

## INDICE

### ARTICULOS

- VITTORIO CORBO. Las reformas económicas en Chile: una síntesis 9
- JUAN ANTONIO MORALES. Ajuste macro-económico y reformas estructurales en Bolivia, 1985-1994 43
- LUCIA ROMERO y WALDO MENDOZA. El modelo IS-LM en una economía dolarizada 75
- GLORIA CANALES y ALAN FAIRLIE. Dinámica de precios relativos en regímenes alternativos 95
- CARLOS FERNANDO WONG. Notas sobre la estimación de prestaciones a otorgarse en el Sistema Privado de Pensiones (SPP) 121
- JORGE ROJAS. La reforma del sistema financiero peruano, 1990-1995 149
- SERGIO ZUÑIGA. Retornos accionarios y efecto tamaño: un análisis del caso chileno entre 1988 y 1991 199

### RESEÑAS

- MAXIMO VEGA-CENTENO. **Matemáticas para el análisis económico** de Malaspina, J. Uldarico. ALAN FAIRLIE REINOSO. **Teoría económica empresa y desarrollo** de Gerbolini, Gian Flavio. MAXIMO VEGA-CENTENO. **Buscando salidas. Ensayos sobre la pobreza** de Iguñiz, E. Javier. 225

## EL MODELO IS-LM EN UNA ECONOMIA DOLARIZADA

Lucía Romero  
Waldo Mendoza\*

### 1. INTRODUCCION

El modelo macroeconómico convencional –el modelo IS-LM o sus variantes modernas–, que se enseña con profusión en las universidades peruanas, supone un marco institucional particular. Supone una estructura financiera caracterizada por la presencia dominante de un mercado organizado para comerciar activos, sean éstos acciones emitidas por las empresas o bonos emitidos por el banco central o por el gobierno<sup>1</sup>.

El eje de funcionamiento del modelo gira alrededor de las interconexiones entre el mercado de bienes y el mercado monetario. El mercado de bienes es de precios fijos y la producción está determinada por demanda. El mercado de dinero, en cambio, es un mercado de precios flexibles, y los movimientos de la tasa de interés eliminan los desequilibrios en este mercado. La variable

---

\* Profesores del Departamento de Economía de la PUCP. Lucía Romero es también Investigadora del IEP. Los autores agradecen el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), como parte de las actividades del Consorcio de Investigación Económica (CIUP, DESCO, IEP, GRADE y PUCP).

1 Para una revisión del modelo IS-LM estándar, véase Dornbusch y Fischer (1994), Mc Cafferty (1990) y Scarth(1988).

que conecta ambos mercados es la tasa de interés (el rendimiento de los activos sustitutos del dinero). La tasa de interés se determina en el mercado monetario y afecta al mercado de bienes a través de la inversión.

La idea central del presente documento es aprovechar la estructura lógica del modelo IS-LM para construir un modelo macroeconómico que recoja algunos hechos estilizados de la economía peruana. Nos referimos a la dolarización de la riqueza del sector privado, a la vigencia de un sistema de tipo de cambio flexible y a la sensibilidad de la producción y los precios a variaciones en el tipo de cambio.

La dolarización de los portafolios del sistema bancario, de las empresas y de las familias, ha conducido a que el dólar se convierta en un activo alternativo a la moneda nacional, cuyo precio, así como los bonos de la IS-LM, se determina en un mercado libre bien organizado. En este escenario, el tipo de cambio se convierte en la variable de ajuste que elimina cualquier desequilibrio que se genere en el mercado monetario o en el mercado de dólares, teniendo la misma función que la tasa de interés en el modelo macroeconómico convencional. Finalmente, en el sector real hay una especial sensibilidad del nivel de producción y los precios respecto a alteraciones en el tipo de cambio, debido, entre otras razones, al uso de insumos importados en la producción industrial.

Si este es el marco institucional predominante, es posible plantear un modelo macroeconómico que incorpore, como en la IS-LM, un mercado de bienes que se ajusta por cantidades, un mercado monetario que se ajusta por precios y, en lugar del mercado de bonos, un mercado de dólares donde los ajustes son también por precios.

Si prescindimos por la Ley de Walras del mercado de dólares, tendremos un modelo macroeconómico que conecta de manera particular el mercado de bienes y el mercado de dinero. La variable que conecta ambos mercados es el tipo de cambio. El tipo de cambio responde al estado de la liquidez, se determina en el mercado monetario; y afecta el mercado de bienes a través de los salarios reales, ya que los precios dependen de los costos, entre los cuales

---

2 En sentido estricto, dado que el banco central interviene en el mercado de dólares, el régimen cambiario es de flotación "sucia".

está el de insumos importados. Entonces, en este modelo el tipo de cambio tiene un rol similar al de la tasa de interés en la IS-LM tradicional. En el modelo de economía dolarizada, con tipo de cambio flexible, la compra de dólares funciona como las operaciones de mercado abierto en la IS-LM<sup>2</sup>. Así como la compra de bonos por parte del banco central eleva el precio de los bonos (reduce la tasa de interés), fomenta la inversión y eleva el nivel de actividad; la compra de dólares en el modelo de economía dolarizada, aumenta el tipo de cambio, eleva los precios y hace caer los salarios reales, provocando recesión.

