

LA BASE MONETARIA AJUSTADA; UNA NOTA METODOLOGICA

POR FERNANDO MONTES NEGRET *

"We need statistics not only for explaining things but also in order to know precisely what there is to explain".

J. A. Schumpeter

History of Economic Analysis

La prominencia alcanzada por el *stock* de dinero como indicador de política monetaria y de la base como meta operacional de los bancos centrales hace necesario precisar lo que ambos conceptos significan y su definición empírica.

En principio, estaremos preocupados solamente por discutir los diferentes conceptos de base empleados en la literatura y en examinar algunos de los problemas de comparabilidad a través del tiempo, que se presentan de la adopción de una u otra definición. Explicaremos en detalle el método de ajuste desarrollado por Andersen y Jordan (1) a fin de aislar el efecto de los cambios en las relaciones de encaje sobre las reservas para encaje de los bancos, y de esta forma permitir la comparación de la base bajo diferentes valores del encaje legal dispuesto por la autoridad monetaria. Una vez hechos estos ajustes presentaremos la serie histórica de la base monetaria ajustada para Colombia desde 1949. Finalmente discutiremos las implicaciones para el multiplicador de los medios de pago del ajuste hecho a la base.

— I —

Por definición, el concepto de base busca medir el monto de las obligaciones monetarias netas de la autoridad monetaria en poder del público bancario y no bancario en un momento dado. Esta definición de la base según sus usos corresponde a la noción de demanda por base. En forma simplificada estos pasivos del banco central están compuestos por el efectivo en poder del público (E) y por los depósitos para encaje en el banco central (R).

Por el otro lado de la identidad contable, podemos expresar la base según sus fuentes u orígenes. Esta noción corresponde al concepto de oferta de base y busca determinar los sectores económicos que generan dinero base. A nivel muy agregado estos son el sector externo (contribuye a la base a través de las reservas internacionales netas), el sector gobierno

y el sistema bancario (endeudamiento con el Banco de la República), y finalmente otros organismos del sector privado que reciben crédito directo del banco emisor. (ejemplo Federacafé).

Hasta el momento solo hemos definido en forma general el significado de la base por el lado de la oferta y la demanda; sin embargo, en la literatura se hace la distinción entre diferentes conceptos de base, que pasaremos a discutir.

1 — Base fuente ("Source Base")

La base fuente (BF) corresponde al concepto actual de dinero base calculado por el Banco de la República, que resulta, por el lado de los orígenes, de sustraer al consolidado de activos del Banco de la República y la moneda de Tesorería en circulación, los pasivos no monetarios de este.

Por el lado de los usos la base fuente se obtiene de sumar el valor del efectivo (E) en poder del público y el total de la reserva bancaria (R), o sea $BF = R + E$.

La base fuente también se conoce en la literatura como "dinero de alto poder" (Friedman et al.) y como "base monetaria" (Brunner y Meltzer). Una nota aclaratoria importante es la de que muchos autores no distinguen claramente entre la base fuente y la base monetaria, o emplean los dos conceptos como sinónimos; para mayor confusión el concepto de base fuente más o menos el ajuste de reservas es igual a la base monetaria en el sentido en que la emplearemos en este estudio. Este concepto también se conoce como base ampliada en la literatura (Brunner y Meltzer).

2 — Base fuente neta ("Net Source Base")

La base fuente neta (BFN) la podemos obtener a partir del valor de la base fuente (BF) según su

* Del Banco de la República, Departamento de Investigaciones Económicas. El autor agradece al doctor Jorge E. Sánchez O., su valiosa colaboración en la realización del presente trabajo. Igualmente los doctores Francisco J. Ortega y Rafael Prieto, merecen mis agradecimientos por sus comentarios y sugerencias.

(1) Andersen L. C. y J. L. Jordan, "The monetary base: Explanation and analytical use", *Review*, Fed. St. Louis, Agosto, 1968.

origen que actualmente calcula el Banco de la República, sustrayéndole el total de préstamos y descuentos que este concede a los bancos (P). O sea, $BFN = (BF - P)$.

Por el lado de los usos la base fuente neta resulta de sustraer al total de reservas para encaje de los bancos (R) los descuentos y préstamos del banco central a los bancos (P) y adicionar el monto del efectivo en poder del público (E). O sea $BFN = (R - P) + E$. (2)

3 — Base monetaria (BM)

El concepto de base monetaria surge de la necesidad de permitir la comparabilidad de la base fuente a través del tiempo. En forma resumida BM no es más que la base fuente, igualada a fin de tener en cuenta los cambios en las relaciones de encaje aplicables a los diferentes depósitos bancarios y los cambios en la proporción de depósitos sujetos a diferentes encajes (3). En estudios que requieren el uso de series de tiempo esta corrección de la base fuente es importante. Como afirma Fand (4) "para comparar movimientos en la base a través del tiempo, necesitamos hacer una corrección por cambios en los requisitos de reserva".

De lo anterior resulta evidente que aumentos en las relaciones de encaje aplicables a los diferentes depósitos, redundarán en una disminución de la oferta de base monetaria. Sin embargo, por el lado de la demanda por base (compuesta por los excesos de encaje deseados por los bancos, por el total del encaje requerido y por la demanda del público no bancario por efectivo) no se presentan cambios que reflejen una modificación en el comportamiento de los agentes económicos que operan en el mercado monetario (los bancos comerciales, el público ...). Los cambios que resultan en la demanda por base debidos a modificaciones en las relaciones de encaje (encajes legales) son cambios derivados o inducidos, por consiguiente, como anotan Andersen y Jordan (ver pie de página 3), "...es apropiado excluir los cambios en los requisitos de encaje y los efectos de cambios en la composición de los depósitos como factores que afecten la demanda por base monetaria". En consecuencia, el ajuste que debemos hacer a la base fuente a fin de garantizar su comparabilidad histórica consiste en mantener constante la relación de encaje (r) de un mes seleccionado arbitrariamente. Por ejemplo, los autores arriba mencionados seleccionan como origen el valor presentado por la relación de encaje en enero de 1929. La selección de un r inicial contra el cual se confrontan las relaciones de encaje posteriores, tiene por objeto permitir la comparación de la base monetaria a través

del tiempo a una misma relación de encaje. (Desarrollaremos este punto en detalle posteriormente).

En conclusión, según las definiciones que hemos dado, el concepto de "dinero base o base monetaria" que actualmente calcula el Banco de la República corresponde a nuestro concepto de base fuente, y la definición de base monetaria (BM) que emplearemos se refiere a la base fuente ajustada por cambios en la relación de encaje (encaje legal).

Pasemos ahora a la explicación de cómo se obtiene el factor de ajuste por cambio en los requisitos de reserva y a profundizar un poco más en lo que ganamos en términos analíticos por el empleo del concepto de base monetaria.

— II —

METODO DE CALCULO DEL FACTOR DE AJUSTE POR CAMBIOS EN LA RELACION DE ENCAJE

El factor de ajuste por cambios en los requisitos de reservas fue propuesto por Brunner y Meltzer (5) en la estimación de una función de oferta de dinero. Los autores denominaron a este factor como "reservas liberadas". Este término en realidad solo parecería ilustrar el caso en que la relación de encaje se redujera, aumentándose la oferta de base y por consiguiente la posibilidad de expansión secundaria del sistema. Sin embargo, se refiere tanto a la liberación como absorción de reservas por reducciones o aumentos en r, respectivamente, y a los cambios en la oferta de base resultantes de transferencias de depósitos de cuenta corriente a certificados de depósito a término, y viceversa, o en forma más general a cualquier transferencia entre depósitos con r's diferentes.

