

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL  
LITORAL**

**Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas**

**UN MODELO TEORICO PARA EL TIPO DE  
CAMBIO NOMINAL Y PRECIOS EN EL  
ECUADOR. ¿QUÉ DICEN LOS DATOS?**

**Tesis de Grado previa a la obtención del título de  
Economista en Gestión Empresarial, especialización  
en Sector Público**

Presentada por:

**Karen Elizabeth Delgado Arévalo  
Sonia Analía Zurita Erazo**

**Guayaquil - Ecuador  
1999**

## TRIBUNAL DE GRADO

ING. OMAR MALUK S  
Director del ICHE

ECON. ROBERTO ITURRALDE B.  
Director de Tesis

ECON. ESTUARDO ARGÜELLO  
Miembro Principal

DR. HUGO ARIAS  
Miembro Principal

## DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad del contenido de ésta Tesis de Grado nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

Karen Delgado Arévalo

Sonia Zurita Erazo

A mis padres, por su  
*ejemplo y apoyo*

A mis hermanos y familiares, por su  
*compañía y preocupación*

A mi esposo y mejor amigo, por su  
*amor que es una bendición.*

*K.D.*

*A mis padres y hermanos,  
por cada una de sus palabras de aliento  
y su fiel reflejo del amor de Dios.*

*S.Z.*

## **RESUMEN**

Este trabajo está enfocado a encontrar relaciones teóricas y empíricas entre el tipo de cambio nominal y nivel general de precios, dado que para la elaboración de las medidas de política monetaria, cambiaria y fiscal de los últimos seis años se ha querido encontrar y explotar dicha relación para un mejor manejo macroeconómico, sobre todo para el control inflacionario; es por eso que el ambiente real en que se desenvuelve el análisis empírico es el correspondiente al sistema de bandas cambiarias que rigió el sistema monetario y cambiario – y por ende afectó al fiscal – desde diciembre de 1994 a Febrero de 1998, cuando se liberó el tipo de cambio para su libre flotación en el mercado (se extiende el análisis un poco más atrás, desde Enero de 1993 a Diciembre de 1998, y la frecuencia utilizada fue mensual).

En un principio se quiso trabajar en las series originales en niveles del tipo de cambio nominal y del IPC, pero dadas las características del modelo teórico y luego por las propias características estadísticas de las series reales, se analizó y se sacaron conclusiones sobre sus tasas de cambio: devaluación e inflación respectivamente, que nos arrojaron resultados más robustos y mucho más prácticos para hacer recomendaciones de política económica.

A lo largo del trabajo se hallarán relaciones muy importantes entre dinero, ingreso, gasto de gobierno, activos en moneda nacional y extranjera, tasa de interés externa y sus efectos sobre la devaluación y la inflación.

# INDICE GENERAL

RESUMEN .....	v
INTRODUCCION .....	10
I. RELACIONES BASICAS ENTRE EL TIPO DE CAMBIO, PRECIOS Y DINERO. ....	12
1.1 Esquemas cambiarios: Fijos y Flexibles .....	12
1.2 Elementos para un Modelo de Equilibrio General .....	14
1.2.1 Paridad del Poder de Compra .....	15
1.2.2 Arbitraje Internacional de Tasas de Interés .....	17
1.3 Equilibrio General de Precios, Tipo de Cambio y Dinero	20
1.4 Política Monetaria bajo Tipo de Cambio Fijo y Flotante	21
1.4.1 Tipo de Cambio Fijo .....	23
1.4.2 Tipo de Cambio Flexible .....	24
1.5 Efectos de la Devaluación .....	25
II. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LA ECONOMIA ECUATORIANA EN CUANTO A SU POLITICA CAMBIARIA Y EL MANEJO DE PRECIOS .....	27

2.1	Minidevaluaciones (1988-1992)	32
2.2	Flotación Dirigida: Introducción de Bandas Cambiarias	37
III.	MARCO TEORICO	48
3.1	Descripción del Modelo Original	48
3.2	Adaptación del Modelo a la Economía Ecuatoriana	52
3.3	Análisis del Modelo Teórico	56
3.3.1	Equilibrio a largo plazo y diagrama de fases	56
3.3.2	Ajuste de la economía ante una expansión monetaria no anticipada	61
3.3.3	Efectos de un aumento no anticipado del Gasto Público	65
3.3.4	Efectos de un incremento no esperado en los Activos en Moneda Nacional $b_t$ (Medida de un aumento no esperado en la rentabilidad de éstos Activos)	68
IV.	TIPO DE CAMBIO NOMINAL – PRECIOS	71
4.1	Reestructuración del Modelo Teórico para su estimación	71
4.2	Validación de Series como Proxies para el modelo	75
4.3	Análisis descriptivo de las variables	75
4.4	Resultados del modelo Econométrico. Contrastación de los resultados del modelo teórico con la Realidad.	80



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	88
ANEXO 1 .....	94
ANEXO 2 .....	104
ANEXO 3 .....	108
BIBLIOGRAFIA .....	121

## INTRODUCCION

La importancia del tipo de cambio nominal en una economía es indiscutible. Es crucial en la determinación del valor de las tasas de interés, en la formación de los precios y en la generación de expectativas respecto a la inflación futura. En términos de balanza de pagos, su comportamiento, sobre todo el que se espera en el futuro, afecta principalmente al movimiento de los flujos de capital con el exterior. Todo esto es particularmente cierto en economías pequeñas, abiertas y con una elevada movilidad de capital con el exterior; como es el caso de la economía ecuatoriana.

La experiencia económica del Ecuador con respecto al comportamiento de variables cruciales como son el tipo de cambio nominal y los precios ha despertado nuestro interés en averiguar si existe algún modelo teórico ajustado a la economía ecuatoriana, que sea validado por los datos y que permita encontrar relaciones entre el tipo de cambio nominal y los precios que sirvan para encaminar las políticas

antiinflacionaria y cambiaria hacia objetivos comunes sin afectar el equilibrio macroeconómico.

Para alcanzar los objetivos propuestos en la realización de este trabajo, partimos del análisis de las relaciones básicas entre el tipo de cambio, precios y dinero con la finalidad de recordar ciertos conceptos y términos que serán útiles para la comprensión de este estudio. A continuación presentamos una breve descripción de la economía ecuatoriana en cuanto a su política cambiaria y manejo de precios y demás variables de interés. El marco teórico se inicia con la descripción del modelo original y su adaptación a la economía ecuatoriana para luego revisar los efectos que tienen lugar tanto en el nivel de precios como en el tipo de cambio al aplicarse variaciones en otras tres variables importantes como son: la cantidad de dinero, el gasto público y el monto de activos en moneda nacional.

Para el análisis de los datos del tipo de cambio nominal y precios se usaron algunas herramientas estadísticas y econométricas que proporcionaron resultados interesantes que expondremos mas adelante.

Las conclusiones y recomendaciones que surgen de este estudio, invitan al desarrollo de nuevas investigaciones y debates que contribuyan a ir mejorando la planificación de políticas macroeconómicas con la ayuda de modelos teóricos ajustados a la realidad y de datos que los validen con la finalidad de orientar mas técnicamente la adopción de políticas en el futuro.

# I. RELACIONES BASICAS ENTRE EL TIPO DE CAMBIO, PRECIOS Y DINERO

## 1.1 ESQUEMAS CAMBIARIOS: FIJO Y FLEXIBLE

Un sistema de tipo de cambio fijo se refiere a la decisión que toma el Banco Central (o la autoridad monetaria que exista) de mantener el precio relativo de una moneda local con respecto a otra moneda extranjera. El precio fijado suele llamarse el *valor par* de la moneda.

Cuando un gobierno interviene para sostener un tipo de cambio dado, utiliza casi siempre las mismas técnicas que aplica para sostener el precio de cualquier producto. Si existe un exceso de oferta del producto, las autoridades deben comprar al mercado ese exceso a cambio de dinero; de esta manera el mercado nuevamente se equilibra al precio fijado. Si existe un exceso de demanda, las autoridades deberán vender mayor cantidad del producto y llegar al equilibrio nuevamente.

En las operaciones de cambio bajo tipo de cambio fijo, el banco central convierte moneda local por moneda extranjera (o viceversa) a fin de estabilizar el tipo de cambio. Su herramienta fundamental para realizar esta operación es la reserva monetaria que directamente afecta la base monetaria. Así, la oferta monetaria interna cambiará generalmente en un sentido u otro a medida que el banco central cambia moneda local por moneda extranjera a fin de mantener constante el tipo de cambio.

Bajo un régimen de tipo de cambio flexible o flotante, la autoridad monetaria no tiene compromiso alguno de sostener una tasa dada. Por el contrario, todas las fluctuaciones en la demanda y la oferta de moneda extranjera se absorben mediante cambios en el precio de la moneda extranjera respecto a la moneda local. El banco central fija la oferta monetaria sin comprometerse con ningún tipo de cambio particular y deja después que el tipo de cambio fluctúe en respuesta a las perturbaciones económicas. Si el banco central no interviene en absoluto en los mercados de divisas mediante sus compras o ventas de moneda extranjera, decimos que la moneda local está en *flotación limpia*. Sin embargo, es común que los países que operen bajo tasas flexibles traten de influir en el valor de su moneda realizando operaciones cambiarias. Esto es lo que llamamos *flotación sucia o dirigida*.

Una forma particular de esta flotación dirigida es el *sistema de bandas cambiarias* que permite ‘administrar’ el tipo de cambio de manera que guíe las expectativas de los agentes económicos y es suficientemente flexible para

acomodarse a shocks exógenos. Este sistema pretende manejar el tipo de cambio real mediante el establecimiento de una zona objetivo en términos de paridad cambiaria. El nivel de la paridad central o la pendiente del reajuste dinámico de la misma reflejaría los controles de las expectativas inflacionarias así como los objetivos de la balanza de pagos. Los extremos de la banda o amplitud constituyen las fronteras al interior de las cuales la autoridad monetaria interviene lo que otorga cierta flexibilidad a la política monetaria para afectar la demanda agregada, alcanzar la meta de inflación e incluso amortiguar shocks internos y externos.

Ahora vamos a definir una las variables que van a intervenir en el análisis. Llamaremos  $E$  al precio de la divisa, medido por el número de unidades de moneda local por unidad de moneda extranjera. Un aumento de  $E$  se llama *devaluación* de la moneda si tiene lugar bajo un sistema de tipo de cambio fijo y *depreciación* si ocurre bajo un tipo de cambio flotante. En forma similar, una caída en  $E$  se llama *revaluación* de la moneda si ocurre bajo un sistema cambiario fijo y *apreciación* si tiene lugar bajo tasa flotante.

## **1.2 ELEMENTOS PARA UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL**

Para determinar los valores de equilibrio del nivel de precios ( $P$ ), el tipo de cambio ( $E$ ) y la cantidad de dinero ( $M$ ) en un modelo teórico necesitamos introducir dos elementos fundamentales para el modelo de equilibrio general: la paridad del poder de compra y la paridad de interés. Estos conceptos nos

permiten conectar los precios y las tasas de interés locales con los precios mundiales y las tasas de interés mundiales.

### **1.2.1 Paridad del Poder de Compra**

La paridad del poder de compra, o PPP (“purchasing power parity”), encierra la idea básica que, en un mercado unificado todo producto tiene un mismo precio. Esta “ley de un solo precio” afirma que los precios de los productos del mercado externo e interno deben ser los mismos en los dos países. De esta manera, los precios son iguales cuando se expresan en una moneda común al ser convertidos por un tipo de cambio definido.

Supongamos que el precio del producto en moneda extranjera en el mercado externo es  $P^*$ . Cuando este precio se expresa en moneda local, el precio es simplemente  $P^*$  multiplicado por el tipo de cambio. La ley de un solo precio sostiene que el precio interno  $P$  debe ser también igual al  $EP^*$ .

$$P = EP^* \quad (1)$$

Aunque la PPP es un supuesto muy conveniente, como muchos otros, simplifica en exceso la realidad. La relación que ella contiene sólo es válida bajo ciertas condiciones poco realistas: 1) que no hay barreras naturales al intercambio, como costos de transporte y seguros; 2) que no hay barreras artificiales, como aranceles o cuotas; 3) que todos los productos se comercian internacionalmente; y 4) que los índices de precios locales y externos contienen

los mismos productos, con las mismas ponderaciones. Una versión menos restrictiva permite una desviación del índice local de precios respecto al índice externo de precios (multiplicado por el tipo de cambio) debido a las barreras naturales y artificiales (costos de transporte, aranceles), pero sostiene que, si estas barreras son estables a lo largo del tiempo, los cambios porcentuales en  $P$  deben ser aproximadamente iguales a los cambios porcentuales en  $EP^*$ . Estos cambios a lo largo del tiempo se expresan:

$$\frac{(P - P_{-1})}{P_{-1}} = \frac{(EP^* - E_{-1}P^*)}{E_{-1}P_{-1}^*} \quad (2)$$

Nótese que el cambio porcentual en  $EP^*$  se puede aproximar como la suma de los cambios porcentuales en  $E$  y  $P^*$ :

$$\frac{(P - P_{-1})}{P_{-1}} = \frac{(E - E_{-1})}{E_{-1}} + \frac{(P^* - P_{-1}^*)}{P_{-1}^*} \quad (2')$$

Así, bajo PPP, la inflación interna es igual a la tasa de depreciación (o devaluación) de la moneda más la tasa de inflación externa. No obstante, aún esta versión menos restrictiva de la PPP es improbable que se cumpla, debido a que no todos los productos se comercian o las canastas de bienes para cada país son muy diferentes.

Respecto a la competitividad entre los países en los mercados internacionales por la comercialización de sus bienes, aplicamos el término “tipo de cambio real” al coeficiente  $e = EP^* / P$ . Cuando  $e$  aumenta, los bienes externos se encarecen respecto a los bienes nacionales y entonces hablamos de una



*depreciación del tipo de cambio real*; a la inversa, cuando  $e$  disminuye, hablamos de una *apreciación del tipo de cambio real*. Obviamente, la hipótesis detrás de la PPP es que  $e$  es constante o, al menos, casi constante, a lo largo del tiempo.

### **1.2.2 Arbitraje Internacional de Tasas de Interés**

En un momento dado, las familias y las empresas en la economía nacional tienen un cierto nivel de riqueza que se ha acumulado de los ahorros del pasado. Esta riqueza está asignada dentro de un portafolio de activos financieros de acuerdo a las características de esos activos, principalmente su riesgo y retorno, así como las preferencias de los agentes.

Una fracción de la riqueza total se mantiene en forma de activos monetarios. Cuál sea esa fracción depende, por supuesto, del valor de las transacciones que se esperan en un período dado y del costo de oportunidad de la tenencia de dinero. Las familias y las empresas escogerán también mantener parte de su riqueza en activos internos no monetarios- pagarés de tesorería, bonos y propiedad accionaria de corporaciones privadas, por ejemplo-. En este análisis supondremos que hay un solo tipo de dinero interno,  $M$ , y un solo tipo de activos internos que devengan intereses, un bono sin riesgo de incumplimiento,  $B$ .

Si no hay restricciones cambiarias a la compra de activos internos, los residentes nacionales pueden también querer mantener activos con denominación en moneda extranjera. Sin embargo, notemos que, en tanto los residentes nacionales desean mantener dinero local, por lo general no quieren en lo absoluto mantener moneda extranjera,  $M^*$ , o sólo en un monto pequeño. Por simplicidad, entonces, supondremos que los agentes internos no poseen en absoluto moneda extranjera,  $M^*$ , y que mantienen un solo tipo de activo que devenga interés con denominación en moneda extranjera, un bono que designaremos por  $B^*$ .

Bajo estas hipótesis, el valor nominal de la riqueza financiera de las familias ( $W$ ) es:

$$W = M + B + EB^* \quad (3)$$

A fin de expresar el valor de  $B^*$  en moneda local, tenemos que multiplicar  $B^*$  por el tipo de cambio. El valor real de la riqueza es entonces

$$\frac{W}{P} = \frac{M}{P} + \frac{B}{P} + \frac{E}{P} B^* \quad (4)$$

Usando la regla de PPP de la ecuación (1), podemos expresar (4) como

$$\frac{W}{P} = \frac{M}{P} + \frac{B}{P} + \frac{B^*}{P^*} \quad (4')$$

Una vez que se escoge M/P, la familia debe dividir el resto de su riqueza financiera entre B y B\*. Esta elección se realiza sobre la base de una evaluación del riesgo y el retorno de los distintos activos. Bajo total certidumbre se escogería el portafolio con la tasa de retorno más alto. Pero si el capital tiene libre movilidad entre el mercado local y el externo, y suponemos que en efecto lo tiene, el arbitraje actuará para igualar los retornos de ambos activos.

El rendimiento de una unidad de moneda local es  $(1+i)$  para el próximo periodo y el de una unidad de moneda extranjera es  $(1+i^*)$ . El retorno de una unidad de moneda local invertida en activos externos expresado en moneda local es  $(E_{+1}/E)(1+i^*)$ .

Una especie de ley de un solo precio para los activos financieros se establece de la siguiente forma:

$$(1+i) = \left( \frac{E_{+1}}{E} \right) (1+i^*) \quad (5)$$

Esta expresión se puede reescribir según la siguiente aproximación:

$$i = i^* + \frac{(E_{+1} - E)}{E} \quad (6)$$

La última ecuación expresa el arbitraje de tasas de interés. La ecuación (6) afirma que la tasa de interés local debe ser igual a la tasa de interés externa

más la tasa de depreciación del tipo de cambio. Los controles de capitales pueden invalidar esta relación ya que está restringida la entrada o salida de capitales lo que incluso impide a las familias convertir activos externos en moneda nacional o viceversa para compensar operaciones que se hayan efectuado en el Mercado Abierto. Esto se analizará más adelante.

### 1.3 EQUILIBRIO GENERAL DE PRECIOS, TIPO DE CAMBIO Y

#### DINERO

La condición de equilibrio en el mercado monetario la podemos expresar así:

$$M^D \frac{PQ}{V(i)} = M \quad (7)$$

Aquí, M es la oferta de dinero. La demanda por dinero  $M^D$  está en función de  $V(i)$ , que se supone que es una función creciente de la tasa de interés. Utilizando el equilibrio del mercado monetario de la ecuación (7), la paridad del poder de compra en la ecuación (1) y la expresión simplificada para el arbitraje del interés ( $i=i^*$ , bajo el supuesto que el tipo de cambio se mantiene constante), encontramos la siguiente relación clave:

$$M V(i^*) = E P^* Q \quad (8)$$

Si el banco central fija el tipo de cambio, entonces la ecuación (8) debe reescribirse en la forma que muestra a  $M$  como función del nivel de  $E$  escogido por el banco central:

$$M = \frac{(EP^*Q)}{V(i^*)} \quad (9)$$

Cuando  $E$  sube, la demanda por dinero  $M$  también crece. Una depreciación (esto es, un aumento) en  $E$  lleva a precios internos más altos y, por tanto, a una mayor demanda por saldos monetarios. Así, bajo tipo de cambio fijo, el stock de dinero en la economía se ajusta automáticamente, o *endógenamente*.

