

# ESTIMACION DE COMPONENTES DE LA DEMANDA DE DINERO (\*)

por Juan C. Báez\*

## I. ESTIMACION DE DEMANDA DE DINERO SIN RESTRICCIONES 1/

1. Hasta el momento las experiencias recogidas con estimaciones de demanda de dinero trimestrales y siguiendo esquemas de ajuste parcial simple 2/ indicaban la existencia de un efecto significativo del rendimiento propio de cada activo financiero y del ingreso sobre los niveles de dichas demandas. Más precisamente, la elasticidad de lar go plazo de los depósitos a interés respecto a su propio rendimiento era mayor que la correspondiente al agregado de billetes y monedas y cuentas corrientes con respecto a los suyos, observándose similar efecto con las elasticidades ingreso, según se aprecia en el siguiente cuadro:

(\*) Trabajo presentado en las Terceras Jornadas de Economía Monetaria y Sector Externo - 6 y 7 de setiembre de 1979, organizadas por el Centro de Estudios Monetarios y Bancarios del Banco Central de la República Argentina. \* CEMVB.

	Rendimiento		Ingreso	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
Medios de pago de particulares .....	1.3889	8.428	0.3977	2.413
Depósitos a interés	1.6377	11.911	0.3445	2.505

En cuanto a la especificación de la forma funcional de las cantidades deseadas para los distintos activos financieros, éstas eran similares, es decir que cada uno de pendía del rendimiento real del activo en consideración y del nivel del ingreso. En dichas relaciones no se incluían los rendimientos de los activos alternativos.

Estudios posteriores a nivel anual 3/ abrieron la posibilidad de alentar otras hipótesis sobre el comportamiento de las demandas de activos financieros. Esencialmente utilizando un enfoque de ajuste parcial generalizado se puntualizó la importancia de los efectos de sustitución entre los componentes de la riqueza financiera privada debida a los cambios en los rendimientos y a la factibilidad de que activos como billetes y monedas y los depósitos en cuentas corrientes poseyeran cierto grado de "inferioridad" 4/ como un elemento componente de la riqueza y que, por lo tanto, su demanda fuera de tipo temporario.

2. En la presente sección se trata precisamente de investigar las dos hipótesis arriba mencionadas dentro de un esquema de ajuste parcial simple 5/.

Fundamentalmente se trató de incorporar el efecto sustitución entre activos a través de la introducción en cada función de demanda del rendimiento propio y del resto de activos, siendo conscientes de los problemas estadísticos (multicolinealidad entre rendimientos) que podrían surgir en el momento de la prueba empírica. El espectro de activos aquí considerados se limita a los componentes

de lo que ordinariamente se conoce como M2 (para notación ver página 62). Los rendimientos reales del resto de ac tivos tales como títulos o divisas extranjeras, bienes du rables, stock de capital, títulos públicos, etc. no se con sideran en el análisis, ni tampoco las varianzas y covarianzas de los rendimientos, de tanta importancia a nivel teórico.

Además, se analiza la posibilidad de que tanto los billetes y monedas como los depósitos a la vista posean cierto grado de "inferioridad" desde el punto de vista de las unidades económicas, no entendiéndose este concepto en el sentido microeconómico estricto de que su demanda está negativamente relacionada con el ingreso, sino que se hace referencia al hecho potencial de que para valores dados de los rendimientos, un cambio no esperado en el ingreso y considerando transitorio por la unidad econó mica, pueda inducir a esta última a asignar dichos niveles transitorios de ingreso a ciertos subsegmentos del espectro total de activos disponibles, y no a otros. Son estos últimos los considerados en este trabajo como activos "in feriores" dentro del conjunto de elementos componentes de la riqueza. Así se trató de implementar en las distintas funciones de demanda la distinción usualmente hecha en la teoría del consumo entre cambios permanentes y transitorios en el ingreso, esperándose que si una unidad económica se encuentra con un exceso de ingreso en relación con sus niveles normales puede parcialmente estimular sus pau tas de gastos en bienes de consumo durables y no durables y/o parcialmente acumular activos a interés. Mucho más cuestionable sería la hipótesis de que también acumularan saldos en activos sin rendimiento financiero alguno, o aun negativos en períodos inflacionarios, tales como los medios de pago de particulares. Es de hacer notar que cualquier cambio en el nivel de ingreso tendría un impac to inicial en medios de pago y sólo con rezago (dependiendo de la velocidad de ajuste de la unidad económica) se pro ducirá la reasignación hacia activos menos líquidos. Aquí suponemos que este proceso ha sido llevado a cabo en un tiempo suficientemente corto como para invalidar la hipó

tesis original. Este supuesto no es tan restrictivo si te nemos en cuenta que este trabajo centra el análisis entre activos sumamente líquidos, aunque podría ser más restric tivo en el caso de ingresos transitorios negativos que en el de positivos.

3. La aplicación del test sobre las hipótesis anteriormente mencionadas se hizo a través de una especificación de la demanda de activos financieros que incluyera entre sus argumentos las diferentes tasas reales, el ingreso es perado (aproximación del ingreso permanente) y la diferen cia de este último con el ingreso realmente recibido por las unidades económicas a los efectos de captar la compo nente transitoria.

Simbólicamente:

$$(M/P)_t = a + b \cdot YE_t + c \cdot (Y - YE)_t + d \cdot (-\dot{p}/(1 + \dot{p}))_t + \\ + e \cdot ((t - \dot{p})/(1 + \dot{p}))_t + f \cdot (M/P)_{t-1} + u_t$$

La descripción de la notación utilizada se encuentra en la página 62.