A modo de ilustración presentaremos el método para el cálculo del factor de ajuste para dos tipos de depósitos: depósitos a la vista y depósitos a término, con diferentes relaciones de encaje aplicables a cada uno de ellos.

Definiciones:

$r_t^d = (R^d/D)_t =$ Relación de encaje promedio aplicable a los depósitos a la vista (D), en el mes t

(2) La BFN también se conoce como "base ajustada". Ver ej. K. Brunner y A. Meltzer, "Liquidity traps for Money, Bank Credit and interest rates". J.P.E., enero-febrero, 1968.

(3) L. C. Andersen y J. L. Jordan, "The Monetary Base-Explanation and analytical use", Review, Federal Reserve Bank of St. Louis, agosto 1968.

(4) D. Fand, "Some Issues in Monetary Economics", Review, Fed. St. Louis, enero 1970, p. 12.

(5) L. Andersen, "Three approaches to Money Stock Determination", Review, Fed. Bank of St. Louis, octubre, 1967.

$r_{t-1}^d = (R^d/D)_{t-1}$
 R^d = Encaje (reservas) sobre los depósitos a la vista de los bancos (D).

$r_t^T = (R^T/T)_t$ = Relación de encaje promedio aplicable a los depósitos a término (T), en el mes t

$r_{t-1}^T = (R^T/T)_{t-1}$
 R^T = Encaje (reservas) sobre los depósitos a término de los bancos (T).

$(r_{t-1}^d - r_t^d)$ multiplicado por los depósitos a la vista en $t-1 = AR_t^d$

AR_t^d = Ajuste de reservas por cambio en la relación de encaje sobre los depósitos a la vista

$(r_{t-1}^T - r_t^T)$ multiplicado por los depósitos a término en $t-1 = AR_t^T$

AR_t^T = Ajuste de reservas por cambio en la relación de encaje sobre los depósitos a término.

Tomando la suma algebraica de AR_t^d y AR_t^T encontramos el término de ajuste que se aplicará a la base fuente (6), para el mes t: ($AR_t^* = AR_t^d + AR_t^T$)

Cada uno de los componentes AR se expresa en pesos y será positivo cuando los requisitos promedios de reserva se hayan reducido de un período a otro (i.e. $r_t^d < r_{t-1}^d$, $r_t^T < r_{t-1}^T$) y negativos cuando haya aumentado (i.e. $r_t^d > r_{t-1}^d$, $r_t^T > r_{t-1}^T$)

Al calcular los factores de ajuste (AR) para el primer mes (mes t), ¿cómo se determina el factor de ajuste para el mes siguiente (mes t + 1)? El procedimiento según el método de ajuste utilizado por Andersen y Jordan consiste en tomar "la suma algebraica de los valores mensuales de los factores de ajuste para los depósitos a la vista y los depósitos a término desde enero de 1929 hasta el mes en consideración" (7). En nuestra notación el factor de ajuste del mes t al mes (t+1) es:

$AR_{t+1}^* = (AR_{t+1}^d \pm AR_{t+1}^T)$, sin embargo, el ajuste total que debe hacerse a la base fuente en (t+1) vendrá dado por:

$$AR_{t+1} = \left[\begin{matrix} (r_{t-1}^d - r_t^d) & D_{t-1} \pm (r_{t-1}^T - r_t^T) & T_{t-1} \end{matrix} \right] \pm \left[\begin{matrix} (r_t^d - r_{t+1}^d) & D_t \pm (r_t^T - r_{t+1}^T) & T_t \end{matrix} \right]$$

o sea, $AR_{t+1} = AR_t^* \pm AR_{t+1}^*$

Por consiguiente, la base monetaria correspondiente al mes (t+1) resultará de adicionar a la base fuente la suma algebraica AR_{t+1} , y en general $BM = BF \pm \sum AR$

A fin de ilustrar el procedimiento seguido para el cálculo de la base monetaria (BM), consideramos tres períodos (0, 1 y 2), bajo el supuesto de que los únicos depósitos sujetos a encaje son los depósitos a la vista (D).

TABLA 1

Procedimiento para el cálculo de la base monetaria

	Período 2	Período 1	Período 0
r^d	40,0%	30,0%	20,0%
D	\$100.000	\$80.000	\$50.000
R	\$ 40.000	\$24.000	\$10.000
E	\$ 9.000	\$ 7.000	\$ 5.000
BF	\$ 49.000	\$31.000	\$15.000
AR^d (8)	—\$ 13.000	—\$ 5.000	—
BM	\$ 36.000	\$26.000	\$15.000

El primer factor de ajuste para el período 1 AR^d se obtiene con base en la metodología explicada en esta página y la anterior, esto es: $AR_t^d = (r_{t-1}^d - r_t^d) \cdot D_{t-1}$

(6) Base fuente \pm término de ajuste de reservas = base monetaria.

(7) Op. cit., p. 8.

(8) El factor de ajuste puede determinarse según el método de esta página y la anterior, $AR_t^d = (r_{t-1}^d - r_t^d) \cdot D_{t-1}$ o alternativamente de la siguiente forma:

$$AR_t^d = \left[R_{t-1} - R_t \cdot (D_{t-1}/D_t) \right]$$

Lo anterior para el período t=1. Para el t+1 = 2 la fórmula por utilizar sería:

$$AR_{t+1}^d = \left[(r_{t-1}^d - r_t^d) D_{t-1} \pm (r_t^d - r_{t+1}^d) D_t \right]$$

esto es, la suma algebraica del ajuste del período 0 al período 1 y del período 1 al período 2.

sustituyendo y simplificando la notación, tenemos que

$AR_1 = (0,20 - 0,30) 50.000 = -5.000$. Por consiguiente $BM = 31.000 - 5.000 = \$ 26.000$.

El ajuste para el período 2 se obtiene en dos pasos. En primer lugar debemos calcular el factor de ajuste como si el período 1 fuera la base de comparación, obteniéndose un primer factor de ajuste parcial $AR_{1,2} = (0,30 - 0,40) 80.000 = -8.000$.

En segundo lugar, puesto que el período 0 es el período base con cuya relación de encaje ($r = 20\%$) se está uniformando la base fuente para todos los meses, el ajuste para el período 2 es acumulativo, de modo que $AR_2 = -5.000 - 8.000 = -13.000$ que es el resultado que aparece en la tabla 1; de donde la base monetaria será igual a la base fuente ($\$ 49.000$) menos el factor de ajuste acumulado ($-\$ 13.000$), por consiguiente $BM = \$ 36.000$.

El razonamiento económico detrás de este procedimiento de ajuste es que se busca hacer la comparación entre dos bases a una misma relación de encaje; de ahí que cada factor de ajuste mantenga el volumen de depósitos constantes y se centre en los cambios en r de un período a otro. Por ejemplo, en el primer ajuste en la tabla 1 AR era igual a $AR_1 = (r_0 - r_1) D_0 = (r_0 D_0 - r_1 D_0)$. El primer término ($r_0 D_0$) es igual a R_0 (el volumen total de reservas para encaje), el segundo ($r_1 D_0$) es igual al valor de las reservas totales si r se incrementa a

r_1 . Esta diferencia no obedece a un cambio de depósitos; sin embargo reduce la oferta de base (y por consiguiente BM), ya que se necesitará un mayor volumen de reservas para encaje (R) para crear un peso de depósito en cuenta corriente.

