The book cover features a dark blue upper half and a yellow lower half, separated by a horizontal line. Both halves contain a complex geometric pattern of overlapping squares and rectangles, some with internal textures like dots or grid lines. The text is centered and reads:

Nueva  
literatura  
económica  
dominicana

PREMIOS DE LA BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

COLECCIÓN DEL BANCO CENTRAL DE LA REPÚBLICA DOMINICANA  
DEPARTAMENTO CULTURAL

**NUEVA LITERATURA  
ECONÓMICA DOMINICANA**

**PREMIOS DEL CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999**

**NUEVA LITERATURA  
ECONÓMICA DOMINICANA**  
PREMIOS DEL CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

**Colección del Banco Central de la República Dominicana  
Departamento Cultural**

**Nueva literatura económica dominicana : Premios del Concurso  
"Biblioteca Juan Pablo Duarte," 1999/Magín J. Díaz Domingo... [et al.]  
.-- Santo Domingo : Banco Central de la República, 2000.  
346p.**

**ISBN 99934-30-18-8**

1. República Dominicana - Política económica
2. República Dominicana - Condiciones económicas
3. Díaz Domingo, Magín J.

**LC 153.5 .A1N8 2000 CDD 330.97293**

**© 2000.**

**Ediciones del Banco Central de la República Dominicana**

**Edición al cuidado de José Alcántara Almánzar.  
Diseño y arte de la portada: Orlando Abréu/Equis, S. A.**

**Diagramación e Impresión:**

**Subdirección de Impresos y Publicaciones del  
Banco Central de la República Dominicana.  
Calle Dr. Pedro Henríquez Ureña esq. Leopoldo Navarro  
Santo Domingo, República Dominicana**

**Impreso en la República Dominicana  
Printed in the Dominican Republic**

**ISBN 99934-30-18-8**

## CONTENIDO

Prólogo ..... 15

### Primera Parte

**UN MODELO MACROECONÓMICO DE CORTO  
PLAZO PARA PROYECCIONES Y ANÁLISIS DE  
POLÍTICAS: EL CASO DE REPÚBLICA DOMINICANA..... 19**  
*Magín J. Díaz Domingo*

Dedicatoria ..... 21

I. Resumen ejecutivo ..... 23

II. Modelos macroeconómicos ..... 25

    II.1. Breve historia ..... 25

    II.2. Introducción ..... 26

    II.3. ¿Qué es un modelo econométrico? ..... 32

    II.4. Estimación ..... 33

    II.5. Solución del modelo ..... 34

    II.6. Complicaciones ..... 35

    II.7. Los modelos y la crítica de Lucas ..... 37

III. El modelo macro para la República Dominicana ..... 38

    III.1. Modelo propuesto ..... 38

    III.2. Sector real ..... 40

    III.3. Balanza de pagos ..... 41

III.4. Bloque de precios y de tipo de cambio .....	43
III.5. Sector fiscal .....	44
III.6. Sector monetario .....	44
III.7. Sector laboral .....	45
IV. Algunas consideraciones de modelación .....	47
IV.1. Técnicas de estimación .....	47
IV.2. Análisis explicativo Vs. análisis de series de tiempo ....	49
IV.3. Las identidades .....	51
IV.4. Errores autorregresivos .....	51
IV.5. Datos .....	51
V. Marco Teórico .....	52
V.1. Sector real .....	52
V.1.1. Producto Interno Bruto .....	52
V.1.2. Consumo privado .....	53
V.1.3. Inversión privada .....	55
V.1.4. Exportaciones de bienes y servicios reales .....	55
V.1.5. Importaciones de bienes y servicios .....	57
V.1.6. Deflatores implícitos .....	57
V.2. Sector externo .....	59
V.2.1. Balanza comercial .....	60
V.2.2. Balanza de servicios .....	61
V.2.3. Renta de inversión .....	62
V.2.4. Transferencias corrientes netas: .....	63
V.2.5. Cuenta de capitales .....	63
V.3. Demanda por dinero .....	64
V.4. Bloque de precios .....	66
V.4.1. Tipo de cambio nominal .....	66
V.4.2. Índice de precios al consumidor .....	68
V.4.3. Tipo de cambio real .....	71
V.5. Sector laboral .....	75
V.6. Sector fiscal .....	76
VI. Resultados de las estimaciones .....	77
VI.1. Sector real .....	78
VI.1.1. Producto Interno Bruto real .....	78
VI.1.2. Consumo privado real .....	78

a la medición del riesgo de tipos de interés al caso dominicano .....	200
B. Medición econométrica y en tiempo real de la curva de tipos cupón cero .....	205
C. Aplicación de la curva de tipo cupón cero a la medición del valor y el capital en riesgo de tipos de interés .....	210
V. Probabilidad de crisis cambiaria y medición del riesgo cambiario dentro y fuera del balance .....	212
A. Factores causantes de la volatilidad de los tipos de cambio y eficiencia del mercado cambiario .....	212
B. Un modelo para la predicción de una crisis cambiaria .....	216
C. La posición cambiaria dentro y fuera del balance y medición del valor y el capital en riesgo de tipo de cambio. ....	219
VI. Impactos del surgimiento de un mercado de derivados financieros en la cobertura del riesgo de mercado y la eficiencia del mercado financiero. ....	222
A. Cobertura de los riesgos de mercado mediante la utilización de derivados financieros. ....	222
B. Impactos del surgimiento de un mercado de derivados en la eficiencia del mercado financiero. ....	230
VII. Conclusiones y recomendaciones .....	233
Bibliografía citada .....	237

### Tercera Parte

¿HA SIDO EL TIPO DE CAMBIO ANCLA NOMINAL DE LA INFLACIÓN EN LA REPÚBLICA DOMINICANA? .....	239
<i>Lorraine Cruz de Santana - Dayana Lora de Vio</i>	

I. Introducción .....	243
II. Evolución del tipo de cambio en la República Dominicana .....	247

III. Inflación y anclas nominales .....	250
III.1 Anclas nominales .....	252
III.1.1 Cantidad de dinero como ancla nominal .....	253
III.1.2 Tipo de cambio como ancla nominal .....	253
III.1.3 Meta de inflación como ancla nominal .....	255
III.2 Inercia inflacionaria y anclas de tipo de cambio nominal .....	256
IV. El Modelo <sup>7</sup> .....	259
IV.1 Implicaciones del modelo .....	259
V. Análisis empírico para la República Dominicana .....	262
V.1 Pruebas de hipótesis .....	264
V.1.1 Período 1985-1998 .....	264
V.2 Prueba de Chow sobre cambio estructural .....	265
V.2.1 Período 1985:2-1987:8 .....	267
V.2.2 Período 1991-1998 .....	268
V.2.3 Período 1991:1-1994:10 .....	269
V.2.4 Resumen de los resultados .....	270
V.3 Bandas cambiarias en la República Dominicana .....	270
V.3.1 Reservas internacionales .....	272
VI. Conclusiones .....	275
Apéndice .....	279
Referencias .....	285
Anexos econométricos .....	287

#### Cuarta Parte

LA INFLACIÓN SUBYACENTE EN LA REPÚBLICA DOMINICANA: UNA PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE POLÍTICA MONETARIA E INDICADOR DE DESEMPEÑO DE LAS AUTORIDADES MONETARIAS .....	297
<i>Lorraine Cruz de Santana</i>	

---

Introducción .....	299
I. La estabilidad de precios .....	301
I.1 ¿Por qué la estabilidad en precios? .....	301
I.2 ¿Por qué existe inflación? .....	304
I.3 Acuerdos para buscar la estabilidad en precios .....	305
I.4 Estrategia para alcanzar la estabilidad de precios .....	306
II. La Inflación subyacente .....	308
II.1 La inflación: ¿un fenómeno monetario? .....	308
II.2 Inflación subyacente .....	309
II.3 Inflación subyacente: caso Nueva Zelanda .....	310
II.4 Inflación subyacente: distintas formas para medirla .....	312
III. Medida de la inflación subyacente en República Dominicana .....	316
III.1.1 Exclusión ex-ante. ....	316
III.1.2 Eliminando colas .....	317
III.2.1 La mediana: alternativa propuesta .....	318
III.2.2 La mediana de la variación de precios como inflación subyacente .....	318
IV. Determinantes de la inflación subyacente en República Dominicana .....	320
IV.1 Condiciones del índice de inflación subyacente .....	320
IV.2 Condición 1: Que mantenga la pendiente del IPC. ....	321
IV.3 Condiciones 2 y 3 .....	324
IV.3.1 El largo plazo .....	324
IV.3.2 Especificación del modelo .....	324
IV.4 Metodología .....	324
IV.5 El corto plazo .....	326
IV.6 Análisis de los resultados .....	326
IV.7 Dinámica de la inflación. ....	327
IV.8 El tipo de cambio oficial .....	329
IV.9 El IPC convencional .....	330
Conclusiones .....	331
Bibliografía .....	333
Anexos .....	335

## PRÓLOGO

La ortogación de los premios Juan Pablo Duarte de la Biblioteca del Banco Central se ha convertido en estímulo poderoso para que nuestros economistas presenten trabajos de creciente calidad. Los miembros del jurado damos testimonio público de esta primavera de fecundidad económica intelectual y reconocemos con placer el gran papel jugado por nuestro Banco Central.

Quien tiene el honor de hablarles felicita a los galardonados y a los concursantes todos por el esfuerzo y la competencia exhibidos .

En esta ocasión deseo expresar una opinión personal, no libre de juicios de valor, sobre algunas tendencias observables a lo largo de los años.

Al principio predominó en los trabajos presentados el diseño de políticas económicas basadas en análisis de tipo teórico y general. Últimamente, como sucede en otros países desde los setenta hasta mediados de los noventa, se experimenta un enfoque distinto: el econométrico orientado a la recomendación de posibles nuevas políticas.

Aquí inserto mi primera reflexión. La econometría puede renunciar a la teoría, como opinó Sims. Pierde entonces la fascinación intelectual de las ciencias sociales - "Buscar sentido a la Acción Social", en palabras de Max Weber- y se convierte en más o menos compleja tecnología de manejo de datos. Sería ingenuo el político que busque fundamento a sus decisiones en una tecnología pobre de teoría y de observación social.