Este modelo, sigue la tradición tobiniana de considerar el dólar como un activo (Tobin y Braga de Macedo, 1980), y se enmarca dentro de los modelos de sustitución monetaria, como el de Rojas (1992) o el de Calvo y Vegh (1992). Formalmente se parece mucho a los modelos tipo Mundell-Fleming con movilidad perfecta de capitales, como los que aparecen en Krugman y Obstfeld (1991) y Blanchard y Fischer (1989). En esos modelos, también se hace un análisis tipo IS-LM en el plano “tipo de cambio-ingreso”; sin embargo, las diferencias son muy importantes. En primer lugar, el activo que compite con la moneda nacional es el “bono”, nacional o extranjero; no es el dólar. En segundo lugar, en el modelo de economía dolarizada, el precio del activo extranjero (el tipo de cambio), influye en el precio de los bienes; mientras que en los modelos estándar no hay ninguna conexión entre el precio de los activos (el precio de los bonos) y el precio de los bienes.

En la siguiente sección presentamos la estructura contable de la economía que vamos a modelar. En la tercera sección, el modelo macroeconómico que introduce los rasgos institucionales de la economía peruana. Finalmente, en la última sección, se sugieren algunas extensiones al modelo que permiten incorporar los cambios que se han producido con la puesta en marcha de las “reformas estructurales”.

## 2. ESTRUCTURA CONTABLE

La estructura financiera de la economía peruana presenta algunos rasgos distintos a los que asume el modelo IS-LM<sup>3</sup>.

---

3 Véase Romero y Mendoza (1992).

- a) No existe un mercado de acciones, ni de bonos o deuda pública suficientemente desarrollado. En este marco institucional, las empresas no pueden financiar sus inversiones vendiendo acciones, el gobierno no puede financiar sus gastos emitiendo bonos, y el banco central no puede efectuar operaciones de mercado abierto.
- b) Hay una importante dolarización de la riqueza del sector privado, de forma que la elección de portafolio se da entre soles y dólares. Este hecho se explica por la elevada y persistente inflación de los años ochenta así como por la falta de activos alternativos al dinero nacional (distintos del dólar).
- c) La economía es abierta. Hay transacciones comerciales con el exterior y la moneda extranjera, el dólar, constituye un activo que compite con la moneda nacional.
- d) El financiamiento de las empresas se da fundamentalmente a través del sistema bancario; pero para seguir la misma estructura lógica del modelo IS-LM, supondremos que éste no existe. Por consiguiente, la oferta monetaria será igual a la base monetaria.

Las hojas de balance<sup>4</sup> de los cuatro agentes que intervienen en esta economía ayudan a mostrar esas diferencias.

BANCO CENTRAL	
ACTIVOS	PASIVOS
Reservas internacionales netas ( $A_b$ ) Préstamos al gobierno ( $L_g$ )	Base monetaria (H)

SECTOR PRIVADO	
ACTIVOS	PASIVOS
Base monetaria (H) Tenencia de dólares ( $A_p$ ) Capital Físico (K)	Riqueza ( $Q_p$ )

<sup>4</sup> Expresadas en moneda nacional.

GOBIERNO

ACTIVOS	PASIVOS
	Préstamos del banco central ( $L_g$ ) Riqueza ( $Q_g$ )

RESTO DEL MUNDO

ACTIVOS	PASIVOS
	Reservas internacionales netas ( $A_b$ ) Dólares en poder del sector privado ( $A_p$ ) Riqueza ( $Q_e$ )

Donde:  $H - (L_g + A_b) = 0$  (1)

$Q_p = H + A_p + K$  (2)

$Q_g = -L_g$  (3)

$Q_e = -(A_b + A_p)$  (4)

Son las riquezas de cada agente: banco central, sector privado, gobierno y resto del mundo, respectivamente.

De esta manera, la riqueza del banco central es nula; la del sector privado es igual a la tenencia de activos financieros (soles y dólares) y capital; y las riquezas netas del gobierno y del resto del mundo son negativas, ambos están endeudados.