Podemos entender mejor la lógica del factor de ajuste observando la composición del volumen de reservas para encaje (R) en el período 1 (R_1), después de haberse aumentado tanto el monto de depósitos (D) como la relación de encaje r^d al pasar del período 0 al 1. Descomponiendo R_1 en sus elementos constitutivos se pueden distinguir los siguientes componentes:

1 — Reservas ya existentes en el Banco de la República $= R_0 = (r_0^d \cdot D_0)$

2 — Incremento en R debido a aumentos en D con r^d constante $= (D_1 - D_0) \cdot r_0^d$

3 — Incremento en R debido a aumentos en r^d con D constante $= (r_1^d - r_0^d) \cdot D_0$

4 — Incremento en R debido a aumentos en r^d y en $D = (D_1 - D_0) \cdot (r_1^d - r_0^d)$. Por consiguiente:

$$R_1 = R_0 + (D_1 - D_0) \cdot r_0^d + (r_1^d - r_0^d) \cdot D_0 + (D_1 - D_0) \cdot (r_1^d - r_0^d)$$

$$5 — R_1 = R_0 + (r_1^d - r_0^d) \cdot D_0 + (D_1 - D_0) \cdot r_1^d$$

Sustituyendo los datos de la tabla 1 tenemos que:

$$R_1 = 10.000 + (0,30 - 0,20) 50.000 + (80.000 - 50.000) 0,30.$$

$$R_1 = 10.000 + 5.000 + 9.000 = 24.000.$$

El proceso de ajuste consiste en suprimir el segundo elemento de la identidad (5) arriba,

$(r_1^d - r_0^d) \cdot D_0$, puesto que el incremento de reservas y de base fuente resultante no obedece a un aumento "autónomo" sino inducido por la autoridad monetaria y no corresponde a un cambio en la demanda por base como se analizó anteriormente. (Esta decisión de la autoridad monetaria de incrementar r , debe reflejarse en modificaciones del multiplicador y no de la base, como se analizará más adelante). En sentido estricto, un aumento de r (*ceteris paribus*) debe reflejarse en una *reducción* en la oferta de base monetaria, por cuanto a la nueva relación de encaje ($r_1^d = 30\%$) se requerirán más pesos en la forma de reservas para encaje (R) — un 10% más en nuestro ejemplo— para crear un peso de depósito en cuenta corriente (D).

En conclusión, la base monetaria en el período 1 será inferior en $\$ 5.000$ a la base fuente, y en $\$ 13.000$ en el segundo período.

Quizás vale la pena elaborar un poco sobre el papel que juega el r inicial. Por ejemplo, el factor de ajuste para el tercer mes será:

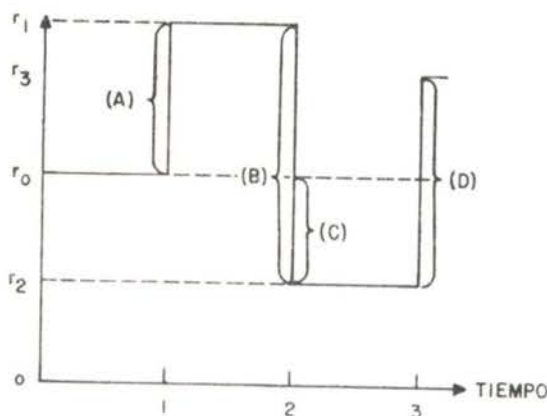
$$AR_3 = (r_0 - r_1) D_0 + (r_1 - r_2) D_1 + (r_2 - r_3) D_2 \text{ en donde}$$

r_0 es la relación de encaje del mes inicial a partir del cual se inicia el ajuste. Obsérvese que entre períodos se mantienen constantes los depósitos en cuenta corriente (D), a fin de determinar la variación en las reservas totales (R) por concepto de modificaciones en las relaciones de encaje. Supongamos, a fin de simplificar el análisis, que $D=1$ en los tres meses en consideración. Por consiguiente, podemos reducir el factor de ajuste a $AR = (r_0 - r_3)$. Esta simplificación permite ilustrar más claramente el valor de

RESULTADOS DEL PROCESO DE AJUSTE:
BASE MONETARIA (1949-76)

r_0 , como la relación de encaje contra la cual se comparan todos los r posteriores. Uno podría iniciar el ajuste en el mes 1 y bajo las mismas simplificaciones hechas arriba $AR = (r_1 - r_3)$. Lo que hace el factor de ajuste es corregir cualquier desviación a partir del r inicial. Ilustremos esto haciendo los siguientes supuestos acerca de la evolución de las relaciones de encaje:

$r_0 < r_1$, $r_1 > r_2$, y $r_3 > r_2$, en forma gráfica:



Las distancias denominadas como A, B, C y D vienen dadas por:

$$(r_1 - r_0), (r_1 - r_2), (r_0 - r_2) \text{ y } (r_3 - r_2)$$

respectivamente. El aumento en r de r_0 a r_1 se reflejará en un aumento en las reservas para encaje (R) y en BF sin que haya habido cambios en D. Por consiguiente, el primer factor de ajuste

$AR = (r_0 - r_1) < 0$, lo que hace es corregir esta desviación a partir del r inicial (r_0).

La reducción en r del mes 1 al 2 igualmente se reflejará en una baja en R y en BF. El factor de ajuste entre estos dos meses (no acumulativo) será $AR_{1,2} = (r_1 - r_2) > 0$ que debe corregir la desviación de r_2 a partir del valor r_1 . Sin embargo, si

adicionáramos $(r_1 - r_2)$ a BF estaríamos sobreestimando la caída de R y por consiguiente inflando el ajuste que debe hacerse, de ahí que se deba tomar el valor acumulado de los factores AR desde el mes inicial. De esta forma $AR = (r_0 - r_1) + (r_1 - r_2) = (r_0 - r_2)$

o sea la distancia (C) en el gráfico, así se corrige cualquier desviación de r a partir de r_0 .

Debido a la imposibilidad para determinar por separado el volumen de reservas para encaje en moneda nacional correspondientes a los diferentes tipos de depósitos, se hizo un ajuste promedio mensual de la siguiente manera:

$r^* =$ (Reservas para encaje en moneda nacional/total de depósitos).

$$(r_{t-1}^* - r_t^*) \text{ por total de depósitos en } (t-1) = AR_t^*$$

En donde:

Total de depósitos = depósitos en cuenta corriente + depósitos de ahorro + depósitos a término.

Una vez determinado el valor acumulado del factor de ajuste para cada mes podemos obtener la

$$\text{base monetaria (BM)} = \text{base fuente (BF)} \pm \sum AR^*$$

La información para el cálculo del factor de ajuste (AR) no es del todo adecuada. En primer lugar el volumen total de reservas resulta no solamente del monto de reservas requeridas sino también refleja el exceso o defecto que presenten los bancos (posición de encaje presentada). Si estos desencajes o sobre-encajes son deseados, reflejarán una demanda por base de parte de los bancos y conceptualmente estaría correcto. Sin embargo, las variaciones entre

r_t^* y r_{t-1}^* no pueden ser interpretadas estrictamente como cambios en la relación de encaje promedio ordenados por la autoridad monetaria, que es el elemento que se necesita para calcular el factor de ajuste AR.

