesarios para adquirir el conjunto de bienes que permite alcanzar un nivel de utilidad o producción determinado en dos oportunidades de precios distintas, y se simboliza así:

$$P\ \{\ P_1, P_o; F(X^a)\ \} = P(P_1, P_o, U^a) \qquad (8)$$

donde P_i para i=0,1 representa el vector de precios de los bienes y servicios vigentes en cada período y $F(X^a) = U^a$ un nivel de utilidad determinado. Empleando las funciones de gasto mínimo correspondientes al proceso de optimización presentado en (3), se obtiene la siguiente expresión formal:

$$P\ \{\ P_1, P_o; U^a\ \} = e(P_1; U^a)/e(P_o; U^a) \qquad (9)$$

donde se aprecia que este índice económico es una función de los precios de los bienes en las situaciones 0 y 1 y del nivel de utilidad seleccionado como punto de referencia 4/. También es fácil darse cuenta ahora que la expresión analítica del índice de precios depende directamente de la especificación de la función de agregación ya que su fisonomía es la que determina en última instancia la correspondiente función de gasto 5/.

El índice económico de cantidades se define a su vez como el cociente entre los gastos mínimos necesarios para adquirir los conjuntos de bienes correspndientes a dos niveles de utilidad y para una determinada situación de precios de referencia. Simbólicamente se expresa así:

$$Q \{ Q_1, Q_o ; P^a \} = f(U_1 ; P^a) / f(U_o ; P^a) \tag{10}$$

donde $f(U_i ; P^a)$ representa la función indirecta de gasto correspondiente a los niveles de bienestar 0 y 1 examinada en (4) 6/. Este indicador puede calcularse también deflactando los gastos totales con el índice de precios correspondiente a dos situaciones de equilibrio optimizador 7/.

Los índices homotéticos son consistentes, en el sentido de que satisfacen las pruebas sistematizadas por Fisher, basadas en el comportamiento analógico del precio o la cantidad de un solo bien y destinados a determinar las propiedades deseables de los agregados 8/. Una de ellas, conocida como el test de "reversión de factores", muestra que los indicadores homotéticos son duales y por consiguiente el índice de cantidades puede obtenerse dividiendo el gasto total por el de precios o alternativamente éste último puede calcularse a partir de aquél.

Es fácil comprobar ahora que un índice de cantidades de Laspeyres es consistente con una función de agregación del tipo Leontieff, uno geométrico con una Cobb Douglas y uno del tipo Tornqvist - Theil - Divisia con una translogaritmica, por ej. En efecto, si la función de agregación fuera de proporciones fijas el proceso de optimización postularia la minimización del gasto con sujeción a la siguiente función de preferencias: $U^a = \min (X_i / b_i)$ para todo $b_i > 0$; las condiciones de primer orden requieren que las derivadas de la función de

Lagrange sean iguales a cero, vale decir: $\gamma L/ \partial X_i = P_i - \lambda b_i = 0$ y $\partial L/ \partial \lambda = U_i/b_i - U^a = 0$, de las que se obtienen $b_i = (P_j/P_i) b_j$ y $X_i = U . b_j (P_j/P_i)$, cuya sustitución en la función objetivo proporciona el gasto mínimo $e(P;U^a) = U^a \sum_i^n b_i P_i$ que reemplazado en (4) define el índice de costo de vida de Laspeyres, cuya expresión analítica es la siguiente:

$$P(P_1, P_o; U^a) = \sum_i^n b_i P_i^1 / \sum_i^n b_i P_i^o \qquad (11)$$

y donde las b_i representan las ponderaciones del período de referencia. Si la función de agregación fuera del tipo Cobb Douglas ($U = \prod_1^n X_i^{a_i}$) la presentación del problema seria similar, las condiciones de optimización estas otras:

$$\partial L/ \partial X_i = P_i - \lambda (U^a/X_i) = 0 \text{ y } \partial L/ \partial \lambda = \prod_1^n X_i^{a_i} - U^a = 0,$$

las funciones de gasto mínimo $e(P;U) = \prod_1^n p_i^{a_i}$ y el índice de precios uno de tipo geométrico de la forma:

$$P(P_1, P_o; U^a) = \prod_1^n (P_i^1/P_i^o)^{\alpha i} \qquad (12)$$

Finalmente, si se tratara de una función translogarítmica del tipo $\ln c(P;U) = A_o + \sum_1 A_i \ln P_i + \sum_1 \sum_j B_{ij} \ln P_i \ln P_j$, el proceso de optimización es más complejo (Diewert, 1976, pág. 119) pero el resultado similar, ya que definiendo las condiciones de equilibrio y eliminando los multiplicadores de Lagrange se obtiene la siguiente expresión:

$$P(P_1, P_o; U^a) = \prod_1^n (P_i^1 / P_i^o)^{1/2\,(v_i^1 + v_i^o)} \qquad (13)$$

donde $v_i^j = P_i^j X_i^j / P^j X^j$ es la proporción que representa el gasto en el i-ésimo producto durante el j-ésimo período en relación al total. El miembro de la derecha es un índice de precios dual al de cantidades considerado por Tornqvist en 1936 y utilizado empíricamente como una aproximación discreta al Divisia continuo. Tomando logaritmos, se transforma en este otro:

$$\log c(P_1) - \log c(P_o) = 1/2 \sum_1^n (V_i^1 + V_i^o)(\ln P_i^1 - \ln P_i^o) \qquad (14)$$

que se conoce como índice de Tornqvist - Theil - Divisia y tiene una interpretación bastante simple, pues muestra que su tasa de cambio es un promedio de las variaciones porcentuales de cada uno de sus componentes, ponderadas por su participación en el gasto total 9/.

Si la función de agregación fuera estrictamente separable (Blackorby, Primont y Russell, 1978) es posible construir subíndices de precios y cantidades que tienen las mismas propiedades que los anteriores, resultado de gran interés para la justificación teórica de los agregados monetarios que se calculan en este trabajo.