Si el tipo de cambio es flexible, entonces la ecuación (8) debe reescribirse de modo que muestre el nivel de  $E$  que es consistente con el nivel de  $M$  escogido por el banco central:

$$E = \frac{[MV(i^*)]}{P^*Q} \quad (10)$$

Si el tipo de cambio flota, entonces  $E$  es una variable endógena en la ecuación (10) y  $M$  pasa a ser una variable exógena.

#### 1.4 POLITICA MONETARIA BAJO TIPO DE CAMBIO FIJO Y

##### FLOTANTE

Cuando el banco central hace una compra de bonos en el mercado abierto, sabemos que inicialmente sube la masa monetaria, con

$$Mh - Mh_{-1} = D_c^g - D_{c-1}^g$$

El lado derecho de esta expresión, el incremento de la tenencia de deuda fiscal por el banco central, mide el tamaño de la operación de mercado abierto. Inicialmente sube la base monetaria en el monto de la compra de bonos. Con esto, las familias locales encuentran que tienen más dinero del que desean mantener a los niveles dados de tasas de interés, precios e ingreso. Los poseedores de dinero intentarán entonces convertir parte de sus saldos de dinero no deseados a otras formas de riqueza, B y B\*. Pero la demanda por B no puede absorber el dinero interno no deseado ya que las compras de B por algunas familias con exceso de efectivo simplemente producen tenencia excesiva de dinero para las familias que venden los bonos. Tampoco puede absorberse la oferta de dinero no deseado mediante cambios en las tasas de interés, porque el arbitraje internacional mantiene la igualdad entre  $i$  e  $i^*$ .

En consecuencia, el exceso de oferta de dinero lleva, al menos en parte, a un incremento en la demanda por B\*, el activo externo. Las familias tratan de adquirir moneda extranjera con su tenencia de dinero local de tal manera que sea posible convertir la moneda extranjera en bonos externos. De este modo, el exceso de oferta de dinero empieza a hacer subir el precio de la divisa o, dicho

en otros términos, un  $M$  más alto conduce a una depreciación incipiente del tipo de cambio.

#### 1.4.1 Tipo de Cambio Fijo

Dado que  $E$  no puede moverse bajo un régimen de tasa de fija, el banco central debe estar preparado para intervenir en el mercado evitando que  $E$  se deprecie para lo cual vende reservas de divisas. Esta venta al público produce una caída de la base monetaria, con lo que se reabsorbe el incremento de la oferta monetaria causado por la operación original de mercado abierto. El banco central tendrá que continuar vendiendo reservas hasta que  $M$  vuelva a bajar hasta el mismo nivel que partió por lo cual la oferta monetaria no se habrá incrementado.

Cuando termine la perturbación, el balance del banco central mostrará un menor nivel de reservas de divisas, las que han caído exactamente en el mismo monto en que han crecido los bonos internos, en tanto que permanece invariable el valor total de los activos. Por otra parte, la cantidad de dinero se mantiene invariable:

$$Mh - Mh_{-1} = (D_c^g - D_{c-1}^g) + E(B_c^* - B_{c-1}^*) = 0 \quad (11)$$

Por tanto, en un régimen de tipo de cambio fijo, con libre movilidad del capital, el banco central no puede afectar la cantidad de dinero.

### 1.4.2 Tipo de Cambio Flexible

El incremento de la demanda por moneda extranjera deprecia el tipo de cambio sin que el banco central intervenga. A medida que el tipo de cambio continúa depreciándose, los precios internos suben en igual proporción, de acuerdo a la paridad del poder de compra. A su vez, el alza de precios actúa para corregir el exceso de oferta monetaria al reducir la cantidad real de dinero. De este modo, el exceso de oferta monetaria se elimina por una alza de precios internos y los saldos reales de dinero retroceden a sus niveles anteriores a la operación de mercado abierto. En este caso, el dinero y los precios suben en la misma proporción.

Cuando existen *controles de capitales*, el arbitraje del interés no se aplica y las tasas de interés no se igualan internacionalmente. Bajo tipo de cambio fijo sin movilidad de capitales, una compra de bonos en el mercado abierto lleva a una reducción de la tasa de interés interna, lo que tiende a aumentar la inversión y disminuir el ahorro y, en consecuencia presiona la cuenta corriente hacia un déficit. Este déficit reduce las reservas internacionales y, por tanto el stock de dinero. Al caer la oferta monetaria en el tiempo, las tasas de interés vuelven a subir hasta sus niveles iniciales. Como resultado el banco central pierde divisas iguales al monto de la operación de mercado abierto. Bajo tipo de cambio flexible, el exceso de oferta monetaria reduce la tasa de interés y



tiende a producir déficit de cuenta corriente. Como no puede haber déficit de cuenta corriente en este caso, ya que no hay medios para financiar ese déficit, se alcanza el equilibrio mediante una depreciación del tipo de cambio y el correspondiente incremento del nivel de precios interno, que reduce los saldos reales de dinero a su nivel inicial.

### 1.5 EFECTOS DE LA DEVALUACION

El incremento en  $E$  lleva en forma inmediata a un incremento proporcional en los precios de acuerdo a la relación de la PPP. Así, en forma súbita, hay un exceso de demanda por dinero, ya que con  $P^*$ ,  $Q$  y  $V(i^*)$  todos invariables y con  $E$  más alto, ha subido la demanda por  $M$  pero la oferta ha permanecido constante hasta el momento. Las familias tratarán de vender  $B$  y  $B^*$  para desplazar más su riqueza hacia  $M$ . Pero las ventas de  $B$  no surten efecto alguno: la tasa de interés sobre  $B$  está fija en  $i=i^*$  por el arbitraje internacional y las ventas de  $B$  de una familia a otra lo único que hacen es desplazar el exceso de demanda por  $M$  de una familia a otra. Por otra parte, el intento del público de vender  $B^*$  (incrementar su tenencia de dinero) tiende a producir una apreciación de la moneda local debido a la acumulación de moneda extranjera que se utiliza para adquirir moneda local.

Como el banco central está procurando fijar el tipo de cambio al nuevo nivel, más devaluado, debe intervenir en el mercado abierto para evitar la apreciación de la moneda local. Esto lo hace vendiendo moneda local para

adquirir activos externos en manos de público, a fin de estabilizar el tipo de cambio a su nivel depreciado. Como resultado, el banco central gana reservas de divisas, en tanto que la escasez de dinero del público se alivia por las ventas del banco central de moneda local. Este proceso de intervención cambiaria debe continuar hasta que se elimine el exceso de demanda por la moneda local, lo que ocurre cuando oferta monetaria sube en la misma proporción que la depreciación de la moneda y el incremento resultante de los precios internos.

El banco central ha ganado reservas y el sector privado, al vender  $B^*$  para reponer sus saldos de dinero, ha reducido su tenencia de activos externos. En último término, con la devaluación el banco central se ha hecho más rico y el sector privado más pobre. La devaluación ha actuado como un impuesto. El súbito aumento en  $P$  reduce abruptamente los saldos reales de dinero de las familias y esta pérdida de capital tiene como resultado una declinación de la riqueza de las familias y una caída de la liquidez. El gobierno es quien recibe la pérdida de capital de las familias. Así, a medida que las familias venden  $B^*$  para reponer sus saldos monetarios, el banco central acumula reservas de divisas.

## II. ANALISIS DESCRIPTIVO DE LA ECONOMIA ECUATORIANA EN CUANTO A SU POLITICA CAMBIARIA Y EL MANEJO DE PRECIOS.

Un análisis retrospectivo y muy general de la economía ecuatoriana puede partir desde 1927 con la creación del Banco Central del Ecuador dado el mayor orden que supuso adquirir nuestra economía y a la importante introducción de estadísticas que permitan realizar estudios.

El periodo de 1927-1932 estuvo caracterizado por un manejo monetario y cambiario inicial sobre la base del patrón oro, por la total convertibilidad, y por el impacto de la depresión mundial que empezó en 1929 y a obligo al Ecuador a decretar la inconvertibilidad del sucre en febrero de 1932 y la incautación de giros en mayo del mismo año. Esto se generó por la persistente reducción de reservas del Banco Central para luego mantenerla hasta la nivelación de la balanza económica del país.

A inicios de la década del 40, cuando se desato la II Guerra Mundial, el aumento de las exportaciones y disminución de las importaciones provocaron la acumulación de divisas, el consiguiente aumento del circulante y el incremento de precios, llamada la ‘inflación oro’. Para el periodo de posguerra la relación de comercialización con el exterior tuvo un comportamiento inverso que sumado a la presión política soportada por el Banco Central de parte del Gobierno para obtener créditos, dieron como resultado el incremento acentuado de la inflación y de la velocidad de circulación.

**Tabla 2.1**  
Tasa de Inflación  
Año base mayo 1978-abril 1979=100  
(Porcentajes anualizados)

<b>AÑO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>DICIEMBRE</b>
<b>1940</b>	4.0	7.4	7.3
<b>1941</b>	5.8	0.9	20.9
<b>1942</b>	31.2	30.3	7.3
<b>1943</b>	6.6	20.7	32.0
<b>1944</b>	27.2	20.0	19.2
<b>1945</b>	30.5	37.5	26.2
<b>1946</b>	14.4	14.6	20.6
<b>1947</b>	20.6	9.02	1.9
<b>1948</b>	17.1	12.2	12.2
<b>1949</b>	2.2	-7.0	-11.6
<b>1950</b>	-10.1	8.8	11.4

Cabe destacar que para el periodo posguerra (1945-1953) las variables M2, M1 y Base Monetaria prácticamente no sufrieron variación lo cual indica que la inflación provino del cambio de expectativas de la población impulsada a reducir sus saldos de dinero e incrementar la velocidad del circulante en un 103%.

**Tabla 2.2**  
Velocidad de Circulación  
( $\text{PIB}/\text{M1} - \text{PIB}/\text{M2}$ )  
periodo 1945-1953

	<b>M1</b> (mill de sucres)	<b>M2</b> (mill de sucres)	<b>PIB</b> (mill de sucres)	<b>Velocidad</b> ( $\text{PIB}/\text{M1}$ )	<b>Velocidad</b> ( $\text{PIB}/\text{M2}$ )
<b>1945</b>	634.74	739.68	3511.00	5.531	4.747
<b>1946</b>	637.71	761.94	4777.00	7.491	6.270
<b>1947</b>	625.90	745.20	5451.00	8.709	7.315
<b>1948</b>	621.05	737.60	6964.00	11.213	9.441
<b>1949</b>	672.09	800.41	6191.00	9.212	7.735
<b>1950</b>	771.25	927.74	7229.00	9.373	7.792
<b>1951</b>	865.87	1046.13	7754.00	8.955	7.412
<b>1952</b>	871.67	1059.76	8824.00	10.123	8.326
<b>1953</b>	1080.47	1295.73	9344.00	8.648	7.211

A partir de 1953 el país sufrió una reducción gradual de la velocidad del dinero, una política monetaria limitada por el tamaño del sector externo y un bajo crecimiento acompañado de bajas tasas de inflación. Mas, con la llegada de las exportaciones petroleras en 1972, el sector externo pasó a ser la clave del crecimiento económico

sostenido que el Ecuador empezaba a experimentar que incluía un acelerado aumento del gasto público.

El alto e inesperado ingreso de fondos a los centros financieros internacionales debido al incremento del precio del crudo a partir de 1974, tuvo como destinatarios a los países en desarrollo como el nuestro que paso a convertirse en dependiente de los préstamos externos para financiar su balanza de pagos y mantener el crecimiento de los sectores productivos. El peso de la deuda externa se agravó en 1979 y los años posteriores como resultado del sorprendente aumento de las tasas de interés internacionales a niveles del 20%.

Para 1980 ya se observa un manejo monetario expansivo, la profundización de la crisis del sector externo, el afianzamiento de la inflación y el crecimiento de los déficits presupuestarios del sector público no financiero. El sector externo se debilitaba, las reservas monetarias disminuían de manera alarmante y la deuda externa desencadenaba una crisis financiera internacional.

El conflicto fronterizo con el Perú en 1981, la Guerra de las Malvinas y el cierre total del crédito externo a América Latina, condujeron a la primera devaluación del sucre en doce años. El impacto de la devaluación obligó a implementar la 'sucretización' de las deudas privadas, mecanismo que dio lugar a grandes déficits en el Banco Central.

La caída de los precios del petróleo en 1986 afectó las reservas de país y, consecuentemente, el manejo cambiario, que a partir del cuarto trimestre de 1986

entró en un régimen de flotación, con el mercado libre y el de intervención al mismo nivel. A esto se añadió el sismo de marzo de 1987 que destruyó un tramo del oleoducto ecuatoriano cortando un importante rubro de ingresos. La tasa de inflación llegaba entonces al 31%.

Aún cuando la Junta Monetaria elevó los encajes y presionó a los importadores, el tipo de cambio en el mercado libre casi se duplicó en 1987. En agosto de 1988 existía una diferencia del 100% entre la cotización del dólar en el mercado libre y en el mercado de intervención, lo que provocaba graves distorsiones en el manejo del comercio exterior y el flujo de capitales. La reserva monetaria tenía un saldo negativo de 330 millones de dólares y la inflación se encontraba alrededor del 59.5%.

El Gobierno del doctor Rodrigo Borja aplica un programa de estabilización basado en un tipo de cambio de variación gradual, complementado con el cambio paulatino de algunos precios importantes en la economía. El Banco Central retomó una vez más el control cambiario y la incautación de divisas. El impulso inflacionario de mediados y finales de 1988 culmina en marzo del año siguiente con un máximo de 109.4%; inicia su descenso hasta alcanzar un nivel de inflación crónica del 50% que se mantuvo hasta mediados de 1992. Durante ese periodo se introdujeron cambios sustanciales en la política de tasas de interés, y se buscó una menor dependencia del crédito del Banco Central junto con una mayor intermediación del sistema financiero.

A continuación vamos a analizar los mecanismos cambiarios y controles de inflación que se llevaron a cabo en la década de los 90 y su repercusión en la economía ecuatoriana.

## 2.1 MINIDEVALUACIONES (1988-1992)

En la década de los 80's Latinoamérica se vio sumergida en una de las más grandes crisis de su historia donde la culpa caía pesadamente sobre el exceso de endeudamiento que los países habían adquirido. A raíz de este problema, el Ecuador abandonó la política de tipo de cambio fijo vigente hasta inicios de esa década. Se inició una etapa de flexibilidad cambiaria con el fin de generar mayores divisas para enfrentar de mejor manera las obligaciones originadas en el servicio de la deuda externa. Se probaron diferentes modalidades cambiarias como la de 1983 donde se implantó un sistema de minidevaluaciones diarias fijas y preanunciadas, el que fue reemplazado por un nuevo período de tipo de cambio fijo a partir de agosto de 1984. En 1986 se instauró un sistema de flotación cambiaria y se desincautaron (del Banco Central) las divisas originadas en transacciones privadas. En marzo de 1988 se experimentó con una banda fija luego que se decretó una revaluación del sucre.

En agosto de 1988 termina su mandato el Ing. León Febres Cordero e inicia el siguiente el doctor Rodrigo Borja Cevallos. El nuevo equipo de Gobierno determinó como metas prioritarias: disminuir el ritmo del aumento de los precios; mejorar el poder adquisitivo de los salarios; recuperar el nivel de las



reservas internacionales; reducir el monto de las obligaciones pendientes de pago, que alcanzaba 958 millones de dólares; y disminuir el déficit del sector público.

El tipo de cambio del mercado de intervención se devaluó en un 56% y se estableció un sistema de minidevaluaciones programadas con una tasa de inflación esperada del 30%. Con este mecanismo se establecía el tipo de cambio como la referencia para las expectativas inflacionarias.

La política cambiaria tuvo como objetivo principal entregar al Estado el control de la fijación del tipo de cambio y en la asignación de divisas. Así se le otorgo al Banco Central una acción reguladora para que el precio de la divisa reflejara los cambios de la economía interna y externa, o evitara los movimientos especulativos a corto plazo, otorgando al mismo tiempo un incentivo par las exportaciones. Se restableció el sistema dual de cambios compuesto por el mercado de intervención a cargo del Banco Central y el mercado libre.

El Gobierno saliente terminaba su mandato con una política fiscal expansionista, financiada fundamentalmente a través de una relajada política crediticia. Específicamente, entre 1986 y 1988, el crédito neto del Banco Central al sector público no financiero se incrementó en más de tres puntos porcentuales respecto del producto. El nuevo Gobierno realizó ajustes

iniciales<sup>1</sup> , poniendo énfasis en el reordenamiento fiscal e incluyó un congelamiento del crédito del Banco Central al sector público, ajustes salariales menores a la inflación, y correcciones graduales en los precios de los bienes y servicios públicos. Con una política cambiaria basada en ajustes graduales y preanunciados, se pretendía mantener la competitividad del sector transable. Además, se dio inicio a un amplio programa de reformas estructurales en las áreas financiera, tributaria y arancelaria.

El modelo gradualista aplicado por el Gobierno tuvo como ancla nominal el tipo de cambio con una devaluación gradual (crawling peg) que se completaba con el incremento gradual de los precios de los combustibles y de los precios de servicios públicos de la economía en general. Uno de los objetivos de este gradualismo era eliminar la inflación crónica que hasta esos momentos había soportado el Ecuador desde 1983.

El primer golpe a la moneda ecuatoriana se realiza en septiembre de 1988 con una maxidevaluación del 61% respecto al mes anterior pues el dólar paso de S/. 257 a S/.415. El mercado libre ya había empezado una carrera devaluatoria desde febrero de ese mismo año lo cual se refleja luego en el mercado de intervención.

---

<sup>1</sup> Devaluación del 45%, elevación de las tarifas públicas, en particular una duplicación del precio interno de la gasolina, la eliminación del subsidio al trigo, un aumento salarial del orden del 16%, así como otras medidas impositivas.

