

**LA DEMANDA "OFICIAL" DE CHILE
POR RESERVAS INTERNACIONALES***

Roberto Zahler M.

* Deseo agradecer los comentarios de Gunther Held, Carlos Massad y Andras Uthoff, del Departamento de Economía de la Universidad de Chile y a Ricardo French-Davis de CEPLAN, Universidad Católica. Ninguno de ellos es responsable de los posibles defectos de este trabajo.

1. INTRODUCCION

Este trabajo presenta algunas consideraciones en torno a la posibilidad de estimar una función demanda de reservas internacionales para Chile. La importancia de un estudio como éste radica en que si podemos identificar los determinantes principales de la demanda de reservas para un período específico (un año, por ejemplo), y si se puede estimar los valores que dichos determinantes tendrán, se podrá comparar la demanda de reservas con lo que indique la trayectoria de la oferta actual, a fin de tomar las medidas necesarias para compatibilizar ambos factores (por ejemplo, modificaciones en el tipo de cambio, revisión de la política comercial y/o de endeudamiento externo, etc.).

A esta altura, diversos puntos merecen discusión de modo de explicitar los distintos enfoques que se podrían seguir, efectuar algunas consideraciones de carácter general y especificar las principales limitaciones del presente trabajo.

En primer lugar, tenemos que enfrentar el problema relativo a qué agente(s) económico(s) demanda(n) reservas; en particular, la literatura contiene una larga discusión centrada en torno a la alternativa Banco Central (o autoridad en asuntos monetarios y de comercio exterior) — residentes del país.

Es evidente que el Banco Central mantiene reservas que eventualmente serán usadas por el público en general, pero aquí la cuestión radica en si un "país" demanda liquidez internacional "como si" fuera una institución centralizada o muchos demandantes "atomísticos" individuales.

El problema es muy complejo y hasta cierto punto crucial. Desde el punto de vista teórico, es la demanda total de reservas (privada y pública) la que debiera poder explicarse con el instrumental analítico tradicional, tanto más cuanto que parece plausible que la conducta del sector privado sea justamente la opuesta a la de las autoridades: cuando las reservas oficiales disminuyen, el sector privado tiende a cambiar la composición de su cartera sustituyendo activos denominados en moneda extranjera por aquéllos en moneda nacional, y algo semejante es posible que ocurra cuando la situación oficial de liquidez internacional se perciba como favorable.¹ En otras palabras, la demanda "oficial" de reservas no sólo es una descripción parcial, sino también puede ser una muy imperfecta explicación de la demanda por liquidez internacional de un país. Lo anterior es aun más válido para Chile en que, debido a la tradicional situación de cambios, la tenencia de moneda extranjera en manos del sector privado nacional no bancario parece tener bastante importancia.²

¹ Consideraciones teóricas y alguna evidencia empírica en relación a este punto se pueden encontrar en Carlos Massad, "Demand for International Liquidity: a Suggested Approach", documento inédito F. M. L., noviembre 1973.

² Algunos órdenes de magnitud respecto al volumen de transacciones y stock en moneda extranjera que tienden a corroborar esta afirmación, se encuentran en Pedro Jęstanojic, "El Mercado Negro de Monedas Extranjeras en Chile (1963-1972)", Estudios de Economía N° 1, Primer Semestre 1973, Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

En relación a este problema, cabe hacer los siguientes comentarios:

- Es obvio que la demanda por reservas de un país se relaciona estrechamente con la política cambiaria seguida. A mayor control del tipo de cambio, mayor tiende a ser la demanda oficial de reservas.³ En todo el período analizado, existió un importante control de cambios y el precio de la divisa no se determinó libremente por el mercado.
- Por otra parte, es difícil obtener información sobre reservas internacionales mantenidas por el público chileno no bancario en forma de billetes y monedas, y en cuentas bancarias denominadas en moneda extranjera (particularmente en países distintos de EE.UU.), mientras que las cifras de reservas oficiales están fácilmente disponibles.
- Por último, desde el punto de vista de la política económica, la tenencia oficial de reservas es la más relevante.

Resumiendo, y teniendo presente las consideraciones y limitaciones anteriores, este trabajo se centrará en el estudio de la demanda oficial por reservas.

Otro problema que podríamos enfrentar es el relativo a la identificación de la función demanda. En nuestro caso, la oferta oficial de reservas internacionales para Chile proviene de los retornos de las exportaciones de bienes y servicios (visibles e invisibles) y de la entrada neta de capitales. Dada la estructura de nuestras exportaciones y de las variables que influyen sobre los movimientos de capitales, parece razonable suponer que no tendremos problemas de identificación. Alternativamente, la oferta de reservas internacionales

³ La situación puede ser distinta para la demanda total de reservas. Al respecto, véase Carlos Massad, op. cit.

hacia Chile es una oferta excedente entre la oferta internacional total (determinada, para el período considerado, principalmente por el déficit acumulado de balanza de pagos de Estados Unidos, stock de eurodólares, stock de oro y creación de los Derechos Especiales de Giro) y la demanda por liquidez internacional del resto del mundo; es claro que no hay variables comunes de importancia que estén influenciando simultáneamente la oferta y demanda de reservas internacionales por parte de Chile.

Además, para poder interpretar los parámetros estimados como los que describen la función demanda, tenemos que suponer que la función demanda es estable, y que el "país" satisface sus deseos. El supuesto es muy crucial (el estar siempre "en" la función demanda), especialmente si estamos trabajando con variables de stock; esto se ha supuesto en todas las estimaciones empíricas sobre la demanda por reservas que hemos consultado.⁴

Por último es interesante notar que, con la sola excepción de los trabajos de Courchene y Youssef, y de Keran (Grubel, pág. 116), todos los trabajos que revisamos en la literatura sólo muestran estimaciones con datos de corte horizontal, y para un conjunto de países; ninguno se refiere al análisis de series cronológicas para un país determinado. La razón de esto ha sido, por un lado, que la mayor parte de los estudios realizados sobre la demanda de reservas internacionales han tenido por objeto determinar si la trayectoria de la liquidez mundial era la "adecuada" o la "óptima". Por otra parte, por cuanto la mayoría de los países europeos restablecieron la convertibilidad de sus monedas en 1958, se cree que el comportamiento, para el mundo como un todo, difiere estructuralmente antes y después de dicha fecha, lo que significa que para el análisis de series de tiempo, dado que no existen datos pertinentes con anterioridad a 1940 aproxima-

⁴Es necesario insistir que nuestro estudio se refiere a la demanda por reservas internacionales y no al proceso de ajuste a través del cual el país intenta alcanzar un nivel deseado.

damente, hay muy pocas observaciones disponibles.