Además de este pecado capital, no sé si calificarlo de original, la econometría puede incurrir en otros dos defectos, utilización apresurada de datos que son, a lo sumo, aproximaciones ("Proxies") de las variables a estudiar, y la simple transferencia de modelos experimentados en otros países para ensayarlos con datos del país importador.

En el primer caso, la actitud numérica disimula variables pobremente definidas. En el segundo, se presuponen estructuras institucionales similares entre dos sociedades, lo que conlleva riesgos cuantiosos.

Por eso en trabajos econométricos excelentes se requiere siempre un gran rigor al exponer las limitaciones omnipresentes de los datos y, sobre todo, al analizar económica y socialmente la estructura institucional de los modelos. En nuestros días, cuando "paquetes estadísticos" computacionales resuelven rápidamente complejas correlaciones, esta cautela debe exagerarse.

Afortunadamente los trabajos hoy premiados están libres de estos defectos. Pero el futuro pudiera ser distinto.

Paso a una segunda observación preguntándome qué tipos de ensayos deben ser premiados prioritariamente; los dedicados, por la preponderancia de tecnologías especializadas, a un grupo mínimo de iniciados o los comprensibles al público educado dominicano.

La pregunta urge de una respuesta, ya que por primera vez la premiación de hoy se aúna a la puesta en circulación de los trabajos premiados el año pasado, un logro notable de la Dirección de esta Biblioteca.

La publicación de estos trabajos conlleva un costo y un beneficio social. El costo lo ha internalizado el Banco Central. El beneficio social hay que medirlo por su potencial enriquecedor de la cultura económica de nuestros profesionales, políticos y comunicadores sociales y por la presentación de enfoques nuevos para los estudiosos de nuestra economía.

---

Vistas las cosas desde esta perspectiva -que no es la única posible aunque yo la prefiera- se hace problemática una literatura económica bancentralista "Ad usum Delphini Tantum" (para uso exclusivo del príncipe), como se decía durante los siglos XVI y XVII. Para esta literatura existen revistas especializadas donde ya comienzan a publicar nuestros economistas.

Tal vez la publicación más adecuada de trabajos "sumamente" técnicos no sea quehacer prioritario de los bancos centrales ni de departamentos técnicos del Fondo Monetario Internacional o del Banco Mundial. Los mercedamente famosos informes periódicos del Bundesbank alemán o del Banco de la Unión Europea, no contienen tecnicidades econométricas, aunque en ellas suponemos que se justifiquen.

Con esto no afirmo que la superficialidad debe dominar sobre la profundidad, sino que ésta debe ser comunicable a la comunidad académica no especializada en una determinada tecnología.

En realidad, muchos de los grandes maestros de la economía lo fueron y lo siguen siendo en base a una prosa exquisita que manifiesta el esfuerzo inquisitivo de mentes superiores sobre las profundidades de temas de índole económica. Adam Smith, John Stuart Mill, Alfred Marshall, Arthur Pigou, John M. Keynes, Joseph A. Schumpeter, John Hicks, Kenneth Arrow y Amartya, se han distinguido en su producción entre la intuición y raciocinio, por una parte, y la tecnología, por otra parte. Con frecuencia ni siquiera usan instrumental matemático (Keynes, Sen), o lo usan en apéndices (Marshall, Hicks), o reservan sus artículos más técnicos para revistas especializadas (Arrow, Sen).

Adelanto mi preferencia de que la publicación y elección de los ensayos presentados marchen en una dirección teórica y socialmente rigurosa más que técnica.

La problemática de la superespecialización tecnológica no es privativa de la economía. En física, biología o filosofía existe

idéntica especialización tecnológica. Pero puede ser y es superada.

En física tenemos a Hawking, el genio máximo de nuestra era, capaz de escribir en lenguaje culto de curso corriente; en biología a D' Amasso. En filosofía a Habermas o Rawls. Su lectura nunca será fácil -todo lo nuevo desconcierta- por el hecho de ser nuevo, pero quien los estudia, armado con una sólida formación general, puede llegar a saborear las esencias de sus intuiciones.

Me disculpo ante ustedes por esta impertinente divagación. Me dolería que una generación de brillantes economistas y consumados técnicos no lleven a un público, siempre selecto, sus nuevas aproximaciones y hallazgos, porque, en última instancia, es a la sociedad a la que debemos servir.

Perdón, pues, por esta sincera expresión de mis preferencias, sepan los concursantes que admiro no sólo su depurada técnica sino su capacidad intelectual y que les deseo, para bien del país, una más amplia y atenta audiencia. Brille su luz sobre la opinión pública y alumbré a quienes estamos a su alrededor.

¡Felicidades!

Dr. José Luis Alemán

Santo Domingo, D. N.  
5 de noviembre de 1999.

## PRIMERA PARTE

# Un modelo macroeconómico de corto plazo para proyecciones y análisis de políticas: el caso de República Dominicana

1ER. PREMIO DEL CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

*Magín J. Díaz Domingo*

## DEDICATORIA

Al Dr. José Luis Alemán S.J. por enseñarme como sólo él puede hacerlo, el alcance de la economía como ciencia social.

Al Dr. Andrés Dauhajre hijo, por su valiosa ayuda en el perfeccionamiento profesional de los jóvenes economistas del país en centros especializados del extranjero, entre los cuales me incluyo.

A mis padres.

## I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo la construcción de un modelo macroeconómico para la República Dominicana. El objetivo del modelo es doble: un modelo cuantitativo que sirva para hacer proyecciones de las principales variables macroeconómicas del país y que a la vez sea útil para hacer simulaciones de política.

El trabajo inicia con una revisión teórica de los modelos macroeconómicos y en específico se describe el marco teórico que guió en todo momento las estimaciones empíricas. Luego se presentan y comentan los principales resultados obtenidos.

Una vez desarrollado el modelo, se presentan las proyecciones para un período de dos años y se realiza una simulación de política: Se analiza el impacto de un shock negativo sobre la inversión privada y su repercusión en la economía.

Los resultados muestran que el modelo es consistente y las proyecciones y simulaciones realizadas son razonables. El

modelo es, por tanto, una buena herramienta cuantitativa para analizar el efecto de distintas políticas y tener un panorama general de la economía dominicana en el corto plazo.

En los apéndices se presentan algunos aspectos técnicos de modelación, como el ajuste de las ecuaciones y la construcción de algunas variables claves del modelo. Se expone además un resumen del modelo completo y la forma en que se construyó la base de datos.

## II. MODELOS MACROECONOMÉTRICOS

### II.1. Breve historia

Los modelos macroeconómicos aparecieron por primera vez en los años 40's y 50's gracias al trabajo pionero de Tinbergen, Klein y Richard Stone<sup>1</sup>. En los años 70's ya se habían convertido en una herramienta fundamental en el arsenal de los economistas de los países desarrollados. Galbraith (1988) en su libro "Historia de la Economía" dice que los modelos econométricos han sido uno de los grandes avances de la economía en este siglo.

En estos países, los modelos son usados tanto para fines de proyección de las variables económicas como para el análisis de diversas políticas. Por ejemplo, ¿Qué impacto tendrá el Nafta en la economía de Estados Unidos?, ¿Cómo afectará el presupuesto del próximo año la distribución del ingreso?, etc. Los modelos nos dan respuestas cuantitativas a todas estas preguntas y de ahí su utilidad. Los modelos macro en los países desarrollados no sólo son realizados y utilizados por las dependencias del gobierno. También Los centros de investigación privados ("think tanks"), las universidades y hasta las empresas desarrollan sus propios modelos.

Los organismos internacionales como el FMI y el Banco Mundial tienen complejos modelos para analizar el efecto de políticas<sup>2</sup>. También en los últimos 20 años se ha convertido en un lucrativo negocio la comercialización de estos modelos.

Keyfits (1996) argumenta que los modelos macro son poco conocidos en los países en desarrollo, aunque la técnica es cada

---

<sup>1</sup> Los tres fueron ganadores del premio nóbel de economía.

<sup>2</sup> Multimod por ejemplo es un modelo global que utiliza el FMI para simulaciones de políticas. Tiene decenas de países y cientos de ecuaciones. Los detalles del funcionamiento de este modelo están disponibles en el Website del Fondo.

vez más empleada. Esto ocurre porque los hacedores de política demandan herramientas más exactas para el manejo de la economía.

## II.2. Introducción

El análisis de regresión simple asume que las variables explicativas que se incluyen en una ecuación están determinadas por factores externos al modelo (son exógenas). Por ejemplo, podemos postular que el Producto Real de la economía es función del capital y del empleo, y así estimar esta ecuación. En este caso el capital y el empleo son variables exógenas. Este supuesto puede ser válido para algún tipo de relaciones. Sin embargo, las variables económicas en general están muy relacionadas. Por ejemplo, el stock de capital afecta el producto pero también el producto afecta los niveles de inversión y por tanto afecta el stock de capital. En breves palabras: "todo depende de todo".

Los modelos econométricos consisten en un gran conjunto de ecuaciones que tratan de captar la interdependencia que existe entre las principales variables. Obviamente en éstos, "todo no depende de todo". Existen muchas restricciones de datos en la práctica, restricciones computacionales y problemas de estimación que hacen que tengamos que estimar un número limitado de relaciones.

¿Cómo captar todo el funcionamiento de la economía con un conjunto de ecuaciones? Resulta casi imposible. Sin embargo, sí podemos aproximarnos a la realidad y esta aproximación es mejor a medida que hay mayor calidad y disponibilidad de datos. Los modelos para países en desarrollo por lo general sólo tienen unas 15 o 20 ecuaciones básicas (sin tomar en cuenta las identidades) y en general de forma anual. En los países desarrollados, en cambio, encontramos modelos gigantescos de miles de ecuaciones y de mayor frecuencia (anuales, trimestrales, mensuales y hasta semanales).