En otras palabras, el hecho de que los bancos no mantengan en todo momento una relación entre reservas y depósitos idéntica a la requerida por la autoridad monetaria hace que r^* esté afectado por la decisión de los bancos de mantener excesos o defectos de encaje. Las diferencias entre el encaje requerido y el presentado pueden ser sustanciales en el corto plazo, pero en un análisis de largo plazo se manifestarán solamente como desviaciones alrededor de la tendencia.

En segundo lugar, al no poder discriminar el monto total de reservas para encaje en moneda nacional por clases de depósitos no podemos detectar el efecto que tienen los cambios en la composición de los depósitos sobre la demanda de base monetaria.

Finalmente, el tratamiento que viene dándose a los depósitos oficiales en la base fuente difiere de la práctica usual en otros países (por ejemplo Estados Unidos) donde generalmente los depósitos del gobierno se excluyen tanto de la oferta monetaria

como de la base fuente. Respecto a estos depósitos hemos hecho algunas consideraciones en un anexo a este estudio.

Una vez expuestas algunas de las limitaciones de la información utilizada, debemos hacer las siguientes precisiones acerca del proceso de ajuste:

1 — La relación de encaje promedio r_0^* , corresponde al dato presentado en enero de 1949. Esta relación se tomó arbitrariamente para iniciar el ajuste de las reservas y no tiene ningún significado especial.

2 — Puesto que el factor de ajuste *a priori* no tiene por qué presentar un comportamiento estacional en el largo plazo (9), primero se desestacionalizó la base fuente y luego se le adicionó o sustrajo, según el caso, la suma algebraica de los factores AR a partir del mes origen (enero de 1949) hasta el mes cuya base fuente estamos uniformando.

En el gráfico 1 presentamos las series mensuales correspondientes a la base fuente y a la base monetaria, ambas desestacionalizadas, desde enero de 1949 hasta enero de 1970.

Podemos clasificar el comportamiento de las dos series de acuerdo con los siguientes períodos:

i) De 1949 a mediados de 1961: Durante todos estos meses las relaciones de encaje no se desviaron en forma sustancial de r_0^* = relación de encaje promedio para enero de 1949 = 0,20185. Casi la totalidad de los r^* estimados para este período caen dentro del rango $20\% \pm 4\%$, promediando un valor alrededor de 20%.

En cuanto a la importancia del factor de ajuste como porcentaje de la base fuente ($\sum AR/BF$) encontramos que dicha relación fluctúa, en promedio, alrededor de 3% en valor absoluto.

En conclusión, de 1949 a mediados de 1961 las series de la base fuente y la base monetaria no difieren en forma sustancial.

ii) De mediados de 1961 a finales de 1965: Como puede observarse en el gráfico la serie de la base monetaria va por encima de la serie de la base fuente para estos años; esto es, debido a las reducciones que se presentaron en las relaciones de encaje (encaje legal), el factor de ajuste acumulado tomó valores positivos para casi todos los meses de este período. Por ejemplo, para 1963 el encaje reducido sobre las exigibilidades a menos de treinta días era apenas de 15%. En 1964 estos encajes se fueron incrementando progresivamente hasta alcanzar un valor de 24%.

De 1949 a 1960 el promedio anual de la relación r_d (reservas para encaje en moneda nacio-

nal/depósitos en cuenta corriente) fue de 24,5% aproximadamente, mientras que esta misma relación fue de solo 20,98% para los años 1961-65. En cuanto a r^* (reservas para encaje en moneda nacional/total de depósitos) la casi totalidad de los valores se ubican dentro del rango $16\% \pm 4\%$, que promedian un valor alrededor de 17%.

Obviamente la importancia del factor de ajuste como porcentaje de la base fuente aumenta para el período julio de 1961 a diciembre de 1964 alcanzando un valor promedio de 11% (positivo), sin embargo este porcentaje llega en promedio, durante el segundo semestre de 1963 y el primero de 1964 a 16,6.

iii) 1966: En este año se presentan fluctuaciones más bien marcadas en r^* que llevan a que la BF y BM se entrecrucen. En el segundo semestre de este año r^* tiende a disminuir y las dos series se separan con la base monetaria por encima de la base fuente.

iv) De 1967 a 1970: Este período se caracteriza por un alza continuada en las relaciones de encaje, como se detalla en la siguiente tabla.

TABLA 2
Evolución del encaje legal 1967-69

A partir de:	Exigibilidades antes de treinta días		Exigibilidades después de treinta días	
	Encaje elevado	Encaje reducido	Encaje elevado	Encaje reducido
1967				
Enero 21.....	30	26	20	17
Febrero 11.....	30	27	20	20
Agosto 12.....	31	28	21	21
Septiembre 2.....	32	29	22	22
1968				
Enero 17.....	34	31	24	24
Febrero 14.....	35-36	32-33	25-26	25-26
Febrero 28.....	37	34	27	27
Julio 19.....	37	33	27	27
1969				
Septiembre 13.....	38	34	28	28
Septiembre 27.....	39	35	29	29

Fuente: Información Financiera, ABC, N° 111, julio 1972.

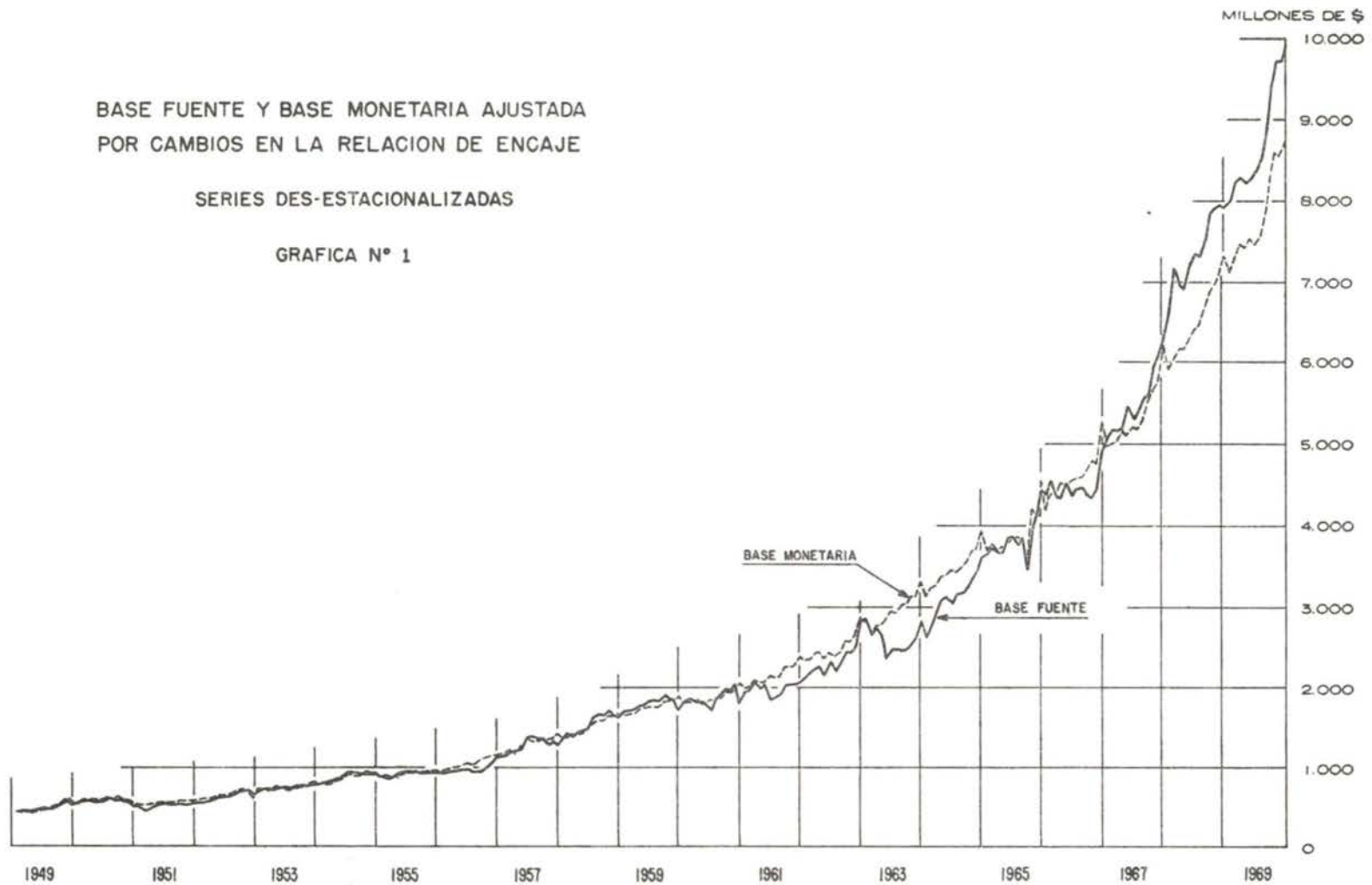
Como se observa en la tabla anterior, durante estos años (1967-69) se presentaron alzas permanentes en los encajes legales, tendencia que habría de mantenerse en los años setenta hasta la reforma