IV. CALCULO DE LOS AGREGADOS MONETARIOS Y DEL PRECIO DE SUS SERVICIOS

Los agregados monetarios convencionales se construyeron sumando los activos de características similares en la forma propuesta por el Banco Central para los primeros niveles y llamando L al más amplio, que incluye otros instrumentos de menor liquidez en poder de particulares, para los que existe información disponible.

Los superlativos se calcularon para los mismos niveles de agregación empleando un índice de cantidades de Tornqvist - Theil - Divisia (TTD) dual al considerado en (14), de la forma:

$$\log M_t - \log M_{(t-1)} = 1/2 \sum_{1}^{n} \{ v_i + v_{i(t-1)} \} [\log M_{it} - \log M_{i(t-1)}] \qquad (15)$$

en el que t es el período de tiempo, M_i es i-ésimo activo monetario y v_i la proporción que representa su costo de uso en relación al valor total de los servicios monetarios.

Es fácil advertir a partir de estas formas de cálculo, que los agregados de suma simple miden el stock de activos monetarios, mientras que los que emplean índices superlativos proporcionan una expresión cuantitativa del flujo de servicios monetarios que prestan sus componentes.

El índice M_1 incluye los billetes y monedas en poder del público y los depósitos a la vista. M_2 agrega al anterior los depósitos en caja de ahorro y a plazo fijo regulados, aunque no desagregados por tipo de entidad (bancos, compañías financieras, cajas de crédito y sociedades de ahorro y préstamo), debido a falta de información adecuada. M_3 incluye los conceptos anteriores más las aceptaciones bancarias y los depósitos a plazo fijo a tasa libre y finalmente L constituye la medida de activos liquidos más amplia, que agrega a la anterior los depósitos ajustables con cláusula dólar o índices de precios, las letras de tesorería en poder de particulares y las letras telefónicas. Los datos correspondientes a los años 1984 a 1986 se obtuvieron del Apéndice estadístico de Carta Económica (agosto 1986) y los anteriores, que abarcan el período 1976 a 1983 y empleados subsidiariamente, de las Memorias Anuales del Banco Central y de varios números del Boletín Estadístico de la misma institución.

El precio de los servicios de un activo monetario comentado en (6) puede obtenerse de una manera más simple e intuitiva, considerando que su valor debiera igualar al costo de conservarlo, vale decir: $P_{it} + R_{it} + O_{it} = R_{bt} + G_{it}$, donde los subíndices i y t representan la clase de activo y período de tiempo, P el rendimiento implícito que proporciona, R el interés y las ganancias o pérdidas de capital, 0 otros ingresos no monetarios, Rb su costo de oportunidad y G los gastos de conservación (Cockerline y Murray, 1981). Reordenando la expresión anterior se obtiene esta otra: $M_{it} = (R_{bt} - I_{it}) + (G_{it} - O_{it})$ para $R_{bt} > R_{it}$. Definiendo luego las variables como tasas de rendimiento, ingresos y gastos y suponiendo que la discrepancia entre otros ingresos y gastos de conservación no es significativa, el valor de los servicios puede finalmente expresarse así:

$$p_{it} = (r_{bt} - r_{it})/(1 + r_{bt}) \qquad (16)$$

Este es el costo de uso o precio de renta de los activos monetarios empleado para construir los índices superlativos. Los intereses (r_i) necesarios para calcularlo se obtuvieron en su mayoría del Informe Financiero Mensual y de los Indicadores de Coyuntura de Fiel, excepto para efectivo y depositos a la vista, que tienen un rendimiento cero. De allí provienen también las tasas de interés de depósitos a plazo fijo (por lo general a 30 días), caja de ahorro, aceptaciones bancarias y depósitos ajustables. De la misma fuente se obtuvieron los rendimientos de letras telefónicas y de las Memorias Anuales y Boletines Estadísticos del Banco Central los correspondientes a las de Tesorería.

El costo de oportunidad de los activos monetarios (r_b) por lo general se mide por el rendimiento esperado de un activo de muy baja o nula monetización 10/. Es un indicador representativo de la mejor alternativa de inversión disponible en el sistema económico y en este trabajo se ha representado por el rendimiento de las acciones de sociedades de capital o el de los activos monetarios comprendidos en el agregado L, el que sea mayor, vale decir:

$$r_{bt} = \max\left[r_{bct}, r_{it}\right] \text{ para } i = 1,\ldots,n \qquad (17)$$

donde r_{bct} es el índice de valor de las acciones negociadas cada mes en la Bolsa de Comecio de Buenos Aires y r_{it} la tasa de rendimiento del i-ésimo activo monetario 11/.

El trabajo se ocupa del período de 31 meses comprendido entre comienzos de 1984 y 1986 debido esencialmente al fácil acceso a la información y a la diversidad de activos monetarios que lo caracterizaron, en relación a otros.

TABLA 1

AGREGADOS MONETARIOS DE SUMA SIMPLE Y DIVISIA

Período	M1	M3	M3D	L	LD
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	1.265	1.360	1.324	1.331	1.312
3	1.445	1.532	1.500	1.529	1.494
4	1.674	1.693	1.682	1.744	1.685
5	1.951	1.940	1.930	2.017	1.934
6	2.265	2.236	2.215	2.309	2.218
7	2.807	2.741	2.718	2.780	2.713
8	3.168	3.241	3.129	3.278	3.125
9	3.566	3.736	3.558	3.982	3.555
10	3.771	4.150	3.887	4.206	3.834
11	4.325	4.876	4.523	4.856	4.425
12	5.843	6.102	5.893	5.919	5.675
13	6.951	7.430	7.098	7.089	6.806
14	7.891	8.817	8.253	8.470	7.938
15	9.132	10.376	9.645	10.000	9.285
16	10.951	13.204	11.697	12.699	11.262
17	12.831	16.919	14.149	16.596	14.598
18	19.855	23.736	20.820	22.896	21.313
19	29.204	31.328	27.924	29.044	28.007
20	30.698	34.731	29.748	31.143	29.182
21	32.542	38.166	31.042	33.390	29.936
22	35.807	41.957	33.501	36.354	31.699
23	39.530	45.446	36.439	38.820	34.131
24	43.975	48.252	39.952	40.896	37.108
25	47.831	51.677	43.058	43.672	39.892
26	47.831	54.854	43.627	46.300	40.393
27	47.602	57.951	44.148	48.896	40.875
28	49.590	61.521	46.374	52.040	42.974
29	53.879	64.768	49.362	54.941	45.801
30	57.650	69.844	53.009	59.107	49.130
31	63.144	74.725	57.306	63.179	53.097

El subíndice D representa los índices de Tornqvist-Theil Divisia.