Inmediatamente después de la maxidevaluación del mes de septiembre de 1988, el dólar inicia su devaluación gradual a una tasa mensual del 2.5% (en algunos meses del 4%). La devaluación del dólar del mercado libre en el primer semestre del año y la confirmación de ese hecho en septiembre de 1988 mediante la devaluación del tipo de cambio de intervención del Banco Central se reflejaron en un incremento de la inflación a lo largo de 1988 hasta llegar a un máximo del 109% en marzo del año siguiente, es decir, seis meses después de la maxidevaluación de 1988.

Como consecuencia de las medidas adoptadas, la inflación empieza a decrecer hasta llegar en Diciembre a una tasa anual del 54%. La mayor restricción del crédito del Banco Central tanto al sector público como privado iniciado en la segunda mitad de 1988, así como también la menor devaluación cambiaria durante 1989 respecto a la observada en 1988, permitió que la inflación tendiera a desacelerarse. En efecto, la devaluación promedio pasó de una tasa anual de 135% en 1988, a una de 25% en 1989, mientras el cambio en el crédito interno neto total como porcentaje de M1 pasó de una expansión promedio de 3.7% en 1988, a una contracción promedio de 3.4% en 1989.

Se consiguió una reducción del déficit fiscal a 1.4% del producto en 1989 y el déficit de cuenta corriente fue reducido en 1.2 puntos porcentuales respecto a 1988. A su vez, las reservas internacionales se recuperaron en 300 millones de dólares. Aún estos esfuerzos no fueron suficientes para una recuperación cierta de la tasa de inflación y no se alcanzó la meta del 30% para fines de 1989 lo

que trajo problemas de credibilidad al programa económico vigente. Por el lado del crecimiento, la economía también se vio afectada pues apenas se expandió en un 0.3% ese año.

En marzo de 1990, luego de dieciocho meses de la maxidevaluación, la inflación se estabilizó alrededor del 48%, nivel superior al de la devaluación gradual (34-44%), en ningún momento llegando a converger con ella. Las expectativas del público se estabilizan en un nivel superior al de la devaluación promedio, tanto así que las reducciones especiales de la tasa de devaluación (junio 91) no surten efecto alguno en el ritmo inflacionario.

En cuanto al sector externo, el incremento inicial del tipo de cambio real genera una mejoría en la balanza comercial y de la cuenta corriente en los dos años posteriores. En el año de 1991 se pone en práctica el programa de liberación comercial y las dos balanzas se deterioran.

Contrario a lo que el modelo de ancla cambiaria estimaría, el crecimiento de 1989 fue nulo y los años 1990, 1991, y 1992 experimentaron un crecimiento saludable en lugar de una contracción. En realidad hay otros factores como la inversión extranjera y el ahorro interno que afectan el crecimiento.

Respecto a las tasas de interés, dado el modelo gradualista, las tasas de interés reales se recuperaban en algunos semestres para volverse más negativas en otros pudiendo afirmar que la tendencia de éstas es usualmente negativa.

En coincidencia con el período de transición hacia el nuevo gobierno, los equilibrios macroeconómicos se deterioraron aún más durante la primera mitad de 1992. La política crediticia del Banco Central se volvió más expansiva que los años anteriores. Se expandió el crédito interno, el tipo de cambio real y las tarifas de bienes y servicios públicos se rezagaron con respecto al valor real que habían mantenido durante los tres años precedentes.

En este marco, los agentes económicos empezaron a desarrollar expectativas de una futura devaluación, que sería adoptada por el gobierno entrante dentro de su estrategia de estabilización. Como consecuencia se produjo un ataque al tipo de cambio –agravado por un inusual crecimiento de las importaciones de bienes de capital y materias primas para la industria- que ocasionó la disminución de las reservas internacionales del Banco Central, una subida de las tasas de interés internas y, en general, una desmonetización de la economía.

## **2.2 FLOTACION DIRIGIDA: INTRODUCCION DE BANDAS CAMBIARIAS**

El Arq. Sixto Durán Ballén se posesionó el 10 de Agosto de 1992 y de inmediato tomó drásticas medidas económicas que respaldaban sus objetivos fundamentales de corto plazo como: una rápida reducción de la inflación y el fortalecimiento del equilibrio fiscal y externo. Ya el Ecuador arrastraba un

proceso inflacionario crónico con un promedio anual de un 50%; el déficit fiscal era del orden del 2.5% del PIB y la pérdida de reservas internacionales era acelerada ayudada por las expectativas negativas de los agentes económicos.

El plan macroeconómico de estabilización liderado por el Vicepresidente de la República, Econ. Alberto Dahik, contemplaba el funcionamiento de la economía en base al juego del mercado, haciendo que los precios reflejaran la escasez de recursos, para lo cual era preciso cambiar las expectativas de los agentes económicos.

Adicionalmente, en un horizonte de largo plazo, la estrategia definió un plan de reformas en el sector público que permitieran la viabilidad del programa económico. En contraste a los programas anteriores, esta vez se eligió una estrategia de choque dirigida a desacelerar rápidamente la inflación. El tipo de cambio fue la variable elegida como ancla nominal de la economía, a diferencia de los dos programas anteriores en que fue el dinero la variable que cumplió esta función en el primero de ellos, y el dinero y los salarios en el de 1988. De esta forma el tipo de cambio pasó a ser un instrumento de estabilización, a costa de la competitividad de los sectores transables que comercian con el exterior.

La reforma del sistema cambiario se inició en septiembre 3 de 1992 con una devaluación del 35% del tipo de cambio de intervención del Banco Central, y

con la transferencia paulatina de las operaciones del sector privado desde el mercado de intervención del Banco Central hacia el mercado libre de cambios. Para tal efecto se comenzó eliminando el mecanismo de compra anticipada de divisas del Instituto Emisor que luego sería trasladado a Instituciones financieras autorizadas del sector privado. Por otro lado, la Junta Monetaria autorizó al Banco Central a participar en el mercado libre de cambios, fijando montos y cotizaciones de conformidad con la situación del mercado cambiario y los requerimientos del programa monetario. Este nuevo mecanismo denominado *mesa de cambios* pasó a ser un importante instrumento regulador de la disponibilidad de divisas y del comportamiento del tipo de cambio.

El choque devaluatorio de Septiembre de 1992 que elevó el tipo de cambio de intervención del Banco Central de 1468 a 2000 sucres por dólar significó un aumento del 35% en ese mes; mientras que sobre una base anual (sept. 1991/sept 1992), el tipo de cambio se incrementó un 77%. Como el tipo de cambio de intervención se mantuvo fijo desde septiembre de 1992 hasta agosto de 1993, el incremento porcentual anual fue disminuyendo hasta llegar al 0.00% en septiembre de 1993.

Al igual que en otras oportunidades, el tipo de cambio como también los precios de bienes y servicios públicos, se incrementaron significativamente al inicio del programa. El ajuste de estos precios fue lo suficientemente alto para mantener estables estas variables hacia el futuro, con lo cual se conseguiría, en buena medida, reducir la inercia inflacionaria que se estaba produciendo por

los permanentes ajustes que se venían realizando. Además de la devaluación, entre las decisiones adoptadas inicialmente se incluyeron un aumento del precio de los combustibles en más de un 125% y un aumento del gas de uso doméstico en cerca de 300%.

Entre las modificaciones que se hicieron al sistema cambiario, en junio de 1993 se amplió el ámbito de operaciones del sector financiero mediante la compra y venta de divisas a término (*forward*), con pacto de recompra (*swaps*) y opciones (*put y call*), lo cual pretendía reducir la incertidumbre sobre el comportamiento del tipo de cambio e incentivar las decisiones de inversión de los agentes económicos que manejan flujos de divisas a futuro.

Con el fin de proseguir con el proceso de flexibilización cambiaria, en septiembre de 1993 se estableció el tipo de cambio con vigencia semanal para las transacciones de compra y venta de divisas que se efectúan a través del Banco Central. El tipo de venta equivalía a la cotización de venta del mercado interbancario de la semana inmediata anterior y el tipo de compra de 250 sucres menos que el de venta, diferencial que fue reducido al 2%. De esta manera se simplificó aún más el sistema cambiario, asimilándose el tipo de cambio de venta aplicable a las transacciones del sector público a la cotización del mercado libre de cambios. Como resultado de estas acciones el mercado cambiario se unificó para todas las transacciones corrientes y de capital del sector público y privado.



El mantenimiento del tipo de cambio prácticamente fijo influyó en el importante descenso de la inflación de niveles del 50% a un nivel del 31% a Diciembre de 1993. Siendo este el mayor éxito macroeconómico del programa.

A partir de Enero de 1994 se abandonó el tipo de cambio nominal fijo y se inició una devaluación gradual programada del dólar de mercado de intervención, que durante el año alcanzó el 13.2% (2029 a 2297 sucres). En este periodo en que el tipo de cambio nominal inició su incremento gradual, el tipo de cambio real frente al dólar se redujo al 85%, porcentaje que también coincidió con el tipo de cambio multilateral debido al nuevo panorama internacional con un dólar recuperado.

Se sostuvo que el programa de devaluación gradual tuvo como objetivo impedir una mayor caída del tipo de cambio real, mantener la competitividad de las exportaciones, controlar las importaciones e incrementar los ingresos fiscales a través de mayores ingresos petroleros.

La política cambiaria elegida fue la de bandas implícitas, dentro de las cuales se permitía flotar el tipo de cambio. A su vez el ajuste fiscal fue considerado condición necesaria dentro del programa, que contemplaba una severa restricción de los gastos, sin recurrir a la generación de ingresos por el lado de los impuestos.

En la medida en que la banda cambiaria se volvió creíble, como consecuencia de la devaluación inicial y la evidencia de una severa disciplina fiscal, las

expectativas de depreciación se redujeron significativamente, llevando a que la rentabilidad de los activos en sucres se incrementara produciendo un estímulo a la entrada de capitales y con esto a una presión hacia la baja del tipo de cambio<sup>2</sup>. A pesar de que el entorno internacional no era muy favorable al desenvolvimiento de la economía interna, la aplicación del programa de estabilización dio resultados positivos en el período 1993-1994. En particular, la inflación se ha desacelerado desde niveles anualizados del 55% en agosto de 1992, a alrededor del 25% en diciembre de 1994. A su vez, la economía había alcanzado una sólida posición financiera externa y ha reducido significativamente la brecha fiscal desde un déficit de 1.7% del PIB en 1994. Por otro lado, la actividad económica tendió a desacelerarse en 1993 alcanzando una tasa de crecimiento de 2%, sin embargo, en 1994 se recuperó mostrando un nivel en torno al 4%.

Sin bien la política crediticia del Banco Central continuo siendo contractiva tanto como los gastos del sector público, los reajustes de los precios de los combustibles y los salarios en un promedio de 50% durante 1994 superaban largamente la meta de inflación anunciada para ese año. Si bien la devaluación se mantuvo por debajo de la inflación, de manera que el tipo de cambio continuo siendo un ancla hacia la disminución de los precios, los efectos de los reajustes de los demás precios contrarrestaron los efectos positivos de la apreciación real y del ajuste fiscal.

---

<sup>2</sup> En términos de la política monetaria, los esfuerzos se orientaron a esterilizar parcialmente la monetización originada por el incremento de las reservas internacionales.

A partir de enero de 1995 se anunció un nuevo programa de devaluación con una pendiente del 12% con un piso de 2270 sucres por dólar y un techo de 2370. Bajo excelentes perspectivas por los resultados del año anterior, el Ecuador se ve afectado por los acontecimientos bélicos iniciados en el mismo mes lo cual obligó al Gobierno a establecer nuevas metas como: una inflación del 21% para fines de ese año, un crecimiento del PIB de 3 a 4%, un equilibrio de las cuentas del sector público no financiero sobre la base de recortes de gasto y nuevos ingresos que compensen los gastos asociados a la emergencia nacional. El 16 de febrero de 1995 se estableció una nueva banda cambiaria con la misma pendiente pero con un piso de 2375 sucres por dólar.

Al conflicto bélico de inicios de año se sumó la falta de energía y el problema político generado por las acusaciones al Vicepresidente de la República, Alberto Dahik, que complicaron el escenario económico del país. Así, en octubre de 1995 el Gobierno se vio obligado a elevar la pendiente de la banda cambiaria al 16.5% anual con una paridad central de 2720 sucres por dólar y un ancho de 5% arriba y abajo. El tipo de cambio nominal terminó en 2922, lo significó una devaluación total del 27.2%.

El año de 1996 estuvo dirigido por los resultados de las elecciones presidenciales y lo que se esperaba de las nuevas cabezas en el poder. La incertidumbre se reflejaba en el aumento de la demanda de divisas y de activos locales más líquidos. Luego de los resultados, los ataques contra la

---

banda cambiaria fueron mayores debido a las expectativas de devaluación y las altas tasas de interés vigentes. El gobierno saliente en acuerdo con el electo reajustó la paridad central de la banda cambiaria en un 8% con un techo de 3500 sucres por dólar y manteniendo la pendiente en el 18.5% para que sea consistente con la meta inflacionaria del 21% a 12 meses.

A fines de 1996 se anuncia la implementación para el 1 de Julio de 1997 un sistema de caja de conversión como punto central en el manejo económico del nuevo gobierno. El Presidente Bucaram anuncia que para esa fecha el dólar equivaldría a 4000 sucres por lo cual se pretendía establecer un sistema reptante que a un ritmo de devaluación de 2 sucres diarios llevaría al tipo de cambio a ese valor.

A inicios de 1997 el Ecuador se sumerge en una de las más grandes crisis políticas de su historia que termina con la cesación del mandato del Presidente Abdalá Bucaram y la transición del poder al Presidente Interino Fabián Alarcón. El 3 de marzo de 1997, las autoridades monetarias deciden realizar un reajuste de la paridad central de la banda al llevarla de 3658 a 3800 sucres por dólar, manteniendo la amplitud de la banda en 10% y la pendiente en 21% consistente con la inflación proyectada de 25%.

Con el fin de limitar la volatilidad del tipo de cambio y fortalecer la credibilidad del Instituto Emisor se adopta el mecanismo de subastas cambiarias pero con ello también aumenta el incentivo para el ingreso de

capitales especulativos. Aún así, se estimuló la competitividad de los bienes transables vía productividad y la inflación parecía estabilizarse a un escenario positivo para su control.

Para fines de 1997 y la mitad de 1998 el Ecuador sufrió el golpe de un fenómeno natural, El Niño, que ha afectado variables reales de la economía. Las fuertes lluvias en la Costa ecuatoriana especialmente, ocasionaron pérdidas en grandes zonas agrícolas, así como daños significativos en la red vial del país. Como primera consecuencia, se generó sobresaltos en el nivel de precios en un promedio mensual del 3.5% para los primeros meses del año.

La escasez de recursos para manejar la destrucción que El Niño dejaba a su paso se vio agravada por una baja sustancial en el precio del petróleo lo cual reducía aún más los ingresos del fisco que tampoco encontraron apoyo en el proyecto para incrementar el IVA al 14%.

El 25 de marzo se establece una nueva paridad central de 5000 sucres por dólar que significó una devaluación de 7.5% respecto al día anterior. La pendiente se redujo a 20% y la nueva meta inflacionaria para los próximos 12 meses sería del 23% lo cual no tenía fundamento conociendo los graves problemas fiscales que afectaban al país.

El 10 de Agosto de 1998 inicia su mandato el Dr. Jamil Mahuad recibiendo un país destrozado por el fenómeno del Niño, un déficit fiscal proyectado del

orden del 4% y una inflación acelerada. En septiembre del mismo año se devalúa la moneda en un 17% y se incrementa el valor de los servicios públicos en porcentajes superiores al 100% donde la eliminación al subsidio del gas genera los mayores rechazos.

A estas medidas se añade la grave crisis financiera que soporta actualmente el país y que se desato a pocos meses de iniciar el año con el cierre de Solbanco y luego la intervención de seis entidades financieras de parte de la Superintendencia de Bancos y la recientemente creada Agencia de Garantía de Depósitos como institución de vigilancia y control del sistema financiero.

Entre las novedades implantadas por el gobierno esta el Impuesto a la Circulación de Capitales de 1% que reemplaza al Impuesto a la Renta, el cual espera recaudar un monto de 600 mil millones de sucres. Este impuesto pretende disminuir la evasión tributaria y ayudar al financiamiento del fisco donde como rubro adicional se encuentra el bono solidario creado para compensar a la clase pobre del país el aumento de los servicios básicos.

El viernes 12 de Febrero del presente año se inicia la flotación libre del dólar dejando de lado el sistema de bandas cambiarias; esto ha generado momentáneamente una baja de la tasa de interés. Así se pretende proteger la Reserva Monetaria que en lo que va del año ya había perdido 300 millones de dólares; además, el alarmante déficit fiscal que soporta el país ya no permitía seguir defendiendo el sistema de bandas cambiarias que realmente ya no

aportaba control alguno. Esto se refleja en la baja depreciación de la moneda con relación a la esperada ya que durante el año 98 la devaluación y la inflación no estuvieron rezagadas y por tanto el tipo de cambio no estuvo apreciado. Ahora se espera la complementación de éstos cambios conforme a los fines de estabilización del gobierno.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO ORIGINAL.

El modelo tomado como original es el propuesto por Dornbusch (1976)<sup>3</sup> con la finalidad de analizar el desbordamiento del tipo de cambio. Las hipótesis consideradas por este modelo y que luego adecuaremos a los propósitos de este estudio, son las siguientes:

- a) País pequeño, lo que permite que las variables relevantes del exterior se consideren variables exógenas dadas;
- b) Equilibrio permanente en el mercado de dinero;
- c) Cumplimiento de la condición de **paridad de interés descubierta**, que implica que, en mercados de capitales totalmente integrados y con sustituibilidad perfecta de los activos financieros denominados en

---

<sup>3</sup> Analizado con detalle en Argandoña (1996), Capítulo 2.



diferentes monedas, la diferencial de los tipos de interés nominales de los activos financieros internos y del exterior sea igual a la tasa de depreciación (apreciación) esperada de la moneda nacional;

d) El mercado de bienes se ajusta con lentitud, es decir, los precios responden gradualmente a los excesos de demanda u oferta.

e) Mantenimiento de la hipótesis de la **paridad del poder adquisitivo** en el largo plazo, pero no en el corto.