En nuestro caso, las principales divisas mantenidas por Chile durante el período analizado han sido el dólar americano y el oro, lo que, junto con el pequeño tamaño económico del país, hacen que esta última razón no sea un impedimento importante para intentar un análisis de series de tiempo para la demanda de reservas por parte de Chile.

2. CONSIDERACIONES TEORICAS

El primer elemento básico que cabe destacar es que la demanda por reservas internacionales está condicionada por la política de comercio exterior, en general, y por la política cambiaria, de endeudamiento externo y comercial, en particular.

Si un país tiene una tasa de cambio libre, flotante y flexible, determinada por el mercado, el Banco Central, fuera de su propia demanda "transaccional" no necesita mantener reservas, salvo tal vez con el único fin de intentar estabilizar el tipo de cambio frente a variaciones estacionales bien conocidas ("timing", patrones de rezagos, etc.) o pequeñas fluctuaciones diarias. Por otra parte, si el país decide mantener una tasa de cambio nominal fija, entonces el Banco Central desempeña un papel crucial, a través de su tenencia de reservas, al apoyar esa tasa.

En el caso de Chile, durante el período estudiado (1948-1970) el tipo de cambio, para la mayor parte del comercio exterior, no se determinó libremente y, por ende, como veíamos en la sección anterior, adquiere mayor sentido e importancia estudiar la demanda de reservas por el Banco Central.

La tenencia y acumulación de reservas, al igual que la mantención y acumulación de cualquier activo, involucra con-

sideraciones de beneficios, y costos.⁵ Además, al igual como se suele hacer en algunos estudios sobre la demanda por dinero, usaremos aquí como variable de escala el valor de las importaciones, para representar el volumen de "trabajo" a ser realizado con las reservas.⁶

¿Cómo y cuáles son los beneficios de mantener reservas internacionales? Son esencialmente aleatorios, en el sentido de que nunca se sabe con certeza cuando se tendrá un déficit o un superávit.⁷ Por ende, tendremos que introducir algún elemento de probabilidad para comprender plenamente la naturaleza estocástica de los beneficios que confieren las reservas. En el modelo macroeconómico tradicional lineal más simplificado tenemos:

$$Y = \frac{(a + \bar{I} + \bar{X} - d)}{1 - b + e}$$

donde a es el consumo "autónomo", \bar{I} la inversión, \bar{X} las exportaciones, d las importaciones "autónomas", b la propensión marginal a consumir, e la propensión marginal a im-

⁵ Un análisis detallado del tema se encuentra en Roberto Zahler: "Política de Reservas Internacionales", Memoria de Prueba para optar al Grado de Licenciado en Ciencias Económicas y al Título de Ingeniero Comercial, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Chile, 1971, págs. 43-53.

⁶ En el caso de Chile, debido a la importancia que han tenido los pagos de amortización e interés de la deuda externa, hubiera sido deseable incorporarlos en la variable escala. Al momento de efectuarse las regresiones no se dispuso de esta información.

⁷ Es claro que nos referimos a desequilibrios transitorios de la Balanza de Pagos. Déficit o superávit permanentes (o fundamentales) deben ser enfrentados por políticas distintas a las de reservas (como por ejemplo, devaluación o revaluación del tipo de cambio), aun cuando el mantener un adecuado nivel de reservas permite, en este caso, disminuir el costo asociado a las políticas de ajuste estructural, que sin duda tomarán algún tiempo antes de provocar el efecto deseado.

portar, e Y el ingreso nacional.

Si ahora nos enfrentamos a un shock externo ΔB ($\Delta B > 0$, si $\Delta \bar{X} > 0$ ó $\Delta d < 0$, para un superávit; $\Delta B < 0$, si $\Delta \bar{X} < 0$ ó $\Delta d > 0$, para un déficit), proveniente, por ejemplo de cambios en los precios internacionales del cobre (o petróleo), menor (o mayor) producción interna de cobre, sequía o mala cosecha, etc., se deduce que el cambio en el ingreso nacional es

$$\Delta Y = \frac{\Delta B}{1 - b + e}$$

Vemos entonces que para un desequilibrio externo dado, mientras más "abierta" es una economía (medida por la propensión marginal a importar, e) más pequeño debería ser el cambio en el ingreso. Luego, si podemos aislar la variable independiente "propensión marginal a importar", deberíamos esperar (en este modelo) un coeficiente con signo negativo: mientras mayor sea e, menor es el valor del multiplicador y menor la necesidad de mantener reservas.

Pero no sabemos cuando ΔB ocurrirá, es decir, no sabemos cuando se producirá un desequilibrio efectivo; por ello deberíamos tratar de determinar un indicador que represente la variabilidad del sector externo de la economía. En el caso chileno, durante el período estudiado, las importaciones han sido mucho más estables que las exportaciones, cuyo valor dependiendo en casi un 70 por ciento de las exportaciones de cobre, ha sido muy variable. Dado esto y el hecho de que la mayoría de los estudios empíricos se refieren a la variabilidad de los retornos provenientes de las exportaciones más que al desequilibrio externo total, emplearemos algún indicador de la variabilidad de las exportaciones para captar la probabilidad de que ocurra ΔB . Mientras más estables sean los retornos de las exportaciones, deberíamos tener menos reservas; por lo tanto, esperamos un coeficiente de signo positivo asociado con esta variable.

Habiendo visto que las ventajas de mantener reservas son de carácter aleatorio, veamos ahora cuales son los beneficios derivados de la posesión de un adecuado stock de liquidez internacional. Del análisis anterior se deduce que el principal beneficio de mantener reservas es el de evitar tener que someter la economía a otro tipo de ajuste (distinto de aquel proveniente del cambio en el nivel de reservas oficiales) para enfrentar desequilibrios transitorios en la situación de pagos externos.⁸ En particular, no es necesario recurrir a políticas que lleven a cambiar la composición de la demanda agregada (devaluación o revaluación, cambios en el nivel y estructura arancelaria y de draw back, cuotas, etc.) con los consiguientes costos en términos de asignación de recursos e incertidumbre, ni tampoco son necesarias políticas tendientes a modificar el nivel del gasto (deflación de precios y/o ingresos para reducir importaciones y/o aumentar exportaciones, en el caso de un déficit; inflación de precios y/o ingresos para aumentar importaciones y/o reducir exportaciones, en el caso de un superávit), con los costos en términos de baja en la ocupación y de la actividad económica (déficit), o inflación (superávit).