Los agregados monetarios que se presentan en la Tabla 1 fueron normalizados con el propósito de facilitar las comparaciones entre los índices de suma simple y los superlativos. Los resultados muestran, en líneas generales, que el crecimiento de los agregados Tornqvist - Theil - Divisia es apreciablemente menor que el de los de suma simple y que dentro de aquellos el que tiene un nivel intermedio de agregación acusa un ritmo de crecimiento superior. En efecto, el aumento de M3 fue casi un tercio mayor que el de M3D, mientras que L superó a LD poco menos de un quinto (en rigor las diferencias fueron del 30.4 y 19.0o/o respectivamente).

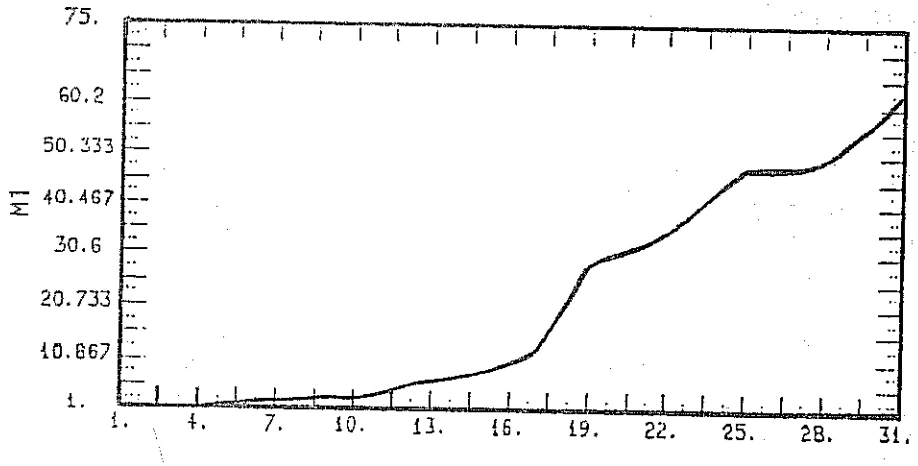
Esta misma situación se aprecia en las figuras 1 a 3 en las que se presenta la evolución de todos los agregados monetarios calculados en el trabajo. La primera de ellas sólo comprende a M1, pues su comportamiento es idéntico al indicador superlativo correspondiente. La segunda, presenta la evolución de M3 y M3D y es la que muestra la discrepancia más grande entre el crecimiento del índice de suma simple y el Tornqvist - Theil - Divisia. Es muy probable que esto se deba al comportamiento irregular de varios activos de moderada liquidez que componen el agregado más amplio y L que no estuvieron en vigencia a lo largo de todo el período examinado, distorsionando su trayectoria.

La dualidad que existe entre índices económicos de precios y cantidades permitió calcular subsidiariamente el costo de uso de los servicios monetarios proporcionados por los activos comprendidos en el agregado M3D, cuya evolución se muestra en la figura 9.

V. COMPARACION DE LOS DISTINTOS AGREGADOS MONETARIOS

Las secciones anteriores muestran que los agregados monetarios superlativos tienen una justificación teórica más adecuada que los de suma simple y que los resultados