Para entender la dinámica de ajuste de una economía ante un shock, es necesario integrar los horizontes temporales del largo, medio y corto plazo, siendo el largo plazo el punto de referencia respecto del cual se produce el desbordamiento instantáneo del tipo de cambio (o de cualquier otra variable). Las diferentes velocidades de ajuste de los mercados es lo que origina la sobre-reacción (overshooting) del tipo de cambio nominal ante una perturbación. En general, se dice que el tipo de cambio (o cualquier otra variable) sobre-reacciona ante una determinada perturbación cuando la variación instantánea del mismo es mayor que la correspondiente al nuevo valor de equilibrio a largo plazo de la misma. Dentro de la estructura de los modelos monetarios de determinación del tipo de cambio nominal, los valores de equilibrio del tipo de cambio a largo plazo serán consistentes con la teoría de la paridad del poder adquisitivo, manteniéndose todas las propiedades de los modelos con flexibilidad de precios en este horizonte temporal, de modo que el tipo de cambio real a largo plazo será constante. Sin embargo, la

dinámica del tipo de cambio, y de las demás variables endógenas a corto y medio plazo, está regida por la velocidad de ajuste de los precios. Es obvio, por tanto, que, ante una determinada perturbación, la senda de ajuste hasta los nuevos valores de equilibrio a largo plazo dependerá de la especificación concreta de la ecuación de ajuste de los precios que se suponga.

En la medida en que ante un *shock* monetario o de cualquier otra naturaleza, se produce un *overshooting* instantáneo del tipo de cambio nominal, se altera el tipo de cambio real, lo que afectará adicionalmente a la demanda exterior neta, producción y precios.

Analizamos a continuación las ecuaciones que integran el modelo de Dornbusch:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad m_t - p_t &= \psi \bar{y} + \phi i_t \\
 (2) \quad y_t^d &= \beta_0 + \beta_1 \bar{y} + \beta_2 (e_t - p_t + p_t^*) - \beta_3 i_t \\
 (3) \quad i_t - i_t^* &= E(\dot{e}) \\
 (4) \quad \dot{p} &= \lambda (y_t^d - \bar{y}) \\
 (5) \quad E(\dot{e}) &= \theta \left( \bar{e} - e_t \right) = \dot{e}
 \end{aligned}$$

definidas las variables en términos logarítmicos, excepto los tipos de interés nominales. Las variables del exterior se representan con un \* sobre la variable en cuestión.

El equilibrio en el mercado monetario, ecuación (1), bajo las hipótesis de precios rígidos a corto plazo y renta a su nivel de pleno empleo,  $\bar{y}$ , determina el tipo de interés nominal, para cada nivel del stock real de dinero.

La ecuación (2) es la función de demanda agregada del producto interno, dependiendo de la renta, del tipo de interés nominal y del tipo de cambio real ( $e + p^* - p$ ). El término  $\beta_0$  captura el componente autónomo de la demanda, que incluye el gasto público, y los coeficientes  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  son las elasticidades de la demanda agregada de bienes respecto a los argumentos respectivos, todos positivos.

La ecuación (3) resume la condición de equilibrio de la paridad no cubierta de intereses.

En el mercado de bienes los precios se ajustan lentamente al exceso de demanda u oferta, de acuerdo con la ecuación (4), siendo  $\lambda$  un parámetro positivo finito que mide la velocidad de ajuste de dicho mercado. Por tanto, en el mercado de bienes pueden existir desequilibrios transitorios, que contrastan con el equilibrio continuo del mercado de dinero y del mercado monetario internacional. Esta diferencia en la velocidad de ajuste de los mercados juega un papel clave en la dinámica de la economía. En todo momento se mantiene la paridad de intereses no cubierta.

Para cerrar el modelo es necesario introducir un esquema de formación de expectativas acerca de la tasa de variación esperada del tipo de cambio

$E(\dot{e}) = E(e) - e$ . Dornbusch supone un esquema de expectativas adaptativas arbitrario, ecuación (5), en el cual los agentes anticipan que el tipo de cambio se acerca de forma regular hacia su nivel de equilibrio a largo plazo,  $\bar{e}$ , siendo  $\theta$  el coeficiente de ajuste de las expectativas. Este esquema de formación de expectativas dentro de los supuestos de su modelo, resulta consistente con previsión perfecta, es decir, con expectativas racionales en un contexto determinista<sup>4</sup>.

### 3.2 ADAPTACION DEL MODELO A LA ECONOMIA ECUATORIANA.

La experiencia económica del Ecuador a través del tiempo, ha caracterizado a este país de manera general como una economía pequeña, abierta y con libre movilidad de capitales; es decir, no hay restricciones a la inversión financiera de los nacionales dentro o fuera del país así como al ingreso o salida de inversiones extranjeras. Para adaptar el anterior modelo a nuestra economía, es necesario revisar algunas de las hipótesis anteriores modificándolas. Los nuevos supuestos serían entonces:

- a) País de pequeño tamaño, lo que permite que las variables relevantes del exterior se consideren variables exógenas dadas;

---

<sup>4</sup> El que las expectativas sean racionales en el modelo de Dornbusch significa que  $\theta$ , el parámetro de expectativas, se determina por el modelo. Ver Anexo.

- b) La renta es endógena, es decir, que la producción se ajusta al nivel de demanda de la economía, aunque en el largo plazo el nivel de producción se ajusta al de pleno empleo;
- c) No cumplimiento de la paridad de interés descubierta (3), ya que siendo un mercado de capital totalmente integrado y con sustituibilidad perfecta de los activos financieros denominados en diferentes monedas, el diferencial de los tipos de interés nominales de los activos financieros internos y del exterior es igual a la depreciación esperada de la moneda nacional más el premio (P) que se exige en los mercados internacionales a los activos de una economía pequeña por el riesgo existente ella;
- d) El mercado de bienes se ajusta con lentitud, es decir, los precios responden gradualmente a los excesos de demanda u oferta.

Las ecuaciones del modelo reestructurado, serían<sup>5</sup>:

$$(1) \quad m_t - p_t = \psi y_t + \phi i_t$$

$$(2) \quad y_t = \frac{1}{1 - \beta_1} (\beta_0 + \beta_2 (e_t - p_t + p_t^*) - \beta_3 i_t + \beta_4 G_t)$$

$$(3) \quad i_t = i_t^* + E(\dot{e}) + P_t$$

$$(4) \quad b_t - e_t - f_t = \mu P_t$$

$$(5) \quad \dot{p} = \lambda (y_t - \bar{y})$$

$$(6) \quad E(\dot{e}) = \theta \left( \bar{e} - e_t \right) = \dot{e}$$

---

<sup>5</sup> Se ha incluido además, para efectos de estudio, el gasto público como variable explícita en el modelo.

Al tomar en consideración el supuesto de la no paridad de la tasa de interés, se vuelve necesario, para completar el modelo, establecer un criterio acerca de la relación que existe en la composición de portafolio de un agente entre activos internos y externos denominados en moneda nacional como función del premio (4), para lo cual tomamos un modelo de balance de portafolio<sup>6</sup> en el que los agentes deciden mantener su riqueza financiera nominal ( $w$ ) en una combinación de activos en sucres y en dólares. La riqueza puede ser mantenida en moneda local (sucres), bonos denominados en sucres o moneda extranjera (dólares).

$$w_t = m_t + b_t + e_t f_t$$

donde:

$w_t$  = la riqueza total del público

$m_t$  = cantidad de moneda local en manos del público

$b_t$  = valor de los bonos denominados en sucres en manos del público

$e_t f_t$  = cantidad de moneda extranjera en manos del público valorada al tipo de cambio.

Se supone que el público reparte su riqueza en un portafolio compuesto de estos tres activos y que la proporción de riqueza que se invierte en cada activo depende del rendimiento esperado de cada activo. Este rendimiento se deriva de la tasa externa ajustada de interés por la depreciación y la tasa de interés

doméstico. La condición de equilibrio del portafolio está formalizada en las ecuaciones (4.1) a (4.3).

$$(4.1) \quad f_t = \theta_1 \left( i_t^* + \dot{e}_{t+1/t}^e, i_t \right) w \quad \theta_{11} > 0 \quad \theta_{12} < 0$$

$$(4.2) \quad m_t = \theta_2 \left( i_t^* + \dot{e}_{t+1/t}^e, i_t \right) w \quad \theta_{21} < 0 \quad \theta_{22} < 0$$

$$(4.3) \quad b_t = \theta_3 \left( i_t^* + \dot{e}_{t+1/t}^e, i_t \right) w \quad \theta_{31} < 0 \quad \theta_{32} > 0$$

Donde:

$$\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1$$

$i_t$  = tasa nominal de interés doméstico.

$i_t^*$  = tasa nominal de interés externo.

$\dot{e}_{t+1/t}^e$  = tipo de cambio esperado.

La ecuación (4.1) indica que mientras mayor es la tasa anticipada de devaluación, mayor será la proporción de dólares en el portafolio de los agentes.

De forma similar en (4.3), a mayor tasa anticipada de devaluación y mayor diferencial de tasas de interés, menor será la proporción de la riqueza que será mantenida en bonos domésticos. En (4.2), la proporción de riqueza se relaciona negativamente con la tasa de devaluación (anticipada) y con ambas tasas de interés.

---

<sup>6</sup> Este modelo fue tomado de un estudio realizado por Samantha Roberts en su paper "Un modelo de

La composición del portafolio en términos del riesgo se presenta como sigue:

$$\frac{b_t}{e_t f_t} = \frac{\theta_2 \left( i_t - i_t^* - e \right)}{\theta_3 \left( e + i_t^* - i_t \right)} = \frac{\theta_2 (+P)}{\theta_3 (-P)} = \mu P$$

donde  $\mu > 0$ ; lo que significa que un aumento en el premio tiene como respuesta una variación positiva en los activos internos con respecto a los externos, con lo cual queda justificada la ecuación (4) con un parámetro positivo ( $\mu$ ) que mide la sensibilidad de los portafolios ante variaciones del premio.

El tratamiento matemático del modelo y sus resultados se presentan en el Anexo1.

### **3.3 ANALISIS DEL MODELO TEORICO**

#### **3.3.1. Equilibrio a largo plazo y diagrama de fases**

Partimos con el análisis de las condiciones que deben cumplirse para que exista equilibrio en esta economía, y como se da la dinámica hacia el equilibrio cuando nos encontramos en una situación de desequilibrio en cualquiera de los tres mercados que entran en el estudio: el mercado de bienes,



cuyo equilibrio requiere que se cumpla la condición  $\dot{p} = 0$  (estabilidad en el nivel de precios); el mercado de dinero y el mercado monetario internacional, que para su equilibrio requiere la estabilidad del tipo de cambio manifestada en la condición  $\dot{e} = 0$ . En el Gráfico 3.1 se representan estas condiciones por las líneas  $\dot{e} = 0$  y  $\dot{p} = 0$ .

Las combinaciones de  $(e, p)$  situadas a la derecha de la línea  $\dot{e} = 0$ , requieren que  $p$  sea mayor que el necesario para mantener el equilibrio en el mercado de dinero; por lo tanto que el stock real de dinero sea menor que el correspondiente al estado estacionario. Esto implica  $i > i^*$ , y que se espera, de acuerdo con la no paridad de tasas de interés (manteniendo el premio por riesgo constante) que el tipo de cambio aumente (se deprecie la moneda nacional).

Por otro lado, debido a la endogenización de la renta se tiene un efecto indirecto, ya que un mayor nivel de precios disminuye el nivel de renta (por el tipo de cambio real y la tasa de interés) esto aminora las presiones de demanda por saldos reales, tipo de interés y tipo de cambio. El efecto neto, por supuesto, es un incremento en el tipo de cambio. Este efecto además se ve reforzado porque el incremento del tipo de cambio disminuye la rentabilidad relativa de los activos en moneda nacional por lo que exige un incremento en el premio a pagar por estos activos para equilibrar el mercado de papeles

financieros, esto incrementa la tasa de interés interna y presiona para que suba el tipo de cambio. En el gráfico las flechas a la derecha de  $\dot{e} = 0$  apuntan hacia arriba (y hacia abajo a la izquierda de dicha curva).

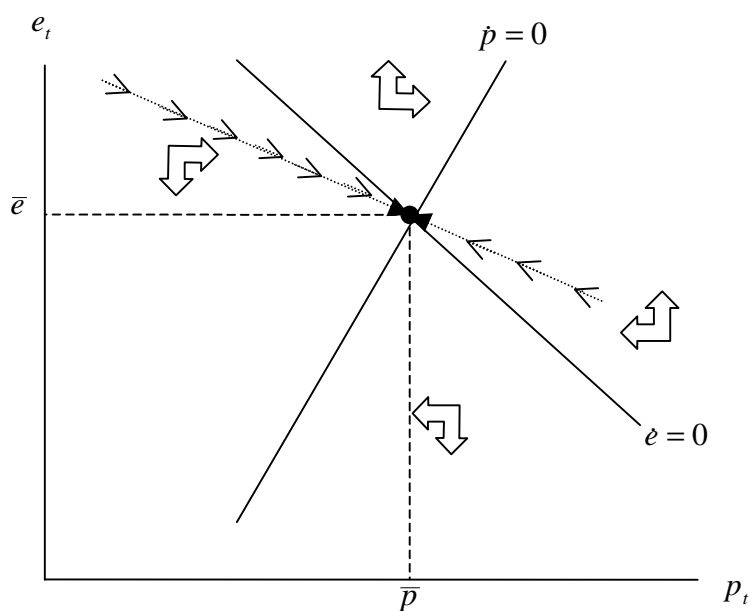


GRAFICO 3.1. Diagrama de fases del modelo

Se observa que la curva  $\dot{e} = 0$  tiene pendiente negativa ya que un aumento en el nivel de precios por menores saldos reales implica un aumento en la tasa de interés; y para mantener en equilibrio el mercado monetario-cambiario es

necesario que suba la rentabilidad en bonos nacionales ( $P_t$ ) relativo a los bonos en moneda extranjera, por lo que en el mercado cambiario habría más oferta de moneda extranjera (los agentes venden activos en moneda extranjera y compran activos en moneda nacional); en consecuencia, un incremento en el nivel de precios consistente con equilibrio en el mercado monetario-cambiario es un tipo de cambio menor.

La curva  $\dot{p} = 0$  tiene pendiente positiva porque un aumento del tipo de cambio nominal supone un mayor nivel de demanda agregada de bienes y, por consiguiente precios más altos. Además, la pendiente de la línea  $\dot{p} = 0$  es mayor que la unidad, ya que un incremento del nivel de precios disminuye la demanda por dos vías: por la pérdida de competitividad externa y por la subida del tipo de interés nominal, necesaria para mantener en equilibrio el mercado de dinero. Por consiguiente, ante una subida en el nivel de precios, se requiere un incremento más que proporcional del tipo de cambio nominal para restablecer el equilibrio. Cualquier combinación de  $(e, p)$  situada por encima de la línea  $\dot{p} = 0$  implica exceso de demanda de bienes y una subida de precios, como se aprecia en el Gráfico 3.1.

Los valores de equilibrio a largo plazo  $\left(\bar{p}, \bar{e}\right)$  se determinan en la intersección

de las líneas  $\dot{p} = 0$  y  $\dot{e} = 0$ . Dichos valores vienen dados por<sup>7</sup>:

$$\bar{e} = -\frac{\beta_0 \mu}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} + \frac{\mu(\phi - D\psi(\beta_2\phi + \beta_3))}{\phi D(\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3)} \bar{y} + \frac{\mu\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} m_t -$$

$$-\frac{\mu\beta_4}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} G_t + \frac{(\beta_2\phi + \beta_3)}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} (b_t - f_t) + \frac{\mu(\beta_2\phi + \beta_3)}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} i_t^*$$

$$\bar{p} = \frac{\phi\beta_0}{\beta_2(\mu + \phi) - \beta_3} - \frac{\psi D\mu\beta_2 + \phi}{D(\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3)} \bar{y} + \frac{\mu\beta_2 + \beta_3}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} m_t +$$

$$+ \frac{\phi\beta_4}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} G_t + \frac{\phi\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} (b_t - f_t) + \frac{\mu\phi\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} i_t^*$$

Lo anterior nos muestra que aun tratándose de una economía abierta que mantiene un sistema de flotación de tipo de cambio, los supuestos del modelo hacen que no se cumpla la homogeneidad de grado uno de precios y tipo de cambio respecto al stock de dinero nominal en el largo plazo, dado que:

$$\frac{\partial \bar{e}}{\partial m_t} = \frac{\mu\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} < 1$$

<sup>7</sup> Los cálculos para obtener dichos valores son detallados en el Anexo 1.

$$\frac{\partial \bar{p}}{\partial m_t} = \frac{\mu \beta_2 + \beta_3}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} < 1$$

Es decir, no se mantiene ni la neutralidad monetaria ni la paridad del poder adquisitivo.

Caracterizado el equilibrio a largo plazo podemos definir el diagrama de fases, que representamos en el Gráfico 3.1. La senda estable se representa por la línea SE, que tiene pendiente negativa, y es, además, la única trayectoria de ajuste que converge hacia el equilibrio estacionario  $\left(\bar{p}, \bar{e}\right)$ .

### 3.3.2. Ajuste de la economía ante una expansión monetaria no anticipada

A continuación se analizarán los efectos de impacto y a largo plazo de diferentes shocks o perturbaciones, así como el ajuste dinámico del tipo de cambio y del nivel de precios hasta que alcanzan el nuevo equilibrio estacionario.

Supongamos que partiendo de un equilibrio estacionario  $\left(\bar{p}_0, \bar{e}_0\right)$ , dado por el punto  $E_0$  del Gráfico 3.2, se incrementa la cantidad de dinero de la economía de forma no esperada, de  $m_0$  a  $m_1$ . Este shock desplaza las líneas  $\dot{e} = 0$  y

$\dot{p} = 0$  hacia la derecha. Sabemos que la economía alcanzara otra situación de equilibrio a largo plazo, dado por el punto  $E_1(\bar{p}_1, \bar{e}_1)$ , intersección de las nuevas líneas  $\dot{e}_1 = 0$  y  $\dot{p}_1 = 0$ , en la que tanto el nivel de precios como el tipo de cambio habrán subido menos que proporcionalmente al incremento monetario (no cumpliéndose la homogeneidad de grado uno de ambas variables respecto al dinero). Así que habrá otra senda o trayectoria de equilibrio,  $SE_1$ , que llevara al nuevo equilibrio,  $E_1$ , si el tipo de cambio nominal, ante la expansión de la liquidez, se ajusta instantáneamente situándose en dicha senda.