Cabe hacer notar que el ajuste a través de la variación en el nivel de reservas oficiales permite obviar los costos anteriores solamente cuando la autoridad monetaria tiene el control suficiente como para, a través de la política monetaria adecuada, neutralizar los efectos que sobre los medios de pago tiene un cambio en las reservas líquidas del Banco Central. Si bien este supuesto parece válido para países con una autoridad monetaria con alguna independencia y con un

⁸ Se podrá sostener que este argumento sólo cubre los beneficios asociados a la mantención de reservas, por "motivo" de transacción y precaución, pero no aquéllos derivados del motivo especulación. Lo cierto es que para el "dinero" internacional, este último motivo está directamente relacionado con la composición y no con el nivel de reservas de un país. El análisis de la composición de la liquidez internacional mantenida por un país, excede los límites de este estudio.

mercado de valores muy desarrollado, no parece ser ese el caso para países como Chile, en el período considerado, al menos en lo que dice relación a los efectos monetarios de un incremento en las reservas internacionales oficiales.⁹

Es importante notar que nada se ha dicho respecto del crédito de corto plazo, ni, en general, de la posibilidad que una economía se endeude (o preste) adicionalmente en el exterior, es decir financie un déficit (o disponga de un superávit) a través de utilizar el mercado de capitales internacional. En presencia de movilidad de capital, la demanda de reservas dependerá, en adición a los elementos ya señalados, de la disposición que se tenga de subordinar la política monetaria hacia metas relativas a la situación de pagos internacionales, y de la disposición a frenar los flujos de capital a través de controles. Si estos flujos fuesen suficientemente abundantes, la variabilidad de los retornos provenientes de las exportaciones (cuenta corriente) podría tener muy poca importancia.¹⁰

En el caso chileno, como para la mayoría de los países subdesarrollados, el pedir prestado es mucho más costoso que para los países desarrollados (falta de confianza en su moneda, se enfrenta a una curva ascendente de oferta de fondos, etc.), no sólo en términos estrictamente económicos sino también en términos políticos, en el sentido de que

⁹ Nótese que a este respecto ha existido una importante asimetría: frente a pérdidas de reservas, el efecto deflacionario era rápidamente neutralizado a través de un incremento del crédito interno, particularmente hacia el Fisco. En cambio, cuando ha habido acumulación de reservas, la neutralización ha sido siempre más difícil, por las presiones y problemas existentes frente a intentos de reducir el costo de las importaciones, o del crédito interno, sea el que va dirigido al sector privado o a la Tesorería.

¹⁰ Esta conclusión debe calificarse según si el movimiento de capitales es de carácter estabilizador o desestabilizador. En todo caso, la no consideración de los flujos internacionales de capital introduce una limitación de importancia en el análisis.

existe un criterio generalizado de que una deuda exterior creciente implica una dependencia política y económica también creciente.

Debido a estos elementos y a la dificultad de definir una variable capaz de medir estos fenómenos, nos quedaremos con "lo abierto" de la economía, (e) y su efecto sobre fluctuaciones internas, como el principal costo posible de evitarse a través de una adecuada mantención de reservas.¹¹

¿Cuál es el costo de mantener reservas internacionales? Naturalmente este costo es el menor ingreso que una economía puede generar, pues en vez de usarse estos recursos para fines "productivos", se "congelan" como reservas. En consecuencia, el costo es, en términos anuales, la tenencia promedio de reservas multiplicada por la diferencia entre el costo de oportunidad del capital (o el beneficio social del consumo) y el retorno real proveniente de las reservas mantenidas. Como acabamos de señalar, no consideraremos en nuestro análisis los problemas del financiamiento externo ni de la dependencia del exterior.

Por último, cabe mencionar un desarrollo teórico reciente sobre el tema, que parece ser muy importante. Una de las características más discutibles de los modelos macroeconómicos tradicionales (como el expuesto en páginas anteriores) es que el nivel de precios es constante y todos los ajustes son de cantidad. En particular, se deduce de ellos que mientras más autárquica es una economía, para una baja dada en sus ingresos de exportación, mayor debe ser su mantención de reservas para permitir el ajuste a un menor costo.

¹¹No cabe duda que otro beneficio de la mantención de un "adecuado" nivel de reservas está dado por la mayor confianza de los centros financieros en la capacidad de pago de la economía y, en consecuencia, con más posibilidad de endeudamiento externo (a un costo seguramente inferior) hay mayor libertad en el uso de otros instrumentos de política económica que pueden reducir sustancialmente el costo del ajuste.

Debido al hecho de que en la mayoría de los estudios empíricos el coeficiente de e tuvo el signo opuesto al esperado y a los restrictivos supuestos en que se basaba la hipótesis sobre su signo, se ha demostrado que si se usa una teoría alternativa sobre el mecanismo de ajuste, que enfatiza el rol de los precios relativos y del nivel de precios, el valor de la elasticidad ingreso de la demanda por dinero juega un papel fundamental.¹²

En particular se demuestra que (en ese esquema de ajuste) el efecto del grado de apertura hacia el exterior (medida como la propensión media a importar) sobre la demanda de reservas es ambiguo. Sin embargo, cuando la elasticidad ingreso de la demanda por dinero excede un valor crítico (menor que la unidad), la mantención de reservas depende positivamente del grado de apertura externa del país.¹³

3. LOS DATOS Y DEFINICION DE LAS VARIABLES

Se trabajó con el período 1948-1970, ambos años incluidos. La información se obtuvo de las publicaciones anuales del Fondo Monetario Internacional, *International Financial Statistics*. Todos los datos fueron computados anualmente.

Respecto de las reservas, se empleó la definición clásica que incluye las tenencias oficiales de oro, DEC (sólo en 1970), posición de reserva en el Fondo Monetario Inter-

¹²Véase Jacob A. Frenkel: "Openness and the Demand for International Reserves", en *National Monetary Policies and the International Financial System* (editado por R. Z. Aliber), Chicago: University Press, 1974.