¿Qué tan simple o complicado debe ser un modelo Macroeconómico? No existe una sola respuesta a esta pregunta; el tamaño y la complejidad dependerán de la disponibilidad de datos, del software para los complicados algoritmos, de las necesidades del modelador y de las necesidades de las personas que usarán el modelo. Lawrence Klein, ganador del premio Nóbel de economía en 1980 y para muchos el padre de la econometría aplicada, dice lo siguiente:

*“La economía es enormemente complicada y un modelo exitoso tratará de construir tantas de esas complicadas interrelaciones como sea posible. Por esto quiero trabajar con grandes modelos macroeconómicos y con el poder de las computadoras. En lugar de la regla de la parsimonia prefiero la siguiente regla: el sistema más grande posible que pueda ser manejado y que pueda explicar las principales magnitudes económicas es el mejor sistema para desarrollar y utilizar”.*

Son muchas las tareas del que modela una economía:

- Especificación: cuáles variables incluir en cada ecuación.
- Determinar la forma funcional de cada ecuación (logarítmica, lineal, exponencial).
- Estimar en forma simultánea los parámetros del modelo.
- Determinar la significancia estadística de los resultados.
- Revisar la validez de los supuestos envueltos en la elaboración del modelo.
- Decidir cuáles variables serán exógenas y qué valores tomarán estas variables en el futuro.
- Hacer simulaciones para ver si el modelo es una buena representación de la realidad.

Sin duda, la principal ventaja de los modelos econométricos es su habilidad para tratar con las interdependencias; podemos relacionar distintas variables y tener estimaciones cuantitativas de distintas políticas. Nos sirven para hacer simulaciones de política, plantear distintos escenarios: ¿Qué pasa en la economía si hay una expansión monetaria de tanto por ciento?

¿Qué pasa en la economía si un desastre natural destruye el 50% del stock de capital? ¿Cuánto tarda la economía en recuperarse? Sin duda la respuesta nunca será exacta, pero es una buena herramienta para la toma de decisiones.

En las economías desarrolladas, los modelos econométricos juegan un papel fundamental en la toma de decisiones. Edison y Marquez (1998)<sup>3</sup> analizan las reuniones del Comité de la Reserva Federal de Estados Unidos. Esto lo hacen porque las grabaciones de las reuniones de los gobernadores de la Reserva Federal de Estados Unidos están disponibles al público. En el estudio se muestra claramente como en las discusiones se hace mención a los modelos de que dispone la Reserva Federal para el análisis de políticas alternativas. Por ejemplo, cómo afectaría un alza en la tasa de interés el desenvolvimiento de la economía. Se analiza la respuesta cuantitativa que proveen los distintos modelos, cuánto tarda la economía en responder, etc.... Esto no quiere decir que se toma la decisión de cambiar la política monetaria sólo en base a los modelos, sino que estos proveen una guía y junto a otras herramientas que poseen los hacedores de política se toman las decisiones.

Makidrakis (1998) argumenta que hay que hacer una diferencia entre modelos macro para fines de simulación de políticas y escenarios alternativos y modelos macro para fines de pronóstico. Nos dice que a veces modelos más sencillos nos dan mejores pronósticos por lo que hay que evaluar si es mejor usar técnicas estadísticas alternativas para fines de proyección.

Sin embargo, una crítica a esto sería el hecho de que existen muchos modelos que se utilizan para ambos objetivos. Como ejemplo podemos citar el modelo de Fair (1994) y la mayoría de los modelos comerciales, como el de Wharton.

---

<sup>3</sup> U. S Monetary Policy and Econometric Modelling: Tales From the FOMC Transcript 1984-1991. (Abril 1998)

*Sin embargo, ¿Qué podemos hacer con estos problemas? ¿Mostrarnos escépticos? Por supuesto.*

*¿Emplear varios métodos y modelos en lugar de uno nada más? Sin duda. Pero, ¿Renunciar a todos los modelos econométricos? Creo que no. Las críticas de la macroeconomía no están exentas de razón, pero a menudo se exagera su importancia y se malinterpretan sus implicaciones. Estas críticas deben interpretarse como una advertencia-como una llamada a la cautela, a la humildad y a la flexibilidad-, no como una excusa para refugiarse en el nihilismo econométrico. Es una tontería convertir algo que es relativamente útil en el mayor enemigo.*

*En realidad, yo iría más allá. No creo que los gestores de los bancos centrales puedan permitirse ni siquiera el lujo de prescindir de las estimaciones econométricas. Para elaborar la política monetaria se necesita algo más que la mera información cualitativa que suministra la teoría, por ejemplo, que si los tipos de interés a corto plazo suben, el crecimiento del PIB real disminuirá. Hay que tener información cuantitativa sobre las magnitudes y los retardos, aun cuando esa información sea imperfecta.*

*A menudo expreso la disyuntiva de esta forma: o bien obtenemos información sobre la economía en las relaciones estadísticas, que hay que admitir que son falibles, o bien se lo preguntamos a tu tío. Yo, desde luego, no he dudado nunca ante esta disyuntiva. Pero me temo que en los círculos gubernamentales en general, y en los aledaños de los bancos centrales, en particular, se pregunta demasiado al tío. Por ejemplo, muchísimos políticos les asegurarán a ustedes que una reducción del impuesto sobre las rentas del capital estimula la inversión. El único problema es que no existe ninguna prueba que confirme esta afirmación. Por poner otro ejemplo, los gestores de los bancos centrales suelen considerar un axioma que los tipos de interés a largo plazo predicen perfectamente a) la inflación o b) los futuros tipos de interés a corto plazo. Desgraciadamente, los datos refutan ambas afirmaciones."*

*Nadie mejor que el profesor Blinder, quien ha visto las dos caras de la moneda (como académico y banquero central) puede enseñarnos sobre el uso de los modelos en la práctica. Sin duda*

se confirma lo que ya habíamos dicho antes: los modelos son una herramienta útil que debe ser utilizada con cautela. El hecho de que tenga defectos no significa que debemos descartarla del todo. De hecho, es la mejor aproximación cuantitativa que tenemos.

### II.3. ¿Qué es un modelo econométrico?

Un modelo macroeconómico es un conjunto de ecuaciones que tratan de explicar el funcionamiento de la economía. Existen dos tipos de ecuaciones:

- Estocásticas: estimadas a partir de datos históricos.
- Identidades: ecuaciones que se cumplen por definición. Siempre son verdaderas.

Existen además dos tipos de variables: endógenas y exógenas. Las variables endógenas son aquellas explicadas por las ecuaciones (ya sea por las estocásticas o por las identidades). Las variables exógenas no son explicadas en el contexto del modelo (se toman como dadas, por ejemplo el precio del petróleo).

Un ejemplo sencillo de modelo macroeconómico sería el siguiente:

$$1) \quad C_t = a_1 + a_2 Y_t + e_t$$

$$2) \quad I_t = b_1 + b_2 r_t + u_t$$

$$3) \quad Y_t = C_t + I_t + G_t$$

En este caso:

C es consumo, I es inversión, r es la tasa de interés, G es gasto del gobierno; Y es el PIB. Las ecuaciones estocásticas, en adición, tienen dos términos aleatorios, e y u. Estos términos

de error capturan todas las variables que hemos dejado fuera del modelo y que explican a las variables dependientes. En caso de que las especificaciones fueran totalmente correctas el término de error sería cero. Por tanto, nuestro pequeño modelo cuenta con tres ecuaciones: dos estocásticas y una identidad.

La ecuación 1 es la función de consumo, la ecuación 2 es la función de inversión y la ecuación 3 es la identidad del ingreso. Las ecuaciones 1 y 2 son estocásticas y la ecuación 3 es una identidad. Las variables endógenas son  $C$ ,  $I$  e  $Y$  (son explicadas por el modelo).  $G$  y  $r$  son exógenas.

¿Cómo determinamos la forma de las ecuaciones estocásticas? Siempre la teoría debe guiar la especificación de las ecuaciones. En el caso específico de las ecuaciones 1 y 2 tenemos que decidir cuál teoría, de todas las disponibles, debemos aplicar. En este caso, para la ecuación 1 nos basamos en la teoría de que el consumo depende del ingreso corriente. Para el caso de la inversión estamos diciendo que la tasa de interés determina el nivel de inversión.

Obviamente estas son teorías muy sencillas y en la aplicación de un modelo más complejo debemos utilizar teorías más elaboradas. Sin embargo, son útiles como ilustración.

En este punto hay que hacer hincapié. Cuando se tiene una base de datos de cientos de variables es posible encontrar casos en que podemos explicar una variable con otra de la base de datos aunque la teoría no nos diga nada al respecto. Empíricamente la relación estadística puede ser fuerte. Sin embargo, ésto no tiene ningún valor desde el punto de vista científico. Siempre las especificaciones deben estar guiadas por la teoría económica.

#### **II.4. Estimación**

Luego del proceso de especificación anterior debemos estimar las ecuaciones por algún método econométrico para

ser usadas en el modelo (más adelante se hablará de cuál método se siguió para estimar todas las ecuaciones). A través de la estimación de estas ecuaciones con datos históricos se obtendrán los coeficientes  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$  y  $b_2$ .

La mayoría de los modelos macroeconómicos para países desarrollados utilizan la técnica de mínimos cuadrados en dos etapas (Fair). Esta técnica es similar a mínimos cuadrados ordinarios con la diferencia de que ajusta por los problemas estadísticos que surgen cuando hay variables endógenas dentro de las variables explicativas (problema de simultaneidad).

Para este trabajo en particular se escogió, en principio, la técnica de mínimos cuadrados ordinarios. Esta es más usada para los modelos que se están realizando para países en desarrollo<sup>5</sup>. En éstos, generalmente hay menos datos disponibles y las series de tiempo son más cortas (menos grados de libertad en las estimaciones).