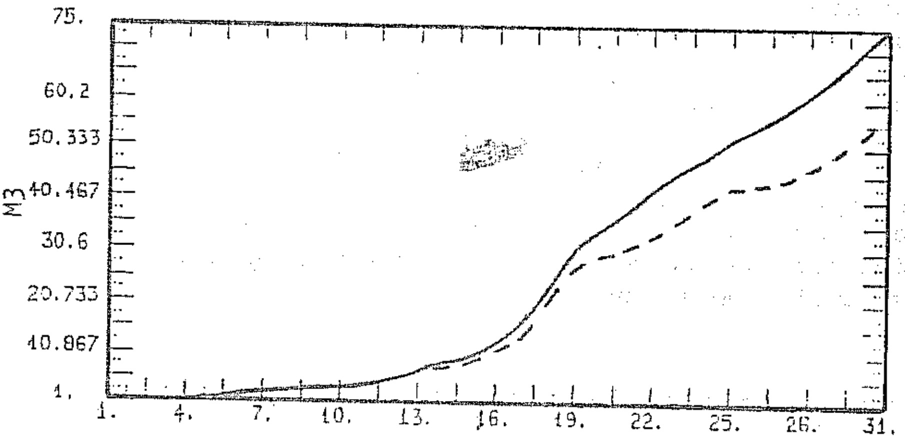
Evolución de los agregados monetarios



___M1

Figura 1

Evolución de los agregados monetarios



___M3
---M3D

Figura 2

Evolución de los agregados monetarios

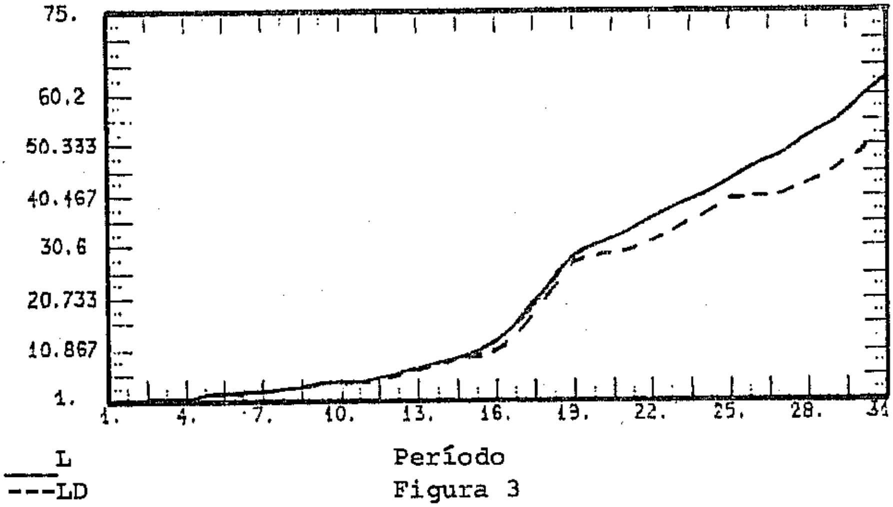


Figura 3

que proporcionan son bastante diferentes. Por este motivo es importante averiguar cuál de ellos cumple mejor las funciones que tradicionalmente se asignan al dinero. Esto generalmente se hace examinando la consistencia de su comportamiento, el contenido informativo de cada uno de ellos y las relaciones de causalidad que los vinculan con otros indicadores relevantes.

1. CONSISTENCIA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO

Como lo anticipaba la discrepancia entre la evolución de los agregados de suma simple y la de los superlativos, sus tasas de crecimiento tienen también comportamientos diferentes. En la figura 4 que muestra la evolución de M1 y M3 se aprecia que la trayectoria del primero en gran parte del período está inversamente relacionada con la de M3, lo que podría sugerir medidas de política monetaria discrepantes según la definición de dinero que se adopte. Esta situación no se presenta con los índices superlativos pues M1D y M3D exhiben un comportamiento similar, como se aprecia en la figura 4. Una relación parecida existe entre M3 y L y sus contrapartidas TTD, pues éstos últimos tienen un comportamiento virtualmente idéntico, mientras que los agregados de suma simple muestran una conducta divergente en gran parte de su recorrido.

Esta discrepancia limita la utilidad de los agregados convencionales en el control de los medios de pago, pues todo intento destinado a reducir el ritmo de aumento de M1 por lo general estará asociado a un incremento en la tasa de crecimiento de los agregados más amplios y viceversa.

Tasas de crecimiento del dinero

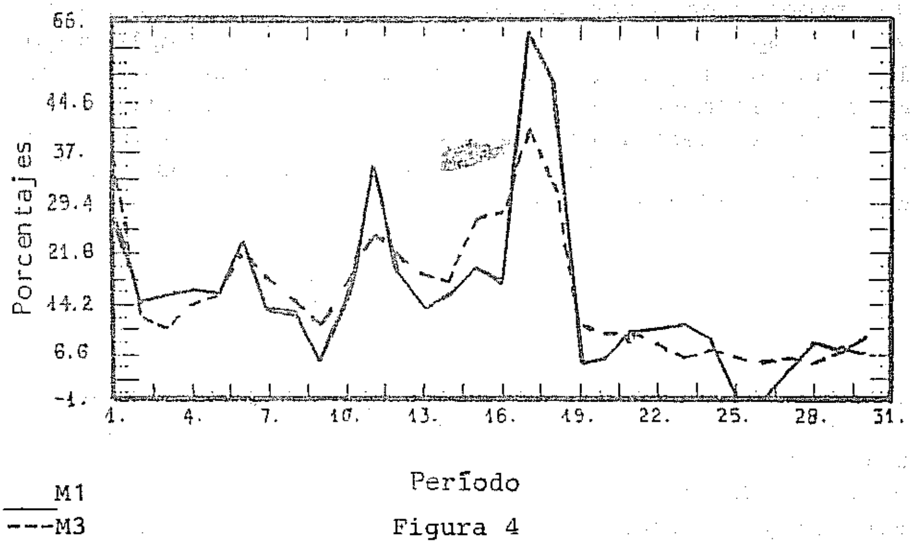
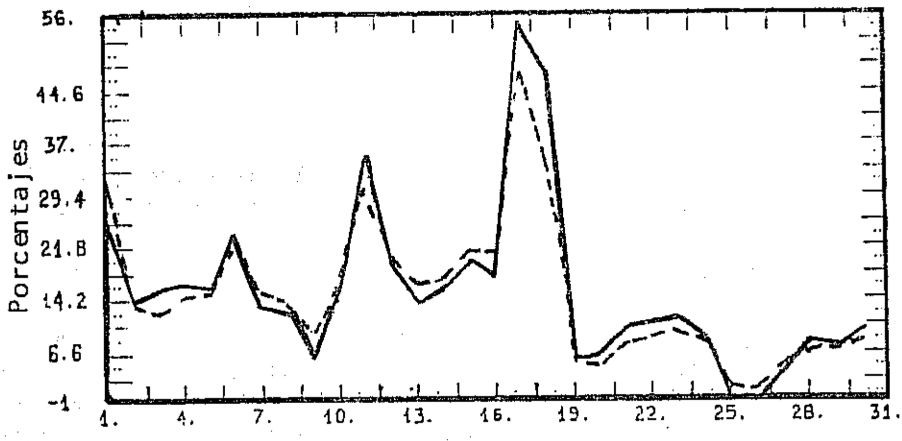