¹³Cabe hacer notar que la elasticidad de la demanda por dinero no aparece explícitamente como variable explicativa del nivel de reservas, sino que su valor se utiliza para predecir el signo y magnitud del coeficiente e .

nacional, y, divisas.¹⁴ Creemos que esta definición es la que mejor representa el concepto de "dinero internacional" que un país demanda, en el sentido de que el valor nominal del activo (hasta donde le preocupa al país) permanece constante en términos de unidades de cuentas foráneas y de que este activo tiene aceptación inmediata como medio de intercambio en las transacciones internacionales.¹⁵ El stock observado fue el existente a fin de cada año y su magnitud se expresa en millones de dólares.

Las importaciones y exportaciones se midieron en millones de dólares.

La propensión marginal a importar, (indicador del grado de apertura al comercio exterior de la economía) fue reemplazada por la propensión media a importar (como se ha hecho en casi todos los estudios empíricos), porque esta última es mucho más estable en el tiempo que la primera, y, dado que una herramienta que suele usar el Gobierno frente a problemas de pagos externos consiste en aplicar controles (aumento de tarifas, cuotas, etc.), esto implica que la propensión marginal a importar deja de representar lo que nos proponemos medir. La propensión media a importar fue definida como la relación de las importaciones (CIF, millones de escudos de cada año) con el producto nacional bruto (también medido en millones de escudos de cada año).

Otras variables que consideramos fueron el tipo de cambio bancario (escudos por dólar), el índice de precios al consumidor y el crédito interno, el cual fue medido en millones de escudos de cada año (para esta última variable sólo se dis-

¹⁴ Las divisas se definen como tenencias del Banco Central de crédito sobre extranjeros en forma de depósitos bancarios, letras del tesoro, valores del gobierno a corto y largo plazo y otros créditos utilizables en caso de un déficit en la balanza de pagos incluyendo créditos no negociables provenientes de acuerdos entre bancos centrales o entre países.

¹⁵ Para una discusión más extensa del tema, se puede consultar: Roberto Zabler, op. cit., págs. 9-12 y 31-33.

puso de información a contar de 1955).

Empleamos también una variable "muda" para distinguir el período antes y después de 1958, pretendiendo captar el posible cambio estructural en el comportamiento de Chile con respecto a su demanda de reservas, debido a la convertibilidad monetaria de la mayoría de los países europeos ya mencionada.

Por último, usamos otra variable "muda" para representar esencialmente los años en que hubo una política explícita del Banco Central para (a) estabilizar y aumentar el valor de la tasa de cambio real, (b) reducir la dependencia del país de su principal producto de exportación, el cobre, y (c) lograr y mantener conscientemente un nivel de reservas internacionales tal, que la economía interna estuviese en general más libre de los efectos provenientes de fluctuaciones no previstas ni deseables del sector externo.

Una vez definidas las variables "originales" recién descritas, el próximo paso consistió en obtener un indicador de la variabilidad de las exportaciones. Aun cuando hay varias alternativas posibles, se enfrentó un problema mucho más difícil que el planteado a los estudios de corte horizontal. En dichos trabajos generalmente se define "variabilidad" como la desviación standard (sobre años anteriores) del ajuste de tendencia efectuado sobre las observaciones anuales de las exportaciones. De este modo, se tiene una medida de variabilidad para cada país en el particular año escogido en el "corte" del estudio horizontal.

En nuestro estudio, sin embargo, lo que nos interesa es la variabilidad de los retornos de las exportaciones para un país durante cierto período de tiempo, y si la varianza de la distribución del nivel (o cambios en el nivel) de exportaciones en el tiempo permanece constante, entonces esta variable (en nuestro caso) no jugaría ningún papel explicativo de las reservas mantenidas durante un cierto período de tiempo.

Es decir, un enfoque posible sería analizar la homocedasticidad de la serie de exportaciones. Aunque existen técnicas bien conocidas para verificar esto, enfrentamos dos problemas. En primer lugar, las exportaciones podrían deflacionarse por algún índice de precios, tal como un índice de precios de importación, un índice de precios de exportación estadounidense, etc., lo que involucraría algún procedimiento arbitrario; en segundo término, para una comprobación más rigurosa, deberíamos hacer regresiones sobre dos sub-series de la serie original, dividida en 1958, debido al problema de convertibilidad ya mencionado, pero aquí el número de observaciones sería irremediabilmente tan pequeño que no se podría llegar a conclusión definitiva alguna.

La alternativa seguida aquí consiste en definir una medida de variabilidad "permanente" de los retornos de exportación; como este indicador cambia de valor en el tiempo, esperaríamos que la demanda de reservas cambie en el mismo sentido, o sea, el signo del coeficiente se espera que sea positivo. Se definió variabilidad permanente de la siguiente manera. En primer lugar, se hizo un ajuste por mínimos cuadrados a la serie cronológica de exportaciones; el mejor ajuste fue uno exponencial. Interpretamos el valor ajustado como una "tendencia"; luego definimos la "tendencia permanente" como un promedio ponderado de los valores ajustados de las exportaciones, las ponderaciones declinando con el tiempo. Por último, la variabilidad permanente fue computada como el valor absoluto de la diferencia entre las exportaciones observadas y la "tendencia permanente", evaluando esta última en el año respectivo.

Respecto del costo de oportunidad de mantener reservas, se encuentra en la literatura una gran variedad de indicadores, tales como la tasa de crecimiento de la economía, la tasa de interés sobre las reservas, la tasa de interés sobre bonos internos gubernamentales, el ingreso per capita y la deuda externa; todos los cuales se han ensayado con invariable falta de éxito. Las posibles explicaciones de esto

radican en que fuera de que los indicadores escogidos tal vez no sean buenos, puede no haber existido variación suficiente en el costo de oportunidad de la tenencia de reservas como para permitir una adecuada estimación estadística y, más importante para nuestro caso, la elasticidad interés de la demanda por reservas puede ser muy baja.

Dado que en toda la literatura que se revisó no pudimos hallar una variable significativa para representar el costo de mantener reservas, a pesar de la gran variedad de indicadores utilizados, decidimos - con la sola excepción de la tasa de cambio del índice de precios al consumidor, como se explicará en la próxima sección - excluir esta variable (costo de oportunidad de mantener reservas) en las estimaciones efectuadas.