El equilibrio de base monetaria puede ser expresado como el stock existente en el período previo ( $H_{-1}$ ) más el flujo de emisión primaria, que es igual, a su vez, a la variación en el stock de reservas internacionales netas del banco central ( $dA_b$ ), más los préstamos corrientes del banco central al gobierno ( $dL_g$ ). Como la única forma de financiar el déficit fiscal es con emisión, entonces,  $dL_g = G - T$ .

$$H = H_{-1} + dL_g + dA_b = H_{-1} + G - T + dA_b \quad (5)$$

El stock total de dólares ( $A$ ) es igual al stock existente a inicios del período ( $A_{-1}$ ) más el saldo de la balanza de pagos, que en este caso es igual a la balanza comercial. Una parte de este stock está en manos del sector privado, y la otra, se encuentra en poder del banco central.

$$A = A_b + A_p = A_{-1} + X - M \quad (6)$$

Finalmente, en el mercado de bienes se obtiene la identidad ahorro-inversión. El flujo de ahorro privado es igual a la variación de la riqueza; por tanto, al incremento en la tenencia de soles y dólares, más el flujo de inversión.

$$S = dQ_p = dH + dA_p + I \quad (7)$$

A su vez, si sustituimos (5) y (6) en la ecuación (7), obtenemos la ecuación que expresa la identidad de la renta, es decir que el exceso del ahorro sobre la inversión privada es igual a la suma del déficit fiscal más el superávit comercial.

$$S - I = G - T + X - M \quad (8)$$

Podemos demostrar que uno de los equilibrios contables es linealmente dependiente de los otros dos; por tanto, prescindiremos del mercado de dólares con el objeto de poner énfasis en el rol de la política monetaria.

### 3. MODELO IS-LM EN ECONOMIA DOLARIZADA<sup>5</sup>

Consideraremos un modelo macroeconómico con tres mercados: el mercado de bienes, el mercado de dinero (base monetaria) y el mercado de dólares. En el mercado de bienes los precios son fijos, en el sentido que son independientes de la demanda (Okun 1988); y la demanda determina el nivel de producción. Los excesos de oferta o demanda que se generan en este mercado se eliminan a través de variaciones en el nivel de producción; no en los precios. Los mercados de activos (base monetaria y dólares) son mercados de precios flexibles; los desequilibrios en estos mercados se eliminan a través

---

5 La versión dinámica de este modelo puede verse en Dancourt (1992) y Mendoza (1995).

de modificaciones en el precio del activo. En este modelo, el precio de la moneda extranjera tiene el rol de equilibrar los mercados de dinero y dólares.

La variable que conecta el sector real y el financiero es el tipo de cambio. El tipo de cambio se determina en el mercado monetario. A su vez, el nivel de precios depende del tipo de cambio, como en los modelos de economías pequeñas y abiertas; en nuestro caso, los precios dependen de sus costos de insumos importados y mano de obra. De esta manera, un aumento en la cantidad de dinero (soles) sólo eleva el nivel de precios si es que incrementa el tipo de cambio. Finalmente, el nivel de actividad depende del salario real que, normalmente, está inversamente relacionado con el tipo de cambio real.

Este mecanismo de transmisión es keynesiano en el sentido que la relación entre dinero y bienes se da a través de la influencia del dinero en el precio de los activos financieros; y no de manera directa, como en el argumento monetarista, en que más dinero significa mayor demanda por bienes (Friedman *et. al.*, 1987; Polak, 1957).

Finalmente, el instrumento de política monetaria es la compra neta de dólares del banco central al sector privado, similar a las operaciones de mercado abierto en el modelo estándar. Sin embargo, conviene señalar que la venta de dólares del banco central está limitada por la disponibilidad de reservas internacionales netas; mientras que en el modelo tradicional no hay límite para la emisión de bonos pero el banco central tiene que pagar un interés para colocarlos.

### **3.1 Mercado de bienes**

Supondremos que el único bien final que se produce y consume en la economía es el bien industrial ( $Y$ ), por lo que el nivel de precios es igual al precio de dicho bien.

El precio del bien industrial está determinado por costos y para producirlo se requiere de mano de obra ( $N_y$ ), insumos importados ( $M_i$ ) e insumos nacionales (combustibles) producidos por las empresas públicas ( $X_u$ ), en cantidades fijas.



$$N_y = aY \quad (1a)$$

$$M_i = bY \quad (1b)$$

$$X_u = cY \quad (1c)$$

Donde  $a$ ,  $b$  y  $c$  son, respectivamente, el contenido de trabajo, de insumos importados y de combustibles por unidad de producto industrial.

Si  $W$ ,  $P_m$  y  $P_u$  son, respectivamente, la tasa de salarios nominales, el precio del insumo importado y el precio de los combustibles; y  $z$  es la tasa de mark-up, que refleja cierto grado de monopolio en el sector industrial, el precio del bien industrial será

$$P = (1 + z)(aW + bP_m + cP_u) \quad (2)$$

Siendo el precio de los insumos importados igual al precio internacional multiplicado por el tipo de cambio ( $P_m = EP_m^*$ ).