Las hipótesis mantenidas a priori se traducen en las siguientes restricciones para los parámetros de la función especificada:

Demanda de billetes y monedas, cuentas corrientes, y medios de pago de participaciones

I)  $b > 0$ ;  $c = 0$  o bien  $b = c > 0$

II)  $d > 0$ ;  $e < 0$  / $d/ > /e/$

Demanda de depósitos a interés

I)  $b \neq c > 0$

II)  $d < 0$ ;  $e > 0$  / $d/ < /e/$

Las restricciones I) indican que se mantiene como hipótesis la existencia de cambios transitorios sólo en la

demanda de depósitos a interés puesto que si  $b$  es positivo y  $c$  nulo la demanda sería función del nivel de ingreso esperado (permanente), y si  $b$  y  $c$  son positivos e iguales la demanda sería función del ingreso observado; en ningún caso existiría el efecto de distinguir entre cambios transitorios y permanentes, en tanto que si  $b$  y  $c$  son positivos pero distintos, la demanda incorpora la distinción entre ingreso permanente y transitorio, como se postula para depósitos a interés.

Las restricciones II) se refieren al efecto sustitución, es decir, la demanda de cualquier activo crece cuando aumenta su rendimiento esperado y disminuye cuando lo hace el de otros activos sustitutos. Se espera, además, que el efecto positivo de su propia tasa sea mayor o igual al efecto negativo de las tasas de los otros activos alternativos.

4. Los ajustes estadísticos realizados en forma logarítmica para distintos coeficientes de expectativas de ingreso corroboran en general las hipótesis mantenidas a priori, fundamentalmente la que se refiere a la importancia de distinguir entre cambios permanentes y transitorios cuando se trabaja con demanda desagregada de activos financieros.

Los resultados más satisfactorios, para el período analizado (1968/II - 1977/IV), fueron los siguientes:

#### Billetes y monedas

$$\begin{aligned} \ln (BM/P) = & - 2.85 + 0.17 \cdot D1 + 0.13 D2 + 0.38 \cdot D3 + \\ & (- 1.84) \quad (4.31) \quad (3.29) \quad (9.23) \\ & + 0.36 \ln Y + 0.77 \frac{-\dot{P}}{1 + \dot{P}_t} + 0.10(T - \dot{p}/1 + \dot{p})_t + \\ & (2.28) \quad (7.66) \quad (0.17) \\ & + 0.90 \ln (BM/P)_{t-1} \\ & (11.46) \end{aligned}$$

$$R_C^2 = 0.96 \quad \text{Error: 7,5\%} \quad h = -1,06$$

### Cuentas corrientes

$$\begin{aligned} \text{Ln (CC/P)} = & - 3.37 - 0.04 D1 - 0.05 D2 - 0.05 D3 + \\ & (- 1.45)(- 0.78) \quad (-0.9) \quad (- 0.92) \\ & + 0.71 \text{Ln } Y_t + 2.63 \frac{-\dot{p}}{1 + \dot{p}_t} - 1.69 \frac{(T - \dot{p})}{1 + \dot{p}} + \\ & (2.55) \quad (5.3) \quad (- 2.11) \\ & + 0.53 \text{Ln (CC/P)}_{t-1} \\ & (3.98) \end{aligned}$$

$$R_C^2 = 0.76 \quad \text{Error: 11,5\%} \quad h = - 2.76$$

### Medios de pago de particulares

$$\begin{aligned} \text{Ln (ML/P)} = & - 2.21 + 0.05 D1 + 0.03 D2 + 0.14 D3 + \\ & (- 1.26) \quad (1.2) \quad (0.67) \quad (3.1) \\ & + 0.43 \text{Ln } Y_t + 1.58 \frac{-\dot{p}}{1 + \dot{p}} - 0.69 (T - \dot{p}/1 + \dot{p}) + \\ & (2.21) \quad (6.6) \quad (- 1.07) \\ & + 0.75 \text{Ln (ML/P)}_{t-1} \\ & (7.49) \end{aligned}$$

$$R_C^2 = 0.89 \quad \text{Error: 8,8\%} \quad h = - 2.52$$

### Depósitos a interés

$$\begin{aligned} \text{Ln (DI/P)} = & - 4.06 - 0.17 D1 - 0.14 D2 - 0.05 D3 + \\ & (- 2.01)(- 1.97) \quad (- 2.19) \quad (- 0.87) \\ & + 0.61 \text{Ln } YE. 3_t - 3.5 \text{Ln (YE. 3/Y)}_t + \\ & (2.47) \quad (- 2.76) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & - 0.72 \left( - \dot{p} / (1 + \dot{p}) \right)_t + 1.87 \left( T - \dot{p} / (1 + \dot{p}) \right)_t + \\
 & \quad (8.01) \qquad \qquad \qquad (3.87) \\
 & + 0.76 \text{Ln} (DI/p)_{t-1} \\
 & \quad (10.89)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.95 \quad \text{Error: } 7,8\% \quad h = - 1.2$$

Los resultados obtenidos estarían indicando las siguientes velocidades de ajuste para los distintos activos:

Agregados monetarios	Velocidad de ajuste
Billetes y monedas .....	0.10
Cuentas corrientes .....	0.47
Medios de pago de particulares ...	0.25
Depósitos a interés .....	0.24

En principio, era de esperar que el proceso de ajuste fuera más rápido para los activos más líquidos, tales como billetes y monedas y cuentas corrientes, que para depósitos a interés. Esto se verifica para el agregado M1 (medios de pago) y para cuentas corrientes con relación a los depósitos últimamente mencionados pero no para billetes y monedas, el cual presenta una velocidad de ajuste muy baja. Similar resultado, en cuanto a la baja velocidad de ajuste en M1, se observó en el trabajo anual mencionado 6/. Entre los inconvenientes estadísticos que podrían estar causando este hecho, cabría citar la existencia de autocorrelación residual observada en la relación de cuentas corrientes. En esta versión del trabajo no se utilizó ninguno de los métodos disponibles para obviar este inconveniente.

Sin embargo se podría suponer que las tenencias de

billetes y monedas están a cargo, en su mayor parte, de las familias, mientras que los depósitos en cuentas corrientes pertenecen mayormente a las empresas, las cuales tendrían un mayor grado de sofisticación financiera que las primeras. También la distinta distribución regional de ambos activos podría influir sobre las diferentes velocidades de ajuste observadas 7/.