4. RESULTADOS EMPIRICOS: EVIDENCIA E INTERPRETACION

Se trabajó con 23 observaciones, las que para algunas regresiones se redujeron (como mínimo) a 20, debido a procedimientos utilizados en promediar, variables rezagadas, etc.

Se efectuó una gran cantidad de regresiones; se presentan aquí los resultados más interesantes:

1. $R = 51,01 + 25,30 E$ (6,99) (14,33)	$R^2 = 0,91$ $F = 205,4$	$D-W = 1,45^{**}$ $T = 23$
2. $R = 74,5 + 28,67 E - 0,0626 M$ (2,58) (6,56) (-0,84)	$R^2 = 0,91$ $F = 101,7$	$D-W = 1,56^{**}$ $T = 23$
3. $R = -54,61 + 0,2686 M + 0,6150 V - 166,3F$ (-1,40) (2,94) (2,75) (-0,29)	$R^2 = 0,80$ $F = 22,8$	$D-W = 1,41^{\#}$ $T = 21$

4. LR = 3,684 + 0,0011 M + 0,0022 V + 0,4649 D ₂	R ² = 0,84	D-W = 1,75 ^a) #
(15,74) (1,95) (1,82) (2,21)	F = 29,3	T = 21
5* R = -97,26 + 0,3631 M + 0,2823 V	R ² = 0,84	D-W = 1,68 ^a) #
(-1,79) (3,58) (1,56)	F = 43,1	T = 20
6. R = -61,63 + 0,2525 M + 0,5953 V	R ² = 0,80	D-W = 1,41 #
(-2,09) (3,60) (2,87)	F = 34,2	T = 21
7. R = 32,47 + 0,7636 V + 92,00 D ₂	R ² = 0,81	D-W = 1,67 ^a) #
(2,18) (4,38) (3,71)	F = 37,2	T = 21
8. LR = 4,107 + 0,0035 V + 0,7601 D ₂	R ² = 0,80	D-W = 1,62 ^a) #
(43,41) (3,12) (4,83)	F = 36,4	T = 21
9* LR = -5,225 + 1,430 LM + 0,091 LV - 0,2433 LP	R ² = 0,75	D-W = 1,68 ^a) #
(-1,26) (2,76) (1,36) (-0,49)	F = 15,6	T = 20
10* LR = -3,466 + 1,239 LM + 0,0894 LV	R ² = 0,74	D-W = 1,70 ^a) #
(-1,71) (3,74) (1,37)	F = 24,3	T = 20
11. R = 73,27 + 156,1 D ₂	R ² = 0,61	D-W = 0,73
(5,28) (5,74)	F = 33,0	T = 23

12. Tendencia de las exportaciones : X = 271,9 exp (0,056t)

R = Reservas

E = Tipo de cambio

M = Importaciones

V = Variabilidad permanente

P = Propensión media a importar

LR = Logaritmo de reservas

D₂ = Variable muda ; (1948-1964) = 0 ; (1965-1970) = 1

LM = Logaritmo de importaciones

LV = Logaritmo de variabilidad permanente

LP = Logaritmo de propensión media a importar

T = Número de observaciones usadas en la regresión

() = Estadística de Student para la hipótesis "valor del parámetro = 0"

* = Regresión basada en el método iterativo Cochrane-Orcutt

En relación a los resultados de las estimaciones, debemos notar, en primer lugar, que para series cronológicas como las aquí tratadas, el coeficiente de determinación (R^2) no juega un papel muy importante como guía para elegir entre regresiones de acuerdo al criterio de bondad de ajuste. Se hace más importante en cambio, el que el coeficiente de una variable independiente sea desde un punto de vista estadístico significativamente distinto de cero, y cual es la magnitud de dicho coeficiente.

No obstante, los R^2 que obtuvimos son relativamente altos y en todos los resultados anotados excepto uno, las variables independientes, en la forma funcional escogida, "explican" más del 70 por ciento de la varianza de las reservas.

Los valores que aparecen entre paréntesis debajo de los coeficientes de las regresiones corresponden a la estadística de Student. Podemos decir, en base a un test de dos colas, que cuando este número (en valor absoluto) sea superior a 2,5; 2,0; y 1,7, rechazamos la hipótesis de que el coeficiente de regresión sea igual a cero, con un nivel de confianza de 99, 95 y 90 por ciento, respectivamente.

Los valores F que obtuvimos implican que en todas las regresiones rechazamos la hipótesis de que el conjunto de coeficientes de regresión sea igual a cero.

Con respecto a la estadística Durbin-Watson, cuando aparece el signo a), esto significa que aceptamos la hipótesis de que no hay autocorrelación de los errores, con un 5 por ciento de nivel de significación. El signo # indica que esta hipótesis se acepta con un nivel de 1 por ciento de significación.

La importancia de este test consiste en que si rechazamos la existencia de la autocorrelación, tenemos mucho más seguridad de que los estimadores que usamos para tratar de

estimar los coeficientes de regresión tendrán propiedades "deseables". Como podemos ver, con la excepción de una sola regresión, no se detectó autocorrelación, al menos al nivel de 1 por ciento de significación. Debemos mencionar, sin embargo, que las regresiones estimadas a través de la técnica Cochrane-Orcutt (marcadas*), se efectuaron de esta manera precisamente para eliminar alguna autocorrelación detectada anteriormente a través del método de mínimos cuadrados ordinarios. Para ser estrictamente rigurosos, tendríamos que comprobar aun si la autocorrelación detectada originalmente fue generada por un proceso estocástico estacionario autorregresivo de primer orden, para aplicar luego la técnica desarrollada por Cochrane y Orcutt. Esto involucraría, como primer paso, un análisis de correlograma, el cual va más allá de los propósitos que se pretenden en este trabajo.

Habiendo establecido las propiedades estadísticas básicas de las regresiones, estudiemos ahora los resultados económicamente relevantes y sus implicaciones.