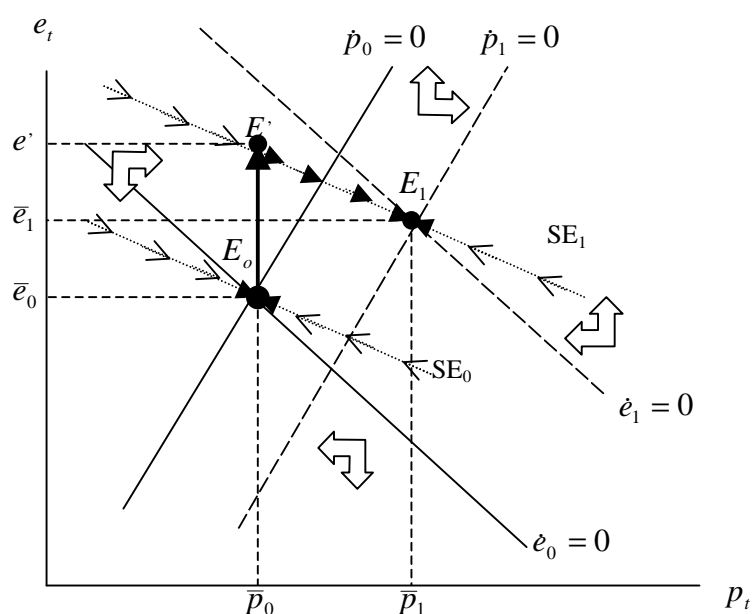


GRAFICO 3.2. Expansión no anticipada de la cantidad de dinero

Veamos que ocurre en el corto plazo y la dinámica del ajuste a medio plazo. Hemos supuesto que los precios son rígidos a corto plazo, por lo que el efecto inmediato del aumento de la liquidez es una reducción del tipo de interés nominal interno por aumento de los saldos reales; pero además, la endogenización del nivel de producción hace que se produzcan efectos adicionales. La bajada del tipo de interés y la depreciación de la moneda nacional estimulan la demanda agregada, ajustándose la producción a la misma, pero a su vez se produce un aumento en la demanda de liquidez.

Asumimos, sin alejarnos de la realidad, que el incremento inicial en la cantidad de dinero es mayor que la expansión de la demanda de liquidez que genera el aumento de la producción, por lo que el efecto final es la reducción del tipo de interés nominal. Dado  $i^*$ , se requiere, para que se cumpla el equilibrio en el mercado internacional (no paridad de tasas de interés) una expectativa de apreciación de la moneda nacional  $\left( \dot{e} < 0 \right)$ , (asumiendo que en el corto plazo el mercado monetario-cambiario no se ajusta instantáneamente, por lo que la rentabilidad de los activos denominados en moneda nacional  $(P_t)$  se mantiene constante), y tal expectativa, dados los supuestos del modelo, sólo se puede generar si la moneda interna se deprecia instantáneamente en cuantía superior a la depreciación requerida en el nuevo equilibrio a largo plazo.

Por tanto el tipo de cambio tiene que saltar hasta el nivel  $e'$ , sobre la trayectoria  $SE_1$ , situándose la economía en  $E'$ .

El efecto de impacto sobre el tipo de cambio, medido por  $\frac{\partial e}{\partial m}$ , lo calculamos de la condición de equilibrio del mercado de dinero (1), de la condición de no paridad de intereses (3), (dado que hemos supuesto que el mercado de dinero y el mercado monetario internacional no se ajustan instantáneamente) y del esquema de formación de las expectativas de la (6):

$$\frac{\partial e}{\partial m_t} = \frac{\partial \bar{e}}{\partial m_t} + \frac{\phi(1-\beta_1)}{\phi\theta(\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi)}$$

Es decir, hay una sobrerreacción u *overshooting* del tipo de cambio a corto respecto a su valor de equilibrio a largo plazo.

Una vez que el tipo de cambio nominal se ha ajustado hasta  $e'$  y la economía ha saltado desde la situación  $E_0$  a  $E'$ , tanto el mercado de bienes, como el mercado monetario-cambiario se encuentran en una situación de desequilibrio, caracterizada por un lado, por un exceso de demanda, motivado por la disminución del tipo de interés interno y el aumento del tipo de cambio, que impulsa el nivel de precios interno al alza, por otro lado, a medida que los precios van aumentando el tipo de interés nominal va subiendo, produciéndose entradas de capital que aprecian la moneda nacional sobre la trayectoria  $SE_1$ .



Entonces, ambas variables tienden monotónicamente hacia sus valores de equilibrio a largo plazo,  $\left(\bar{e}_1, \bar{p}_1\right)$ .

En resumen, los principales resultados de este ejercicio son: 1) En el largo plazo: No se mantiene la paridad del poder adquisitivo, ya que los precios reaccionan en cuantía superior al tipo de cambio frente a variaciones en la cantidad de dinero. Además el dinero no es neutral, ya que, ante cambios en el stock de dinero, los precios varían en menor proporción. 2) En el corto plazo: a) El tipo de cambio, ante una perturbación monetaria, sobrerreacciona respecto a su valor de equilibrio a largo plazo, debido a la distinta velocidad de ajuste del mercado de bienes y de los mercados de activos. b) Existe una asociación negativa entre el tipo de cambio nominal y el tipo de interés interno; nos encontramos, pues, con la característica keynesiana de que tipos de interés interno altos aprecian la moneda nacional.

### 3.3.3 Efectos de un aumento no anticipado del gasto público

Una expansión fiscal en el contexto de este modelo no produce sobrerreacción del tipo de cambio; analizando sus efectos, vemos que en primer lugar, modifica el nivel de demanda agregada de la economía. Debido a la endogenización de la renta, se observa que variaciones en el gasto público si alteran el equilibrio monetario del largo plazo modificando el nivel general de

precios,  $\bar{p}$ . En efecto, se obtuvo que  $\frac{\partial \bar{p}}{\partial G_t} > 0$ , aún considerando que el gasto se financia apelando al mercado mediante deuda, y no al banco central. Dado que la demanda agregada se expande el tipo de cambio se apreciará en el

largo plazo:  $\frac{\partial \bar{e}}{\partial G_t} < 0$ .

$$\frac{\partial \bar{p}}{\partial G_t} = \frac{\phi \beta_4}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} > 0$$

$$\frac{\partial \bar{e}}{\partial G_t} = -\frac{\mu \beta_4}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} < 0$$

Esto implica que la curva  $\dot{p}_0 = 0$  se desplaza hacia la derecha (hasta  $\dot{p}_1 = 0$ ) y la línea  $\dot{e}_0 = 0$  se desplaza hacia abajo tal como se observa en el Gráfico 3.3, y la nueva situación de equilibrio estacionario se alcanza en  $E_1$ , con un tipo de cambio de equilibrio a largo plazo menor,  $\bar{e}_1$ , y un nivel de precios mayor  $\bar{p}_1$ . El efecto instantáneo se da porque la moneda nacional tiene que apreciarse (  $e'$ ) para contrarrestar, vía disminución de la demanda exterior neta, el incremento de la demanda agregada producido por la expansión del gasto público.

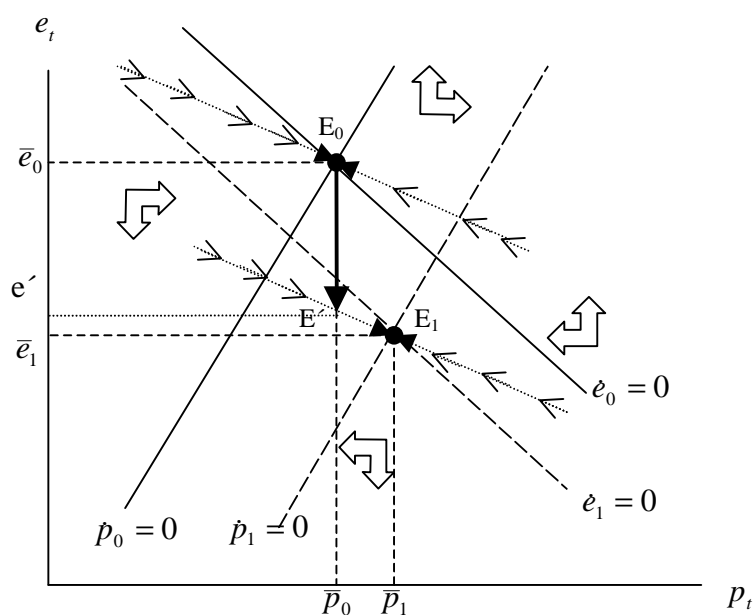


GRAFICO 3.3. Efectos de una expansión fiscal no anticipada

En efecto, la expansión fiscal, no financiada monetariamente, produce un aumento del tipo de interés interno a corto plazo, lo que origina una entrada de capital que aprecia la moneda y disminuye la demanda de liquidez, esto implica un salto desde el equilibrio inicial hasta el punto  $E'$  en el cual no se encuentran en equilibrio ni el mercado de bienes; ni el mercado monetario-internacional.

La dinámica de ajuste de medio plazo hasta alcanzar el estado estacionario de largo plazo se da como sigue: La subida de la tasa de interés y la reducción del tipo de cambio aumenta la rentabilidad de los bonos en moneda nacional (por

no paridad de las tasas de interés); lo que implica una apreciación gradual de la moneda nacional, este efecto será mayor que el necesario para mantener el equilibrio en el mercado de bienes . El ajuste inmediato implica entonces un exceso de demanda de bienes que ocasionará una subida en el nivel de precios.

En esta dinámica, tanto el tipo de cambio como el nivel de precios se irán ajustando a sus niveles de equilibrio de largo plazo, en el que los dos mercados se habrán equilibrado cumpliéndose las condiciones  $\dot{p}_1 = 0$  y  $\dot{e}_1 = 0$  en el Gráfico 3, con un tipo de cambio menor y un nivel de precios mayor.

#### **3.3.4. Efectos de un incremento no esperado en los activos en moneda nacional $b_t$ (medida de un aumento no esperado en la rentabilidad de estos activos $p_t$ )**

Al aumentar la rentabilidad de los bonos en moneda nacional, los agentes modifican su cartera aumentando sus tenencias de activos internos lo que lleva a presiones en el tipo de cambio tendientes a apreciar la moneda nacional. Dados los supuestos del modelo, esto sólo se puede generar si la moneda interna se deprecia instantáneamente en cuantía superior a la depreciación requerida en el nuevo equilibrio a largo plazo, por tanto el tipo de cambio tiende a sobrereaccionar instantáneamente (overshooting). En efecto, el

impacto en el tipo de cambio por un incremento en los activos en moneda interna resultado de un aumento en la rentabilidad de estos activos es:

$$\frac{\partial e}{\partial b_t} = \frac{\partial \bar{e}}{\partial b_t} + \frac{1}{\mu\theta}$$

En la nueva senda estable  $E'$ , existirá un exceso de demanda de bienes producida por el aumento del tipo de cambio, esto producirá un incremento en el nivel de precios a lo largo de la nueva senda estable.

A medida que los precios van aumentando el tipo de interés nominal va subiendo, produciéndose entradas de capital que aprecian la moneda nacional sobre la trayectoria  $SE_1$ . Entonces, ambas variables tienden monótonicamente hacia sus valores de equilibrio a largo plazo,  $(\bar{e}_1, \bar{p}_1)$ .

$$\frac{\partial \bar{p}}{\partial b_t} = \frac{\phi\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} > 0$$

$$\frac{\partial \bar{e}}{\partial b_t} = \frac{(\phi\beta_2 + \beta_3)}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} > 0$$

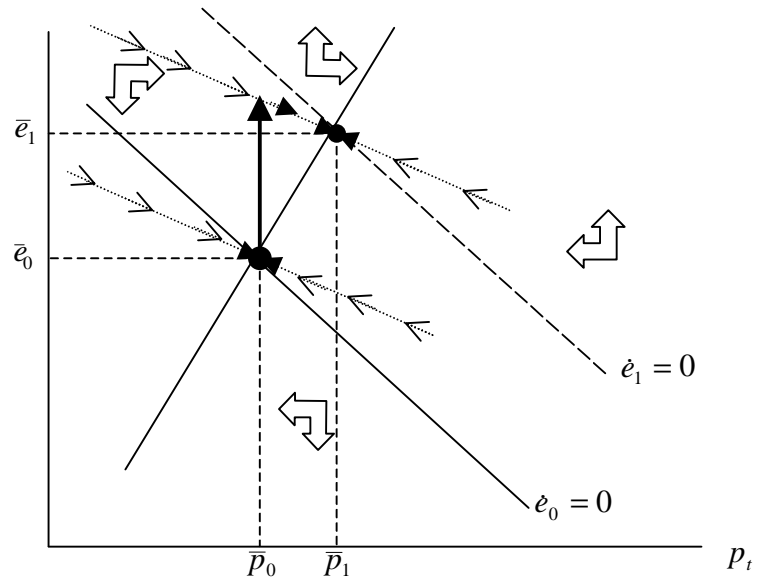


GRAFICO 3.4. Efecto de un incremento en los activos en moneda nacional

## IV. TIPO DE CAMBIO NOMINAL -PRECIOS

### 4.1 REESTRUCTURACION DEL MODELO TEORICO PARA SU ESTIMACION.

El contraste empírico se realiza a través de la estimación de un modelo econométrico, que recoja la distribución intertemporal de las variables que se explican en el modelo. Para tal efecto, partimos de las ecuaciones que reflejan la ley de movimiento de los precios y del tipo de cambio nominal que se obtuvieron del modelo teórico:

$$\begin{aligned} \dot{e} = & \frac{\psi D\beta_0}{\phi} + \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} \right) e_t - \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) p_t + \left( \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) m_t + \\ & + \frac{\psi D\beta_4}{\phi} G_t - i_t^* - \frac{1}{\mu} b_t + \frac{1}{\mu} f_t \end{aligned}$$

$$\dot{p} = \lambda D\beta_0 + \lambda D\beta_2 e_t - \left( \lambda D\beta_2 + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} \right) p_t + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} m_t + \lambda D\beta_4 G_t - \lambda \bar{y}$$

Este sistema puede ser aproximado, bajo los mismos supuestos del modelo (expectativas racionales y previsión perfecta de las expectativas), por una discretización de las dos ecuaciones, lo que da origen a las siguientes ecuaciones<sup>8</sup>:

$$e_{t+1} - e_t = \frac{\psi D\beta_0}{\phi} + \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} \right) e_t - \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) p_t + \left( \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) m_t + \frac{\psi D\beta_4}{\phi} G_t - i_t^* - \frac{1}{\mu} b_t + \frac{1}{\mu} f_t$$

$$p_{t+1} - p_t = \lambda D\beta_0 + \lambda D\beta_2 e_t - \left( \lambda D\beta_2 + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} \right) p_t + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} m_t + \lambda D\beta_4 G_t - \lambda \bar{y}$$

Tal como está expresado, el sistema puede considerarse como un modelo en diferencias para el tipo de cambio y los precios. Sin embargo, dependiendo de las características estadísticas de las series reales de tipo de cambio y precios, se considerará si es mejor trabajar con un modelo en niveles, para lo cual se procede a continuación: despejando los respectivos valores en t al otro lado de

---

<sup>8</sup> Se aproxima la tasa de devaluación y la tasa de inflación como la diferencia de los logaritmos del tipo de cambio nominal y de los precios de tal manera que  $\dot{e} = e_{t+1} - e_t$  y  $\dot{p} = p_{t+1} - p_t$  (es una aproximación ya que estamos diciendo que  $\ln(E_{t+1}/E_t) = \ln(1 + \text{dev } \%) \approx \text{dev } \%$  - válida cuando ésta es muy pequeña - y  $\ln(P_{t+1}/P_t) \approx \pi$ ). En este trabajo denominamos  $\dot{e} = de_{t+1}$  y  $\dot{p} = dp_{t+1}$ .



cada ecuación, agrupando cada término con sus respectivos coeficientes y rezagando un periodo, nos quedaría:

$$\begin{aligned}
 e_t &= \frac{\psi D\beta_0}{\phi} + \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} + 1 \right) e_{t-1} + \left( \frac{1}{\phi} - \frac{\psi D\beta_2}{\phi} - \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} \right) p_{t-1} + \\
 &\quad + \left( \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) m_{t-1} + \frac{\psi D\beta_4}{\phi} G_{t-1} - i_{t-1}^* - \frac{1}{\mu} b_{t-1} + \frac{1}{\mu} f_{t-1} \\
 p_t &= \lambda D\beta_0 + \lambda D\beta_2 e_{t-1} + \left( 1 - \lambda D\beta_2 - \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} \right) p_{t-1} + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} m_{t-1} \\
 &\quad + \lambda D\beta_4 G_{t-1} - \lambda \bar{y}
 \end{aligned}$$

Como se demostrará más adelante, las series pueden ser trabajadas sólo en diferencias, por lo que para efectos de este trabajo se realizará una estimación de la distribución conjunta de la inflación y devaluación. En la estimación de este modelo no será posible además la identificación explícita de todos los parámetros, en gran parte debido a la utilización de proxies en las variables y por la naturaleza misma del modelo.

Queda entonces las ecuaciones generales preliminares:

### MODELO EN DIFERENCIAS

$$\begin{aligned}
 de_t &= \alpha_0 + \alpha_1 de_{t-1} + \alpha_2 dp_{t-1} + \alpha_3 m_{t-1} + \alpha_4 G_{t-1} + \alpha_5 i_{t-1}^* + \alpha_6 b_{t-1} + \alpha_7 f_{t-1} \\
 dp_t &= \beta_0 + \beta_1 de_{t-1} + \beta_2 dp_{t-1} + \beta_3 m_{t-1} + \beta_4 G_{t-1} + \beta_5 \bar{y}
 \end{aligned}$$

Un modelo econométrico más general es siempre recomendado en la estimación de series de tiempo, para lo cual se propone las siguientes ecuaciones para recoger la dinámica de las series (sustituyendo el nivel de PIB de pleno empleo por una dinámica más general):

### MODELO EN DIFERENCIAS

$$de_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^j \alpha_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^l \alpha_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{4i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^n \alpha_{5i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^o \alpha_{6i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{7i} f_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$dp_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^q \theta_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \theta_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \theta_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \theta_{4i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^v \theta_{5i} y_{t-i} + v_t$$

donde  $\varepsilon_t$  y  $v_t$  son ruido blanco (su distribución conjunta es mejor representada mediante un VAR(0) con constante ) con esperanza 0 , varianzas  $\sigma_\varepsilon^2$  ,  $\sigma_v^2$  respectivamente, y covarianza  $\sigma_{\varepsilon v}$ .