En conexión con los efectos de sustitución entre activos financieros, los resultados empíricos obtenidos indicarían que al variar el rendimiento real de los medios de pago de particulares se producen sustituciones a favor de billetes y monedas y cuentas corrientes y en contra de depósitos a interés. Por el contrario, cuando existen variaciones en el rendimiento real de depósitos a interés, la sustitución es entre cuentas corrientes y los últimos depósitos mencionados, no existiendo efecto alguno sobre billetes y monedas. Lo anterior se ve más claramente en el siguiente cuadro, donde se transcriben los coeficientes (semielasticidades) de las distintas demandas en relación con los distintos rendimientos, que resultaron estadísticamente significativos.

Agregados monetarios	Rendimiento de los medios de pago de particulares		Rendimiento del agregado depósitos a interés	
	Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
1) Billetes y monedas ....	0.77	7.7	-	-
2) Cuentas corrientes ....	2.63	5.6	-1.69	-3.6
3) Medios de pago de parti culares .....	1.58	6.32	-	-
4) Depósitos a interés ...	-0.72	-3.0	1.87	7.79

Es importante hacer notar que si bien el impacto de un cambio en su propio rendimiento afecta mucho menos a billetes y monedas que a depósitos a la vista, en el lar



go plazo cuando se completa la totalidad del proceso de ajuste se invierte la importancia del efecto, esto debido a la menor velocidad de reacción del primer agregado monetario mencionado.

Se sigue observando, de acuerdo con lo puntualizado en las experiencias anteriormente mencionadas, una mayor elasticidad del propio rendimiento en los depósitos a interés que en los medios de pago de particulares.

Con respecto a las elasticidades ingreso los resultados fueron los que se consignan a continuación:

	Elasticidad (ingreso)	
	Corto plazo	Largo plazo
Billetes y monedas .....	0.36	3.6
Cuentas corrientes .....	0.71	1.51
Medios de pago de particulares ...	0.43	1.72
Depósitos a interés .....	2.63(')	10.97(')

(') Valores aproximados, ya que el ingreso esperado se calculó ponderando los valores observados del ingreso y no sus logaritmos.

También en este caso se comprueba que la elasticidad de los depósitos a interés es mayor que para los medios de pago de particulares y sus componentes, situación que se hace más marcada en períodos largos, cuando se completó la totalidad del ajuste, que en períodos cortos.

5. Las conclusiones preliminares que se pueden extraer de esta sección son:

- i/ La distinción entre ingreso corriente y permanente es relevante en el estudio de los determinantes de la demanda por los distintos componentes del agregado financiero.

- ii/ En las estimaciones desagregadas de activos financieros sin restricciones sobre los coeficientes, se obtiene el resultado de que cambios en el rendimiento real del agregado M1 (billetes y monedas y cuentas corrientes) inducen a sustituciones entre estos activos y depósitos a interés, mientras que cambios en el rendimiento real de depósitos a interés producen sustituciones entre este activo y cuentas corrientes sin afectar a billetes y monedas. Este hecho indicaría que los coeficientes no captan el efecto sustitución puro sino que también pueden recoger el efecto (expansivo o contractivo) que los rendimientos tendrían (hipotéticamente) sobre la riqueza financiera.
- iii/ En cuanto a las velocidades de ajuste cabría esperar que el ajuste sea más rápido para billetes y monedas y cuentas corrientes que para depósitos a interés. En las estimaciones sin restricciones sobre los coeficientes, sin embargo, se presenta el resultado de que billetes y monedas constituye el activo con más lento proceso de ajuste.

## II. ESTIMACION DE DEMANDA DE DINERO CON RESTRICCIONES

1. Los resultados de la sección (I), además de los inconvenientes ya mencionados, presentan el problema de que sus coeficientes no se sujetaron a ningún tipo de información a priori; más precisamente, a restricciones que surgen de los fundamentos microeconómicos sobre los cuales se derivan las demandas de activos. Entre dichas restricciones se encuentran: 8/

- i/ Para un nivel dado de riqueza financiera total, la suma de las derivadas de cada uno de los items componentes del agregado financiero con respecto a una misma tasa de interés debe ser igual a cero, es decir,

$$\sum_{i=1}^N \frac{\partial A_i}{\partial r_j} = 0; \quad j = 1, 2, \dots, N; \quad A_i \text{ activo } i; \quad r_j \text{ tasa}$$

del activo  $j$ ;  $N$  total de activos analizados

ii/ Simetría de los efectos sustitución, que para un nivel determinado de riqueza viene dado por la siguiente expresión,

$$\frac{\partial A_i}{\partial r_j} = \frac{\partial A_j}{\partial r_i}; \quad i \neq j$$

iii/ La primer restricción se transforma en  $\sum_{i=1}^N \frac{\partial A_i}{\partial r_j} =$

$$= \frac{\partial W}{\partial r_j}; \quad W = \sum_{i=1}^N A_i; \quad \text{si se permite que los cambios en}$$

las tasas de interés afecten el nivel de riqueza. El término  $\frac{\partial W}{\partial r_j}$  puede provenir de nuevos ahorros o de

movimientos en la participación que tengan en la riqueza total los activos no financieros y financieros no considerados en este trabajo.

La aplicación empírica de las hipótesis i/ y ii/ en la literatura ha sido llevada a cabo siguiendo distintos enfoques, siendo uno de ellos el de ajuste parcial generalizado que a través de un proceso de minimización de costos de ajustes de los niveles reales de activos a los deseados llega a relaciones finales de estimación que incluyen todas el mismo conjunto de variables, con lo cual y dado el hecho de que la suma de los distintos activos estimados da el agregado total (fijo en el análisis) se garantiza la satisfacción de la restricción i/ arriba mencionada. El inconveniente radica en que nada garantiza la satisfacción de la restricción ii/ y, además, que si una variable explicativa no es significativamente distinta de cero en una relación aunque si lo es en otra, dicha variable no puede ser excluida de la primer relación mencionada, puesto que entonces se violaría la restricción i/ al llevarse a cabo nuevamente el ajuste estadístico.

Otro enfoque utiliza un procedimiento originalmente aplicado para la estimación de demandas ordinarias de bienes en forma simultánea. Esencialmente consiste en derivar funciones de demanda a través de una maximización de una función de utilidad sujeta a la restricción de la riqueza. En general conduce a procesos de estimación no lineales, debido a la forma en que los coeficientes entran en las funciones a estimarse.