## II.5. Solución del modelo

Una vez especificadas y estimadas las ecuaciones, ya podemos resolver el modelo. Resolver, en este caso, significa encontrar los valores de las variables endógenas dado valores de las variables exógenas. En efecto, antes de resolver el modelo debemos especificar valores para este tipo de variables que no son explicadas por el modelo. Por ejemplo, si queremos usar el modelo para pronosticar el año 2000, primero debemos especificar los valores de aquellas variables que no están explicadas en el modelo. En el caso específico del modelo que se va a desarrollar para la economía dominicana una variable exógena es el precio del petróleo. Este es determinado en los mercados internacionales y ningún evento de nuestra economía lo afecta. En este caso, debemos especificar valores de esta

---

5. Ver Keyfits (1996) y *Econometric Modelling and Forecasting in Asia* (1989)

variable para el futuro. Obviamente, en el trabajo, la proyección de las variables exógenas se realiza de la manera más rigurosa posible.

En la práctica, los modelos tienen muchas ecuaciones y para resolverlos se han desarrollado métodos numéricos. La técnica más usada es la de Gauss-Seidel. Los pasos son los siguientes:

1. Elegir un conjunto de valores para las variables endógenas.
2. Usando este conjunto de valores para las variables independientes, resolver todas las ecuaciones para encontrar el valor de las variables dependientes.
3. El paso 2 proporciona nuevos valores para las variables endógenas. Ahora debemos reemplazar el conjunto inicial (del paso 1) con este nuevo conjunto de valores y resolver nuevamente el modelo para encontrar nuevos valores de las variables endógenas.
4. El proceso se repite hasta que la diferencia entre el nuevo conjunto de valores y el anterior caiga dentro de un grado de ajuste especificado. Cuando esto se logra, se dice que el modelo ha convergido.

Por suerte, en esta época los paquetes estadísticos y econométricos se encargan de resolver este algoritmo. Eviews es uno de los más usados. Aremos es uno de los más poderosos que existen en el mercado. También las hojas de cálculo como Excel se pueden programar para resolver este tipo de modelos.

## II.6. Complicaciones

No todos los modelos son tan sencillos como el presentado anteriormente. Generalmente se incluyen como variables explicativas valores rezagados de la variable dependiente. En este caso el modelo se dice que es dinámico. Esto así, porque el valor predicho para un período afecta el valor predicho en los períodos futuros. Lo que pasa hoy afecta el mañana y el modelo es dinámico en este sentido.

También la mayoría de los modelos son no lineales. Por ejemplo, una especificación más usada para la función de consumo es la siguiente:

$$\text{Log } C_t = a_1 + a_2 \log Y_t + e_t$$

El logaritmo es una especificación muy usada. Esto se debe a que la interpretación de los coeficientes es muy directa en este caso. El coeficiente  $a_2$  es la elasticidad del consumo respecto al ingreso. Además, transformar una variable por medio de logaritmos elimina la varianza en la tendencia de la serie.

En adición, los términos de errores en la mayoría de las ecuaciones macroeconómicas están correlacionados con sus valores pasados. Para variables anuales es muy común encontrar autocorrelación de primer orden en los errores. En este caso:

$$e_t = p e_{t-1} + v_t$$

Donde  $p$  es el coeficiente de autocorrelación y  $v$  es un término de error que no tiene problemas de autocorrelación. Para estimaciones trimestrales y mensuales el orden de autocorrelación puede ser mucho mayor. En este caso, se debe corregir la estimación por métodos robustos ante este problema.

La estimación del valor de  $p$  se puede hacer por el método de Cochrane-Orcutt. En este método se estima el valor de  $p$  a través de un proceso iterativo (por suerte la computadora se encarga de esto). Este método de estimación es muy usado a lo largo del trabajo ya que muchas ecuaciones presentaron problemas de autocorrelación.<sup>6</sup>

---

6. Para una explicación detallada consultar el libro de econometría de Gujarati (1988)

Un modelo macroeconómico típico es dinámico, no-lineal, simultáneo y los términos de errores están autocorrelacionados.

## **II.7. Los modelos y la crítica de Lucas**

La idea de la famosa crítica de Lucas a la econometría es que los coeficientes estimados cambian a través del tiempo a medida que cambian las políticas y otros factores. Fair (1994) dice que la lógica de Lucas es del todo correcta, sin embargo centra la crítica en el hecho de qué tan importante es cuantitativamente. Además, cualquier modelo por bueno que sea, es sólo una aproximación de la realidad y como tal debe ser tratado.

### III. EL MODELO MACRO PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA

El modelo que se desarrolla a continuación es un prototipo de modelo macro con doble objetivo: un modelo que sea adecuado para pronosticar y a la vez para estudiar el efecto de políticas económicas. En este sentido es un poco ambicioso. Sin embargo, los resultados muestran que cumple de forma adecuada ambos propósitos.

Aunque se parte de un modelo base para países en desarrollo, éste se ajusta para tomar en cuenta las particularidades de la economía dominicana y la disponibilidad de datos. La experiencia personal es una parte importante de la construcción del modelo, sobretodo en el aspecto de conocer la parte institucional de la economía. Este conocimiento ayuda mucho en la elaboración de ecuaciones para el sistema tributario, el sistema bancario, la regulación de los mercados, el mecanismo de formación de los salarios, el comercio internacional, etc. Se hará énfasis en trabajar sólo con los datos que sean publicados regularmente por las instituciones pertinentes.

#### III.1. Modelo propuesto

A continuación se detalla muy brevemente el alcance del modelo que se pretende construir para el país y que servirá para las proyecciones de las variables económicas y para la simulación de escenarios alternativos. La tarea de construir un modelo para una economía en desarrollo como la dominicana se complica al ser las fuentes de información muy dispersas, por lo que la construcción de una base de datos adecuada es tediosa. Es en esta parte del trabajo en que se tiene que invertir la mayor cantidad de tiempo.

En el corto plazo el modelo desarrollado es un modelo macro convencional. El producto, el empleo, el gasto público, los precios y las demás variables responden endógenamente a las decisiones de política y a los factores externos.

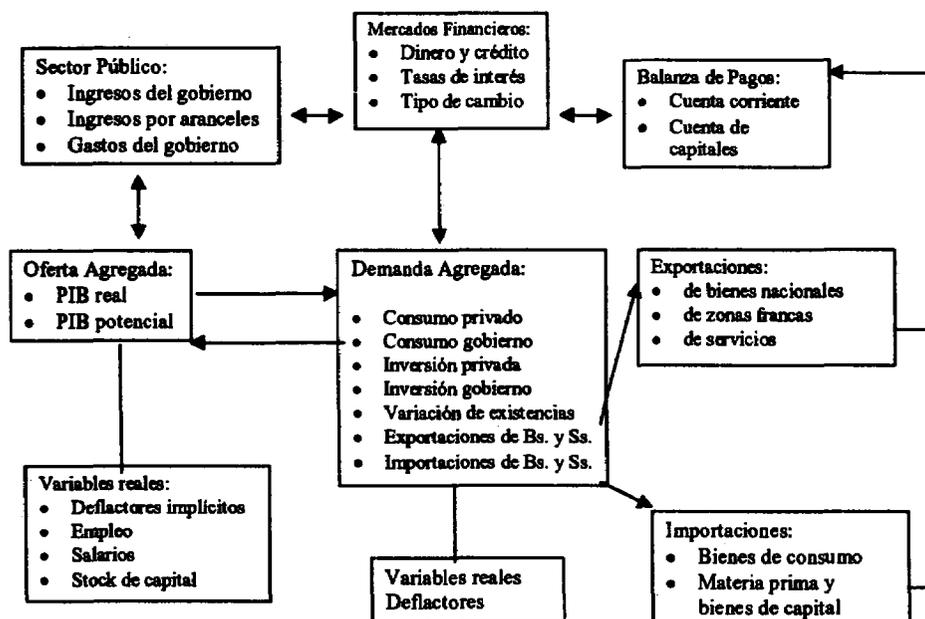
El modelo constará de los 5 sectores básicos de la economía:

- Sector real (oferta agregada y demanda agregada)
- Sector externo (balanza de pagos)
- Sector fiscal
- Sector monetario
- Sector laboral

En adición, se estimarán ecuaciones para los precios más importantes de la economía:

Los deflatores implícitos, el índice de precios al consumidor, el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio real.

### Estructura General del Modelo:



### III.2. Sector real

Este bloque consta de dos partes: oferta agregada y demanda agregada y es la base de todo modelo macroeconómico.

#### Bloque de Demanda Agregada:

Consumo agregado (privado y gobierno)

Inversión (privada y gobierno)

Variación de existencias

Exportaciones de bienes y servicios

Importaciones de bienes y servicios

#### Bloque de Oferta Agregada:

Producto interno bruto

Producto potencial

Stock de capital

El sector real de la economía es la base del modelo; se dará énfasis en encontrar las mejores relaciones funcionales entre las distintas variables de acuerdo a la teoría económica y hacer ajustes específicos para el caso dominicano. En una primera etapa se intentará hacer el modelo de forma anual, debido a la dificultad de encontrar estas series con una menor frecuencia.

Estructura del sector real de la economía:

La oferta agregada en cada período debe ser igual a la demanda agregada como se muestra a continuación:

$$\text{PIB} = C_p + C_g + I_p + I_g + X - M + \text{VE}$$

Donde:

PIB = Producto Interno Bruto

$C_p$  = Consumo Privado

$C_g$  = Consumo Gobierno

$I_p$  = Inversión Privada

$I_g$  = Inversión Gobierno

En el corto plazo el modelo desarrollado es un modelo macro convencional. El producto, el empleo, el gasto público, los precios y las demás variables responden endógenamente a las decisiones de política y a los factores externos.