La producción del bien industrial está determinada por la demanda efectiva. La demanda efectiva, a su vez, proviene del consumo de los trabajadores del sector privado ( $C$ ), del consumo de los trabajadores del sector público ( $G$ ) y de las exportaciones ( $X$ ). Conviene subrayar que el modelo supone todos los bienes de capital importados, razón por la cual la inversión no aparece como un argumento de la demanda efectiva.<sup>6</sup>

En una economía abierta que importa insumos, la producción nacional ( $Y^n$ ) es igual a la demanda efectiva ( $Y^{dn}$ ), y es mayor que el ingreso nacional ( $YN^n$ ), puesto que este último no incluye el valor de los insumos importados ( $M_i^n$ ).<sup>7</sup>

$$Y^n = Y^{dn} = YN^n + M_i^n = C^n + G^n + X^n \quad (3)$$

Que en términos de bienes industriales puede reescribirse como

$$Y = Y^d = C + G + X \quad (4)$$

---

6 Es por este motivo que el mecanismo de transmisión no puede establecerse, como en el modelo convencional, a través de esta variable.

7 Al respecto, véase Taylor (1986).

El consumo de los asalariados del sector privado (C) depende del salario real medido en términos del bien industrial ( $\omega = W/P$ ) y del nivel de empleo en la industria ( $N_y$ ). Dado que existe una asociación directa entre empleo y producto industrial, el consumo dependerá del salario real y de la producción industrial:

$$C = C(\overset{+}{\omega}, \overset{+}{Y}) \quad (5)$$

El consumo de los trabajadores del sector público (G) depende del ingreso real de los trabajadores del gobierno central y de las empresas públicas. El ingreso de los trabajadores del gobierno central está en función al salario real —que se asume similar al del sector privado—, y al nivel de empleo en ese sector ( $N_{go}$ ), que es una variable exógena; y el ingreso de los trabajadores de las empresas públicas está asociado al salario real y al nivel de empleo en ese sector. Como por razones tecnológicas la relación entre empleo y producto en las empresas públicas ( $N_u = a_u X_u$ ) y entre producto e insumos en la industria ( $X_u = cY$ ) es precisa; el gasto gubernamental se puede expresar como función del salario real, la producción industrial y el empleo gubernamental:

$$G = G(\overset{+}{\omega}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{N_{go}}) \quad (6)$$

Finalmente, asumiremos que las exportaciones son exógenas, es decir independientes del tipo de cambio<sup>8</sup>

$$X = X_0 \quad (7)$$

En resumen, la ecuación de equilibrio en el mercado de bienes industriales viene dada por:

$$Y = Y^d = C(\overset{+}{\omega}, \overset{+}{Y}) + G(\overset{+}{\omega}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{N_{go}}) + X_0 \quad (8)$$

8 Este supuesto puede levantarse. Se podría considerar también que las exportaciones dependen del tipo de cambio real, y que éste afecta positivamente a la demanda agregada. Véase Mendoza (1993).

Teniendo en cuenta que el salario real aumenta cuando sube el salario nominal, o disminuye el tipo de cambio, el precio en dólares de los insumos importados, el precio de los combustibles y el mark-up (obviando los coeficientes tecnológicos), la ecuación anterior puede reescribirse de la siguiente manera:

$$Y = Y^d = C[\omega(W, E, P_m^*, P_u, z), Y] + G[\omega(W, E, P_m^*, P_u, z), Y, N_{go}] + X_o \quad (8a)$$

O, en términos todavía más simplificados:

$$Y = Y^d = Y^d[\omega(W, E, P_m^*, P_u, z), Y, N_{go}, X_o] \quad (8b)$$

La ecuación (8b) representa el equilibrio en el mercado de bienes, la curva IS en una economía dolarizada. Una elevación del tipo de cambio, al aumentar el precio del bien industrial, deprime el salario real y por tanto la demanda efectiva. Esto explica la relación inversa entre el tipo de cambio nominal y el nivel de producción que describe el equilibrio en el mercado de bienes. Matemáticamente, puede verse que la pendiente de esta curva es negativa.

$$\left. \frac{dE}{dY} \right|_{IS} = (1 - Y_Y^d) / (Y_\omega^d \omega_E) < 0$$

Donde  $(1 - Y_Y^d)$  es la propensión a ahorrar de esta economía<sup>9</sup>

### 3.2 Mercado de dinero (de base monetaria)

Supondremos un marco institucional en que la moneda nacional, el sol, tiene las funciones de medio de cambio, unidad de cuenta y depósito de valor, mientras que el activo alternativo, el dólar, sirve solamente como depósito de valor. Por consiguiente, estos activos son, en algún grado, sustitutos.

El dinero nacional, por cumplir con las funciones de medio de cambio y unidad de cuenta, se demanda para realizar transacciones<sup>10</sup>. Por este motivo,

9  $Y_X$  es la forma genérica de la derivada parcial de la variable Y respecto a la variable X.