Figura 4

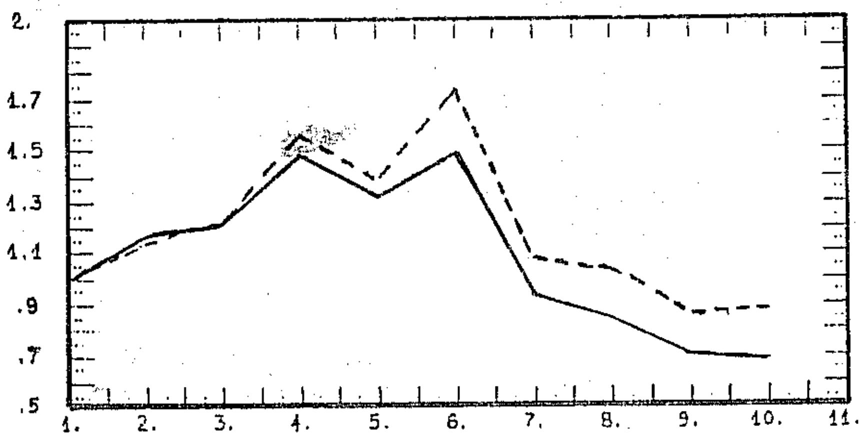
Tasas de crecimiento Indices T-T-D



___M1D
---M3D

Figura 5

Velocidad de Circulación



___M3
---M3D

Período

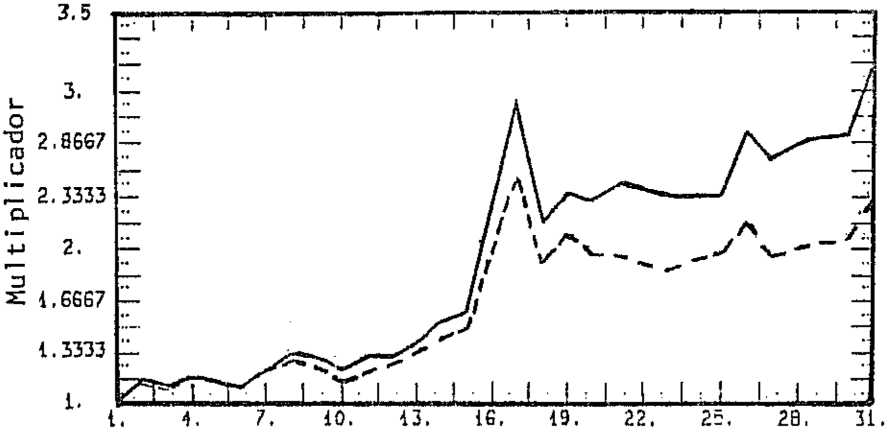
Figura 6

2. EVOLUCION DE LA VELOCIDAD PRODUCTO DE LOS AGREGADOS MONETARIOS

La velocidad de circulación del ingreso también es distinta según se la mida con los índices convencionales o con los superlativos. Esto se aprecia en la figura 6 en la que se muestra la evolución de la velocidad producto calculada con M3 y M3D para cada trimestre y normalizada en el primer período de 1984. Los resultados señalan que el último indicador aumenta más rápidamente que el anterior hasta mediados de 1985 (en que se instrumenta el Plan Austral) y luego declina a un ritmo menor, lo que representa un comportamiento más consistente que el del agregado convencional.

Este comportamiento tiene, además, sentido económico y estaría confirmando que el dinero definido de este modo es considerado como un bien por las unidades económicas en sus decisiones de optimización. En efecto, teniendo en cuenta que el agregado comprende ciertos activos con rendimientos controlados y que tiene numerosos sustitutos, es de esperar que en épocas de alta inflación y elevados rendimientos de activos competitivos exista un desplazamiento hacia estos últimos, pues el costo de uso de los servicios monetarios aumenta. Esto genera un efecto ingreso negativo que reduce el flujo de servicios financieros y provoca una caída en la liquidez global del sistema. Por este motivo puede esperarse que el índice TTD crezca relativamente menos en épocas de alta inflación y por consiguiente la velocidad de circulación sea mayor que la derivada de los de suma simple y viceversa.