El enfoque que se seguirá en este trabajo fue sugerido originalmente por F. de Leuw 9/ y en él las dos primeras restricciones son incorporadas explícitamente en el análisis, sin necesidad de recurrir a otro método estadístico que no sea el de mínimos cuadrados ordinarios. Si bien este enfoque fue utilizado para estimar los efectos de sustitución entre activos para un total dado de riqueza financiera (restricciones i/ y ii/), aquí se tratará de obtener estimaciones similares pero con el aditamento de permitir que el total de la riqueza financiera pueda variar, es decir, que el efecto que las tasas de interés puedan tener sobre el agregado de activos quedarán incorporadas al análisis (restricción iii/).

El problema por encarar, tal como se lo visualiza en este trabajo, es que cambios en los rendimientos de los distintos activos financieros producen dos tipos de movimientos en los volúmenes de dichos activos, uno de sustitución entre los mismos y otro debido a la expansión o contracción del agregado total. Obtener una estimación que permita separar dichos efectos no ha sido fácil en la literatura. Las hipótesis que aquí se proponen a los efectos de lograr una separación de los efectos son las siguientes:

- a) cambios en los niveles de los rendimientos producen expansiones o contracciones del agregado financiero y, por lo tanto, de sus distintos componentes.
- b) cambios en los diferenciales (brechas) entre rendimientos causan los movimientos exclusivamente de sustitución para un mismo nivel de riqueza financiera.

Dichas hipótesis implican que los niveles de tasas utilizadas en las distintas expresiones permiten captar los efectos sujetos a la restricción iii/ y la incorporación de diferenciales de tasas los efectos sujetos a restricciones i/ y ii/ y, de esta manera, obtener una separación de los dos efectos involucrados en los cambios en los rendimientos, cosa que no se logra con las estimaciones que solo utilizan niveles de tasas.

Lo anterior se puede implementar de la siguiente manera para un conjunto de "n" activos, donde  $A_i$ : activo i;  $R_i$ : rendimiento activo i, W: riqueza e Y: ingreso.

$$A_{1t} = a_1 Y_t + b_t R_{1t} - b_{12}^s R_{2t} - b_{13}^s R_{3t} - \dots - b_{1n}^s R_{nt} + k_1 A_{1t-1}$$

$$\text{dejando } b_t = b_1^e + b_{12}^s + b_{13}^s + \dots + b_{1n}^s > 0$$

$$b_1^e > 0 \rightarrow b_t > \sum_{i=1}^N b_{1i}^s$$

$$0 < a_1 < 1; \quad b_{1i}^s > 0 \quad i = 2, 3 \dots, N$$

donde,

$b_t$ : efecto total.

$b_1^e$ : efecto expansivo sobre la riqueza financiera y el agregado  $A_1$ .

$b_{1i}^s$ : efecto sustitución entre activos  $A_1$  y  $A_i$ .

$a_1$ : efecto expansivo del ingreso.

$k_1$ : coeficiente de ajuste del activo 1.

Luego:

$$A_{1t} = a_1 Y_t + b_{11}^e R_{1t} + b_{12}^s (R_{1t} - R_{2t}) + b_{13}^s (R_{1t} - R_{3t}) + \dots + b_{1n}^s (R_{1t} - R_{nt}) + k_1 A_{1t-1}$$

Similarmente se logra para el resto de activos y la riqueza financiera total:

$$A_{2t} = a_2 Y_t + b_{21}^s (R_{2t} - R_{1t}) + b_{22}^e R_{2t} + b_{23}^s (R_{2t} - R_{3t}) + \dots + b_{2n}^s (R_{2t} - R_{nt}) + k_2 A_{2t-1}$$

.....

$$A_{nt} = a_n Y_t + b_{n1} (R_{nt} - R_{1t}) + b_{n2} (R_{nt} - R_{2t}) + \dots + b_n^e R_{nt} + K_n A_{nt-1}$$

$$W_t = a_W Y + b_{W1} R_{1t} + b_{W2} R_{2t} + \dots + b_{Wn} R_{nt} + k_W W_t - 1$$

donde se deben satisfacer las siguientes restricciones:

$$(I) \left\{ \begin{array}{l} a_W = a_1 + a_2 + \dots + a_n \quad \underline{\text{(efecto expansivo del ingreso)}} \\ b_{W1} = b_1^e \\ b_{W2} = b_2^e \\ \dots \dots \dots \\ b_{Wn} = b_n^e \end{array} \right. \quad \underline{\text{(efecto expansivo de las tasas)}}$$

$$(II) \ b_{ij}^s = b_{ji}^s \quad i \neq j = 1, 2 \dots n \quad (\text{efecto sustitución de las tasas})$$

$$(III) \ k_W = k_1 = k_2 = \dots = k_N \quad 10/ \quad (\text{efecto del ajuste parcial})$$

Las restricciones (I) garantizan la satisfacción de las condiciones i/ y iii/, mientras que la (II), la restricción ii/. Las restricciones (I) se satisfacen por identidad contable ( $W = \sum_i A_i$ ) y la imposición de la restricción (II). Estas últimas restricciones, junto a las (III), las cuales son necesarias para garantizar la satisfacción de la simetría del efecto de sustitución (restricciones (II)) tanto en el corto como en el largo plazo (ver Anexo), se implementan organizando los datos de la manera que se indica abajo y se procede a ajustar todas las relaciones simultáneamente; en este caso particular  $A_1 = BM/P$ ,  $A_2 = CC/P$ ,  $A_3 = DI/P$  y  $W = M2/P$ :

$$\begin{aligned} T \text{ observaciones } \begin{pmatrix} (BM/P)_t \\ (CC/P)_t \\ (DI/P)_t \end{pmatrix} &= C_0 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + C_1 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \\ &+ a_1 \begin{pmatrix} Y_t \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + a_2 \begin{pmatrix} 0 \\ Y_t \\ 0 \end{pmatrix} + a_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ Y_t \end{pmatrix} + \\ &+ b_{12} \begin{pmatrix} (R1 - R2)_t \\ -(R1 - R2)_t \\ 0 \end{pmatrix} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + b_{13} \begin{pmatrix} (R1_t - R3_t) \\ 0 \\ - (R1_t - R3_t) \end{pmatrix} + \\
& + b_{23} \begin{pmatrix} 0 \\ (R2 - R3) \\ - (R2 - R3)_t \end{pmatrix} + \\
& + b_1^e \begin{pmatrix} R1_t \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + b_2^e \begin{pmatrix} 0 \\ R2_t \\ 0 \end{pmatrix} + \\
& + b_3^e \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ R3_t \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} (BM/P)_{t-1} \\ (CC/P)_{t-1} \\ (DI/P)_{t-1} \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