10 Nuestra función de demanda de dinero tendría que ser replanteada si el dólar se utilizase también para realizar transacciones.

la demanda de dinero en términos reales, o demanda por saldos reales ( $h^d$ ), dependerá positivamente del nivel de producción. Además debido a que el dólar tiene como rendimiento nominal la devaluación esperada por los tenedores de activos ( $e^e$ ) y a que el rendimiento nominal de la moneda nacional es nulo, la demanda de dinero estará inversamente asociada a la devaluación esperada<sup>11</sup>. En consecuencia, la demanda por saldos reales será igual a<sup>12</sup>.

$$h^d = h^d(Y, e^e) \quad (9a)$$

Si definimos la devaluación esperada como  $e^e = (E^* - E)/E$ , donde  $E^*$  es el tipo de cambio esperado, considerado exógeno<sup>13</sup>, y  $E$  es el tipo de cambio libre, (9a) puede reescribirse como

$$h^d = h^d(Y, E, E^*) \quad (9b)$$

En términos nominales

$$H^d = Ph^d(Y, E, E^*) \quad (10)$$

11 En los modelos monetaristas la inflación esperada interviene como un argumento de la demanda de dinero. Esto supone asumir, como Friedman (1987), que la cartera de activos comprende no solamente dinero y activos financieros, sino además, toda clase de bienes reales fácilmente reproducibles. El problema con este punto de vista es, como bien lo señala Davidson (1987), "que si no es posible revender algún bien duradero, entonces el activo no es líquido y las fluctuaciones previstas de su precio futuro nominal carecen de pertinencia para la selección de cartera" (pp. 124). En este trabajo asumimos que los reajustes de cartera se dan entre soles y dólares; y no entre soles y bienes. Por eso que el argumento de nuestra función de demanda de dinero es la devaluación esperada.

12 Esta función de demanda de dinero es idéntica a la que se deriva de un modelo del tipo Baumol-Tobin, cuando los individuos, en lugar de ahorrar en bonos, ahorran en dólares.

13 Hay que hacer notar que aún cuando se endogenice el tipo de cambio esperado, bajo la hipótesis de expectativas adaptativas, se logran los mismos resultados básicos. En realidad, lo único que se requiere es que cuando suba el tipo de cambio libre, el tipo de cambio esperado se eleve en una magnitud menor; es decir, que una elevación del tipo de cambio libre baje la devaluación esperada.

Respecto a la oferta nominal, asumiremos que es exógena, controlada por el banco central

$$H^s = H^s_0 \quad (11)$$

Este control es posible en un régimen de tipo de cambio libre, y las compras de dólares del banco central constituyen el principal instrumento de política monetaria; desempeñando un rol similar a la compra-venta de bonos en el modelo IS-LM. Para mantener constante la cantidad de dinero en circulación, el banco central compra dólares cuando el gobierno tiene superávit fiscal, y vende dólares cuando el gobierno tiene déficit. Ciertamente, esta última posibilidad no es sostenible en el largo plazo.

El equilibrio entre la demanda y la oferta monetaria viene dado por

$$Ph^d(Y, E, E^*) = H^s_0 \quad (12)$$

que representa la curva LM en una economía dolarizada. La pendiente de esta curva es también negativa.

$$\left. \frac{dE}{dY} \right|_{LM} = -(Ph^d_Y)/(Ph^d_E + h^d P_E) < 0$$

### 3.3 Equilibrio general y estática comparativa

El equilibrio general en este modelo se alcanzará cuando los mercados de bienes, de dinero y de dólares estén simultáneamente en equilibrio. Esto implica hallar el nivel de producción y de tipo de cambio que equilibren esos mercados. En el gráfico No.1 se observa la solución de equilibrio cuando el tipo de cambio libre y el nivel de producción alcanzan los valores  $(E_0, Y_0)$ . También se presenta el gráfico que relaciona el tipo de cambio con el precio de los bienes como la curva PP (ecuación 2). En términos matemáticos, se requiere solucionar el siguiente sistema de ecuaciones simultáneas para las variables E, Y.

$$Y = Y^d[\omega^+ (W, E, P_m^*, P_u, z), Y, N_{go}^+, X_o] \quad (A)$$

$$Ph^d(Y, E, E^*) = H^s_0 \quad (B)$$

Las variables exógenas del modelo son los instrumentos de política fiscal,  $N_{go}$  y  $P_u$ ; de política monetaria  $H^s_0$ ; y de política salarial,  $W$ . Otras variables exógenas son  $z$ ,  $P_m^*$ ,  $X_o$ , y  $E^*$ ; y se consideran dados los parámetros tecnológicos.