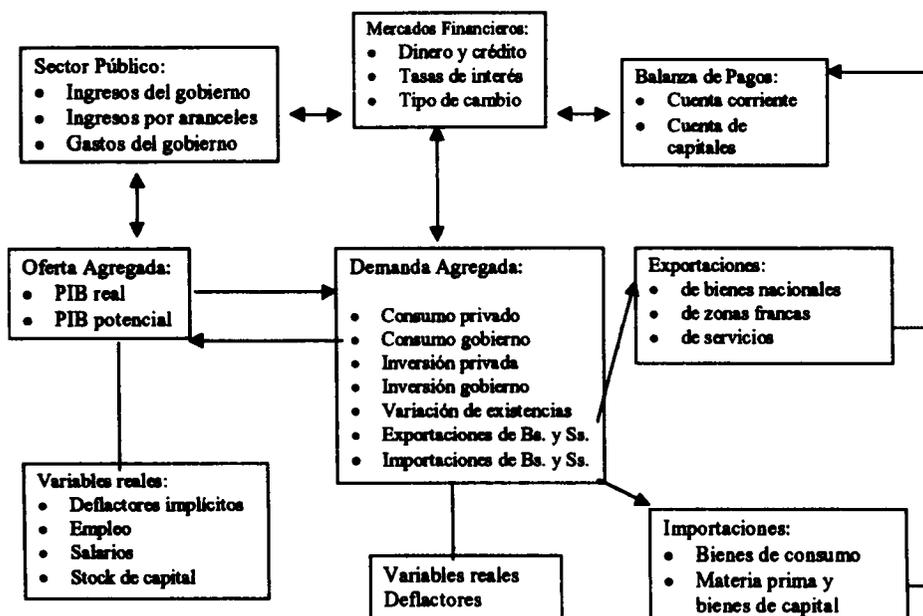
El modelo constará de los 5 sectores básicos de la economía:

- Sector real (oferta agregada y demanda agregada)
- Sector externo (balanza de pagos)
- Sector fiscal
- Sector monetario
- Sector laboral

En adición, se estimarán ecuaciones para los precios más importantes de la economía:

Los deflatores implícitos, el índice de precios al consumidor, el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio real.

### Estructura General del Modelo:



X = Exportaciones de bienes y servicios reales (En Pesos 1970)

M = Importaciones de bienes y servicios reales

VE = Variación de Existencias

Imponer identidades de este tipo es lo que garantiza la consistencia del modelo. Aunque en economía siempre existirán discrepancias en cuanto a las teorías que se emplean y sus implicaciones, las identidades macroeconómicas siempre deben cumplirse. El modelo cumple con este requisito de consistencia.

Esta identidad también debe cumplirse en términos nominales. Para esto se dispondrá de estimaciones de los deflatores implícitos. Es decir:

$$\text{Variable nominal} = (\text{deflactor implícito}) * (\text{variable real})$$

### III.3. Balanza de pagos

La mejor estrategia a seguir en el caso de la balanza de pagos es hacer modelos estructurales para la balanza comercial. Se modelarán tanto las exportaciones como las importaciones con el nivel de desagregación que los datos disponibles permitan.

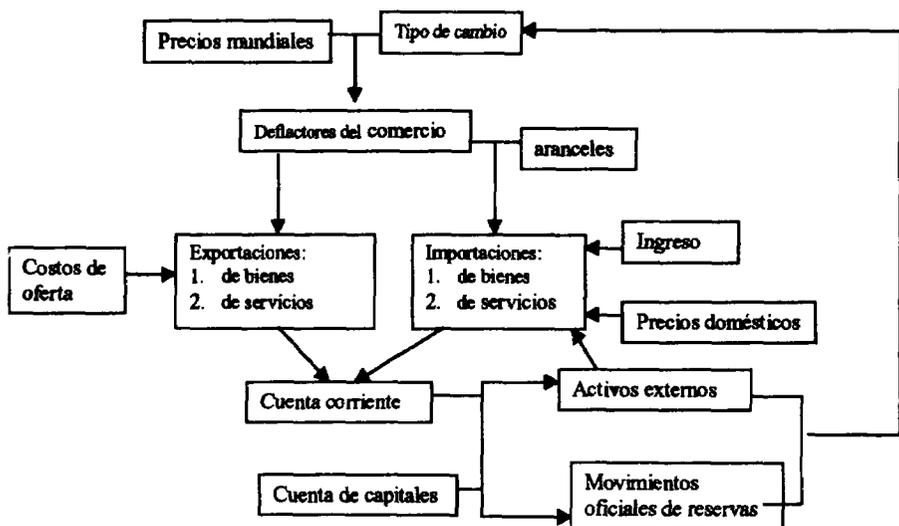
El resto de las variables que componen la balanza de pagos se proyectará de acuerdo a su evolución más reciente, sin recurrir a estimaciones econométricas. Esto así, porque no se dispone de series muy largas que permitan una estimación adecuada y en la práctica la mayoría de los bancos centrales siguen esta metodología. Obviamente, se buscarán las mejores variables relacionadas para obtener una proyección consistente y con el menor rango de error posible.

Se ha dado mucho énfasis en esta parte del modelo en incluir las variables externas relevantes que inciden en nuestra economía. De esta forma se captará el impacto de acontecimientos internacionales. No sólo se incluyen los

precios externos que nos afectan (como el precio del petróleo), sino también las interrelaciones que tenemos con los países de los cuales recibimos turistas y con los que tenemos intercambio comercial. De esta manera, el modelo integra la economía dominicana al resto del mundo y podemos analizar cuantitativamente cómo la evolución de otras economías afecta a la República Dominicana.

Estructura de la balanza de pagos:

- Balanza comercial (exportaciones e importaciones nacionales y de zonas francas)
- Balanza de servicios
- Renta de inversión
- Transferencias (remesas)
- Cuenta financiera y de capital



### III.4. Bloque de precios y de tipo de cambio

Los deflatores implícitos en el bloque de oferta y demanda agregada junto al índice de precios al consumidor (IPC) forman el bloque de precios de la economía. El cálculo de los deflatores se hará de forma endógena, pero tomando en cuenta que deben cumplirse las identidades básicas macroeconómicas ( $\text{PIB real} = \text{Demanda real}$ ;  $\text{PIB nominal} = \text{Demanda nominal}$ ). Por lo tanto, no todos los deflatores pueden ser determinados en forma independiente. Se decidió calcular en forma residual el deflactor de la variación de existencias. Se estudiará la evolución de los deflatores del gobierno y en caso de no encontrarse una forma funcional adecuada para proyectarlos, se procederá a utilizar el deflactor del PIB.

La variable clave en este bloque es el tipo de cambio real. Una ecuación que describa el movimiento de largo plazo de esta variable determinará el movimiento tanto del índice de precios al consumidor como del tipo de cambio nominal (estas dos variables deben ajustarse para restablecer el equilibrio del tipo de cambio real). En este sentido, la construcción de una variable de tipo de cambio real de equilibrio será la prioridad. En este caso, los datos permiten trabajar con una frecuencia trimestral o mensual.

Estructura del bloque de precios:

- Tipo de cambio real
- Índice de precios al consumidor
- Deflatores implícitos (consumo privado, inversión privada, producto interno bruto, exportaciones, importaciones)
- Tipo de cambio nominal

### **III.5. Sector fiscal**

Generalmente cuando se construye un modelo macro por primera vez, el sector fiscal se considera exógeno. Esto así porque las mejores proyecciones de la situación fiscal deben estar disponibles antes del próximo período a través de la Ley de Presupuesto que es sometida al Congreso.

Sin embargo, en esta primera versión, el sector fiscal no es totalmente exógeno. Se modelan ecuaciones para algunas variables relevantes, como son:

- Ingresos del gobierno
- Gastos corrientes
- Ingresos por aranceles

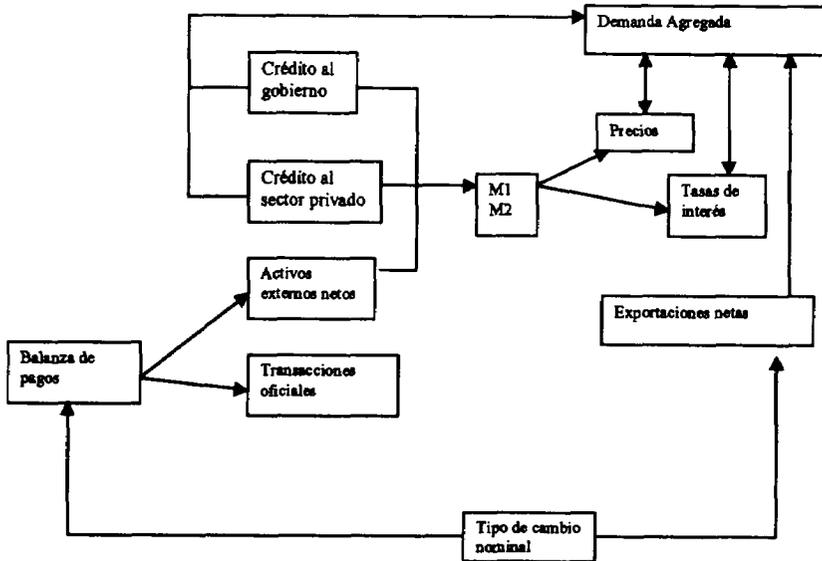
Esto se hace con el objetivo de hacer simulaciones de política. Por ejemplo: ¿Cuál será el impacto fiscal de una reforma tributaria y su efecto en la economía?

Las otras variables fiscales sí se consideran exógenas. Sin embargo, se harán los ajustes necesarios para que los datos proyectados por el gobierno en cuanto a sus ingresos y gastos sean compatibles con el modelo.

### **III.6. Sector monetario**

En una primera etapa se tratará de determinar la evolución de los principales agregados monetarios. Se procederá a la proyección de la emisión monetaria, el medio circulante (M1) y el total de la oferta monetaria ampliada (M2) a través de regresiones econométricas. Se tratará de obtener una estimación de la demanda por dinero en la economía y proyectar la posición de reservas internacionales del Banco Central.