(9) Dentro de un año dado sí puede presentarse un comportamiento estacional de AR, por cuanto r puede elevarse hacia finales de año a fin de controlar la expansión estacional de la base y de los medios de pago, causando bajas en AR.

BASE FUENTE Y BASE MONETARIA AJUSTADA
POR CAMBIOS EN LA RELACION DE ENCAJE

SERIES DES-ESTACIONALIZADAS

GRAFICA N° 1



financiera. En esta se trató, infructuosamente, de modificar la tendencia de largo plazo, en cuanto al crecimiento de las relaciones de encaje aplicables a las diferentes exigibilidades del sistema bancario. El fracaso en este intento de reducir los encajes legales en forma permanente se debió a la carencia de instrumentos adicionales de control sobre la expansión de los medios de pago.

El valor promedio de r^* para el período 1967-69 llegó a 27,4%, porcentaje sustancialmente mayor al valor de este coeficiente en períodos anteriores. Las alzas permanentes en los encajes legales conducen a que el factor de ajuste acumulado para todos los meses de estos tres años tome valores negativos (10). La importancia del ajuste como porcentaje de la base fuente crece continuamente durante el período a medida que r^* se incrementa; para el año 1968 el ajuste fue en promedio de 12% y de 12,8% para 1969.

En conclusión, el ajuste de la base fuente es de especial importancia a partir de 1967, ya que los altos encajes que prevalecieron a partir de ese año están introduciendo una distorsión tanto en la base como en el multiplicador, a la vez que hace imposible las comparaciones históricas. En otras palabras, de no hacerse el ajuste estaríamos sobre-estimando el papel jugado por la base en la expansión de los medios de pago y sub-estimando el del multiplicador. Lo contrario ocurriría para el período comprendido entre mediados de 1961 y finales de 1965.

v) De 1970 a 1974: En el gráfico 2 presentamos a una escala mayor tanto BF como BM, ambas desestacionalizadas para los años 1970-primer semestre de 1976. Se observa un movimiento más o menos paralelo de las dos series hasta principios de 1973, sin distanciarse apreciablemente (11). Con la serie de BM por debajo de BF, ya que r^* continúa en aumento (ver tabla 3). De ahí en adelante la relación de encaje (r^d) sobre los depósitos en cuenta corriente comenzó a aumentarse en forma acelerada pasando de 31,5% en enero de 1973 hasta llegar a un máximo de 41% en los meses de marzo a julio de 1974. A partir de agosto de este último año comenzaron a presentarse reducciones en los encajes sobre las exigibilidades a la vista y antes de treinta días de los bancos, pasando de 40% hasta llegar a un mínimo de 34% en julio de 1975. Obviamente los movimientos en r^d dominan los movimientos en r^* y en el factor de ajuste. Por consiguiente, estos cambios en r^d explican la tendencia a distanciarse de BF y BM en el período comprendido entre principios de 1973 y mediados de 1974, y el cruce que se observa en las dos series en septiembre de dicho año.

TABLA 3
Evolución del encaje legal (1971-76)

Apartir de:	Exigibilidades antes de treinta días		Exigibilidades después de treinta días	
	Encaje elevado	Encaje reducido	Encaje elevado	Encaje reducido
1971				
Abril 23.....	39	34,25	29	29
Mayo 26.....	39	34,50	29	29
Junio 19.....	39	35,00	29	29
Julio 19.....	39	33,50	29	29
Octubre 25.....	39	31,50	29	29
1972				
Mayo 3.....	39	31,50	29	29
Julio 31.....	Marginal 100%	Marginal 100%	Marginal 100%	Marginal 100%
Noviembre 27.....	35	31,50	29	29
1973(12)	35-41,5	31,5-38,0	29	29
1974(13)	44,5	35,0-41,0	—	29
1975	—	34,0-36,0	—	29
1976	—	36,0-43,5	—	29

vi) 1975-76: Como puede observarse en el gráfico 2, la base fuente y la base monetaria se cruzan varias veces durante 1975. En este año r^d sufrió algunas variaciones, como se detalla a continuación:

TABLA 4

Hasta:	r^d (14)	Resoluciones Junta Monetaria
1975—Junio 22.....	35,0	78 de 1974(15)
Septiembre 30.....	34,0	28 de 1975
Noviembre 16.....	35,0	52 de 1975
Diciembre 31.....	36,0	56 de 1975

(10) Volviendo a las fórmulas desarrolladas anteriormente, puesto que $r_t^* > r_{t-1}^*$ el término $\sum (r_{t-1}^* - r_t^*) < 0$, de donde $\sum AR < 0$ y la base fuente irá por encima de la base monetaria.

(11) El factor de ajuste alcanza para estos años un valor de alrededor de 10% de la base fuente, siendo negativo para todos los meses de estos cuatro años.