Una elevación del tipo de cambio tiene dos efectos contrapuestos en el mercado monetario. Por un lado, al tener un efecto recesivo en el mercado de bienes, reduce la demanda de dinero para transacciones, generando un exceso de oferta en el mercado monetario. Por otro lado, para un tipo de cambio esperado dado, una elevación del tipo de cambio, reduce la devaluación esperada y eleva la demanda por dinero, generando un exceso de demanda en el mercado monetario. Para los ejercicios de estática comparativa asumiremos que el último efecto se impone sobre el primero; es decir, que una elevación del tipo de cambio genera un exceso de demanda en el mercado monetario. En términos matemáticos, el determinante de la matriz de endógenas debe ser positivo ( $\Delta > 0$ , donde  $\Delta = [1 - Y^d_Y] [Ph^d_E + h^d P_E] + Ph^d_Y Y^d_{\omega} \omega_E$ ). Este supuesto determina que la pendiente en términos absolutos de la IS sea mayor que la pendiente de la LM (Gráfico 1) y garantiza que el equilibrio sea estable<sup>14</sup>.

***i) Elevación del precio de los combustibles ( $dP_u > 0$ )***

El aumento del precio de los combustibles eleva los costos de producción de los bienes industriales y, por tanto, los precios. El salario real del conjunto de trabajadores cae, reduciendo el consumo de los asalariados del sector público y del sector privado. La caída de la demanda provoca una caída de la producción industrial. Este es un primer efecto sobre el mercado de bienes.

14 La estabilidad del equilibrio requiere las siguientes condiciones:

- (i)  $-[(1 - Y^d_Y) + (P h^d_E + h^d P_E)] < 0$
- (ii)  $(1 - Y^d_Y)(P h^d_E + h^d P_E) + Ph^d_Y Y^d_E > 0$

La primera condición se cumple necesariamente; la segunda ha sido discutida en el texto.

En el mercado de dinero hay dos efectos. Por un lado, al elevarse el nivel de precios aumenta la demanda nominal de dinero, generando un exceso de demanda. Por otro lado, la recesión provocada por la caída del salario real, hace caer la demanda de dinero para transacciones, generando un exceso de oferta monetaria. Si se asume que el primer efecto predomina sobre el segundo, el aumento de los precios públicos generará un exceso de demanda de dinero, por lo que el tipo de cambio deberá caer para eliminar este desequilibrio. La idea es que al caer el tipo de cambio, para un tipo de cambio esperado dado, la devaluación esperada aumenta, reduciendo la demanda de dinero hasta igualarla con la oferta. Hay que advertir que la oferta monetaria nominal no se ha alterado, pues se ha supuesto que el banco central compra dólares para contrarrestar la caída en la oferta monetaria derivada del menor déficit fiscal.

Este mecanismo puede también explicarse a partir del mercado de dólares. Al elevarse el nivel de precios, aumenta la necesidad de dólares de las personas y, como éstas tienen dólares en su poder, intentan desprenderse de sus dólares. En este intento, generan un exceso de oferta en el mercado de dólares presionando el tipo de cambio a la baja. La caída en el tipo de cambio, al aumentar la devaluación esperada, eleva la demanda por dólares hasta equilibrar este mercado.

Finalmente, en el mercado de bienes hay también dos efectos encontrados. Por un lado, la elevación del precio de los combustibles, al reducir el salario real, es recesiva. Por otro lado, la caída en el tipo de cambio, al elevar el salario real, es expansiva. Sin embargo, en la medida que la elevación de los precios públicos afecta directamente el nivel de precios, este primer efecto sobre el nivel de actividad será mayor al que opera a través de la caída del tipo de cambio.

En consecuencia, una elevación del precio de los combustibles genera una recesión en la industria y provoca una apreciación del tipo de cambio libre. En el Gráfico 2 se representa esta situación a través del desplazamiento hacia abajo de las curvas IS y LM, y de la recta PP hacia abajo. Matemáticamente, se obtiene

$$dY = [Y^d_{\omega} Ph^d_E \omega_{Pu} / \Delta] dP_u < 0$$

$$dE = - \{ [Ph^d_Y Y^d_{\omega} \omega_{Pu} + (1 - Y^d_Y) h^d P_{Pu}] / \Delta \} dP_u < 0$$

*ii) Elevación de la compra de dólares del banco central ( $dH^s > 0$ )*

Una elevación de la compra de dólares por parte del banco central aumenta la oferta monetaria nominal; en consecuencia, genera un exceso de oferta en el mercado de dinero que presiona al alza del tipo de cambio. La elevación en el tipo de cambio reduce la devaluación esperada elevando la demanda por dinero hasta conseguir el equilibrio en dicho mercado.

En el mercado de dólares, el aumento de la compra de dólares por parte del banco central reduce la oferta de dólares disponible para el sector privado, elevando el precio del dólar. La elevación del tipo de cambio hace caer la devaluación esperada y, por consiguiente, la demanda de dólares, hasta igualarla a la nueva oferta de dólares.