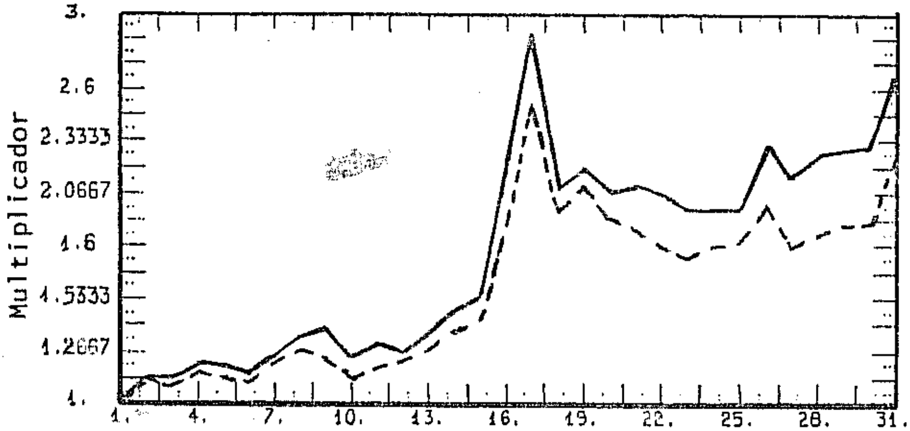
Multiplicador de la base monetaria



___M3
---M3D

Figura 7

Multiplicador de la base monetaria



___L
---LD

Período

Figura 8

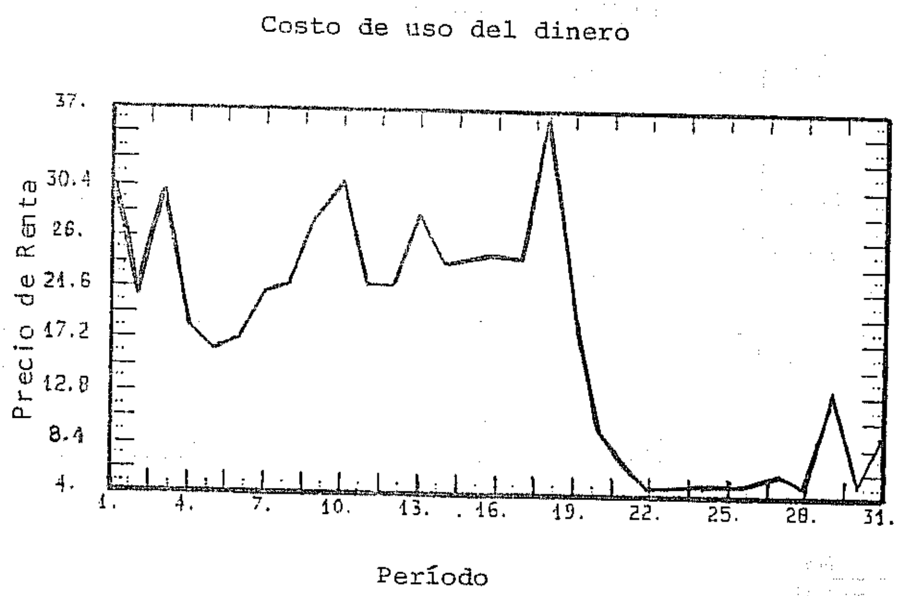


Figura 9

3. ESTABILIDAD DEL MULTIPLICADOR DE LA BASE MONETARIA

En la figura 7 se presenta la evolución del multiplicador de la base monetaria (que incluye billetes y monedas, efectivo en el sistema financiero y depósitos en cuenta corriente en el Banco Central) calculado empleando los agregados monetarios de suma simple M3 y el índice superlativo M3D. Allí se aprecia que el multiplicador para este último es bastante estable a lo largo del tiempo, con excepción de la primera parte del año 1985, y que sus fluctuaciones mostrarían un comportamiento más consistente con el ciclo de la tasa de interés que el que insinúa el calculado con el agregado de suma simple. El multiplicador de la base monetaria para este último, por otra parte, dista mucho de ser estable.

4. EL CONTENIDO INFORMATIVO DEL INDICE

Un atributo potencial del dinero es que contiene información relevante sobre las variaciones del ingreso nominal. Por consiguiente, su eficiencia como indicador de los cambios en el nivel de actividad será mayor mientras más representativas sean sus mediciones.

La teoría de la información empleada para comparar las propiedades de los diferentes agregados monetarios es relativamente simple y se asienta en el contenido en información de una variable aleatoria con respecto a otra, que se define como la diferencia entre la incertidumbre esperada de la primera y la incertidumbre esperada de la primera condicionada por la segunda. Esta medida de información para un modelo bivariante en el que el ingreso nominal (Y) y el dinero (M) representan vectores conjuntos normalmente distribuidos de n observaciones cada uno, asociada a supuestos de variancia constante, ausencia de correlación entre M e Y y autocorrelación cero, permite expresar el contenido de información esperada de M con respecto a Y así (Cockerline y Murray, 1981):

$$I_{y|m} = 0.5 \quad \ln[1/(1 - R2)] \qquad (18)$$

donde R2 es el coeficiente de determinación del modelo $Yt = a + bM + e$, en el que e es una variable aleatoria con media cero, variancia constante y no autorrelacionada. Como esta condición es muy probable que no se cumpla entre estas variables, se aplicó una transformación autorregresiva de primer orden ajustando la ecuación anterior con un modelo AR1 que relaciona el producto bruto interno a precios de mercado con las distintas definiciones de M. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Contenido en información de distintos agregados monetarios

Agregado	R2	DW	r	Agregado	R2	DW	r
M1	0.507	2.242	0.756	M1D	0.507	2.242	0.756
M2	0.693	1.965	0.701	M2D	0.821	2.260	0.529
L	0.778	2.020	0.659	LD	0.882	2.313	0.433

Allí se aprecia que L es el agregado monetario con mayor contenido informativo entre los de suma simple y LD entre los superlativos y que el contenido en información es en general más alto cuando se emplean los índices del tipo TTD que los de suma simple. Un análisis similar puede hacerse con respecto a otras variables relevantes, como la tasa de inflación y la de desempleo, por ej. (Barnett, 1982) 12/.

5. ANALISIS DE CAUSALIDAD

Desde una perspectiva monetarista, la oferta de dinero tiene una influencia decisiva en la determinación del nivel de actividad económica. Con el propósito de contrastar empíricamente esta proposición Sims (1972) propuso un test de causalidad entre los agregados monetarios y el producto bruto nacional que es una aplicación directa de la definición de Granger, confirmando la hipótesis nula que postula que la causalidad va desde el dinero al nivel de actividad, sin retroalimentación. El test de Sims para contrastar la causalidad unidireccional entre X e Y consiste en ajustar Y con valores pasados y futuros de X. Si la causalidad es de X hacia Y solamente (X→Y), el conjunto de valores futuros de X en la regresión debe tener coeficientes no significativamente distintos de cero 13/.

Para contrastar la causalidad entre el primer agregado monetario de suma simple y el nivel de actividad se hicieron cuatro regresiones: En la primera se ajustó M1 con los valores del producto bruto interno del período y de 8 períodos anteriores; en la segunda se agregaron como variables explicativas cuatro valores futuros; en la tercera se relacionó el nivel de actividad con los valores de M1 correspondientes al período y a 8 anteriores y en la última se agregan a esta ecuación cuatro variables futuras. En un segundo conjunto de ecuaciones M1 se reemplaza por M3 y en otro ésta se sustituye por M3D 14/.

Los resultados obtenidos muestran que todas las regresiones son significativas y que los ajustes empleando los indicadores superlativos son mejores que los que utilizan los de suma simple. Sin embargo, para que exista causalidad unidireccional de M1 al PBI por ej., los valores futuros del agregado monetario no deben ser significativos en la explicación del nivel de actividad, mientras que los valores futuros del PBI debieran serlo en la explicación del comportamiento de M1. Para contrastar si el grupo de coeficientes correspondientes a los valores futuros de las variables es significativamente distinto de cero, se empleó el test F en la forma propuesta por Kmenta (1977, pág. 440) obteniéndose los valores consignados en la última columna de la tabla 3.

Tabla 3

Significación de los coeficientes de variables futuras

Causalidad	Correlación	F. observado (4,10)
M1 - > PBI	PBI respecto a M1	0.106
M3 - > PBI	PBI respecto a M3	0.446
M3D - > PBI	PBI respecto a M3D	0.379
PBI - > M1	M1 respecto a PBI	0.038
PBI - > M3	M3 respecto a PBI	0.040
PBI - > M3D	M3D respecto a PBI	0.010

Valor teórico para F(4,10) al 10,5 y 1o/o: 2.61, 3.48 y 5.99

Estos resultados contrastan con los obtenidos por Sims (1972) en Estados Unidos y Barth y Bennett (1974) para Canadá, ya que en ningún caso aceptan la presencia de una relación unidireccional entre dinero e ingreso o viceversa. Ni los valores futuros del dinero parecen influir en el comportamiento del nivel de actividad, ni los de éste en aquél, pues los coeficientes correspondientes a esas variables no son significativamente distintos de cero en ninguna regresión. Estas conclusiones deben tomarse con reservas, sin embargo, debido a que el número de observaciones no proporcionaría los grados de libertad convenientes y a las limitaciones que surgen del correlograma de los residuos, que no habrían sido transformados en ruido blanco. Para obtener resultados concluyentes debieran agregarse observaciones y quizás emplearse métodos de contrastación alternativos.