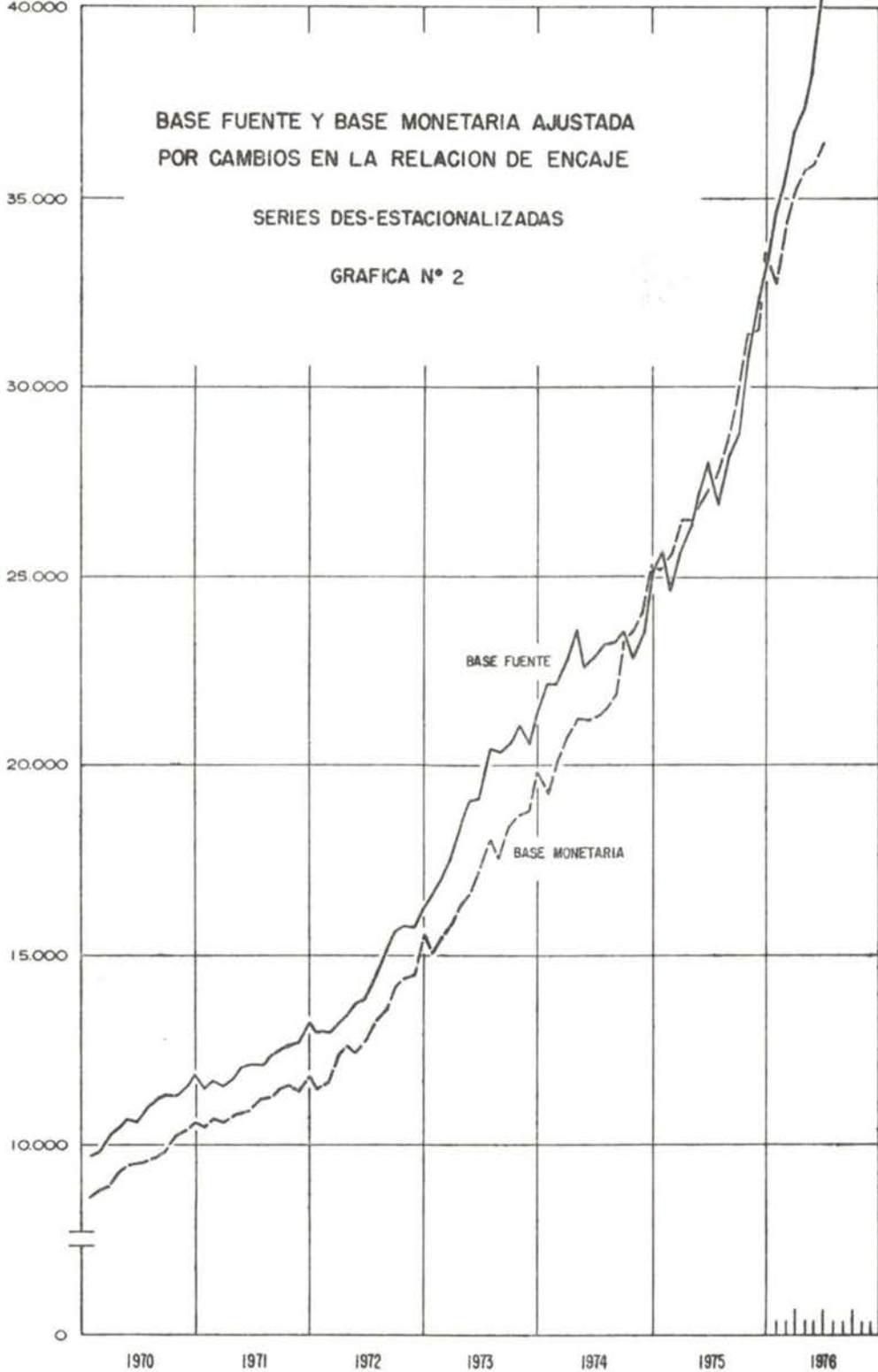
(12) La Resolución 40 de 1973 de la Junta Monetaria introdujo un encaje diferencial de 18% sobre los primeros \$ 50 millones de exigibilidades de los bancos.

(13) La Resolución 55 de 1974 de la Junta Monetaria eliminó a partir de septiembre el sistema del encaje elevado.

(14) r^d se aplica sobre las exigibilidades a la vista y antes de treinta días que excedan los \$ 50 millones, siendo tan solo del 18% hasta dicho monto. La Resolución 7 de 1976 de la Junta Monetaria amplió este límite hasta \$ 100 millones.

(15) Esta resolución permitió a los bancos sustituir un punto y medio del encaje por "Pagarés semestrales de emergencia económica".

MILLONES DE \$
40.000



Estas variaciones en r_d dominan los cambios en r^* y ayudan a explicar el comportamiento de las dos series en 1975.

A partir del segundo semestre de 1975 comienza un crecimiento muy acelerado tanto de BF como de BM, llegando en el primer semestre de 1976 a tasas de crecimiento anual para BF, del orden del 45%.

Como se ve en el gráfico 2, la presencia de un encaje marginal y posteriormente de aumentos escalonados en la relación de encaje aplicable sobre las exigibilidades antes de treinta días de 36% hasta un máximo de 43,5% en junio, llevaron a que el factor de ajuste acumulado adquiriera un valor negativo para dicho mes de algo más de \$ 4.200 millones, aunque porcentualmente solo represente el 10,4 de la base fuente. Resulta claro con base en los datos provisionales para 1976 que la tendencia a distanciarse de BF y BM habrá de mantenerse ya que r^* presenta aumentos continuados.

Conclusiones: El ajuste propuesto a la base fuente a fin de uniformarla a una misma relación de encaje y permitir la comparabilidad a través del tiempo, es especialmente importante para los años posteriores a 1961 a partir del cual se han presentado variaciones sustanciales en los encajes legales.

De 1961 a mediados de la década las reducciones en la relación de encaje llevarían a una sub-estimación de la base y a una sobre-estimación del multiplicador de no hacerse el ajuste de las reservas para encaje.

De 1967 en adelante las continuas alzas en r^* llevarían a una sobre-estimación de la base y a una sub-estimación del multiplicador.

Pasaremos ahora a un análisis más detallado de la relación entre BM y el multiplicador de los medios de pago.

— IV —

LA BASE MONETARIA Y EL MULTIPLICADOR

Una de las principales ventajas analíticas que resultan de corregir la base fuente por cambios en la relación de encaje, es que podemos distinguir en forma más precisa los factores que afectan la base y los que corresponden propiamente al multiplicador.

De todo lo dicho en este estudio está claro que las modificaciones en la relación de encaje decretadas por la autoridad monetaria se deben reflejar en el multiplicador y no en la base.

Recapitulemos brevemente la relación existente entre BF y BM y el efecto que tiene el ajuste de las reservas de los bancos para encaje sobre el valor del multiplicador:

$$\text{Si } r_{t-1}^* \begin{matrix} \leq \\ \geq \end{matrix} r_t^* \longrightarrow \sum AR \begin{matrix} \leq \\ \geq \end{matrix} 0 \quad \text{de donde } BF \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} BM$$

$$\text{y } R_{BF} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} R_{BM} .$$

Esto implica que las reservas totales para encaje sin ajuste (R_{BF}) serán mayores, iguales o menores que las reservas para encaje ajustadas (R_{BM}) dependiendo del valor de $\sum AR \begin{matrix} \leq \\ \geq \end{matrix} 0$.

Puesto que el multiplicador de los medios de pago (m) se define como $m = \frac{1+e}{e+r^*}$ obviamente el ajuste afectará el valor que tome este multiplicador.

Definamos:

$$m_{BF} = (1+E/D) / (E/D + R_{BF}/D) \text{ y}$$

$$m_{BM} = (1+E/D) / (E/D + R_{BM}/D)$$

En donde m_{BF} es el multiplicador calculado con base en las reservas para encaje sin ajustar y m_{BM} sobre las reservas ajustadas. D serán los depósitos a la vista y E el efectivo en poder del público.