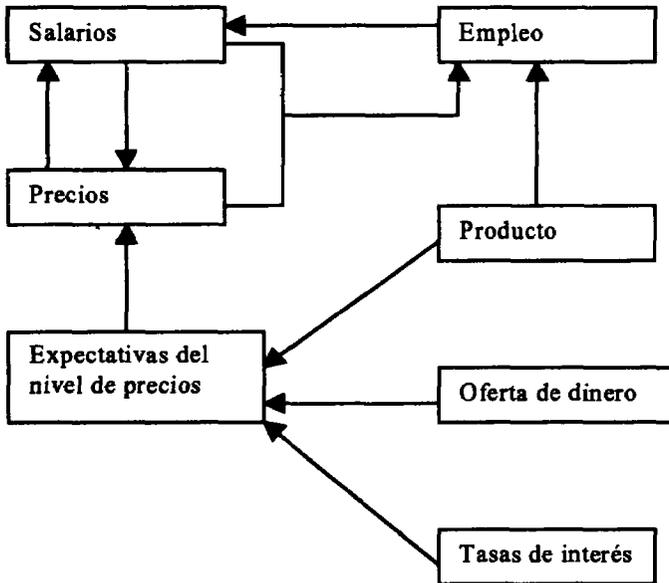
Links del Sector Financiero con el Sector Real en el Modelo:



**III.7. Sector laboral**

En este sector se modela la evolución de la demanda por trabajo y del salario promedio de la economía. El desempleo de la economía se encuentra en base a una identidad. Los detalles serán explicados más adelante en el marco teórico.

## Estructura del Sector Laboral



## IV. ALGUNAS CONSIDERACIONES DE MODELACIÓN

La especificación de las ecuaciones, los coeficientes y la estructura de rezagos se determinaron empíricamente. A diferencia de otros trabajos no se impusieron tendencias de equilibrio de largo plazo debido en gran parte a que los coeficientes y elasticidades estimados son razonables. En la medida de lo posible se hacen comparaciones de los resultados obtenidos con otros trabajos previos.

En muchas ecuaciones se utiliza la variable dependiente rezagada como variable explicativa. Estas variables tratan de captar los efectos de ajuste parcial y/o de expectativas. Se encontró que muchas veces son significativas (aún después de tomar en cuenta procesos autorregresivos en los errores).

Es un objetivo primordial del modelo que todas las identidades macroeconómicas sean cumplidas. Esto garantiza consistencia al modelo y hace que sea una mejor aproximación de la realidad.

### IV.1. Técnicas de estimación

En esta primera corrida del modelo se decidió utilizar la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MICO). Sin duda, existen otras técnicas, como mínimos cuadrados en dos etapas que solucionan los problemas que se pueden presentar de simultaneidad en un conjunto de ecuaciones. Sin embargo, la técnica de MICO resulta adecuada para los fines del modelo. Esta técnica es la más usada para la estimación de modelos en los países en desarrollo. También se utilizaron las técnicas de mínimos cuadrados no lineales y de Cochrane-Orcutt.

Técnicas modernas como la cointegración apenas se empiezan a usar para la estimación de los grandes modelos

macro con fines de pronóstico. En el futuro sería interesante emplear esta técnica en el modelo dominicano. Es importante hacer una breve explicación en este sentido. La técnica de cointegración consiste en la estimación de dos ecuaciones: una ecuación de largo plazo y una ecuación de corto plazo. La idea detrás, es que se ha demostrado, que las series de tiempo tienen importantes propiedades que deben ser tomadas en cuenta antes de realizar una estimación empírica.

En efecto, antes de estimar las ecuaciones es fundamental en el análisis econométrico moderno realizar un análisis estadístico cuidadoso de las series involucradas. Esto así, porque las series pueden seguir procesos distintos en el tiempo. Por ejemplo, si una variable sufre un shock y luego vuelve a la media, se dice que la variable es estacionaria (o integrada de orden cero). Si, en cambio, la variable no vuelve a la media se dice que la variable no es estacionaria. En este último caso el orden de integración de la variable está determinado por el número de veces que hay que diferenciar la variable para que siga un proceso estacionario. Las variables económicas en general presentan procesos de integración de orden uno (es decir que la variable debe ser diferenciada una vez para que siga un proceso estacionario). En este caso se dice indistintamente que la variable es integrada de orden uno o que posee raíz unitaria.

Esta es la base del desarrollo de los métodos de cointegración. El argumento es que sería un error correr una regresión en que las variables tengan raíz unitaria. Aunque el ajuste de la ecuación sea bueno, esto se puede deber por ejemplo a que las variables estén creciendo juntas en el tiempo. La cointegración resuelve el problema estimando una ecuación de largo plazo con las variables en niveles y una ecuación de corto plazo (con las variables en diferencia).

De acuerdo a los resultados estadísticos (no reportados en el trabajo) la mayoría de las variables con las que se trabajó en el modelos son estacionarias alrededor de una tendencia.

¿Podemos usar MICO (es decir correr una sola ecuación) aún sean las series no estacionarias? El análisis de los residuos de las ecuaciones muestran que estos son estacionarios por lo que se decidió correr una sola ecuación y no dos. El hecho de que el residuo de la ecuación sea estacionario implica que existe de hecho una relación de largo plazo entre las variables, por lo que es válido seguir usando el método de MICO para las estimaciones. En el futuro se puede aplicar la técnica de cointegración en algunos casos en que exista el problema de raíces unitarias.

Para fines del modelo se hizo énfasis en el análisis de los residuos. Fue una preocupación fundamental de que los residuos de las ecuaciones fueran bien comportados. Para esto se hicieron todos los tests pertinentes. También se analizó la significancia individual y global de la regresión; análisis de estabilidad de los coeficientes, normalidad, cambio estructural, heterocedasticidad, etc. En la sección de resultados empíricos y en los apéndices se incluyen algunas pruebas estadísticas.<sup>7</sup>

Algunas variables explicativas fueron dejadas fuera del modelo si el signo no era el esperado de acuerdo a la teoría.

#### **IV.2. Análisis explicativo vs. análisis de series de tiempo**

Es el principal objetivo del trabajo que la teoría guíe las estimaciones econométricas. Sin embargo, en econometría se han desarrollado métodos estadísticos que tratan de

---

7. Por razones de espacio no se incluyen todos los tests realizados. Estos están disponibles del autor.

explicar el comportamiento de una variable sin recurrir a ninguna teoría: sólo se toma en cuenta el pasado. Este es el llamado análisis de series de tiempo (también conocido como técnica de Box-Jenkins). En este análisis se trata de identificar distintos patrones de comportamiento de la variable a través de diversas técnicas (como el análisis de las autocorrelaciones). Son los conocidos modelos ARIMA (Autorregresive, Integrated, Moving Average).

Se ha demostrado que para algunas variables, especialmente financieras, y en el corto plazo estos modelos proyectan y explican mejor el comportamiento de las variables. Es el caso por ejemplo de los tipos de cambio nominales.

Para enriquecer el modelo se hicieron estimaciones siguiendo la metodología Box-Jenkins en el corto plazo para variables como el tipo de cambio y la tasa de interés. El objetivo en este caso es comparar con las estimaciones basadas en los fundamentos económicos.

Las comparaciones realizadas de este tipo muestran que estos modelos explican mejor el comportamiento de corto plazo de las variables y que los modelos basados en los fundamentos teóricos van mejorando en el mediano y largo plazo. Esto se explica tal vez porque en el corto plazo son muchas las variables que pueden de repente afectar una variable, aunque teóricamente no tengan relación, pero que en el largo plazo la fuerza de los fundamentos sea la determinante para explicar la variable.

Aunque el modelo es en esencia anual, la disponibilidad de datos permite hacer estimaciones trimestrales y mensuales para algunas variables. En este caso antes de proceder a las estimaciones se procedió a desestacionalizar las series con el método X11 ARIMA.

### IV.3. Las identidades

El modelo tiene un total de 40 identidades (ecuaciones que se cumplen por definición).

Algunas son las identidades básicas macroeconómicas. Dentro de este tipo se encuentran las siguientes:

- Producto Real = Demanda Real (consumo + Inversión + Exportaciones netas)
- Producto Nominal = Demanda Nominal

Otro tipo de identidades son aquellas que definen una variable como una tasa o "ratio" multiplicada por otra variable (o conjunto de variables). Por ejemplo:

Consumo privado nominal = Consumo privado real \* Deflactor del consumo

En el apéndice de identidades se muestran todas las identidades del modelo y cómo fueron construidas.

### IV.4. Errores autorregresivos

Cada ecuación fue estimada bajo el supuesto de la existencia de un término de error autorregresivo de primer orden y el supuesto fue mantenido si el estimador resultaba ser significativo. Con ecuaciones trimestrales y mensuales se trataron términos de mayor orden.

### IV.5. Datos

En el apéndice correspondiente se explica cómo se construyó la base de datos y la fuente de éstos. También para mayor ilustración se enumeran en orden alfabético las principales variables con su respectivo significado.

## V. MARCO TEÓRICO

En la siguiente sección se tratará de dar una visión breve de la teoría que guió en todo momento las especificaciones empíricas. Para cada variable se ponen los signos esperados de acuerdo a la teoría.

### V.1. Sector real

#### V.1.1. Producto Interno Bruto

La forma más sencilla de modelar esta variable es siguiendo una función de producción Cobb-Douglas tradicional (sin cambio técnico) donde el producto de la economía sólo depende de variables reales. Específicamente el PIB es una función del stock de capital<sup>8</sup> de la economía y de la fuerza de trabajo disponible. La ecuación Cobb-Douglas estimada es la siguiente:

$$Y = A K^a L^b$$

Donde:

Y = Producto interno bruto real

A = Constante

K = Stock de Capital

L = Fuerza de Trabajo

a y b son parámetros

La estimación en logaritmos nos proporciona una estimación de los retornos a escala

$$\text{PIB} = f(\text{Capital}, \text{Trabajo})$$

+            +

---

8. Referirse al apéndice para ver forma de construcción.

### V.1.2. Consumo privado

Si somos rigurosos en los fundamentos microeconómicos del consumo privado debemos pensar que las familias maximizan una función de utilidad intertemporal. En cada período la familia debe tomar dos decisiones: cuánto consumir y cuántas horas trabajar. Si no hay desequilibrios (cada familia trabaja todas las horas que quiera), entonces el ingreso (salario por horas trabajadas) no es una variable explicativa adecuada en la ecuación de consumo porque parte del número de horas trabajadas es en sí misma una variable de decisión. Si no hay desequilibrios, las decisiones de consumo y horas trabajadas se toman al mismo tiempo. Las personas no ganan ingreso y luego deciden cuánto trabajar. En cambio, el consumo y las horas trabajadas son determinadas conjuntamente y las horas trabajadas no deben considerarse que ayudan a explicar el consumo si no hay desequilibrios. Ambas variables son explicadas por otras variables.