Debido a que teóricamente todas las variables exógenas del modelo afectan en el largo plazo a los valores del tipo de cambio y precios, nos pareció conveniente realizar una representación más general:

$$de_t = \gamma_o + \sum_{i=1}^j \alpha_i de_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i dp_{t-i} + \sum_{i=1}^l \delta_i m_{t-i} + \sum_{i=1}^m \varepsilon_i i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^n \eta_i b_{t-i} + \sum_{i=1}^o \kappa_i f_{t-i} + \sum_{i=1}^p \lambda_i G_{t-i} + \sum_{i=1}^p \lambda_i y_{t-i} + \varphi_t$$

$$dp_t = \theta_0 + \sum_{i=1}^q \mu_i de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \pi_i dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \xi_i m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \rho_i i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \omega_i b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \sigma_i f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \tau_i G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \tau_i y_{t-i} + \vartheta_t$$

El modelo VAR permite recoger la distribución conjunta de la inflación y de la devaluación junto con las otras variables que supuestamente son exógenas. En el Anexo 2 se expone un breve análisis teórico de este tipo de modelos.

#### 4.2 VALIDACION DE SERIES COMO PROXIES PARA EL MODELO.

Para el caso ecuatoriano, se tienen series de datos mensuales desde 1993:01 hasta 1998:10, (no se utiliza datos de más atrás debido a que se utiliza la serie de Total de Activos en Cuentas de Ahorro y Depósitos a plazo en Moneda Nacional y Extranjera como aproximador mensual de los Bonos en Moneda Nacional ( $\mathbf{b}_t$ ) y Extranjera ( $\mathbf{f}_t$ ) respectivamente, y éstas son publicadas como estadística separada por el Banco Central del Ecuador recién desde 1993:01) del logaritmo del nivel de tipo de cambio nominal ( $\mathbf{e}_t$ ), del Índice de precios al Consumidor ( $\mathbf{p}_t$ ), del nivel de oferta monetaria ( $\mathbf{m}_t$ ), y del IDEAC ( $\mathbf{y}_t$ , un índice temprano sobre la evolución del PIB en el Ecuador que es de periodicidad mensual y que solamente cubre el 63% del PIB total). Para la tasa de interés internacional se utilizó la tasa de los Bonos del Tesoro de los EE.UU. (Fondos Federales) en dólares a 30 días ( $\mathbf{i}_t^*$ ).

Para aproximar  $\mathbf{g}_t$  se utilizó el logaritmo de los niveles del Gasto del Gobierno Central en el Ecuador ( dentro de este rubro se considera el Gasto - base Caja - de los ministerios y los pagos de la deuda externa pública ).

#### 4.3 ANALISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES.

Antes de realizar la contrastación empírica del modelo, se hizo un pequeño análisis estadístico de las series del tipo de cambio y del IPC, de la tasa de devaluación y de la inflación, y de las demás variables, cuyos resultados son los siguientes:

	<b>SIN NADA<sup>1</sup></b>	<b>CONSTANTE<sup>2</sup></b>	<b>CONST. Y TEND.<sup>3</sup></b>
<b>E<sub>t</sub></b>	7.23	4.58	0.05
<b>P<sub>t</sub></b>	15.52	1.39	- 0.41

1 Valor Crítico, al 10%: -1.6181 ; al 5%: -1.9449

2 Valor Crítico, al 10%: -2.5882 ; al 5%: -2.9023

3 Valor Crítico, al 10%: -3.1635 ; al 5%: -3.4730

**TABLA 4.1 TEST DE PHILLIPS Y PERRON PARA TIPO DE CAMBIO Y PRECIOS**

Las series muestran no ser estacionarias (aunque no se conoce si son estacionarias en tendencia o en diferencias, o simplemente no estacionarias) y posiblemente de un orden de integración igual a 1 ( es decir, se volverían estacionarias - proceso ARMA o estacionaria en tendencia - después de realizar una diferenciación ) debido a que la mayoría de los test arrojan estadísticos positivos.

Se realizan OLS en E-Views para determinar las distribuciones ARMA del tipo de cambio y de los precios:

LS // Dependent Variable is E  
 Date: 02/09/99 Time: 01:35  
 Sample(adjusted): 1993:04 1998:12  
 Included observations: 69 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.232923	0.059399	-3.921320	0.0002
E(-1)	1.053992	0.114585	9.198356	0.0000
E(-2)	-0.465147	0.172805	-2.691751	0.0090
E(-3)	0.443481	0.130984	3.385760	0.0012
R-squared	0.997763	Mean dependent var	8.029938	
Adjusted R-squared	0.997659	S.D. dependent var	0.356592	
S.E. of regression	0.017252	Akaike info criterion	-8.063484	
Sum squared resid	0.019345	Schwarz criterion	-7.933971	
Log likelihood	184.2834	F-statistic	9662.779	
Durbin-Watson stat	2.025220	Prob(F-statistic)	0.000000	

<b>PROCESO</b>	<b>AR(3) con drift</b>	<i>Tendencia no significativa.</i>
<b>ESTACIONARIO?</b>	$\Sigma \alpha_i = 1.032326 > 1$	<i>No.</i>
<b>TEST WALD</b>	<i>Ho: <math>\Sigma \alpha_i = 1.00001</math></i>	<i>No se Acepta. P-value: 0.000077</i>
<b>TEST WALD</b>	<i>Ho: <math>\Sigma \alpha_i = 1.03000</math></i>	<i>Se Acepta. P-value: 0.762233</i>

**TABLA 4.2 TENDENCIA, ESTACIONAREIDAD, RAIZ UNITARIA PARA TIPO DE CAMBIO**

LS // Dependent Variable is P  
Date: 02/09/99 Time: 01:33  
Sample(adjusted): 1993:05 1998:12  
Included observations: 68 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
P(-1)	1.251948	0.116155	10.77821	0.0000
P(-2)	-0.433917	0.144268	-3.007706	0.0037
P(-4)	0.186911	0.075927	2.461721	0.0165
R-squared	0.999197	Mean dependent var	4.869425	
Adjusted R-squared	0.999173	S.D. dependent var	0.401421	
S.E. of regression	0.011546	Akaike info criterion	-8.879758	
Sum squared resid	0.008665	Schwarz criterion	-8.781839	
Log likelihood	208.4240	F-statistic	40462.25	

Durbin-Watson stat 2.021937 Prob(F-statistic) 0.000000

<b>PROCESO</b>	<i>AR(4)</i>	<i>Tendencia no significativa</i>
<b>ESTACIONARIO?</b>	$\Sigma \alpha_i = 1.004975 > 1$	<i>No.</i>
<b>TEST WALD</b>	<i>Ho: <math>\Sigma \alpha_i = 1.00001</math></i>	<i>No se Acepta. P-value: 0.000000</i>
<b>TEST WALD</b>	<i>Ho: <math>\Sigma \alpha_i = 1.00450</math></i>	<i>Se Acepta. P-value: 0.611801</i>

**TABLA 4.3 TENDENCIA, ESTACIONAREIDAD, RAIZ UNITARIA PARA PRECIOS**

Las series muestran no ser estacionarias ni en tendencia (no salieron significativas las respectivas tendencias) ni en diferencias (lo más probable es que no tengan raíz unitaria –suma de los coeficientes AR igual a 1- ), sólo son no-estacionarias, y de un orden de integración igual a 1 (se vuelven estacionarias –no necesariamente ruido blanco- luego de diferenciarlas por una vez). Por tanto, se puede trabajar en primeras diferencias, aproximando  $\dot{e} = e_{t+1} - e_t$  y  $\dot{p} = p_{t+1} - p_t$ .

	<b>SIN NADA<sup>1</sup></b>	<b>CONSTANTE<sup>2</sup></b>	<b>CONST. Y TEND.<sup>3</sup></b>
<b>de<sub>t</sub></b>	-4.54	-6.94	-7.98
<b>dp<sub>t</sub></b>	-2.29	-6.04	-6.04

4 Valor Crítico, al 10%: -1.6181 ; al 5%: -1.9449

5 Valor Crítico, al 10%: -2.5882 ; al 5%: -2.9023

6 Valor Crítico, al 10%: -3.1635 ; al 5%: -3.4730

**TABLA 4.4 TEST DE PHILLIPS Y PERRON PARA LA TASA DE DEVALUACION E INFLACION**

Las tasas de devaluación e inflación no presentan raíz unitaria (dado que el test de Perron, así como el ADF defienden mucho a la Nula de presencia de Raíz

Unitaria, podemos estar seguros de que no hay raíz unitaria). Puede ser representada econométricamente y los test que se realicen serán consistentes.

	SIN NADA <sup>1</sup>	CONSTANTE <sup>2</sup>	CONST. Y TEND. <sup>3</sup>
$m_t$	5.36	-0.46	-3.83
$g_t$	1.39	-3.23	-9.89
$b_t$	7.06	-4.04	-1.29
$f_t$	3.76	-3.74	-0.11
$i_t^*$	-0.17	-2.76	-2.81
$y_t$	0.97	-3.95	-7.46

7 Valor Crítico, al 10%: -1.6181 ; al 5%: -1.9449

8 Valor Crítico, al 10%: -2.5882 ; al 5%: -2.9023

9 Valor Crítico, al 10%: -3.1635 ; al 5%: -3.4730

**TABLA 4.5 TEST DE PHILLIPS Y PERRON PARA LAS DEMAS VARIABLES DEL MODELO**

Como se puede apreciar se rechaza presencia de raíz unitaria en todas las series con un nivel de significancia del 5% (excepto con la tasa de interés externa que la rechaza al 10%, pero un modelo arma refuerza que sea estacionaria) a favor de series estacionarias en algunos casos y de tendencia en otras.

El modelo VAR entonces se estimará en diferencias para el nivel de precios y tipo de cambio nominal (inflación y devaluación), y en niveles para las demás variables. Además se añadirá una tendencia determinística como variable

exógena. Con un nivel de confianza relativamente aceptable podemos decir que todas estas variables son estacionarias o estacionarias en tendencia.

#### 4.4 RESULTADOS DEL MODELO ECONOMETRICO.

##### CONTRASTACION DE LOS RESULTADOS DEL MODELO TEORICO CON LA REALIDAD.

Los resultados obtenidos del modelo econometrico se presentan en el Apéndice 3

##### **MODELO VAR**

Tal como esta expuesto (permitiendo rezagos de otras variables y debido a que algunas de las variables en la vida real son no-estacionarias ), el modelo sólo puede ser estimado a través de una representación econométrica más general ya que de otra manera se estaría perdiendo valiosa información sobre la distribución real de nuestras variables de interés y porque econométricamente no puede ser estimada verazmente tal como está (considerando exógenas a los rezagos de las variables “exógenas”), para lo cual se propone las siguientes ecuaciones para recoger la dinámica de las series (sustituyendo el nivel de PIB de pleno empleo por una dinámica más general):



$$de_t = \alpha_o + \sum_{i=1}^j \alpha_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^l \alpha_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^n \alpha_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^o \alpha_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{8i} y_{t-i} + \alpha_9 t + \varepsilon_t$$

$$dp_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \beta_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \beta_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \beta_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \beta_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \beta_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \beta_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \beta_{8i} y_{t-i} + \beta_9 t + v_t$$

$$m_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^q \delta_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \delta_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \delta_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \delta_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \delta_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \delta_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \delta_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \delta_{8i} y_{t-i} + \delta_9 t + \bar{w}_t$$

$$g_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^q \phi_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \phi_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \phi_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \phi_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \phi_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \phi_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \phi_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \phi_{8i} y_{t-i} + \phi_9 t + \sigma_t$$

$$b_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^q \varphi_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \varphi_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \varphi_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \varphi_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \varphi_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \varphi_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \varphi_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \varphi_{8i} y_{t-i} + \varphi_9 t + \tau_t$$

$$f_t = \kappa_0 + \sum_{i=1}^q \kappa_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \kappa_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \kappa_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \kappa_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \kappa_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \kappa_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \kappa_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \kappa_{8i} y_{t-i} + \kappa_9 t + \xi_t$$

$$i_t^* = \lambda_0 + \sum_{i=1}^q \lambda_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \lambda_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \lambda_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \lambda_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \lambda_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \lambda_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \lambda_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \lambda_{8i} y_{t-i} + \lambda_9 t + \psi_t$$

$$y_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^q \mu_{1i} de_{t-i} + \sum_{i=1}^r \mu_{2i} dp_{t-i} + \sum_{i=1}^s \mu_{3i} m_{t-i} + \sum_{i=1}^u \mu_{4i} i_{t-i}^* + \sum_{i=1}^v \mu_{5i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^w \mu_{6i} f_{t-i} + \sum_{i=1}^z \mu_{7i} G_{t-i} + \sum_{i=1}^z \mu_{8i} y_{t-i} + \mu_9 t + \zeta_t$$

La mejor especificación para los datos se encontró en un VAR(3)<sup>9</sup>, luego de lograr que  $\varepsilon_t$ ,  $v_t$ ,  $\omega_t$ ,  $\sigma_t$ ,  $\tau_t$ ,  $\xi_t$ ,  $\psi_t$  y  $\zeta_t$  se comporten como ruido blanco de manera conjunta al 5% de significancia (utilizando el test de Máxima Verosimilitud – LRT - para verificar que la mejor especificación de la distribución conjunta de los errores es un VAR(0) con constante). La estimación se llevó a cabo mediante un algoritmo en el lenguaje de programación GAUSS (archivo var.prg), que arrojó resultados importantes (los resultados del programa se adjuntan en el anexo).

El modelo econométrico nos dio pistas muy interesantes de cómo es la política monetaria actualmente en el país y cuáles son las variables relevantes en la determinación de la inflación y la devaluación (El análisis econométrico de las series nos dio resultados para el tipo de cambio nominal y nivel de precios que apuntaban a trabajar éstas en primeras diferencias y no en niveles – las series resultaron ser no estacionarias y se volvieron estacionarias al diferenciarlas una vez- éste es el motivo por el cual en adelante nos referiremos a devaluación e inflación en lugar de tipo de cambio nominal y precios). Además algunos de los resultados son consistentes con lo que se esperaba del comportamiento de las variables según el modelo teórico, aunque otros no. No

---

<sup>9</sup> Solo se tomaron en cuenta las especificaciones que salieron estacionarias. Al correr el programa también salió significativa especificaciones VAR(1) y VAR(2) con una log-likelihood ( $L^*_{\text{RESTRINGIDO}}$ ) = 862.59945 y 900.49453 respectivamente. Al realizar un test de razón de verosimilitud,  $LRT = -2 (L^*_{\text{RESTRINGIDO}} - L^*_{\text{NO RESTRINGIDO}}) \sim \chi^2_{(P_1 - P_0) (n \times n)}$  - donde  $P_1 = 3$ ,  $P_0 = 2$  y  $1$ ,  $n = 8$  y  $L^*_{\text{NO RESTRINGIDO}} = 946.7957$  -, para testear la hipótesis nula de que el VAR(2) y VAR(1) son mejor especificaciones que el VAR(3) se obtuvieron los estadísticos 168.3925 y 92.60234 que con 128 y 64 grados de libertad nos permite rechazar la nula con p-values = 0.0111899 y 0.0096451 respectivamente, por lo que nos quedamos con la especificación que nos proporciona el VAR(3).

obstante, cabe recordar que los resultados que se den a continuación solamente competen al periodo de estudio, es decir desde Enero de 1993 a Octubre de 1998, cubriendo todo el periodo que duró el sistema de bandas cambiarias.

#### ANALISIS DE $F_t$

Con respecto a los activos en moneda extranjera los resultados no son muy alentadores, ya que las variables más importantes que suponía el modelo afectarían en mayor medida a éstos, como la tasa de interés internacional o la devaluación (ya que harían más rentable la tenencia de éstos activos), no salen significativas. Esto podría deberse a que las tasas de interés que dan los bancos por esta clase de depósitos no reacciona ante variaciones de la tasa externa (efecto de otro estudio) sino a otros criterios financieros. Sin embargo, veremos que todos estos resultados son consistentes con los siguientes obtenidos.

#### ANALISIS DE $B_t$

En esta variable se encuentra evidencia de un crecimiento tendencial estable a lo largo del tiempo pero muy tenue (alrededor de un 0.0022% mensual o un 0.027% anual). En esta variable se encuentra evidencia de que la tasa de interés internacional sí tiene efectos sobre ella (el coeficiente correspondiente a  $i^*$  en la ecuación del var que describe  $B_t$  resultó tener un t estadístico significativo); esto podría deberse a que ese incremento de la tasa de interés externa sí incide como se espera a la alza de la tasa de interés interna. Esto

haría que los agentes percibieran una tasa de interés interna más alta, por encima de la rentabilidad en los activos foráneos y prefieran los primeros (consistente con el modelo teórico y con el resultado anterior en f). Otras variables, como la devaluación o la oferta monetaria no muestran efectos significativos sobre estos activos.

#### ANALISIS DE $G_t$

Esta variable tiene cuatro resultados que vale la pena rescatar: el primero es que el ingreso lo precede y con una elasticidad de 2.4 (un incremento en el ingreso del 1% aumentaría el Gasto en un 2.4%), esto nos indica que el Gasto del Gobierno se está incrementando y a una tasa superior a la que se incrementa el ingreso; segundo, la devaluación lo precede y con una gran elasticidad de  $-8$  aproximadamente, esto puede explicarse en que el gobierno puede estar disminuyendo la proporción de su gasto financiada vía préstamos al exterior debido a que la devaluación lo afecta directamente incrementando la cantidad de dinero que tendría que reembolsar (éste resultado es consistente con el que sigue); tercero, la inflación precede al Gasto y con una elasticidad también muy grande de 15 aproximadamente, esto nos estaría dando indicios de que el gobierno ha preferido financiarse vía endeudamiento interno a través de la emisión de bonos, pero como en la actualidad el encargado de cancelar los bonos emitidos por el Ministerio de Finanzas es el Banco Central esto resultaría equivalente a monetizar la deuda, y debido a que, según dicta la teoría, uno de las formas en que puede financiarse el gobierno es vía la

inflación (impuesto inflacionario) con emisión de dinero (o con la monetización de la misma) que la ocasionaría, el resultado econométrico nos estaría diciendo que esto es justo lo que desea hacer el gobierno. En último lugar, cabe destacar que el Gasto no se precede a si mismo, resultado que nos hace pensar que no existe ninguna conexión entre los gastos hechos en diferentes momentos en el tiempo (no existiría continuidad o planificación en el gasto, es decir, que un proyecto hecho en cualquier momento por el gobierno no sería actualizado después – no ocasionaría desembolsos futuros -, por lo menos durante el periodo de estudio).