VI. PRINCIPALES CONCLUSIONES

La agregación de los activos monetarios mediante la suma simple significa en realidad construir índices que derivan de una función de preferencias particularmente restrictiva, suponen sustituibilidad perfecta entre sus componentes y exhiben un comportamiento inconsistente.

Los agregados monetarios calculados empleando índices del tipo Tornqvist - Theil - Divisia suponen que la función de preferencia de los consumidores es separable en sus argumentos (una característica contrastable empíricamente), derivan de formas funcionales flexibles y son consistentes con la conducta de optimización de las unidades económicas, lo que les confiere un apropiado marco teórico.

Los resultados que se obtienen empleando uno y otro enfoque son también diferentes, comprobándose que el crecimiento de los agregados superlativos es apreciablemente menor que el de los tradicionales y que su comportamiento también es distinto. Con el propósito de averiguar cual de ellos cumple mejor las funciones que tradicionalmente se asignan al dinero, se examina la consistencia de los distintos agregados, su contenido en información y las relaciones de causalidad que los vinculan con otros indicadores relevantes.

La primera comprobación muestra que las tasas de crecimiento de los índices superlativos son similares, mientras que las correspondientes a los convencionales tienen trayectorias discrepantes que además están inversamente relacionadas en gran parte de su recorrido. Este comportamiento podría inducir medidas de política monetaria diferentes según la definición de dinero que se adopte, lo que significa que los indicadores superlativos son más confiables que los de suma simple cuando se los utiliza como una variable indicativa del dinero.

Los índices de Tornqvist - Theil - Divisia muestran también una mayor consistencia cuando se los emplea para medir la velocidad producto de los agregados monetarios, debido a que sólo varían cuando los cambios en los rendimientos de los activos monetarios dan lugar a un efecto ingreso negativo, que reduce el flujo de servicios financieros y provoca una caída en la liquidez del sistema económico.

El multiplicador de la base monetaria calculado empleando los índices superlativos acusa una mayor estabilidad a lo largo del tiempo que el que proporcionan los de suma simple y también mostraría un comportamiento más consistente con el ciclo de la tasa de interés.

Las conclusiones que se extraen empleando la teoría de la información señalan que los agregados monetarios del tipo Tornqvist - Theil - Divisia son superiores como indicadores del comportamiento del ingreso corriente. El contenido en información es en general más alto cuando se emplean los índices superlativos que cuando se utilizan los de suma simple.

Finalmente, los resultados derivados del análisis de causalidad no marcan diferencias entre los indicadores superlativos y los convencionales, pero deben tomarse con reservas pues es necesario revisarlos empleando más observaciones y utilizando métodos de contrastación alternativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Banco Central de la República Argentina: "Boletín Estadístico", Buenos Aires (años 1982 a 1985).

Banco Central de la República Argentina: "Memoria Anual", Buenos Aires (años 1982 a 1985).

Barnett W. A. (1978): "The user cost of money", Economic Letters 1, págs. 145-149.

Barnett, W.A. (1980): "Economic monetary agregation. An application of index number theory and aggregation theory", Journal of Econometrics 14, págs. 11-48.

Barnett, W. A. (1981): "New concepts of aggregated money", Journal of Finance, págs. 497-505.

Barnett, W. A. (1982): "The optimal level of monetary aggregation", Journal of Money, Credit and Banking, vol. 14, págs. 687-710.

Barnett, W.A. y Spindt, P. (1979): "The velocity behavior and information content of Divisia monetary aggregates", Economic Letters 4, págs. 51-57.

Barnett, W. A. y Spindt, P. (1982): "Divisia monetary aggregates. Compilation data and historical behavior", Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington.

Barth, J. R. y Bennett, J. T. (1974): "The role of money in the Canadian economy: an empirical test", Canadian Journal of Economics VII, págs. 307-311.

Berndt, R. E. y Christensen, L. R. (1973): "The internal structure of functional relationships: Separability, sustitution and aggregation", Review of Economic and Statistics, vol. XL págs. 410-413.

Blackorby, D., Primont, D. y Russell, R. R. (1978): "Duality, separability and functional structure", North Holland, Amsterdam.

Cockerline, J. y Murray J., (1981): "A comparison of alternative methods of monetary aggregation: Some preliminary evidence", Technical Report, Bank of Canada.

Delfino, J. A. (1982): "La sustitución de insumos en el sector manufacturero argentino", Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba.

Delfino, J. A. (1983): "Dualidad, números índices y cambios en el bienestar". Trabajo presentado al 6to. Congreso Latinoamericano de la Sociedad Econométrica. Santiago de Chile.

Diewert, W. E. (1976): "Exact and superlative index numbers", Journal of Econometrics 4, págs. 115/146.

Estudio M.A.M. Broda y Asociados (1986): "Carta Económica", Buenos Aires (varios números).

Fiel: "Indicadores de Coyuntura", Buenos Aires, años 1982 a 1986.

Lau L. J. (1979): "On exact index numbers", Review of Economic and Statistics, vol. LXI, págs. 73-82.

Kmenta, J. (1977): "Elementos de econometría", Vicens Vives, Barcelona.

Simpson, T. D. (1980): "The redefined monetary aggregates", Federal Reserve Bulletin, vol. 66, págs. 97-114.

Sims, C. A. (1972): "Money, income and causality", American Economic Review, vol. 63, págs. 540-552.

Varian, H. (1980): "Análisis microeconómico", Bosch, Barcelona.