El tipo de cambio fue una variable que, en todas las regresiones que realizamos, demostró tener una influencia significativa sobre la demanda de reservas. Si observamos la regresión 1, vemos que no sólo tiene el R^2 más alto y que no hay presencia de autocorrelación, sino que además, esta variable ejerce una influencia muy importante sobre las reservas mantenidas. El signo y magnitud del coeficiente de E hablan por sí solos.¹⁶

¹⁶ Es interesante notar que el comportamiento del tipo de cambio nominal (en el período considerado), como variable determinante del nivel de reservas, podría no ser muy relevante debido a la gran cantidad de distorsiones existentes en el mercado de divisas. Por otra parte, puede argumentarse que la causación es la inversa a la considerada en el trabajo, esto es, que los movimientos del tipo de cambio son función del nivel de reservas. En consecuencia, si bien es obvio que existen buenos argumentos para que el tipo de cambio sea considerado como variable explicativa del nivel mantenido de reservas, el punto en sí mismo merece mayor atención y un estudio más detallado.

Es importante notar aquí que en la revisión de la literatura, se encontró que el tipo de cambio no se incluye como variable independiente. La razón de esto parece ser que para estudios de corte horizontal por país, se puede suponer, razonablemente, que en un año específico el tipo de cambio nominal permanece constante. Pero, evidentemente este supuesto es inaplicable para un período de más de veinte años, para un país dado, particularmente si su historia económica está "marcada" por la inflación.

Por otra parte, si miramos la regresión 2, es interesante observar que cuando introducimos las importaciones como una variable independiente, además del tipo de cambio, no se mejora el ajuste de la ecuación (igual R^2 como la regresión 1).¹⁷ Pero más aun, el test de Student señala que el coeficiente de M no difiere estadísticamente de cero para los niveles usuales de confianza, y, además de su muy pequeño valor, tiene signo negativo. Esto puede explicarse por el hecho de que E y M están negativamente correlacionadas y que los efectos del tipo de cambio sobre las importaciones seguramente sobrepasan los de estas últimas sobre las reservas.

La regresión 3 es análoga, en una forma lineal, a otros estudios sobre la demanda de reservas. Encontramos un R^2 relativamente alto, y vemos que los coeficientes tanto de las importaciones como de la variabilidad de las exportaciones difieren significativamente de cero, incluso al nivel de significación de 1 por ciento. Ambos coeficientes tienen valores "grandes", y es interesante notar que el de V más que duplica al de M; éste es un resultado muy razonable para un país que ha tenido importaciones relativamente estables, en tanto que el precio mundial del cobre "explica" sus ganancias pro-

¹⁷ Estrictamente, para comparar los coeficientes de determinación de las ecuaciones 1 y 2 debemos corregir los valores entregados por los correspondientes grados de libertad. El cambio es marginal y, en todo caso, es evidente que el coeficiente de determinación ajustado para la regresión 2 es menor que el de la regresión 1.

venientes de las exportaciones.¹⁸

La propensión media a importar (apertura de la economía al exterior) muestra (al igual que en las otras regresiones que ajustamos) un signo negativo, pero su coeficiente no difiere significativamente de cero. Ambos resultados pueden explicarse por lo anotado anteriormente: deberíamos esperar un signo negativo del coeficiente de P cuando la elasticidad ingreso de la demanda por dinero no exceda a un número un poco inferior a uno, y un signo positivo cuando sí lo hace. Estudios sobre la demanda de dinero en Chile han hallado que su elasticidad ingreso varía entre 0,40 y 0,70, siendo más probable este último valor. Por ende, dado este valor y el resultado de Frenkel (véase nota 12 de este artículo), no es sorprendente que hayamos obtenido un signo negativo pero no significativamente distinto de cero, ya que la elasticidad de la demanda de dinero está muy cerca del punto "crítico" en que el coeficiente de P cambia de signo negativo a positivo. Cabe mencionar que en todas las regresiones (las aquí comentadas y las otras que se ensayaron) el coeficiente de P (y de LP) fue siempre negativo pero nunca significativamente distinto de cero.

Por último, con respecto a esta regresión, la estadística Durbin-Watson no es concluyente; la regresión Cochrane-Orcutt no logró mejoría alguna a este respecto, y por ello no informamos sobre su resultado. Las razones para una posible existencia de autocorrelación podrían ser que los errores están efectivamente autocorrelacionados en un esquema distinto al proceso auto-regresivo de primer orden (promedio

¹⁸ Nótese que el hecho de que el coeficiente de V sea mayor que el de M no implica necesariamente que V sea más importante como variable sobre la cual deban aplicarse medidas de política, ya que es muy probable que para el período estudiado, la posibilidad de afectar a M a través de la política económica haya sido más fácil y de mayor impacto que el intento de reducir la dependencia de las exportaciones de la situación del cobre.

móvil, por ejemplo), que la forma funcional que escogimos no fue la correcta (aunque, entre las que ensayamos, ésta mostró los mejores resultados), o que pueden haber otras variables independientes (corrientes y/o rezagados) que pudieron haber sido omitidas, en particular, movimiento de capitales.

Al comparar la regresión 4 con la 3, apreciamos que la inclusión de la variable "muda" D_2 no sólo mejora R^2 , sino que además el test Durbin-Watson es concluyente en rechazar la existencia de autocorrelación; por esto es que los coeficientes aquí estimados parecen más confiables que los de la regresión 3. Otro resultado importante es que D_2 no sólo difiere significativamente de cero, incluso al nivel de significación de 1 por ciento, sino que su influencia sobre la mantención de reservas es importante. Para valores razonables de M (\$ 1.000 millones) y de V (\$ 100 millones), cuando $D_2 = 1$, la cantidad de reservas aumentaría en aproximadamente \$ 100 millones al año, un valor bastante alto para los estándares chilenos. Los coeficientes de M y V , aunque tienen el signo esperado, no son tan significativos como en la regresión 3, pero, no obstante, a un nivel de confianza de 90 por ciento, ambos difieren estadísticamente de cero.

Consideramos necesario recalcar una vez más el concepto y la importancia de D_2 . Se fijó igual a 1 sólo en aquellos años en que hubo una política explícita para tratar de mantener e incluso de aumentar la tasa de cambio real. Deberíamos notar, sin embargo, que en esos mismos años el precio mundial del cobre tuvo un alza extraordinaria, de manera que no queda muy claro si estamos captando la medida de política o éste último hecho.¹⁹ Sin embargo debemos

¹⁹ El precio mundial del cobre afecta no sólo a D_2 , sino también a V . En efecto, la variabilidad del precio del cobre es muy similar a la variabilidad del valor de las exportaciones chilenas. Véase Roberto Zahler, op. cit. págs. 129-137, cuadros 13 y 14 y gráfico 7.

señalar, para reforzar nuestra opinión sobre la importancia de D_2 , que durante el período de 1965-1970 hubo, además de la política del tipo de cambio, un esfuerzo consciente y explícito para reducir la "dependencia externa" del país, siendo una de las medidas aumentar (y mantener a un adecuado nivel) los estándares históricos de las reservas internacionales.