Empleando los datos de la tabla 1 tenemos para el período 1:

$$m_{BF} = (1 + 0,0875) / (0,0875 + 0,3) = 2,80645$$

$$m_{BM} = (1 + 0,0875) / (0,0875 + 0,2375) = 3,34615$$

Por consiguiente, debido al aumento en la relación de encaje del 20% en período 0 al 30% en el período 1, se requiere deducir el incremento inducido sobre las reservas, de ahí que R_{BM} sea igual a \$ 19.000 y no a \$ 24.000 (R_{BF}). Este ajuste reducirá el valor de r^* en el multiplicador de 0.3 a 0.2375, elevando el valor del multiplicador de 2,80645 a 3,34615. De modo que de no hacerse el ajuste cuando r se aumenta, estaríamos sobre-estimando la base y sub-estimando el multiplicador, como lo dijimos en la sección anterior.

Para terminar, quisiéramos hacer énfasis en que una de las implicaciones más importantes del ajuste aquí desarrollado es precisamente la necesidad de reconsiderar la importancia relativa de las tasas de cambio de la base y el multiplicador en la tasa de cambio de la oferta monetaria. Estos cambios resultan de la modificación de los valores de la base y el multiplicador al hacer el ajuste. Ilustremos esto con los datos de nuestro ejemplo de la tabla 1 para el período 1.

$$M_1 = E + D = 7.000 + 80.000 = \$ 87.000.$$

Puesto que $M_1 = m_B$, podemos sustituir los valores de la base fuente y la base monetaria, y sus respectivos multiplicadores.

$$M_1 = m_{BF} BF = 2,80645 \times 31.000 = \$ 87.000 \text{ (aprox.)}$$

$$M_1 = m_{BM} BM = 3,34615 \times 26.000 = \$ 87.000 \text{ (aprox.)}$$

Obviamente el valor de M_1 no tiene por qué cambiar al pasarse de BF a BM, pero la contribución de la base y el multiplicador a la explicación de M_1 y sus cambios sí se modifica.

En conclusión, el paso del concepto de base fuente al de base monetaria tiene implicaciones importantes en la determinación del papel que ha jugado la base y el multiplicador en la determinación de la oferta de dinero a través de la historia monetaria del país.

Resumen y conclusiones

1 — En este documento hemos discutido en detalle los diferentes conceptos de base que se emplean en la literatura, haciendo especial énfasis en la diferencia que existe entre la base fuente y la base monetaria. La importancia de esta distinción reside en que este último concepto nos permite hacer comparaciones a través del tiempo sin la distorsión que introducen las distintas relaciones de encaje o encajes legales vigentes en cada mes.

2 — El proceso de ajuste de la base fuente a fin de normalizarla a una misma relación de encaje consistió en calcular un factor de ajuste de reservas (AR), definido en forma general como:

$$AR = \sum_{t=1}^N (r_{t-1}^i - r_t^i) D_{t-1}^i$$

En donde D_{t-1}^i representa los varios tipos de depósitos de los bancos sujetos a diferentes relaciones de encaje r^i (por ejemplo: depósitos en cuenta corriente, depósitos de ahorro, depósitos a término...). El producto de la diferencia entre los r^i se multiplica por los depósitos relevantes con un retardo, el resultado se acumula algebraicamente desde el mes de origen hasta el mes cuya base fuente (desestacionalizada) se quiere ajustar.

En esta forma obtenemos el concepto de base monetaria ajustada, que no es otra cosa que la suma algebraica de la base fuente desestacionalizada y el factor de ajuste acumulado.

3 — Visto por el lado de las reservas para encaje de los bancos (R), el factor de ajuste busca aislar los cambios debidos a modificaciones en las relaciones de encaje de mes a mes para cada tipo de depó-

sito (r^i) y los cambios en R debidos a transferencias entre depósitos con diferentes relaciones de encaje, de los cambios que obedecen a una modificación del comportamiento de los bancos y del público.

4 — Las reservas totales para encaje de los bancos (R) no tiene por qué modificarse por cambios

en las relaciones de encaje (r^i). Claro está que el volumen máximo de depósitos que pueden "crearse" con un R dado sufrirán una modificación que

se reflejarán en el factor $\sum AR$ y por consiguiente en la base monetaria. Así, reducciones o aumentos en el valor de las relaciones de encaje resultarán en aumentos o disminuciones en el factor de ajuste acumulado y en la base monetaria. Esto es, reducciones

o aumentos en los r^i permitirán una mayor o menor creación de depósitos.

5 — A fin de calcular el factor de ajuste por cambio en las relaciones de encaje, estimamos un r ponderado r^* con base en el total de reservas para encaje en moneda nacional y el total de depósitos (depósitos en cuenta corriente + depósitos de ahorro + depósitos a término) de los bancos y la Caja de Crédito Agrario.

El proceso de ajuste lo iniciamos a partir de enero de 1949, estimando el valor de la suma algebraica de AR para cada mes. Una vez desestacionalizada la base fuente (16) obtuvimos la serie de la base monetaria.

Los resultados de la serie de la base monetaria aparecen en los gráficos 1 y 2.

6 — Con base en nuestros resultados anotábamos la necesidad de calcular la base monetaria, especialmente para fines de análisis histórico, habida cuenta de las frecuentes variaciones en los encajes legales que se han presentado en el manejo monetario colombiano. Esta consideración es especialmente pertinente a partir de los años sesenta. De esta última fecha hasta junio de 1976 encontramos dos períodos bastante diferentes. El primero va hasta finales de 1965, y en forma general se puede caracterizar como un período de reducción en las relaciones de encaje, por lo tanto, la serie de la base monetaria va por encima de la serie de la base fuente.

El segundo período se inicia aproximadamente en 1967 y se podría caracterizar en general como de alza continua en las relaciones de encaje.

El segundo período se inicia aproximadamente en 1967 y se podría caracterizar en general como de alza continua en las relaciones de encaje.

(16) A. Burger en su artículo "Revision of the monetary Base", Review, Fed. St. Louis, abril de 1975 calcula la base monetaria tomando la base fuente sin desestacionalizar y le adiciona el factor de ajuste y luego se procede a desestacionalizar. Este procedimiento de ajuste estacional es recomendable en aquellos casos en que se llevan a cabo operaciones de mercado abierto para compensar los cambios en r .

7 — Los resultados de este estudio señalan la importancia de llevar a cabo el ajuste de la base fuente que actualmente calcula el Banco de la República a fin de darles a la base y al multiplicador su verdadero papel en la explicación de los movimientos de los agregados monetarios. De no hacer el ajuste, estaríamos sub-estimando el papel de la base y sobre-estimando el del multiplicador para aquellos períodos en que se presentan reducciones en r y sobre-estimando el papel de la base y sub-estimando el del multiplicador cuando r aumenta.

A N E X O

LOS DEPOSITOS DEL GOBIERNO Y LA BASE MONETARIA

Una vez discutido el concepto de la base monetaria y sus implicaciones, quisiera hacer algunas breves consideraciones acerca del tratamiento que se viene dando a los depósitos oficiales (17) en la base fuente calculada por el Banco de la República.