Desde el punto de vista microeconómico, las principales variables que explican consumo y horas trabajadas son los salarios, el nivel de precios, la tasa de interés, los impuestos, el valor inicial de la riqueza y el ingreso no laboral. La tasa de interés afecta el consumo por la naturaleza intertemporal del problema de maximización.

Si hay desequilibrios (las personas quieren trabajar más que lo que las empresas quieren emplear), entonces las personas están restringidas (no pueden trabajar lo que desean). Esto corresponde a una situación de desempleo. En este caso, las personas consumirán menos que si no existiera esta restricción.

Esta es la teoría detrás de la decisión de consumo por parte de los agentes económicos. ¿Cómo llevamos esto a la práctica?

Hay dos enfoques empíricos tradicionales que pueden ser seguidos para el uso de los salarios, el precio, el ingreso y la restricción laboral en la ecuación de consumo. El primero es incluir estas variables separadamente en la ecuación.

El segundo enfoque (más usado) es reemplazar las cuatro variables anteriores con el ingreso disponible. De acuerdo a Fair (1994) una forma de determinar cual es la especificación relevante es incluir todas las variables y determinar su significancia. Los estudios demuestran que el segundo enfoque da mejores resultados. Este es el empleado en este trabajo.

Al incluir el ingreso disponible y el consumo rezagado obtenemos la especificación empírica tradicional de la teoría del ingreso permanente de Milton Friedman. Esta teoría asume que las personas adecuan su comportamiento respecto al consumo a sus oportunidades de consumo permanente o a largo plazo, y no al nivel de renta corriente. Este comportamiento surge de una estimación de un ingreso promedio esperado por las personas en un horizonte de largo plazo.

Friedman en su teoría distingue entre una propensión marginal a consumir de corto plazo y una propensión marginal a consumir de largo plazo. Según esta teoría, la PMC del ingreso corriente es menor que la del ingreso permanente, lo que indica que las tasas de ahorro de las familias se ajustan ante cambios en el ingreso transitorio, pero no ante fluctuaciones del ingreso permanente. De acuerdo a la teoría del ingreso permanente, el coeficiente asociado a la variable de ingreso es la propensión marginal a consumir, la que en el largo plazo debería ser cercana a uno.

### **Inclusión de una variable de precios en la ecuación de consumo privado:**

Se incluye en la especificación una variable que trata de captar el precio relativo del consumo. Esta nueva variable está definida como el deflactor del consumo privado sobre el deflactor del PIB. Esta variable se introdujo para captar el efecto de cambios en los precios relativos sobre el volumen de consumo. La idea básica detrás de la introducción de esta variable es que los cambios en los



de actividad. La variable relevante en este caso debe ser un promedio ponderado del PIB de los socios comerciales. Un estudio empírico del Fondo Monetario Internacional (Senhadji, 1998) argumenta que por restricciones de los datos y el éxito que ha tenido empíricamente esta especificación, ésta ha dominado la literatura en los últimos 20 años. Los autores desarrollan un modelo de fácil aplicación y de riguroso tratamiento microeconómico de la demanda por exportaciones la cual es adoptada en este trabajo.

Una versión simplificada del modelo teórico de las exportaciones es la siguiente:

Suponemos dos países: el exportador y el importador. La decisión de importar del país extranjero es realizada por un consumidor representativo. Este decide cuanto consumir del bien doméstico ( $d_t^*$ ) y del bien importado ( $m_t^*$ ).

Suponemos que el consumidor maximiza una función de utilidad intertemporal. Por simplicidad asumimos una función de utilidad addilog:

$$U(d_t^*, m_t^*) = A_t (d_t^*)^{1-\alpha} (1-\alpha)^{-1} + B_t (m_t^*)^{1-\beta} (1-\beta)^{-1}$$

$$\alpha > 0, \beta > 0$$

Donde A y B son coeficientes aleatorios y  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros de la curvatura de la función de utilidad;

Para este caso específico luego de realizar las condiciones de primer orden del proceso de maximización, sustituyendo y haciendo algunas manipulaciones algebraicas llegamos al siguiente resultado:

$$\log(x) = a - \frac{1}{\beta} \log(p) + \frac{\alpha}{\beta} \log(PIB^* - x^*) + \varepsilon$$

Esto nos muestra que la función de demanda por exportaciones del país local es función de una variable de precios relevante y

una variable de actividad. Sin embargo, la variable tradicional de actividad no es la relevante (el PIB o ingreso externo). La variable relevante, de acuerdo al modelo planteado, es el PIB externo menos las exportaciones del país externo.

La ecuación fue estimada en forma dinámica (agregándole la variable dependiente rezagada como variable explicativa). Para justificar la inclusión de esta variable podemos suponer que estamos ante un caso de costo de ajustes.

La ecuación estimada es la siguiente:

$$\text{Exportaciones de bienes y servicios} = f(\text{variable dependiente rezagada, tipo de cambio real,} \\ \text{variable de actividad relevante})$$

### V.1.5. Importaciones de bienes y servicios

Se modelan las importaciones de bienes y servicios de acuerdo a una función tradicional en que las importaciones dependen del precio relativo de las importaciones y de una variable de actividad.

Las pruebas mostraron que la variable de actividad relevante para explicar las importaciones reales es el gasto interno de la economía (consumo + inversión).

La ecuación estimada es la siguiente:

$$\text{Importaciones de bienes y servicios} = f(\text{gasto interno, variable de precios relativos})$$

### V.1.6. Deflatores implícitos

#### V.1.6.1. Deflactor del consumo privado

Siguiendo a Servén (1991), el deflactor del consumo privado se modela como un promedio ponderado del precio de las importaciones (deflactor de las importaciones) y del precio de los bienes domésticos (deflactor del PIB). Se añade la variable rezagada para darle dinámica al modelo.



toma un índice del precio de petróleo (uno de nuestros principales bienes de importación).

Deflactor de las importaciones =  $f(\text{precios del petróleo, tipo de cambio, precios externos})$   
+ + +

#### V.1.6.4. Deflactor de las exportaciones

Esta variable resultó una de las más difíciles de modelar. Como variables explicativas se tomaron las siguientes:

**El precio de las importaciones:** suponiendo que muchos bienes exportables utilizan como insumos bienes importados es relevante el efecto de cambio en el precio de estos bienes sobre el precio de las exportaciones.

**El deflactor del PIB:** como proxy de la evolución del precio de los bienes domésticos que son utilizados en la producción de los bienes exportables.

**Índice de inflación externa:** esta variable trata de captar el efecto precio que sin duda afecta las exportaciones. Aunque cabe notar que algunas de nuestras exportaciones tradicionales están sujetas a cuota y el efecto precio no es tan relevante como en otras. Sin embargo, una variable que capte el comportamiento de los precios sí es relevante. Por ejemplo, la Falconbridge dominicana ha estado cerrada por mucho tiempo por los bajos precios de su principal producto de exportación. Sin duda, al usar un índice agregado perdemos mucha información. Este problema se puede resolver en el futuro desglosando las exportaciones por rubros y estimando los precios relevantes para cada una.

Deflactor exportaciones =  $f(\text{deflactor de las importaciones, deflactor del pib, precios externos})$   
+ + +

## V.2. Sector externo

Aunque en el sector real se estiman ecuaciones para las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, en esta

sección se estiman ecuaciones sólo para las exportaciones e importaciones de bienes. Esto será útil para determinar las variables que sirven para explicar la balanza comercial de la economía dominicana.

## V.2.1. Balanza comercial

### V.2.1.1. Exportaciones de bienes nacionales

Estas dependen del precio relativo de las exportaciones (definido como deflactor de las exportaciones sobre deflactor de las importaciones) y de las exportaciones del período anterior. El buen ajuste de este modelo revela la inercia de esta variable, la cual en los últimos años ha mostrado un virtual estancamiento.

Exportaciones de bienes = f(variable dependiente rezagada, precio relativo de las exportaciones)

$$+ \qquad \qquad \qquad +$$

### V.2.1.2. Importaciones de bienes nacionales (totales)

Esta variable que ha crecido en promedio 16% en los últimos tres años se explica a través de las siguientes variables: gasto interno y variable de precios relativos.

Importaciones de bienes = f(gasto interno, precios relativos)

$$+ \qquad \qquad \qquad -$$

Se consideró útil tratar de explicar el comportamiento de las importaciones por uso o destino económico. A saber: importaciones de bienes de consumo e importaciones de materia prima y bienes de capital.

### V.2.1.3. Importaciones de bienes de consumo:

Como variable de actividad se escogió el consumo privado real y como variable de precios relativos se

utilizan dos: el precio relativo de las importaciones (deflactor de las importaciones/ deflactor del PIB) y el Tipo de cambio real.

Importaciones de bienes de consumo =  $f(\text{consumo privado, tipo de cambio real, precios relativos})$

#### V.2.1.4. Importaciones de materia prima y bienes de capital:

Se toma como variable de actividad la inversión bruta fija real y como variable de precios, el precio relativo de las importaciones.

Importaciones de materia prima y bienes de capital =  $f(\text{Inversión real, precios relativos})$

#### V.2.2. Balanza de servicios

##### 1) Ingresos:

Viajes: constituye el gasto de los turistas en nuestro país. Se proyecta utilizando la inflación externa (se toma la inflación de Estados Unidos para simplificar) y el crecimiento del PIB de los principales países que nos visitan. Para esta última variable el crecimiento del PIB de cada país se pondera por el porcentaje de turistas de ese país que nos visitan.

Otros: es una partida muy heterogénea, pero su valor en los últimos 5 años es más o menos constante por lo que es razonable suponer que esa tendencia se mantendrá.