Como R1 es el rendimiento de billetes y monedas y R2 el de cuentas corrientes, ambos iguales, el vector de sus diferencias tiene todos sus componentes nulos y, por lo tanto, desaparece en el proceso de estimación.

El coeficiente  $C_0$  es la constante de regresión para billetes y monedas,  $(C_0 + C_1)$  la constante de cuentas corrientes y  $(C_0 + C_2)$  la correspondiente a depósitos a interés.



2. El mejor resultado estadístico fue el que sigue: 11/

$$\begin{aligned}
 \begin{pmatrix} \text{BM/P}_t \\ \text{CC/P}_t \\ \text{DI/P}_t \end{pmatrix} &= 0.03 \begin{pmatrix} Y_t \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + 0.02 \begin{pmatrix} 0 \\ Y_t \\ 0 \end{pmatrix} + 0.03 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ Y_t \end{pmatrix} + \\
 &+ 803.96 \begin{pmatrix} 0 \\ (R2 - R3) \\ -(R2 - R3) \end{pmatrix} + 822.76 \begin{pmatrix} R1_t \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \\
 &+ 787.49 \begin{pmatrix} 0 \\ R2_t \\ 0 \end{pmatrix} + 1551.19 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ R3_t \end{pmatrix} + \\
 &+ 0.76 \begin{pmatrix} \text{BM/P}_{-1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + 0.85 \begin{pmatrix} 0 \\ \text{CC/P}_{-1} \\ \text{DI/P}_{-1} \end{pmatrix} - \\
 &- 141.05 \\
 &\quad (- 0.83)
 \end{aligned}$$

$$R^2_{\text{C}} = 0.92$$

Se puede apreciar que todos los coeficientes resultaron significativos y con los signos esperados. Debido a que en las estimaciones en que se permitían diferentes

constantes de regresión según el tipo de activos; éstos no resultaron significativos, se utilizó una sola constante de regresión que, como se observa, tampoco resultó significativa. El diferencial (brecha) entre rendimientos reales de billetes y monedas y depósitos a interés no resultó significativo y, por lo tanto, fue eliminado de la regresión final que se informa 12/. Esto explica el hecho de que las velocidades de ajuste de cuentas corrientes y depósitos a interés se restringieran a ser iguales mientras que el de billetes y monedas quedó libre (justificación ver anexo).

Con los coeficientes estimados y descomponiendo la notación vectorial se obtienen las siguientes funciones de demanda para los distintos componentes y el agregado total (este último a través de la identidad  $W = \sum A_i$ ), en el presente trabajo  $M2/P = BM/P + CC/P + DI/P$  y  $R1 = R2 = -\dot{p}/(1 + \dot{p})$ ,  $R3 = (T - \dot{p})/(1 + \dot{p})$ .

$$(BM/P)_t = 0.03 Y_t + 822.76 (-\dot{p}/1 + \dot{p})_t + 0.76 (BM/P)_{t-1} - 141.05$$

$$(CC/P)_t = 0.02 Y_t + 1591.45 (-\dot{p}/1 + \dot{p})_t - 803.96 \left(\frac{T - \dot{p}}{1 - \dot{p}}\right)_t + 0.85 (CC/P)_{t-1} - 141.05$$

$$(DI/P)_t = 0.03 Y_t - 803.96 (-\dot{p}/1 + \dot{p})_t + 2355.15 \left(\frac{T - \dot{p}}{1 + \dot{p}}\right)_t + 0.85 (DI/P)_{t-1} - 141.05$$

$$(M2/P)_t = 0.08 Y_t + 1610.25 (-\dot{p}/1 + \dot{p})_t + 1551.19 (T - \dot{p}/1 + \dot{p})_t + 0.76 (BM/P)_{t-1} + 0.85 (CC/P)_{t-1} + (DI/P)_{t-1} - 423.15$$

La última expresión se puede agrupar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} (M2/P)_t = & 0.08 Y_t + 1610.25 (-\dot{p}/1 + \dot{p})_t + \\ & + 1551.19 (T - \dot{p}/1 + \dot{p})_t + \\ & + (0.76 \alpha_1 + 0.85 \alpha_2) \left(\frac{M2}{P}\right)_{t-1} \end{aligned}$$

donde  $\alpha_1 = (BM/M2)_{t-1}$  y  $\alpha_2 = (CC + DI/M2)_{t-1}$

Se puede observar que:

- a) La suma de los coeficientes de los dos rendimientos  $(-\dot{p}/1 + \dot{p})$  y  $(T - \dot{p}/1 + \dot{p})$  a través de los distintos componentes  $(BM/P, CC/P, DI/P)$  suman el coeficiente correspondiente al agregado total satisfaciendo la restricción iii/.
- b) Sumando los efectos de la variable  $(T - \dot{p})/(1 + \dot{p})$  sobre los activos  $(BM/P)$  y  $(CC/P)$  se observa que es igual al efecto que tiene la variable  $(-\dot{p}/1 + \dot{p})$  sobre el activo  $(DI/P)$ , con lo cual queda satisfecha también la restricción ii/.
- c) Si los efectos expansivos de los rendimientos sobre los distintos activos (coeficientes  $b_1^e, b_2^e$  y  $b_3^e$  en el esquema teórico) hubieran resultado no significativos estadísticamente, la suma llevada a cabo en (a) estaría compuesta únicamente por la suma de los términos de sustitución, que por (b) sabemos que es nula, y por lo tanto se satisfaría la restricción i/ también.