En primer lugar nótese que en la definición de la base según sus usos que dimos al comienzo de este estudio implícitamente no se consolidan las operaciones del banco central con las del gobierno nacional. Sin embargo los pasivos del primero comprenden el total de depósitos para encaje, inclusive los encajes generados por los depósitos oficiales en el sistema bancario. Un tratamiento consistente de estos depósitos indicaría que la totalidad de los pasivos del banco central para con el gobierno deberían incluirse en la base. Sin embargo, esto no es así. El ejemplo más notable es el tratamiento que se le viene dando a los depósitos de la Tesorería en el Banco de la República. Estos depósitos constituyen claramente un pasivo monetario del Banco, sin embargo, debido a que el crédito al gobierno nacional se presenta en forma neta, estos depósitos en moneda nacional no se reflejan en la base. (Pasivo no monetario).

Para dar un ejemplo de lo dicho anteriormente, considérese el caso de un peso depositado por la Tesorería en un banco comercial y un peso depositado en el Banco de la República. El primero estará afectando la base en \$ 0,80 como parte de las reservas bancarias, en el segundo caso ese peso no aparecerá en la base. De este simple ejercicio se concluye que las transferencias que haga la Tesorería de sus depósitos en el Banco de la República a los bancos comerciales y viceversa, resultarán fluctuaciones en la base debidas tan solo a un tratamiento inconsistente de los depósitos del sector público.

En el estudio de la base y de la oferta de dinero

(M_1) existen dos formas generales de tratar aque-

llas obligaciones del banco central para con los intermediarios financieros, diferentes al efectivo y a los encajes sobre los depósitos a la vista del sector privado.

1 — Un primer enfoque consiste en incluir en B el total de las reservas para encaje R . Sin embargo, puesto que parte de estas reservas no están relacionadas en forma alguna con los depósitos en cuenta corriente del público, se deberá hacer el ajuste a través del multiplicador. Este último incluirá además de las relaciones de efectivo y reservas a depósitos en cuenta corriente, e y r respectivamente (18), relaciones entre los depósitos de la Tesorería en el Banco de la República, otros depósitos del gobierno, depósitos de los particulares diferentes a cuenta corriente, ... y los depósitos en cuenta corriente del sector privado.

2 — Un segundo enfoque sostiene que "... no todas las reservas en poder de los bancos miembros son relevantes para los depósitos a la vista de los bancos y, por consiguiente, para el cálculo de la oferta monetaria. Puesto que los depósitos del gobierno no se incluyen dentro de la oferta monetaria, estas reservas no entran dentro de los determinantes de esta. El mismo razonamiento se aplica a las reservas requeridas sobre los depósitos a término de los bancos comerciales, lo mismo que para aquellos depósitos sobre los préstamos en eurodólares de los bancos comerciales..." (19).

Usualmente se prefiere adoptar este último método y tratar los usos de las reservas no relacionados con los depósitos a la vista del público como ajustes que deben hacerse a la base y no al multiplicador. El argumento que da Culbertson es el de que "... el monto de reservas para estos usos depende de factores que no están sistemáticamente relacionados con la cantidad de depósitos a la vista...". Siguiendo el método sugerido por Culbertson (20) se redefiniría la base, por el lado de los usos, como dinero en circulación más las reservas para encaje de los bancos, generadas por los depósitos en cuenta corriente del público.

La decisión acerca de cual de los dos sistemas adoptar depende fundamentalmente de lo que se

(17) Estos comentarios se aplican tanto a los depósitos de la Tesorería en el Banco de la República y en el sistema bancario, como a los depósitos que mantienen en bancos los institutos descentralizados nacionales y otras dependencias oficiales.

$$(18) \quad m = \frac{i+e}{e+r}$$

(19) J. M. Culbertson, *Money and Banking*, Mc Graw-Hill, 1972, p. 198.

(20) En el enfoque seguido por Friedman y Cagan por ejemplo también se excluyen de los depósitos en cuenta corriente los depósitos del gobierno.

quiera medir con la oferta de dinero. Si excluimos el sector gobierno estaríamos en cierta forma midiendo solamente la liquidez del sector privado. Si incluimos los depósitos oficiales estaríamos intere-

sados en una medida más amplia de liquidez. De todas maneras, independientemente de la decisión que se adopte, se requiere un tratamiento consistente del sector gobierno.

APUNTES SOBRE EL CONSUMO DE FERTILIZANTES Y LA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA

POR JAVIER MONCAYO MEDINA *

I — INTRODUCCION

Los fertilizantes son compuestos de origen químico que restablecen el equilibrio nutricional del suelo, alterado a través del tiempo por el uso intensivo con fines agrícolas. En Colombia, la mayor y más racional utilización de estos insumos probablemente sea el medio más adecuado para mejorar a corto plazo la productividad de la agricultura, al menos en cuanto respecta a determinadas cosechas.

El presente estudio tiene por objeto examinar brevemente la información disponible sobre el consumo de fertilizantes durante el período 1970-75 y plantear, hasta donde sea posible, alguna relación con los rendimientos de cosecha alcanzados durante el mismo período. El análisis abarcará los fertilizantes compuestos (N-P-K) y los nitrogenados (Urea) y, por el lado de los cultivos, aquellos que proporcionalmente utilizan mayor cantidad de abonos. Los resultados tendrán naturalmente algunas limitaciones y deben interpretarse con cautela, no solo por la deficiencia misma de las estadísticas sino por la obvia dificultad de separar el efecto fertilización dentro del "paquete tecnológico" que generalmente utiliza la agricultura. Se trata simplemente de anotar, en vía de discusión, algunas hipótesis sobre la aludida correspondencia entre fertilizantes y productividad.

II — GENERALIDADES SOBRE EL CONSUMO

Por diversas circunstancias el consumo de fertilizantes, tomado en conjunto, siempre ha sido bajo en Colombia frente a los niveles recomendados según tipo de suelos y clase de cultivos. Solamente la llamada agricultura comercial los utiliza en mayor o menor proporción, en contraste con la agri-

cultura tradicional y la ganadería extensiva, cuyas prácticas de abonamiento son escasas o casi nulas. El cuadro siguiente ilustra el consumo unitario en términos de nutrientes para Colombia y otros países.

CUADRO 1

Consumo de fertilizantes en algunos países

(Kilogramos de nutrientes por hectárea cultivada)

Países	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)	Total
Japón	117,3	114,8	96,0	328,1
Holanda	177,6	47,8	59,8	285,2
Alemania Occidental ..	88,2	67,0	85,1	240,3
Estados Unidos	17,4	10,6	9,2	37,2
Rusia	9,3	4,3	5,3	18,9
India	10,0	3,3	1,9	15,2
COLOMBIA	1,9	1,6	1,1	4,6
África (varios países).	1,1	0,7	0,3	2,1

Fuente: Monómeros Colombo-Venezolanos. (Tomado de "British Sulphur Corporation. London").

Los guarismos realmente bajos asignados a Colombia en el cuadro anterior, se explican además por el alto grado de concentración en pocos cultivos. Así, en 1970 el Departamento Técnico de ABOCOL estimó que el 80% de los fertilizantes compuestos y nitrogenados lo consumían, en orden de importancia, los siguientes cultivos: papa, café, arroz, algodón y caña para azúcar (1). Una estimación más reciente trae la siguiente distribución por cultivos y clase de abonos:

* Del Banco de la República, Departamento de Investigaciones Económicas.

(1) Instituto Colombiano Agropecuario. Los insumos agropecuarios en Colombia, Tomo I, 1973. Pág. 222.