#### ANALISIS DE $M_t$

De esta variable pueden sacarse algunos resultados interesantes: no presenta tendencia significativa, lo cual puede ser indicio de que la autoridad monetaria no sigue ninguna regla de crecimiento monetario fijo, lo cual nos lleva a pensar que sigue alguna regla discrecional o que no tiene mucho control sobre ella, debido sobre todo al mantenimiento del sistema de bandas.

El impacto que la devaluación implica en la oferta de dinero es grande: un incremento de un punto en la devaluación lleva a que el dinero se “reduzca” en un 1.2%. Esto se explicaría, en el contexto del modelo, en que un incremento en la devaluación afecta directamente a la tasa de interés interna llevándola al alza lo cual disminuiría la demanda por saldos reales, a lo que el Central tendría que responder reduciendo la cantidad de dinero en la economía.

Además también tienen efecto el nivel de ingreso (un incremento en el ingreso incrementa la demanda por saldo reales, a lo que el Central podría responder incrementando la oferta monetaria), la tasa de interés internacional (un aumento incrementaría directamente la tasa de interés interna lo que disminuye la demanda por saldos reales, a lo que la oferta monetaria debe de reducirse), los activos en moneda extranjera (un incremento en  $f$  implica que ha disminuido la oferta monetaria por la compra de moneda extranjera a cambio de moneda nacional), y los activos en moneda nacional (un incremento en activos en moneda nacional implica que ha disminuido la oferta monetaria por lo que el Central debe incrementarla). Todo esto nos lleva a pensar que el Central sigue una política discrecional monetaria.

#### ANALISIS DE LA TASA DE DEVALUACION

Aquí cabe anotar que se presenta como representativa una tendencia, lo que implica que cada mes el tipo de cambio se incrementa progresivamente en 0.0013 puntos mensuales o 0.016 puntos anuales, lo cual no es mucho pero indica cierta inercia en la devaluación.

Salen significativos los efectos de  $f$  y  $b$  aunque con signos contrarios a los esperados en el modelo teórico, lo cual puede explicarse en una dinámica consistente con el sistema de bandas: un incremento en  $f$  implica que se ha establecido presión en el mercado cambiario aumentando la demanda de moneda extranjera a lo que el Central, para mantener su sistema de bandas

debe vender dólares lo cual debe reducir el valor del mismo; un incremento en b ocasiona un efecto contrario. Cabe anotar que ni la oferta monetaria, ni el gasto público, ni el incremento en el nivel de precios precede estadísticamente a una devaluación.

#### ANALISIS DE LA INFLACION

Tal como ocurre con la devaluación, la inflación presenta un componente tendencial que representa un incremento progresivo de 0.0006 puntos mensuales o 0.0067 anuales, lo cual tampoco es mucho.

Cabe indicar que resulta significativo la precedencia estadística de la devaluación sobre la inflación, lo que llevaría a pensar en una posible incidencia real de ésta sobre la última (ya que la precedencia contraria no resulta significativa). Asimismo, se resalta que ni el gasto de gobierno, ni la oferta monetaria tiene precedencia estadística, por lo menos durante el periodo de estudio.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. Por la experiencia económica del Ecuador tanto en el ámbito de las políticas antinflacionarias como cambiarias y en general macroeconómicas que incluyen política fiscal y monetaria, hemos visto que las herramientas para conseguir la estabilidad económica acorde con objetivos propuestos han sido muy variadas dependiendo muchas veces del deseo de las autoridades económicas de ese momento de resaltar su línea de pensamiento en esta materia. Debido a esto, el comportamiento de las variables en cuestión ha sido muy variado, resultando muy difícil (y a la vez interesante) establecer patrones de comportamiento que ayuden a esclarecer las relaciones existentes entre el tipo de cambio (devaluación) y los precios (inflación). Debido a esto, en este trabajo hemos limitado nuestro análisis a los tiempos más recientes (1993 – 1998) de manera que los datos puedan proporcionarnos resultados concluyentes y aplicables a tiempos futuros.



2. Los resultados del modelo teórico ajustado a la realidad ecuatoriana han sido muy interesantes por cuanto nos ha permitido observar que en el Ecuador, la política monetaria podría resultar eficaz aún en el largo plazo (no neutralidad del dinero); casi todos los modelos macroeconómicos parten del supuesto de que el dinero es no neutral en el largo plazo debido a rigideces en los precios; sin embargo, a medida que éstos se ajustan, se observa que la medida monetaria no tiene efecto en las variables reales, esto por supuesto restaba eficacia a la política monetaria. Nuestro modelo es muy ambicioso en este aspecto, ya que al adecuarlo a la realidad ecuatoriana a través de algunos supuestos adicionales mencionados anteriormente, resultó devolverle su efecto sobre las variables reales tanto en el corto como en el largo plazo, lo que puede deberse a la introducción de un nuevo mercado (el de activos nacionales y extranjeros y al supuesto de que la economía ecuatoriana no se encuentra en el corto plazo en su nivel de pleno empleo). Esto a simple vista no resulta muy creíble, pero los datos validan esta afirmación al obtenerse que la cantidad de dinero no afecta significativamente ni a la devaluación ni a la inflación por lo que concluimos que en nuestro país existen causas mucho más fuertes que son las determinantes de las altas tasas de inflación registradas.
3. Un análisis que despertó nuestro interés fue el que partió del resultado de que el comportamiento de la cantidad de dinero en el tiempo no muestra componente tendencial, es decir, el Banco Central no sigue una regla preestablecida, sino que más bien ajusta sus reglas monetarias a objetivos que van cambiando de acuerdo con la

realidad del país en un momento determinado (política discrecional y acomodaticia). Esto es justificable, debido a la preocupación de las autoridades monetarias de controlar la inflación, en especial la debida a emisiones monetarias.

4. Sin embargo, vemos que una de las variables con mayor precedencia estadística a la inflación es la devaluación del tipo de cambio, situación que no se da a la inversa (la inflación no precede al tipo de cambio). Esto nos lleva a conclusiones esenciales en este trabajo, ya que este trabajo partió de la hipótesis de que el tipo de cambio precede la inflación por lo que nuestro interés fue demostrar que era primordial establecer una meta inflacionaria y de acuerdo a ésta fijar la política cambiaria a seguir, obviamente, sin perder el control de las política fiscal y monetaria a fin de lograr la estabilidad y consistencia entre todas. La meta inflacionaria debe ser fijada por el Banco Central, ya que su objetivo es mantener el equilibrio macroeconómico, más aún en el caso ecuatoriano donde contamos con un Banco Central autónomo; sin embargo en la realidad vemos que la política monetaria acomodaticia refleja que esto no se cumple, la meta inflacionaria es establecida por el Ministerio de Finanzas que es un organismo del gobierno y se ajusta a los requerimientos del mismo.
5. El tipo de cambio nominal debe considerarse como variable clave en la economía. Por supuesto, sabemos que esta variable por ser clave, no sólo influye en el proceso inflacionario, sino también en la balanza comercial y en el nivel de reserva monetaria internacional. Al ser el tipo de cambio nominal un precio, la modalidad cambiaria está enfocada a: 1) dejar que sea el mercado de divisas el que determine su precio por

el libre juego de la oferta y demanda y 2) que el Banco Central tenga cierto control sobre el tipo de cambio, por ejemplo a través de una banda cambiaria como ha sido el caso en este último período del cual hemos tomado los datos estudiados en este trabajo.

En el primer caso, si se cumplen otras condiciones que no son motivo de análisis en la presente investigación, es muy probable que se alcance cierto equilibrio en la balanza de pagos, a más de que se tendrá control sobre la reserva monetaria, el efecto negativo se dará sobre el nivel de precios, en especial en una economía pequeña como la nuestra, en la cual un porcentaje considerable de la producción requiere insumos extranjeros e incluso bienes finales importados, por lo cual habrá un exceso de demanda de divisas que tendrá como consecuencia una creciente devaluación que junto a las expectativas afectarán el nivel de precios y por ende aumentarán la inflación.

En el segundo caso, el Banco Central recuperaría su control sobre la reserva monetaria al controlar el tipo de cambio nominal. Partiendo del hecho de que expectativas de devaluación mayores producen mayor inflación, controlar el tipo de cambio significa anclar la inflación a éste; lo que fue un objetivo del sistema de bandas cambiarias. Sin embargo, el efecto ahora es sobre la tasa de interés, ya que al vender dólares al mercado con el objeto de mantener su precio; el Banco Central está provocando presiones que llevan al alza en las tasas de interés, ya que existirá mayor demanda de dinero para comprar dólares.

Por lo anterior, recomendamos analizar muy técnicamente todas estas variables de interés como son el tipo de cambio, los precios, la tasa de interés, la

reserva monetaria, etc..y establecer objetivos coherentes que sean creíbles por los agentes controlando sus expectativas a fin de que éstas no interfieran en los resultados finales.

6. Por otro lado, hemos visto que el gasto público no aporta mayores resultados desde el punto de vista econométrico (no precede estadísticamente ni a la devaluación ni a la inflación ni a ninguna otra variable –ni siquiera a si misma-), tal vez debido a que no se escogió bien a la proxie (el gasto del gobierno central, sin incluir el gasto de los gobiernos seccionales y de las empresas públicas que pesan mucho en el rubro de Gasto de Gobierno). Sin embargo, obtuvimos que una devaluación mayor tiene como consecuencia una reducción en el nivel del gasto público, lo cual es indicio de que el gobierno en este período ha preferido financiamiento interno, al considerar que un incremento en la devaluación tiene efectos más negativos sobre el pago de la deuda externa. Además observamos que una mayor inflación tiene como consecuencia un incremento en el gasto público, resultado que afirma el interés del gobierno por financiarse vía impuesto inflacionario; conclusión que otorga más importancia a la recomendación de que tiene que ser el Banco Central como ente autónomo el que fije la meta inflacionaria.

7. Desde el punto de vista del modelo teórico, tenemos que una expansión fiscal tiene como consecuencia un menor tipo de cambio (apreciación de la moneda) y un mayor nivel de precios y su eficacia dependería de la sensibilidad de la demanda de dinero a la tasa de interés y de la sensibilidad de los portafolios a cambios en la

rentabilidad de los activos en moneda nacional. Si el efecto de la tasa de interés sobre la demanda de dinero es mayor que la sensibilidad de los portafolios, se entenderá que una expansión fiscal aumenta más los precios de lo que disminuye el tipo de cambio, por lo que se deberían analizar estos efectos y de acuerdo a los objetivos decidir cómo aplicar la política fiscal.

**ANEXO 1**

## CALCULOS REALIZADOS AL MODELO DINAMICO

De (1)

$$i_t = \frac{1}{\phi}(\psi y_t + p_t - m_t) \quad (1')$$

(1') en (2)

$$y_t = \frac{\phi}{\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi} \left[ \beta_0 + \beta_2(e_t - p_t) - \frac{\beta_3}{\phi}(p_t - m_t) + \beta_4 G_t \right] \quad (2')$$

(2') en (5)

$$\dot{p} = \lambda D\beta_0 + \lambda D\beta_2 e_t - \left( \lambda D\beta_2 + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} \right) p_t + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} m_t + \lambda D\beta_4 G_t - \lambda \bar{y} \quad (*)$$

de (4)

$$P_t = \frac{1}{\mu}(b_t - e_t - f_t) \quad (4')$$

de (3)

$$\dot{e} = i_t - i_t^* - P_t \quad (3')$$

(1') y (4') en (3')

$$\dot{e} = \frac{1}{\phi}(\psi Y_t + p_t - m_t) - i_t^* - \frac{1}{\mu}(b_t - e_t - f_t) \quad (3'')$$

(2') en (3'')

$$\begin{aligned} \dot{e} &= \frac{\psi D\beta_0}{\phi} + \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} \right) e_t - \left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) p_t + \left( \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) m_t + \\ &+ \frac{\psi D\beta_4}{\phi} G_t - i_t^* - \frac{1}{\mu} b_t + \frac{1}{\mu} f_t \quad (**) \end{aligned}$$

Las ecuaciones (\*) y (\*\*) forman un sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas que matricialmente se expresa así:

$$\begin{bmatrix} \dot{p} \\ \dot{e} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\left( \lambda D\beta_2 + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} \right) & \lambda D\beta_2 \\ -\left( \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) & \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p \\ e \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \lambda D\beta_0 & \frac{\lambda D\beta_3}{\phi} & \lambda D\beta_4 & -\lambda & 0 & 0 & 0 \\ \frac{\psi D\beta_0}{\phi} & \left( \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi} \right) & \frac{\psi D\beta_4}{\phi} & 0 & -1 & -\frac{1}{\mu} & \frac{1}{\mu} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ m_t \\ G_t \\ y \\ i_t^* \\ b_t \\ f_t \end{bmatrix}$$

o bien



$$\begin{pmatrix} \dot{p} \\ \dot{e} \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} p \\ e \end{pmatrix} + B Z_t$$

siendo A la matriz de coeficientes de las variables p y e; B la matriz de coeficientes de las variables exógenas o predeterminadas.

De acuerdo con la ley dinámica que determina el comportamiento del tipo de cambio y los precios, podemos distinguir entre el corto o medio y el largo plazo. El corto o medio plazo describe el ajuste de las variables cuando los precios no responden (o lo hacen gradualmente) y el largo plazo corresponde al ajuste de las variables cuando los precios se han ajustado totalmente. Los valores de equilibrio a largo plazo de las variables endógenas del modelo, que simbolizamos por, son los que satisfacen el sistema cuando se estabilizan ambas variables. Es decir, cuando:

$$\begin{aligned} \dot{e} &= 0 \\ \dot{p} &= 0 \end{aligned}$$

Si, en la expresión matricial del modelo, imponemos esta restricción obtenemos los valores de equilibrio a largo plazo,  $\{ \bar{p}, \bar{e} \}$ , dados por:

$$\begin{pmatrix} \bar{p} \\ \bar{e} \end{pmatrix} = -ABZ_t$$

Expresamos ahora el sistema en función de las desviaciones del nivel de precios y tipo de cambio respecto a sus valores de equilibrio a largo plazo:

$$\begin{pmatrix} \dot{p} \\ \dot{e} \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} p - \bar{p} \\ e - \bar{e} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \dot{p} \\ \dot{e} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\left(\lambda D\beta_2 + \frac{\lambda D\beta_3}{\phi}\right) & \lambda D\beta_2 \\ -\left(\frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{D\beta_3\psi}{\phi^2} - \frac{1}{\phi}\right) & \frac{\psi D\beta_2}{\phi} + \frac{1}{\mu} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p - \bar{p} \\ e - \bar{e} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} a_{11} < 0 & a_{12} > 0 \\ a_{21} > 0 & a_{22} > 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p - \bar{p} \\ e - \bar{e} \end{pmatrix}$$

La estabilidad o inestabilidad de la solución del sistema depende del signo de las raíces<sup>10</sup>. La solución se obtiene de la ecuación característica, cuyas raíces  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  son una negativa y otra positiva:

$$\lambda_1 > 0$$

<sup>10</sup> Si las dos raíces son negativas, existe estabilidad. Si las dos son positivas, el sistema es inestable, y si una es positiva y la otra negativa, el sistema tiene una solución, es decir, una trayectoria unívocamente determinada, dada por la raíz negativa y que se denomina “ensilladura de caballo”, o senda estable del punto de silla. Véase Chiang (1987).

$$\lambda_2 < 0$$

y que es un punto de silla. La única senda estable, con pendiente negativa, es la dada por la raíz negativa  $\lambda_1$ .

La solución del sistema se obtiene de la ecuación característica:

$$\text{Det} [ A - \lambda I ] = \lambda^2 - \lambda (a_{11} + a_{22}) - (a_{21} a_{12} - a_{11} a_{22})$$

Que tiene como solución las raíces  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$ :

$$\lambda_1, \lambda_2 = \frac{(a_{11} + a_{22}) \pm \sqrt{(a_{11} + a_{22})^2 - 4(a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12})}}{2}$$

La solución del sistema es:

$$\dot{p} = \lambda_2 \left( p - \bar{p} \right); \quad \dot{e} = \lambda_2 \left( e - \bar{e} \right)$$

que, bajo previsión perfecta, implica:

$$e^e = \lambda_2 \left( e - \bar{e} \right)$$

Y es lo que precisamente hace Dornbusch al introducir que  $e^e = \theta \left( \bar{e} - e \right)$  ya que  $\theta = -\lambda_2$

Así que:

$$\begin{aligned}\dot{p} &= \lambda_2 \left( p - \bar{p} \right) = a_{11} \left( p - \bar{p} \right) + a_{12} \left( e - \bar{e} \right) ; \text{ y} \\ \dot{e} &= \lambda_2 \left( e - \bar{e} \right) = a_{21} \left( p - \bar{p} \right) + a_{22} \left( e - \bar{e} \right)\end{aligned}$$

*De la ecuación anterior deducimos que siempre es posible tener senda estable. La pendiente de la senda estable se determina por:*

$$\frac{e - \bar{e}}{p - \bar{p}} = \frac{\lambda_2 - a_{11}}{a_{12}} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{e - \bar{e}}{p - \bar{p}} = \frac{a_{21}}{\lambda_2 - a_{22}} < 0$$

La ecuación de equilibrio para el mercado monetario-cambiario ( $\dot{e} = 0$ ) que se gráfica en el plano (e,p), es la siguiente:

$$\begin{aligned}e_t = & - \frac{D\beta_0\psi}{\psi D\beta_2 + \frac{\phi}{\mu}} - \frac{1 - \psi D\beta_2 - \frac{D\beta_3\psi}{\phi}}{\psi D\beta_2 + \frac{\phi}{\mu}} p_t + \frac{1 - \frac{D\beta_3\psi}{\phi}}{\psi D\beta_2 + \frac{\phi}{\mu}} m_t - \\ & - \frac{\psi D\beta_4}{\psi D\beta_2 + \frac{\phi}{\mu}} G_t + \frac{\phi}{\psi D\beta_2\mu + \frac{\phi}{\mu}} i_t^* + \frac{\phi}{\psi D\beta_2\mu + \phi} (b_t - f_t)\end{aligned}$$

por tanto la pendiente que tendrá es negativa:

$$\left. \frac{\partial e}{\partial p} \right|_{\dot{e}=0} = - \frac{1 - \psi D\beta_2 - \frac{D\beta_3\psi}{\phi}}{\psi D\beta_2 + \frac{\phi}{\mu}} < 0$$

La ecuación de equilibrio para el mercado de bienes ( $\dot{p} = 0$ ) graficada en el plano (e,p) es la siguiente:

$$e_t = -\frac{\beta_0}{\beta_2} + \left(1 + \frac{\beta_3}{\beta_2\phi}\right)p_t - \frac{\beta_3}{\beta_2\phi}m_t - \frac{\beta_4}{\beta_2}G_t + \frac{1}{D\beta_2}\bar{y}$$

por tanto tiene pendiente positiva y mayor a la unidad:

$$\left. \frac{\partial e}{\partial p} \right|_{\dot{p}=0} = 1 + \frac{\beta_3}{\beta_2\phi} > 1$$

Efectos en el largo plazo de cambios en las variables exógenas:

$$\text{Efectos en } \bar{e} \text{ de: } \begin{cases} \frac{\partial \bar{e}}{\partial m_t} = \frac{\mu\beta_2}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} < 1 \\ \frac{\partial \bar{e}}{\partial G_t} = -\frac{\mu\beta_4}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} < 0 \\ \frac{\partial \bar{e}}{\partial b_t} = \frac{(\phi\beta_2 + \beta_3)}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} > 0 \end{cases}$$

$$\text{Efectos en } \bar{p} \text{ de: } \begin{cases} \frac{\partial \bar{p}}{\partial m_t} = \frac{\mu\beta_2 + \beta_3}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} < 1 \\ \frac{\partial \bar{p}}{\partial G_t} = \frac{\phi\beta_4}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} > 0 \\ \frac{\partial \bar{p}}{\partial b_t} = \frac{\phi\beta_2}{\beta_2(\mu+\phi) + \beta_3} > 0 \end{cases}$$

Efecto inmediato sobre el tipo de cambio de un incremento no esperado de la oferta monetaria, medido por  $\partial e / \partial m$ . De las ecuaciones (3) y (6) obtenemos que:

$$E_t(e) = \theta(\bar{e} - e) = i - i^* - P_t$$

$$e_t = \bar{e} + \frac{m_t - p_t - \psi y_t}{\phi \theta} + \frac{i_t^*}{\theta} + \frac{P_t}{\theta}$$

$$e_t = \bar{e} + \frac{m_t - p_t - \psi y_t}{\phi \theta} + \frac{i_t^*}{\theta} + \frac{1}{\theta} \left( \frac{1}{\mu} (b_t - e_t - f_t) \right)$$

recordando que ,

$$y_t = \dots + \frac{\beta_3}{\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi} m_t + \frac{\phi\beta_4}{\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi} G_t + \dots$$

$$\frac{\partial e_t}{\partial m_t} = \frac{\mu\beta_2}{\beta_2(\mu + \phi)\beta_3} + \frac{\phi(1-\beta_1)}{\phi\theta(\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi)}$$

$$= \frac{\partial \bar{e}}{\partial m_t} + \frac{\phi(1-\beta_1)}{\phi\theta(\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi)}$$

por lo que se observa la presencia de una sobre-reacción u “overshooting” en el tipo de cambio nominal.