3. Con los coeficientes obtenidos por el ajuste estadístico se pueden confeccionar las siguientes tablas:

EFFECTOS DE CORTO PLAZO

Efecto Activo	Ingreso	Rendimiento medios de pago de particulares			Rendimiento depósitos a interés			Velocidad de ajuste
		Efecto sustitución	Efecto expansión	Efecto total	Efecto sustitución	Efecto expansión	Efecto total	
BM/P	0.03	-	822.76	822.76	-	-	-	0.24
CC/P	0.02	803.96	787.49	1591.45	-803.96	-	-803.96	0.15
DI/P	0.03	-803.96	-	-803.96	803.96	1551.19	2355.15	0.15
M2/P	0.08	0	1610.25	1610.25	0	1551.19	1551.19	0.24 $\alpha_1$ + + 0.15 $\alpha_2$ (*)

(\*)  $\alpha_1 = \left(\frac{BM}{M2}\right)_{t-1}$  ;  $\alpha_2 = \left(\frac{CC + DI}{M2}\right)_{t-1}$

EFECTOS DE LARGO PLAZO

Efecto Activo	Ingreso	Rendimiento medios de pago			Rendimiento depósitos a interés			Ajuste
		Efecto sustitución	Efecto expansión	Efecto total	Efecto sustitución	Efecto expansión	Efecto total	
BM/P	0.13	-	3428.2	3428.2	-	-	-	Completo
CC/P	0.13	5359.7	5249.9	10609.6	-5396.7	-	-5396.7	Completo
DI/P	0.20	-5359.7	-	-5359.7	5396.7	10341.3	15738.0	Completo
M2/P	0.46	0	8678.1	8678.1	0	10341.3	10341.3	Completo

Del análisis de estas tablas se pueden sacar algunas conclusiones preliminares: 13/

- a) El ingreso tiene efecto sobre todos los componentes financieros. Así, una expansión de aquél expande la riqueza financiera, siendo el impacto inicial sólo un 17% del efecto total de largo plazo ( $0.08/0.46 \times 100$ ). Ahora la expansión del ingreso se distribuye entre todos los componentes del agregado, pero la estructura de la distribución varía entre los plazos corto y largo. La distribución de corto plazo corresponde a un:

37.5% para billetes y monedas ( $0.03/0.08 \times 100$ )

25.0% para cuentas corrientes ( $0.02/0.08 \times 100$ )

37.5% para depósitos a interés ( $0.03/0.08 \times 100$ )

Mientras que la de largo plazo es:

28.3% para billetes y monedas ( $0.13/0.46 \times 100$ )

28.3% para cuentas corrientes ( $0.13/0.46 \times 100$ )

43.3% para depósitos a interés ( $0.20/0.46 \times 100$ )

Es decir que si bien cuentas corrientes es la que menos participación tiene en el corto plazo, en el largo plazo aumenta hasta igualar la de billetes y monedas, la cual cae sustancialmente, experimentándose una fuerte expansión en la participación de depósitos a interés.

Un aspecto que no se exploró fue la distinción entre cambios transitorios y permanentes en el ingreso, como se hizo en el estudio de las demandas individuales.

- b) La velocidad de ajuste de billetes y monedas es más alta que la observada para cuentas corrientes y depósi-

tos a interés, lo cual es más coherente que los resultados obtenidos en las estimaciones sin restricciones. 14/

- c) Los efectos sustitución se producen exclusivamente entre cuentas corrientes y depósitos a interés. Billetes y monedas no sufre cambios, es decir que toda modificación del rubro se produce vía expansión del agregado financiero. Nótese que esto confirmaría la afirmación hecha en las conclusiones obtenidas en la sección I del trabajo, en donde se sostuvo que los coeficientes de los rendimientos en nivel recogían no solo el efecto sustitución puro sino también el de las tasas sobre el agregado financiero total.
- d) Expansiones del agregado total por modificaciones de los rendimientos afectan a todos los ítems componentes, lo que equivale a decir que aumentos en los rendimientos financieros aumentan el caudal de ahorro y/o producen sustituciones en contra de otros activos no financieros que se distribuyen entre todos los subagregados financieros estudiados.
- e) El proceso de estimación con restricciones permite se parar el impacto total que un rendimiento tiene sobre su propio agregado en los dos efectos ya mencionados: el que ejerce vía expansión o contracción del volumen total de la riqueza financiera (efecto expansión) y el que se produce por reacomodamiento de los componentes de esta riqueza (efecto sustitución). Así, se tiene que el efecto del rendimiento del agregado M1 (billetes y monedas + cuentas corrientes) sobre billetes y monedas es 100% (3428.2/3428.2) efecto expansión del agregado financiero y 0% efecto sustitución entre activos componentes. Para cuentas corrientes es un 49,5% (5249.9/10609.6) efecto de expansión y un 50,5% (5059.7/10609.6) efecto sustitución. Es decir que la importancia de los efectos varía según sea el activo que se analiza. En el caso de cuentas corrientes, la importancia de ambos efectos es aproximadamente similar, mientras

que el efecto total del rendimiento de depósitos a interés sobre este agregado se descompone en un 68,7% ( $10341.3/15738 \times 100$ ) efecto de expansión del total financiero y un 34,3% ( $5396.7/15733$ ) efecto sustitución. Aquí predomina el efecto de expansión, aunque con menor proporción que en el caso de billetes y monedas.