En el mercado de bienes, la elevación del tipo de cambio eleva los precios, hace caer el salario real y, por este motivo, es recesiva. En el Gráfico 3 se representa esta situación a través del desplazamiento de la curva LM hacia la derecha. Matemáticamente se tiene

$$dY = [Y^d_{\omega} \omega_E / \Delta] dH^s < 0$$

$$dE = [(1 - Y^d_Y) / \Delta] dH^s > 0$$

**4. EXTENSIONES AL MODELO**

Las reformas estructurales que se han iniciado en el Perú a partir de julio de 1990 pueden haber modificado el rol que tradicionalmente tuvo el tipo de cambio en el país. En el nuevo escenario, con una economía abierta al comercio internacional, resulta pertinente preguntarse si la devaluación continúa teniendo un impacto recesivo sobre la producción, o no. En términos del modelo presentado, esto implica cuestionar la pendiente negativa de la curva IS. Este cuestionamiento puede ser relevante teniendo en consideración los siguientes elementos.

En primer lugar, la apertura de la economía al comercio internacional hace que la industria enfrente mayor competencia externa. Por un lado, la presencia de sustitutos importados torna discutible el supuesto de que los



precios están determinados exclusivamente por costos, pues, los precios domésticos deben seguir, en alguna medida, la tendencia de los precios de los bienes sustitutos. Por otro lado, si el tipo de cambio real se convierte en un determinante importante de la competitividad, una elevación del mismo, al encarecer relativamente el precio de los bienes importados, puede impulsar la demanda por bienes industriales nacionales y reactivar por esa vía la producción.

En segundo lugar, si relajamos el supuesto de que las exportaciones son inelásticas respecto al tipo de cambio, por este lado también, la devaluación podría tener efectos expansivos.

En tercer lugar, la liberalización del sistema financiero ha acentuado la dolarización de los depósitos bancarios. Si consideramos la riqueza del sector privado como argumento de la función consumo, podemos encontrar una asociación positiva entre el tipo de cambio y la producción industrial a través del llamado “efecto riqueza” sobre el consumo.

Analíticamente, en nuestro modelo de economía dolarizada, la IS podría adoptar pendiente positiva en el plano tipo de cambio y nivel de actividad económica. En este caso, la política monetaria expansiva (mayor compra de dólares) reactivaría la producción industrial a través de la elevación del tipo de cambio real y los efectos perversos de la elevación de los precios públicos se verían con mayor nitidez, pues provocarían una caída tanto del salario real como del tipo de cambio real. La caída del salario real afecta la producción destinada al mercado interno, y la caída del tipo de cambio real afecta la producción a través de la pérdida de competitividad en el mercado externo y alienta la entrada de bienes importados.

Hay que advertir, sin embargo, que cuando se introduce el sistema bancario, y éste es dolarizado, el efecto del tipo de cambio sobre la demanda agregada puede ser distinto. Cuando los créditos son en moneda extranjera, una elevación del tipo de cambio eleva la carga real de la deuda del sector privado, deprime el consumo y la inversión, lo que conduce a un descenso de la demanda agregada.