NOTAS

1/ Si esta solución es única, entonces V también está definida así $V(P/Y) = U\ \{X_i(P/Y)\}$ y teniendo en cuenta los supuestos acerca de la función de preferencias, X_i es continua y V continua, no creciente y cuasicóncava en E.

2/ En este análisis el período de tiempo t se define como el intervalo [(t,t+1)] que incluye el instante t pero no el t+1. Los stocks de activos monetarios y bonos son constantes durante cada período y solo cambian al final, lo que significa que cualquier cambio en las tenencias que ocurra en el intervalo t no se considera hasta el comienzo del t+1. Los intereses sobre bonos y activos monetarios se pagan al final de cada período (lo que significa que no se consumen en t) y las tasas de interés, precios y salarios solo cambian de un período a otro. La oferta de trabajo se considera determinada exógenamente y se supone que es débil separable en bloque de los demás argumentos de la función de preferencias, por lo que es posible emplear una subfunción de utilidad definida solo sobre éstos.

NOTAS (continuación)

3/ Las condiciones necesarias y suficientes para que una función de agregación sea débil separable en sus argumentos requieren que la tasa marginal de sustitución técnica entre cada par de insumos pertenecientes a un grupo sea independiente de cualquier elemento de otro grupo.

4/ Este enfoque, también llamado "funcional", habría recibido su primer aporte del economista ruso A. Konius, quien en 1924 definió un índice de costo de vida de utilidad constante como el cociente entre los gastos mínimos que permiten mantener el mismo nivel de bienestar y corresponden a dos situaciones de optimización con precios distintos.

5/ Sólo si la función de utilidad es homotética el índice de costo de vida será invariante, vale decir independiente del nivel de utilidad seleccionado como referencia. Esto es así, pues la homoteticidad implica que el valor del índice depende sólo de los parámetros de la función de agregación (que son constantes para todos los niveles de utilidad) y del vector de precios; esta situación garantiza que el índice proporcionará el mismo valor para cambios idénticos en los determinantes, cualquiera sea el nivel de utilidad inicial. En este caso la expresión analítica se transforma en esta otra: $P(P_1, P_o; U^a) = P(P_1, P_o; U^b) = P(P_1, P_o) = e(P_1)U/e(P_o)U = p(P_1)/p(P_o)$ en la que es evidente que el indicador, ahora con un adecuado cambio de notación, deja de depender del nivel de utilidad del período base.

6/ En el caso homotético la función de agregación podría expresarse así: $f(U_i; P^a) = f(U_i)P^a$, lo que significa que el índice dejaría de depender de los precios de referencia, transformándose en $Q(Q_1, Q_o; P^a) = Q(Q_1, Q_o; P^b) = Q(Q_1, Q_o) = f(U_1)/f(U_o) = f(X_1)/f(X_o) = q(Q_1)/q(Q_o)$, empleando una notación ligeramente distinta, en la que resulta evidente que el índice de

cantidades homotético es el cociente entre los valores máximos de la función de preferencia en dos situaciones de precios idénticas.

7/ En efecto, definiendo el cambio en el gasto total como $Q(Q_1, Q_o, P_1, P_o) = e(P_1; U^1)/e(P_o; U^o)$ y corrigiéndolo por la desvalorización monetaria con el índice de precios que emplea como referencia el nivel de utilidad del año 0, se obtiene: $Q(Q1, Qo; P1) = e(U^1; P_1)/e(U^o; P_1)$ y si se deflactara con el que utiliza el bienestar del año 1, el resultado sería este otro: $e(U^1; P_o)/e(U^1; P_1)$.

8/ Aunque estas pruebas constituyen quizás el esfuerzo más importante destinado a atenuar las deficiencias del enfoque "tradicional" de la teoría de los números índices (que considera a precios y cantidades conjuntos independientes de variables y define a partir de ellos una función representativa de su movimiento general sin referencia a ningún marco teórico), benefician también en forma apreciable a los de carácter económico, ya que proporcionan una base adecuada para analizar su consistencia.

9/ Este índice se denomina "superlativo" con lo que se quiere indicar que es exacto para una función de agregación que provee una aproximación de segundo grado a una función arbitraria linealmente homogénea.

10/ Para los modelos de optimización considerados en la segunda sección, r_{bt} es el rendimiento de los activos empleados para transferir riqueza entre los distintos períodos del horizonte de planeamiento del consumidor.

11/ Experimentos citados por Barnett (1980), indican que los índices Divisia son robustos ante modificaciones de r_{bt} dentro del intervalo de valores plausibles para esa variable, en el sentido de que provocan cambios relativamente pequeños en los indicadores.

12/ Evidencias de los Estados Unidos sugieren que los agregados monetarios superlativos tienen un mayor contenido en información con respecto a inflación y desempleo y marginalmente más alto con respecto al ingreso nominal que sus contrapartidas de suma simple. Resultados similares correspondientes a Canadá indican, en cambio, que el empleo de estos últimos provoca una pérdida en información, al menos con respecto al ingreso nominal (Cockerline y Murray, 1981).

13/ Para aplicar este test el número de observaciones se extendió hacia atrás hasta comienzos de 1976, complementándolas con datos correspondientes al producto bruto interno a precios de 1970 que se corrigió con un índice que combina el de precios mayoristas y el de costo de vida en proporciones de 2 a 1. Además, todas las variables se transformaron empleando el filtro propuesto por Sims con el propósito de reducir la correlación serial de los residuos, redefiniendo a X(t) de este modo: $X(t) = \ln X(t) - 1.5 \ln X(t-1) + 0.5625 \ln X(t-2)$.

14/ La eliminación de la correlación implica rezagar las variables dos períodos y por consiguiente se pierden 2 observaciones; otras 12 resultan del atraso y adelanto comentados más arriba, lo que significa que la muestra utilizable se reduce de 42 a 28 observaciones. Las ecuaciones, además de la variable corriente, de las rezagadas y en su caso adelantadas, tienen ordenada al origen, tres variables ficticias destinadas a captar estacionalidad y una variable de tendencia, lo que significa que los grados de libertad quedan reducidos a 14 (y a sólo 10 en el modelo completo que emplea los valores futuros de las variables).