## ANEXO

Restricciones sobre velocidades de ajuste de los distintos componentes del agregado financiero introducidas por la simetría de los efectos de sustitución

Supongamos un conjunto de tres activos cuyas demandas asumen la conocida forma de ajuste parcial:

$$A1_t = k_1 Z1 + k_1 a_{12} DR_{12} + k_1 a_{13} DR_{13} + (1 - k_1) A1_{t-1}; \quad 0 < k_1 < 1$$

$$A2_t = k_2 Z2 + k_2 a_{21} DR_{21} + k_2 a_{23} DR_{23} + (1 - k_2) A2_{t-1}; \quad 0 < k_2 < 1$$

(1)

$$A3_t = k_3 Z3 + k_3 a_{31} DR_{31} + k_3 a_{32} DR_{32} + (1 - k_3) A3_{t-1}; \quad 0 < k_3 < 1$$

$$W_t = A1_t + A2_t + A3_t$$

donde:

$A_i$  = activo  $i$

$DR_{ij}$  = diferencial (brecha) entre rendimientos de  $A_i$  y  $A_j$

$Z_i$  = vector de otras variables exógenas (y sus coeficientes) en la demanda de  $A_i$

Para que los efectos de sustitución sean simétricos en el corto plazo se imponen las restricciones siguientes:

$$k_1 a_{12} = k_2 a_{21}$$

$$(2) \quad k_1 a_{13} = k_3 a_{31}$$

$$k_2 a_{23} = k_3 a_{32}$$

En equilibrio final de largo plazo (obviamos análisis de estabilidad) el sistema (1) se convierte en:

$$\overline{A1}_t = Z1 + a_{12} DR_{12} + a_{13} DR_{13}$$

$$\overline{A2}_t = Z2 + a_{21} DR_{21} + a_{23} DR_{23}$$

(3)

$$\overline{A3}_t = Z3 + a_{31} DR_{31} + a_{32} DR_{32}$$

$$\overline{W}_t = \overline{A1}_t + \overline{A2}_t + \overline{A3}_t$$

En el largo plazo las condiciones de simetría en los efectos de sustitución exigen que:

$$a_{12} = a_{21}$$

$$(4) \quad a_{23} = a_{32}$$

$$a_{31} = a_{13}$$

De las condiciones (2) y (4) se deduce que:

$$(5) \quad k_1 = k_2 = k_3$$

O sea que imponer la condición de simetría en los efectos sustitución dentro de un esquema de ajuste parcial ordinario restringe a la igualdad las velocidades de ajuste de aquellos activos que se sustituyen entre sí. Su pongamos, en el ejemplo anterior, que el activo A1 no se sustituye con A2 ni A3, lo que implica que:

$$a_{12} = a_{21} = 0$$

$$(6) \quad a_{13} = a_{31} = 0$$

La consecuencia de (6) es que (2) y (4) se reducen a:

$$k_2 a_{23} = k_3 a_{32}$$

$$(7) \quad \rightarrow \quad (8) \quad k_2 = k_3$$

$$a_{23} = a_{32}$$

Es decir que la velocidad de ajuste del activo A1 no está sujeto a la restricción de igualdad con el resto de los coeficientes de ajuste.

SIMBOLOGIA UTILIZADA

- BM billetes y monedas (saldos fin de trimestre).
- CC cuentas corrientes (saldos fin de trimestre).
- DI depósitos a interés (saldos fin de trimestre).
- P nivel de precios mayoristas nivel general (fin de trimestre).
- Y PBI trimestral.
- YE.3 ingreso esperado con coeficiente de expectativas igual a 0.3.
- $\dot{p}$  tasa de inflación ( $\dot{p} = P_t - P_{t-1} / P_{t-1}$ ).
- T tasa pasiva de interés.
- M concepto genérico de dinero.
- M1 BM + CC.
- M2 billetes y monedas + cuentas corrientes + depósitos a interés.
- $\mu$  término aleatorio.

	1 9 6 8				1 9 6 9				1 9 7 0			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Billetes y Monedas. Sal- dos fin de Trimestre	4537	4857	4877	5915	5467	5657	5744	6549	5910	6284	6309	7617
Cuentas Corrientes. Saldos fin de Trimes- tre	4362	4752	5092	5135	5780	5890	8976	5642	6447	6739	6889	7061
Medios de pago -Ml.- Saldos fin de trimes- tre	8899	9609	9969	11050	11247	11547	14720	12191	12357	13023	13198	14678
Depósitos a Interés. Saldos fin de Trimes- tre	5070	5448	5894	6414	7099	7595	8043	8217	8694	9242	9906	10337
Precios al por Mayor. Nivel Gral. Base 60:1 Fin de Trimestre	4.60	4.70	4.80	4.70	4.70	5.00	5.20	5.10	5.20	5.50	6.00	6.50
PBI a precios de Mer- cado y de 1960	12687	13692	13738	13968	13839	14888	15021	15091	14704	15911	15742	15388
Rendimiento Nominal. Depósitos a Interés	0.0239	0.0239	0.0239	0.0239	0.0239	0.0240	0.0238	0.0237	0.0238	0.0238	0.0238	0.0238

	1 9 7 1				1 9 7 2				1 9 7 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV

Billetes y Monedas. Sal-  
dos fin de Trimestre 6836 7351 7803 9934 9101 9807 10110 13157 13395 16400 18901 26406

Cuentas Corrientes.  
Saldos fin de Trimes-  
tre 7915 8662 9131 10100 11980 12260 13375 15667 18703 22447 26083 29815

Medios de pago -Ml-.  
Saldos fin de Trimes-  
tre 14751 16013 16934 20034 21081 22067 23485 28824 32098 38847 44984 56221

Depósitos a Interés.  
Saldos fin de Trimes-  
tre 11149 12084 12862 16881 19210 21871 24939 27890 32247 37362 44464 52650

Precios al por Mayor.  
Nivel Gral. Base 60:1  
Fin de Trimestre 6.80 7.70 8.70 9.60 12.00 13.90 15.50 16.80 20.10 21.80 21.90 22.00

PBI a Precios de Mer-  
cado y de 1960 15037 16428 16603 16689 15854 16883 17092 17192 16823 17941 17792 18322

Rendimiento Nominal.  
Depósitos a Interés 0.0266 0.0324 0.0327 0.0327 0.0455 0.0503 0.0511 0.0515 0.0516 0.0515 0.0477 0.0463

	1 9 7 4				1 9 7 5				1 9 7 6			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV

Billetes y Monedas. Sal-

dos fin de Trimestre 24307 28298 32191 43184 40744 49442 69809 123966 149759 195826 254904 411625

Cuentas Corrientes.