EL MODELO IS-LM EN UNA ECONOMÍA DOLARIZADA

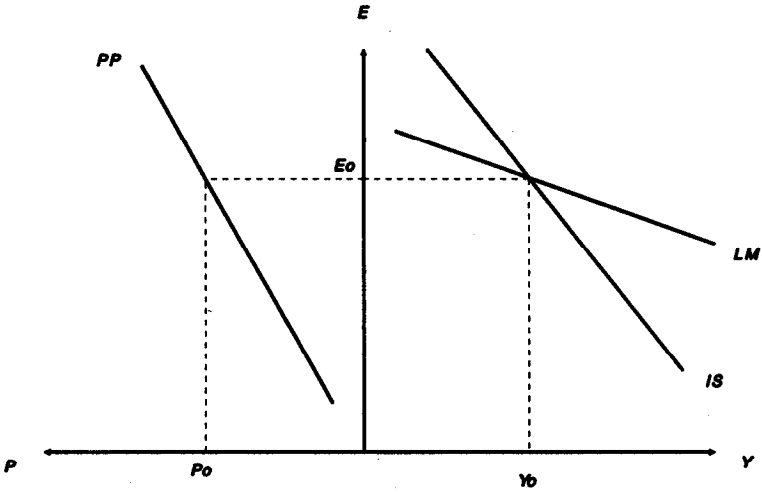


Gráfico 1

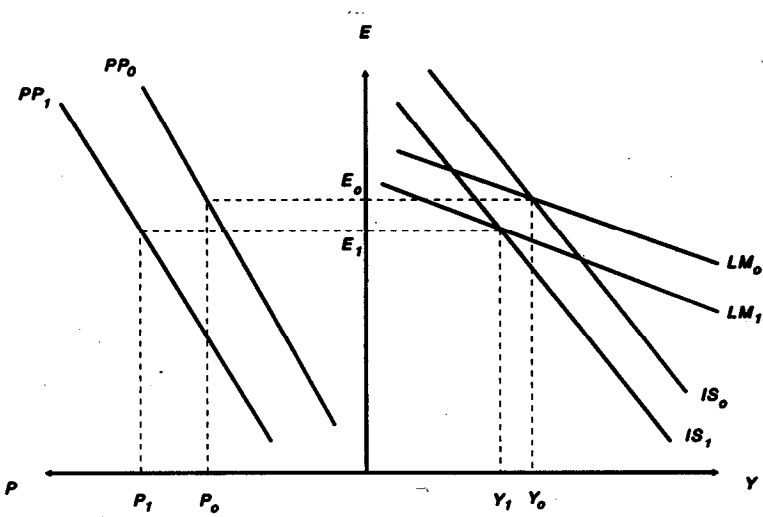


Gráfico 2

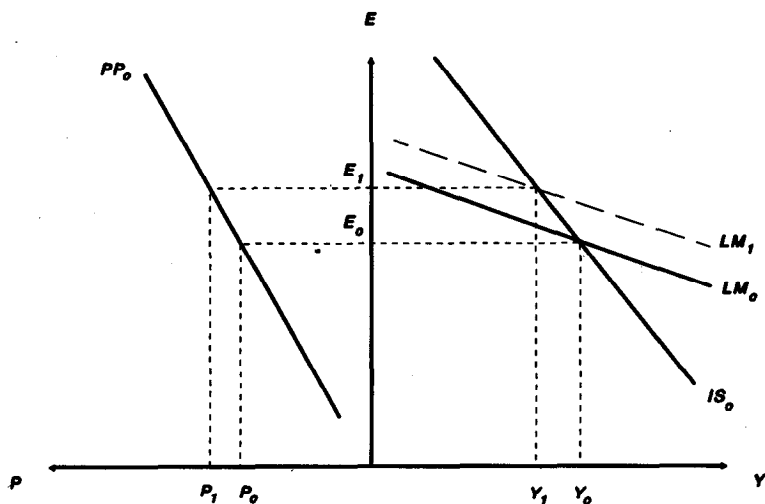


Gráfico 3

### REFERENCIAS

BLANCHARD, O y S. FISCHER

1989 *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge.

CALVO, G. y C. VEGH

1992 "Currency Substitution in Developing Countries: an Introduction", *Análisis Económico*, Vol 7, N° 1, junio.

DANCOURT, O.

1992 *Desinflación ortodoxa y retraso cambiario en el Perú*, CISEPA, Documento de Trabajo N° 102, PUCP, Lima.

DAVIDSON, P.

1987 "Un punto de vista keynesiano sobre el marco teórico de Friedman para el análisis monetario" en Friedman, M. et al. *El marco monetario de Milton Friedman*, PREMIA Editora, México.

1990

"Money: Cause or Effect? Exogenous or Endogenous?" en Neil (Ed) *Nicholas Kaldor and Mainstream Economics, Confrontation or Convergence?*, Macmillan, New York.

DORNBUSCH R. y S. FISCHER

1994 *Macroeconomía*, McGraw-Hill.

FRIEDMAN, M. *et. al.*

1987 *El marco monetario de Milton Friedman*, PREMIA Editora, México.

KRUGMAN, P. y M. OBSTFELD

1991 *International Economics: Theory and Policy*; Scott, Foresman and Co.

MC CAFFERTY, S.

1990 *Macroeconomic Theory* Harper & Row, New York.

MENDOZA, W.

1993 *Metas versus Discrecionalidad: La Política Monetaria en el Perú*, CISEPA, Documento de Trabajo N° 110, PUCP, Lima.

1995 *Dinero, tipo de cambio y expectativas*, CISEPA, Documento de Trabajo. PUCP, Lima. En prensa.

OKUN, A.

1988 "Precios fijos y precios flexibles" en Ocampo (Ed) *Economía postkeynesiana*, F.C.E, México.

POLAK, J.

1957 *Monetary Analysis of Income Formation and Payments Problems*, Staff Paper, Vol. VII, N° 1, F.M.I.

ROJAS, L.

1992 "Currency Substitution and Inflation in Peru", *Análisis Económico*, Vol 7, N° 1, junio

ROMERO, L. y W. MENDOZA

1992 *El Modelo IS-LM: Una Versión para el Perú*, CISEPA, Documento de Trabajo N° 104, PUCP, Lima.

Scarth, W.

1988 *Macroeconomics. An Introduction to advanced Methods*, HBJ, Toronto.

TAYLOR, L.

1986 *Modelos macroeconómicos para países en desarrollo*, F.C.E., México.

TOBIN, J. y J. BRAGA DE MACEDO

1980 "The Short-run Macroeconomics of Floating Exchange Rates: An Exposition", en Chipman y Kindleberger (Eds.), *Flexible Exchange Rates and Balance of Payments: Essays in Memory of Egon Sohmen*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.