Efecto inmediato sobre el tipo de cambio de un incremento no esperado en la cantidad de bonos en moneda nacional (debido a un incremento no esperado en el premio o

rendimiento de los mismos), medido por  $\partial e/\partial b$ . De los resultados anteriores obtenemos que:

$$\begin{aligned}\frac{\partial e_t}{\partial b_t} &= \frac{\mu^2 (\phi\beta_2 + \beta_3)}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} + \frac{1}{\mu\theta} \\ &= \frac{\partial \bar{e}}{\partial b_t} + \frac{1}{\mu\theta}\end{aligned}$$

por lo que también se observa la presencia de una sobreacción u “overshooting” en el tipo de cambio nominal de forma inmediata.

Efecto inmediato sobre el tipo de cambio de un incremento no esperado en el Gasto del Gobierno, medido por  $\partial e/\partial G$ . De los resultados anteriores obtenemos que:

$$\begin{aligned}\frac{\partial e_t}{\partial G_t} &= - \frac{\mu\beta_4}{\beta_2(\mu + \phi) + \beta_3} - \frac{\psi\beta_4}{\theta(\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi)} \\ &= \frac{\partial \bar{e}}{\partial G_t} - \frac{\psi\beta_4}{\theta(\phi(1-\beta_1) + \beta_3\psi)}\end{aligned}$$

por lo que en este caso se observa que la reacción del tipo de cambio frente a una expansión del gasto público es mayor en valor absoluto en el largo plazo en relación con el corto plazo.

**ANEXO 2**



## MARCO TEORICO DE LOS MODELOS VAR.

El modelo de VARs, se trata de un modelo alternativo a los modelos econométricos tradicionales que se basan en una estructura económica determinada.

En efecto, en lugar de desarrollar un modelo que establece la relación entre las variables, se optó por utilizar un sistema que permite vincular entre si un conjunto de variables elegidas sin una estructura determinada y con otras que tuvieran una relación macroeconómica. En otras palabras, se seleccionó un conjunto de variables bajo criterios de racionalidad macroeconómica, para formar un sistema de ecuaciones en las que cada variable dependiente tiene las mismas variables explicativas.

Un típico sistema no restringido de VARs se lo define de forma general de la siguiente manera:

$$y_{(t)} = A_0 + A_1 y_{(t-1)} + \dots + A_i y_{(t-i)} + B x_{(t)} + u_{(t)}$$

donde  $y_{(t)}$  es un vector de variables endógenas;  $x_{(t)}$  es un vector de variables exógenas (donde se puede incluir una tendencia);  $A_0$  es un vector de constantes;  $A_1$  hasta  $A_i$  y  $B$  son matrices de coeficientes asociadas a las variables endógenas y exógenas, respectivamente;  $i$  es el número de rezagos aplicados a las variables endógenas; y  $u_{(t)}$  es un vector de errores.

Se supone, además, que los errores están correlacionados con sí mismos contemporáneamente, pero no lo están con sus valores rezagados, ni tampoco con  $y_{(t-i)}$  y con  $x_{(t)}$ . Es más, se pide que éstos sean intertemporalmente independientes, lo que exige que su distribución conjunta, ya que se permite intercorrelaciones entre ecuaciones, sea ruido blanco (esto es mejor alcanzado representando a los errores de las diferentes ecuaciones también como un sistema VAR y testear la hipótesis de que un VAR(0), que implica que no hay autocorrelación intertemporal, es el mejor VAR que los represente).

Dado que las regresiones del modelo de VARs están basadas en mínimos cuadrados ordinarios, es necesario comprobar en primer lugar si las series son estacionarias (procesos ARMA, estacionarias en tendencia o estacionarias en diferencia. Si estas son no-estacionarias (y no son estacionarias ni en tendencia ni en diferencia), los parámetros estimados a través de mínimos cuadrados son sesgados, inconsistentes, y el significado de los t-estadísticos pierde validez.

Intuitivamente, se trata de evitar que exista subyacente una correlación entre las variables, determinada más por una similitud de tendencias en el tiempo, que por algún grado de causalidad que sea económicamente significativa. Sin embargo, si se encuentra que las variables son integradas del mismo orden, y que además son cointegradas, la estimación de los parámetros a través de mínimos cuadrados resultaría válida, ya que se produce “superconvergencia de los estimadores”. Como

veremos más adelante, algunas series son estacionarias, otras son estacionarias en tendencia, por lo que no es necesario realizar éste último análisis, y las series de precios y tipo de cambio se trabajarán en diferencias (inflación y devaluación) que resultan estacionarias.

**ANEXO 3**

## RESULTADOS DEL PROGRAMA VAR.PRG

\*\*\*\*\*  
 RESULTADOS OBTENIDOS AL CORRER ESTE VAR( 3.000000 )  
 \*\*\*\*\*

CON ESTE VAR( 3.000000 ) SE OBTIENE UNA ESPECIFICACION QUE ES  
 RUIDO BLANCO EN LA DISTRIBUCION CONJUNTA DE LOS ERRORES

LA LOG-LIKELIHOOD MAXIMIZADA ES: 946.79570

El proceso es ESTACIONARIO  
 Todos sus Eigen Values se encuentran dentro del circulo unitario

\*\*\*\*\*  
 VARIABLES QUE SE ELIMINAN DEBIDO A QUE NO SON SIGNIFICATIVAS  
 \*\*\*\*\*

LOS PARAMETROS SE ELIMINAN Y NO SON TOMADOS  
 EN CUENTA EN EL CONTEO DE LA SIGUIENTE RONDA

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 1.0000000  
 CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE Y

De los 26.000000 estimadores originales  
 se eliminaron progresivamente los siguientes:

13.000000	17.000000	23.000000	8.0000000
11.000000	14.000000	5.0000000	5.0000000
2.0000000	17.000000	7.0000000	12.000000
8.0000000	8.0000000	2.0000000	10.000000
1.0000000	3.0000000	2.0000000	

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 2.0000000  
 CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE IE

De los 26.000000 estimadores originales  
 se eliminaron progresivamente los siguientes:

13.000000	9.0000000	17.000000	3.0000000
9.0000000	6.0000000	16.000000	17.000000
3.0000000	8.0000000	9.0000000	12.000000
1.0000000	13.000000	10.000000	10.000000
7.0000000	2.0000000		

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 3.0000000  
 CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE F

De los 26.000000 estimadores originales  
 se eliminaron progresivamente los siguientes:

13.000000	12.000000	20.000000	14.000000
14.000000	18.000000	10.000000	10.000000
16.000000	17.000000	16.000000	15.000000
4.0000000	6.0000000	3.0000000	3.0000000
10.000000	2.0000000	2.0000000	2.0000000
4.0000000	4.0000000		

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 4.0000000  
CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE B

De los 26.000000 estimadores originales  
se eliminaron progresivamente los siguientes:

7.0000000	23.000000	20.000000	22.000000
8.0000000	21.000000	11.000000	17.000000
3.0000000	4.0000000	5.0000000	15.000000
13.000000	12.000000	3.0000000	11.000000
7.0000000	5.0000000	7.0000000	6.0000000
6.0000000			

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 5.0000000  
CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE G

De los 26.000000 estimadores originales  
se eliminaron progresivamente los siguientes:

19.000000	23.000000	22.000000	17.000000
19.000000	17.000000	10.000000	7.0000000
3.0000000	14.000000	4.0000000	8.0000000
7.0000000	2.0000000	3.0000000	5.0000000
3.0000000	6.0000000	7.0000000	3.0000000
4.0000000			

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 6.0000000  
CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE M

De los 26.000000 estimadores originales  
se eliminaron progresivamente los siguientes:

26.000000	21.000000	6.0000000	13.000000
4.0000000	19.000000	14.000000	13.000000
2.0000000	16.000000	11.000000	3.0000000
5.0000000	7.0000000	12.000000	4.0000000
5.0000000	6.0000000		

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 7.0000000  
CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE DE

De los 26.000000 estimadores originales  
se eliminaron progresivamente los siguientes:

6.0000000	17.000000	10.000000	8.0000000
19.000000	1.0000000	19.000000	2.0000000
5.0000000	4.0000000	6.0000000	5.0000000

13.000000	2.000000	6.000000	2.000000
7.000000	6.000000	5.000000	4.000000
6.000000			

VARIABLES QUE SE ELIMINAN DE LA ECUACION NUMERO 8.0000000  
 CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE DP

De los 26.000000 estimadores originales  
 se eliminaron progresivamente los siguientes:

8.000000	19.000000	10.000000	13.000000
19.000000	1.000000	11.000000	11.000000
6.000000	5.000000	11.000000	6.000000
9.000000	8.000000	11.000000	3.000000
8.000000	3.000000	4.000000	3.000000

SE CONTINUA OBTENIENDO RUIDO BLANCO EN LA DISTRIBUCION  
 CONJUNTA DE LOS ERRORES LUEGO DE ELIMINAR LAS VARIABLES  
 NO SIGNIFICATIVAS

LA LOG-LIKELIHOOD MAXIMIZADA ES: 876.59556

El proceso sigue siendo ESTACIONARIO  
 Todos sus Eigen Values se encuentran dentro del circulo unitario

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE Y

-----  
 (Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000

Primeros 3.000000 rezagos de la variable Y

0.32762336	0.092843782	3.5287593
.	.	.

Primeros 3.000000 rezagos de la variable IE

0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000

Primeros 3.000000 rezagos de la variable F

-0.071277271	0.010563570	-6.7474603
.	.	.

Primeros 3.000000 rezagos de la variable B

	.	.	.
	0.30870676	0.066880801	4.6157755
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		M
	.	.	.
	-0.33408986	0.084565866	-3.9506468
	0.25826563	0.080730607	3.1991043
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DE
	.	.	.
	-0.77611611	0.38772385	-2.0017240
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DP
	-1.1647764	0.40016097	-2.9107697
	.	.	.
	.	.	.
RESULTADOS PARA LA ECUACION DE			IE
-----			
(Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)			
CONSTANTE Y TENDENCIA			
	.	.	.
	-0.053572556	0.012847179	-4.1699860
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		Y
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		IE
	0.26569990	0.096159964	2.7631032
	.	.	.
	0.47689038	0.095854657	4.9751404
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		F
	.	.	.



	1.1267119	0.27103700	4.1570407	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		B
	-2.5921892	0.71667960	-3.6169428	
	:	:	:	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		G
	.	.	.	
	.	.	.	
	0.35350435	0.13341843	2.6495916	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		M
	2.1588046	0.69646473	3.0996611	
	.	.	.	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		DE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		DP
	.	.	.	
	10.566062	4.2012920	2.5149554	
	.	.	.	

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE F

-----  
 (Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

	-5.1243649	1.9932901	-2.5708074	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		Y
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		IE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	

Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		F
	0.77987968	0.065414340	11.922152
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		B
	.	.	.
	.	.	.
	0.67184246	0.18292464	3.6727828
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		M
	.	.	.
	-0.27172381	0.11587087	-2.3450571
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DP
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE B

-----

(Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

4.3019304	0.97567998	4.4091613
0.0021998002	0.00092717757	2.3725771

Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		Y
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		IE

	0.011343562	0.0055462356	2.0452723	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		F
	.	.	.	
	0.072192905	0.021753957	3.3186103	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		B
	.	.	.	
	0.69337332	0.070123176	9.8879338	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		G
	.	.	.	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		M
	.	.	.	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		DE
	.	.	.	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		DP
	.	.	.	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE G

-----

(Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

	-12.674254	3.0504341	-4.1549019	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000	rezagos de la variable		Y
	.	.	.	

	2.4305741	0.88592759	2.7435359	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			IE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			F
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			B
	.	.	.	
	.	.	.	
	0.92228323	0.11949450	7.7182066	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			M
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DE
	.	.	.	
	-8.1195988	3.0708757	-2.6440663	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DP
	.	.	.	
	.	.	.	
	14.985848	3.3245414	4.5076436	

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE M

-----  
 (Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

-5.3313690	1.3460561	-3.9607332
.	.	.

Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		Y
	0.36149350	0.12312052	2.9360947
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		IE
	-0.034580046	0.0083663373	-4.1332359
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		F
	-0.12679517	0.038709143	-3.2755872
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		B
	0.53026679	0.10523522	5.0388718
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		M
	0.26407685	0.097411981	2.7109279
	0.48464170	0.099462394	4.8726125
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DE
	-1.2019404	0.43446294	-2.7664969
	.	.	.
	.	.	.
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable		DP
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	0.0000000	0.0000000	0.0000000

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE DE

-----  
 (Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

	0.0012863518	0.00039564698	3.2512614	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			Y
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			IE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			F
	-0.017248040	0.0072311690	-2.3852354	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			B
	0.0047599047	0.0019002530	2.5048795	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			M
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DE
	0.50714266	0.13119315	3.8656184	
	-0.42801710	0.15060032	-2.8420730	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DP
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	

RESULTADOS PARA LA ECUACION DE

DP

-----  
 (Se presenta los estimadores con su desv. estandard y test t)

CONSTANTE Y TENDENCIA

	0.00055406168	0.00016969366	3.2650700	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			Y
	0.098534404	0.029068579	3.3897221	
	.	.	.	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			IE
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			F
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			B
	-0.030432917	0.0092787207	-3.2798613	
	.	.	.	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			G
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			M
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
	0.0000000	0.0000000	0.0000000	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DE
	0.23690771	0.094797756	2.4990856	
	.	.	.	
	.	.	.	
Primeros	3.0000000 rezagos de la variable			DP
	0.31153064	0.11015783	2.8280390	
	.	.	.	
	.	.	.	

-0.24991241      0.10772702      -2.3198676

La eliminación de las variables no significativas es un proceder sano para lograr una mejor aproximación a las verdaderas variables que forman el sistema que se está estimando, y es equivalente a realizar (para las variables endógenas) un test de Causalidad de Granger. Es de anotar que en el 99% de los casos el test de Causalidad a la Granger o similares solamente significan precedencia estadística y no necesariamente, como erróneamente se suele interpretar, causalidad teórica (por ejemplo, los valores significativos para el tipo de interés internacional nos podrían hacer pensar erróneamente que nosotros podemos influir en ella afectando por medio de política a las series que la preceden). Solamente con el respaldo de un modelo teórico se puede hablar de la dirección de causa en su sentido estricto.



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Argandoña, “Macroeconomía Avanzada 1. Modelos dinámicos y teoría de la política económica”, Editorial Mc Graw-Hill, Primera Edición , 1996.
2. Chiang, Alpha, “Métodos Fundamentales de Economía Matemática”, Editorial Mc Graw-Hill, Tercera Edición , 1987.
3. Dornbusch, R, “Expectations and Exchange Rate dynamics”. Journal of Political Economy , No. 84 ( 1976).
4. Greene, W, “Econometric Analysis”, Editorial Prentice Hall, Tercera Edición , 1993.
5. Hamilton , “Time Series Analysis”, Princeton University Press, 1994.
6. Jácome, L, “Tipo de Cambio Nominal y Real en el Ecuador. Una mirada a la experiencia con regímenes de minidevaluaciones y de flotación dirigida”, Dirección General de Estudios, Banco Central del Ecuador, No. 32 (1996).

7. Morillo, J, “Economía Monetaria del Ecuador”, Primera Edición, Quito, 1996., pp. 421-492.
8. Roberts, S, “Un modelo de tipo de cambio dual bajo un Régimen de minidevaluaciones: el caso ecuatoriano”, Cuestiones Económicas, No. 34, Abril, 1998, pp. 9-48 .
9. Sachs, L y Larraín, F, “Macroeconomía en la Economía Global, Editorial Prentice Hall, Primera Edición,, México 1993, pp 249-348.
10. Salvador, M y Villafuerte, M, “ El Sistema de Bandas Cambiarias”, Dirección General de Estudios, Banco Central del Ecuador, No. 16 (1995)