Saldos fin de Trimestre 33748 38493 41703 45562 53136 63490 92522 135962 209715 344523 423043 515712

Medios de pago -ML-

Saldos fin de Trimestre 58055 66791 73894 88746 93880 112932 162331 259928 359474 540349 677947 927337

Depósitos a Interés.

Saldos fin de Trimestre 60704 69886 76039 80700 86779 89159 98479 120050 156895 318817 530161 854209

Precios al por Mayor.

Nivel Gral. Base 60:1  
Fin de Trimestre 22.20 24.60 26.90 29.90 37.90 59.50 102.40 134.20 317.90 440.40 549.40 652.70

PHI a precios de Mercado y de 1960

17540 19293 19089 19573 18120 19568 18472 18343 17324 18544 18162 18310

Rendimiento Nominal.

Depósitos a Interés 0.0460 0.0417 0.0406 0.0426 0.0430 0.0478 0.0601 0.0865 0.1321 0.1569 0.1431 0.1853

	1 9 7 7			
	I	II	III	IV
Billetes y Monedas. Sal dos fin de Trimestre	421584	600007	697415	1074386
Cuentas Corrientes. Sal dos fin de Trimestre	619753	825379	867298	1011228
Medios de Pago -Ml-. Sal dos fin de Trimestre	1041337	1425386	1564713	2085614
Depósitos a Interés. Sal dos fin de Trimestre	1259403	1979072	2770848	3774183
Precios al por Mayor. Nivel Gral. Base 60:1 Fin de Trimestre	825.90	990.10	1263.90	1612.80
PBI a Precios de Mer- cado y de 1960	17576	19439	19823	18890
Rendimiento Nominal. De pósitos a Interés	0.2046	0.1881	0.2184	0.3114



1/ Esta sección está basada en un trabajo enviado a la XIII Jornadas de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP), Río Tercero, Córdoba, Noviembre 1978; y fue presentada en la XV Reunión de Técnicos de Bancos Centrales del Continente Americano, Puerto España, Trinidad-Tabago, Noviembre de 1978. Agradezco los comentarios recibidos en la segunda reunión mencionada, y los del Lic. Diego P. Peluffo (Universidad del Salvador), designado comentarista por la AAEP en las jornadas mencionadas en primer término. Errores subsistentes son de mi exclusiva responsabilidad.

2/ Tomás J.T. Baliño, "Algunos resultados sobre la demanda de dinero en la Argentina", revista Ensayos Económicos, Nro. 1, BCRA, Marzo 1977.

3/ Tomás J.T. Baliño, "La demanda de dinero y sus componentes en la Argentina: estimaciones anuales" en serie Estudios Técnicos, Nro. 28, CEMYB-BCRA, 1977.

4/ Inferioridad en el sentido de que su demanda está negativamente relacionada a los niveles de ingreso para un nivel dado de riqueza.

5/ Debido a las necesidades de programación financiera donde se utilizaba información a fin de trimestre, al momento de llevarse a cabo este trabajo, se realizó con este cambio en los datos. Los resultados de los trabajos anteriormente mencionados se basaron en datos promedio del trimestre año.

6/ Baliño, op. cit.

7/ Hipólito G. Aparicio, "Los depósitos bancarios en la Argentina. Distribución regional y tasa de interés", Serie de Estudios Técnicos Nro. 16. CEMYB - BCRA, Abril 1976.

8/ Ver C.A. Goodhart, Money, Information and Uncertainty, capítulo 3, Apéndice A, (1975).

9/ F. de Leuw, A Model of Financial Behavior in J.S. Duesenberry y otros (ed.) The Brookings Quarterly Econometric Model of the U.S. (1965).

10/ Justificación de esta restricción se puede leer en el Anexo.

11/ El ajuste estadístico se llevó a cabo para el período 1969/I-1977/IV por restricción en el número máximo de observaciones a procesarse con el programa de regresión actualmente en uso. Las estimaciones llevadas a cabo en esta sección se basan en ciertos supuestos, algunos de los cuales pueden ser muy limitativos. Fundamentalmente, el término aleatorio puede estar sujeto a tres tipos de problemas comunes en toda agregación de series temporales y corte transversal:

a/ autocorrelación a través del tiempo en los errores de cada o algunas de las demandas estimadas conjuntamente.

b/ heteroscedasticidad a través de ecuaciones para un dado punto del tiempo.

c/ correlación de errores a través de ecuaciones, que dan lugar al problema de relaciones aparentemente no relacionadas.

Estos tres problemas pueden ser resueltos por medio de mínimos cuadrados generalizados. En el presente trabajo suponemos la no existencia de los efectos citados.

12/ Al no existir efecto sustitución en la demanda correspondiente a billetes y monedas, esta función podría estimarse independientemente del resto (cuentas corrientes y depósitos a interés). No obstante, se mantuvo el procedimiento de estimación en conjunto.

13/ Podrían condicionar los resultados obtenidos tanto en esta sección como en la precedente los cambios estructurales que evidentemente tuvieron lugar en el período de análisis y que aquí han sido ignorados.

Constituye una línea potencial de investigación futura la introducción de variables, al presente omitidas, como son los rendimientos del resto de activos (financieros y reales) no considerados en este trabajo. No hace falta mencionar los inconvenientes que se crean cuando se omiten variables que teóricamente deben ser incluidas.

14/ Dos limitaciones a la comparación de los resultados obtenidos en la sección I y la II son que en la primera sección mencionada las estimaciones fueron logarítmicas mientras que en la segunda, debido a las restricciones a que fueron sometidos los coeficientes, las estimaciones fueron no logarítmicas y, además, las variables estacionales fueron eliminadas de la estimación final al no ser significativas; en cambio, se mantuvieron en la primera sección. Un tercer inconveniente lo constituyen los distintos períodos estimados, ya que en la primera sección se incluyeron los tres últimos trimestres de 1978, cosa que no se repitió (por limitación en el número de datos a procesarse) en la estimación conjunta de la sección II.