Una comparación de las regresiones 5 y 6 demuestra que si fuera cierto que en 6 el resultado inconcluyente del test Durbin-Watson podría implicar autocorrelación positiva, y si ésta fuera del esquema autorregresivo de primer orden, entonces, como vemos en 5, a través de la técnica Cochrane-Orcutt aumentamos R^2 y terminamos sin autocorrelación alguna, pero la significación y magnitud del coeficiente de V se reduce sustancialmente.

Resulta interesante comparar 6 con 3: se ve que en esta última la introducción de P carece prácticamente de importancia. Las estadísticas Durbin-Watson y R^2 son las mismas, y los valores, así como el test de Student de los coeficientes de M y V , permanecen casi inalterados. Por lo tanto, reforzamos nuestra conclusión del estudio de la regresión 3, en el sentido de que para Chile, la "apertura al comercio exterior", al menos cuando se mide en forma tradicional, juega un papel insignificante en la explicación de la mantención de las reservas de este país.²⁰

Si estudiamos ahora las regresiones 7 y 8, podemos ver, por comparación con 4, pero particularmente con 3, que V y D_2 solos, en una ecuación ya sea lineal o bien semi-logarítmica se desempeñan casi tan bien como M , V y D_2 , y aun mejor que M , V y P , que han sido las variables independientes tradicionales empleadas para explicar la mantención de reservas. En ambos casos vemos que D_2 tiene mayor importancia numérica que V ,²¹ aunque ambas variables son

²⁰Una explicación alternativa a la ya entregada, podría ser que el valor de P no hubiera tenido gran variación en el período considerado.

²¹Sin embargo, véase nota 18 de este artículo.

significativamente distintas de cero a los niveles de confianza de 90, 95 y 99 por ciento.

La regresión 9 intenta captar las elasticidades parciales constantes de la demanda de reservas con respecto a M, V y P; originalmente, se detectó fuerte autocorrelación, de manera que se empleó la técnica Cochrane- Orcutt. Podemos ver que el único coeficiente estadísticamente distinto de cero es el de M; además, las elasticidades con respecto a V y P son muy bajas. Nuevamente, el coeficiente de P tiene un signo negativo. Aunque la elasticidad con respecto a las importaciones parece alta (1,4), cuando se probó la hipótesis de que era igual a uno, no se rechazó, a niveles de confianza de 90, 95 y 99 por ciento.

Cabe notar que no hay ninguna razón teórica o a priori por la cual la forma funcional de la regresión 9 deba ser la "correcta". En efecto, si la comparamos con la regresión 3 (las mismas variables pero en forma lineal), parece que esta última es una representación más exacta de la relación que estamos tratando de estimar.

Al estudiar la regresión 10 y compararla con 9, reforzamos nuestra conclusión de que P no es una variable importante para explicar la mantención oficial de reservas de Chile. Además, como se vió en 5, cada vez que usamos la técnica Cochrane- Orcutt para regresionar las reservas en M y V, el coeficiente de esta última variable deja de diferir estadísticamente de cero, a los niveles de significación usuales.

Por último, se regresionó las reservas en D_2 ; comentamos este resultado porque es muy interesante notar el gran poder explicativo de D_2 . Hallamos un R^2 muy alto para una variable "muda", y aunque la estadística Durbin-Watson muestra autocorrelación positiva (lo que en este caso se debe obviamente a la no inclusión de variables explicativas adicionales), el punto que queremos recalcar aquí es confirmar nuestra conclusión anterior respecto de la importancia de D_2 como variable independiente.

Otros resultados generales que se obtuvieron son los siguientes:

- Cuando se introdujo el crédito interno como una variable explicativa, en términos nominales o reales, su coeficiente no fue significativamente diferente a cero, y su signo cambió de regresión en regresión. Como se mencionó, se incluyó esta variable para "testear" indirectamente en el sector externo chileno las predicciones del enfoque monetarista de la balanza de pagos. Nuestros resultados se explican, en parte al menos, debido al muy pequeño número de observaciones disponibles sobre el crédito interno.

- El coeficiente de la variable "muda" D_1 , que tuvo por objeto medir hasta que punto el problema de la convertibilidad de 1958 afectó el comportamiento de la demanda de reservas por Chile, no fue significativamente distinto de cero. Esto podría implicar que para Chile el problema de la convertibilidad de 1958 tiene poca importancia. Sin embargo, cuando consideramos los períodos 1948-1958 y 1959-1970, el coeficiente de variación (la desviación estándar dividida por la media) de las reservas va desde 0,21 a 0,65, en tanto que el de las importaciones subió desde 0,17 sólo hasta 0,23. En consecuencia, deberíamos tener algunas reservas en relación a este punto, el cual, para una conclusión más definitiva, requiere de un estudio más detallado. Pero, una vez más, la falta de la necesaria información hace que los tests empíricos, en general, sean poco concluyentes.

- Como se mencionó anteriormente, se incluyó la variación relativa en el índice de precios al consumidor como un indicador del costo de acumular reservas (superávit en balanza de pagos), en el sentido de que un país con un mercado de capitales muy débil y en que el Banco Central no tiene una gran variedad de activos con que neutralizar los shocks externos, una acumulación de reservas implicaría aumentos en la cantidad de dinero y, por ello, presión inflacionaria. En las regresiones realizadas, la tasa de cambio de los precios no

demostró valor explicativo significativo alguno sobre el nivel de las reservas mantenidas, aunque el signo de su coeficiente, como era de esperar, fue siempre negativo.²²

- También se deflactaron las cifras de reservas, importaciones, etc., como una manera de eliminar la posible existencia de heteroscedasticidad en el modelo debido a la inflación mundial durante el período. Los resultados que se obtuvo no mejoraron ni cambiaron significativamente los de las regresiones realizadas con el uso de las variables nominales.

- Por último, es interesante notar que en cada regresión en que el tipo de cambio nominal apareció como una variable independiente, los coeficientes de regresión de las otras variables explicativas no fueron significativamente diferentes de cero, lo que se puede deber, en parte, a la alta correlación existente entre el tipo de cambio y las otras variables independientes.

5. COMENTARIOS FINALES

El análisis anterior presentó algunas evidencias sobre los determinantes de la demanda oficial de reservas internacionales por Chile durante el período 1948-1970.²³

Se encontró, como en otros trabajos realizados sobre la materia, que la mantención de reservas se relaciona positivamente con la variabilidad de los ingresos de exportación y con el volumen de las importaciones, y negativamente - aunque la relación misma parece ser extremadamente débil - con el tamaño relativo del sector externo de la economía. Este último punto puede explicarse por el hecho de que

²² Un indicador alternativo y quizás más correcto del costo de acumular reservas, que la tasa de inflación, debido a su relación directa y menores problemas relativos a rezagos, sería la tasa de cambio de la emisión del Banco Central.

²³ Cabe hacer notar que el objetivo del estudio es distinto al de determinar un nivel óptimo de reservas internacionales oficiales.

la elasticidad ingreso de la demanda de dinero cae dentro de un rango en que es razonable suponer que no hay relación entre la mantención de reservas y el grado de apertura de la economía hacia el exterior. Además, en un país como Chile, en que ha habido una activa intervención del Estado en los asuntos económicos en general, y particularmente en los del sector externo, parece altamente probable que cuando el Banco Central prevé un nivel de reservas demasiado pequeño, introduce controles, aumenta tarifas, posterga pagos, etc., de manera que bien podría ser que las importaciones se explicaran por el nivel de reservas en vez de suceder lo contrario.

Por otra parte, nuestro estudio demuestra que el tipo de cambio, para un análisis de serie de tiempo de este tipo, es una variable explicativa muy importante, tal vez la de mayor relevancia que, como se explicó, ha sido omitida, justificadamente, en los estudios de corte horizontal.

Además del tipo de cambio, para el caso chileno, la variable "muda" D_2 , que representa esencialmente un período en que hubo una política cambiaria y de reservas internacionales, consciente y realista, resultó ser de gran importancia, señalando que al estudiar funciones de comportamiento de una economía mixta, debe ponerse gran énfasis en la distinción entre períodos con "controles erráticos" y períodos con controles "planificados".²⁴

El costo de oportunidad asociado a la mantención de reservas presentó grandes problemas, al no encontrarse un concepto operacional lo suficientemente sólido como para incluirlo como una variable independiente. Fuera de los indicadores usuales empleados en otros trabajos, se ensayó la tasa de cambio de precios, la que también agregó muy poco a la explicación de la mantención de reservas. Este es un campo en que, sin duda alguna, se requiere de investigación y estudios adicionales.

²⁴ En relación a este punto, parece claro que el nivel de reservas oficiales casi siempre se ha determinado como "residuo" del resto de las políticas económicas, lo que corrobora la dificultad en intentar la estimación de una función de demanda de liquidez internacional.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Archibald, G.C., y J. Richmond, "On the Theory of Foreign Exchange Reserve Requirements", en *The Review of Economic Studies*, XXXVIII (abril, 1971), 245-263.
2. Clark, Peter B., "Optimum International Reserves and the Speed of Adjustment", en *Journal of Political Economy*, (marzo-abril 1970).
3. Clower, Robert y Richard Lipsey, "The Present State of International Liquidity Theory", *American Economic Review*. LVII (mayo, 1968), 586-594.
4. Cortés, Hernán y Daniel Tapia, "La Demanda de Dinero: Un Informe Preliminar", en *Estudios Monetarios II*, Banco Central de Chile (1970), 70-75.
5. Courchene, T.J., y G.M. Youssef, "The Demand for International Reserves", en *Journal of Political Economy*, LXXV (agosto, 1967), 404-413.
6. French-Davis, Ricardo, "Dependencia, Subdesarrollo y Política Cambiaria", en *Estudios Monetarios II*, Banco Central de Chile (1970), 197-229.
7. _____, *Políticas Económicas en Chile 1952-1970*, CEPLAN, Universidad Católica de Chile 1973.
8. Flanders, M. June, "The Demand for International Reserves", en *Princeton Studies in International Finance*, 27, (1971), 1-50.

9. Frenkel, Jacob A., "Openness and the Demand for International Reserves", en *National Monetary Policies and the International Financial System* (editado por R.Z. Aliber) Chicago: University Press, 1974.
10. Frenkel, Jacob A., "The Demand for International Reserves by Developed and Less Developed Countries", en *Economica*, vol. 41 (febrero, 1974), 14-24.
11. Grubel, Herbert G., "The Demand for International Reserves: A Critical Review of the Literature", en *Journal of Economic Literature*, IX (diciembre, 1971), 1148-1166.
12. Heller, Robert H., "Optimal International Reserves", en *Economic Journal*, LXXVI (junio, 1966), 296-311.
13. Instituto de Economía, Universidad de Chile. *La Economía de Chile en el período 1950-1960*, Tomo I.
14. International Monetary Fund, *International Financial Statistics*, varios.
15. Kelly, Michael G., "The Demand for International Reserves", en *American Economic Review*, LX (septiembre, 1970), 655-667.
16. Kenen, Peter B., y Elinor B. Yudin, "The Demand for International Reserves", *The Review of Economics and Statistics*, XLVII (agosto, 1965), 242-250.
17. Luders, Rolf J., "A Monetary History of Chile, 1925-1958", tesis Ph. D. (inérita). Department of Economics, University of Chicago, (1968).
18. Massad, Carlos, "Demand for International Liquidity: a Suggested Approach", documento inédito FMI, noviembre, 1973.

19. Ossa, Cristián, "Política Monetaria y Programación del Desarrollo Económico", en Cuadernos de Economía, N°3 (1964). Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile, 7-62.
20. Reichmann, Tomás, La Demanda de Dinero: un Intento de Cuantificación, Publicación N°73, Instituto de Economía, Universidad de Chile, (1965).
21. Williamson, John, "International Liquidity: A Survey", en Economic Journal, LXXXIII (septiembre, 1973), 688-697.
22. Zahler, Roberto, "Política de Reservas Internacionales", Memoria de Prueba para optar al grado de Licenciado en Ciencias Económica y al Título de Ingeniero Comercial, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Chile (1971).