##### 2) Egresos:

Fletes: se proyecta como un porcentaje de las importaciones totales nacionales en millones de dólares (este es un supuesto razonable y esta relación se ha mantenido en los últimos años)

Otros: se proyecta en base a la inflación externa y al crecimiento del PIB

### V.2.3. Renta de inversión:

Ingresos (Banco central y otros): se supone constante; en los últimos años se ha mantenido en unos 120 millones de dólares

Egresos:

Intereses: exógeno

Utilidades:

La proyección de esta partida se basa en el modelo de utilidades empleado por el Banco Central de Chile para la determinación de las utilidades devengadas totales y las utilidades remesadas. Se parte de un Stock en el año 1950 al cual se le suman los flujos de inversión directa y de utilidades reinvertidas de cada año. Estos flujos y Stocks se convierten a pesos corrientes de cada año con el tipo de cambio nominal promedio y se corrigen por inflación doméstica. La fórmula para el cálculo de los Stocks es la siguiente:

$$(2) \text{ Stock}_n = \text{ Stock}_{n-1} * (1 + \text{variación inflación}) + \text{Flujo}_n$$

El Stock total, por tanto, se divide en Stock de inversión extranjera directa neta y Stock de utilidades reinvertidas. Ambos se calculan con la fórmula presentada más arriba.

Para el cálculo de las utilidades totales se considera pertinente separarlas en utilidades devengadas por inversión directa y utilidades devengadas por utilidades reinvertidas. Las fórmulas empleadas son las siguientes:

$$(3) \text{ Utilidades devengadas}_n = [ \text{ Stock inv.directa}_{n-2} * (\text{rentabilidad}_n) * (1 + \Pi_{n-1}) ] * (1 + \Pi_n)$$

$$(4) \text{ Utilidades devengadas}_n = [ \text{ Stock uti.reinvertidas}_{n-1} * (\text{rentabilidad}_n) ] * (1 + \Pi_n)$$

Donde:  $\Pi$  = Inflación Interna.

Como puede observarse en las fórmulas, las utilidades devengadas por inversión directa se computan aplicando a los Stocks con dos años de desfase la rentabilidad estimada y ajustando por inflación. Por otra parte, las utilidades devengadas por utilidades reinvertidas se calculan aplicando

al Stock con un año de desfase una cierta rentabilidad y ajustando por inflación.

A partir de estos valores se procedió a calcular las utilidades remesadas, aplicando un coeficiente de remesabilidad a las utilidades devengadas totales. Este coeficiente se estima en base a un promedio de la razón utilidades remesadas a utilidades totales para los últimos años.

#### **V.2.4. Transferencias corrientes netas:**

Remesas Sociales y Otros: exógeno

Remesas familiares: se proyecta con la inflación doméstica, el crecimiento de la población y el crecimiento del PIB de Estados Unidos

#### **V.2.5. Cuenta de capitales**

Las amortizaciones y otros pagos se toman como exógenos de acuerdo al programa del Banco Central y a los préstamos que se suponen se desembolsarán los organismos internacionales. La inversión extranjera directa es una de las variables fundamentales y para su proyección se considerará no sólo la evolución reciente de esta variable sino las perspectivas para el futuro que supone la capitalización de las empresas públicas y que sin duda generará un alto ingreso de capitales. Hay que tomar en cuenta en este caso el aumento de la inversión extranjera privada.

Las reservas internacionales son residuales de acuerdo a la evolución de las cuentas externas. Se supone que las autoridades intervendrán acumulando reservas en caso de que continúe la tendencia de los últimos meses del tipo de cambio

a apreciarse para evitar efectos negativos en áreas de la economía como las zonas francas y el turismo por la apreciación real del peso dominicano.

### V.3. Demanda por dinero

El modelo de demanda por dinero se basa en Fair (1987); se supone que la demanda por dinero está determinada por las tasa de interés (como medida de costo de oportunidad del dinero) y una variable de transacciones (se usa el PIB real como proxy de las transacciones de la economía). En adición se incluye una variable de demanda por dinero rezagada que refleja el ajuste de los agentes económicos en la función de demanda por dinero.

Sea  $M_t^*/P_t$  el nivel deseado de balance monetario real;  $Y_t$  es una medida del nivel de transacciones reales y  $r_t$  es la tasa de interés;

1)

$$\log(M_t^*/P_t) = a + b \log(Y_t) + gr_t$$

Si el ajuste (de los balances efectivos a los deseados) de la tenencia de dinero real se hace en términos reales la ecuación de ajuste es:

2)

$$\log(M_t^*/P_t) - \log(M_t/P_t) = q[\log(M_t^*/P_t) - \log(M_t/P_t)] + e_t$$

Si el ajuste es en términos nominales, la ecuación de ajuste es:

3)

$$\log(M_t) - \log(M_{t-1}) = q(\log M_t^* - \log M_{t-1}) + u_t$$

Combinando 1 y 2:

4)

$$\log(M_t/P_t) = qa + qb \log Y_t + qgr_t + (1-q) \log(M_{t-1}/P_{t-1}) + e_t$$

Combinando 1 y 3:

5)

$$\log(M_t/P) = qa + qb \log Y_t + qgr_t + (1-q) + \log(M_{t-1}/P) + e_t$$

Las ecuaciones 4 y 5 difieren en el termino rezagado. En (4) en la cual el ajuste es real  $M_{t-1}$  es dividido por  $P_{t-1}$  mientras que en (5) que es la especificación nominal  $M_{t-1}$  es dividida por  $P$ .

Un test de ambas hipótesis es simplemente colocar ambos términos en la ecuación y ver cuál domina. Si la especificación de ajuste real es la relevante  $\log(M_{t-1}/P_{t-1})$  debe ser significativa y  $\log(M_{t-1}/P)$  debe ser no significativa y lo contrario, si la especificación de ajuste nominal es la relevante. Obviamente que esta prueba puede no ser concluyente si ambos términos son significativos a la vez (o no significativos). Sin embargo, Fair (1987) en un estudio para 29 países encuentra que esto raras veces ocurre.

En el caso del modelo dominicano, la especificación dominante fue la mostrada en la ecuación 5. Por tanto, domina el ajuste nominal en la ecuación de demanda por dinero. Esto concuerda con los resultados expuestos por Fair (1987).

Se estimaron ecuaciones para  $M1$  y para  $M2$  en términos anuales; la especificación final fue la siguiente.

Ecuación anual:

$$M1/P = f( M1_{t-1}/P, PIB)$$

+ +

$$M2/P = f( M2_{t-1}/P, PIB)$$

+ +

Debido a la disponibilidad de datos también se estimaron ecuaciones de demanda de dinero(  $M1$  y  $M2$ ) trimestrales y

mensuales, con la ventaja adicional de que en estas especificaciones se incluyó además la tasa de interés, la cual está disponible desde 1992 y cuyo signo esperado es negativo.

#### **V.4. Bloque de precios**

##### **V.4.1. Tipo de cambio nominal**

El tipo de cambio nominal es sin duda una de las variables más difíciles de modelar en economía. Pronosticar es todavía más difícil. Cualquiera sea el autor que se consulte, las conclusiones de los estudios realizados para tipo de cambio son, por no decir menos, poco concluyentes. Tal vez una de los mejores resúmenes empíricos es el que se encuentra en Bomhoff (1996). Se estiman más de 15 modelos para explicar y pronosticar el tipo de cambio nominal. Las principales teorías son examinadas: la paridad del poder de compra, la paridad de intereses, distintas versiones de modelos monetarios, versiones estáticas, versiones dinámicas. En fin, casi todo.

Tal vez la principal conclusión que se puede extraer de dicho estudio es que los modelos de tipo de cambio basados en la teoría tienden a explicar el comportamiento del tipo de cambio a largo plazo. En los período de tiempo más cortos, el poder explicativo de estos modelos va cayendo. Entonces en el corto plazo los modelos más adecuados pasan a ser los de camino aleatorio y los modelos de series de tiempo (ARIMA).

El modelo de camino aleatorio (random walk) nos dice que la mejor proyección de una variable para el período  $t$  es el valor de la variable en el período  $(t-1)$ . Es decir, si nos llevamos de este modelo si el tipo de cambio en enero es de 15, nuestra mejor predicción para febrero es que el tipo de cambio nominal también será 15.

En los modelos ARIMA (Autorregresive, Integrated, Moving Average) se explica el comportamiento de una variable sólo

en función de sus valores pasados. Es decir, no hay ninguna teoría detrás: lo único que se utiliza para modelar son los valores pasados de la variable explicativa.

Dada la disponibilidad de datos se hicieron estimaciones anuales, trimestrales y mensuales para esta variable. Por tanto podemos verificar si en efecto en los períodos de tiempo más corto dominan los modelos de series de tiempo. Para los modelos de más largo plazo nos basamos en las teorías más sencillas. En efecto podemos aislar algunos factores que inciden en la determinación del tipo de cambio nominal de acuerdo a la teoría:

1. PPP relativa: si se espera que la inflación en el país A sea mayor que en el país B, el tipo de cambio del país A se depreciará a una tasa igual al diferencial de inflación.
2. Si la tasa de interés nominal en el país A es mayor que la tasa nominal en el país B, debemos esperar que el tipo de cambio en el país A se deprecie a una tasa similar al diferencial de tasas de interés.
3. Un gran déficit de cuenta corriente es una fuerte señal de que ocurrirán devaluaciones de la moneda para re-orientar la demanda doméstica hacia las exportaciones.

Para la ecuación anual se estimó el siguiente modelo:

$$\text{Tipo de Cambio} = f(\underset{+}{P/P^*}, \underset{-}{\text{Cuenta Corriente}}, \underset{+}{\text{Tipo de Cambio}_{-1}})$$

Como vemos en la ecuación anual (largo plazo), el tipo de cambio nominal es una función del diferencial de los niveles de precios (se tomó un índice de precios de Estados Unidos para simplificar) y de la cuenta corriente. La variable rezagada trata de captar el efecto de las expectativas.

Como se disponen datos de tasas de interés desde 1992, las ecuaciones trimestrales de tipo de cambio combinan los conceptos de PPP relativa y paridad de intereses. Esto se hace de acuerdo al siguiente modelo:

$$TC_{lp} = e^a [(1 + r^*) / (1 + r)]^{0.25b} (P / P^*)$$

$$TC / TC_{-1} = (TC_{lp} / TC_{-1})^q$$

Donde  $TC_{lp}$  es el tipo de cambio en el largo plazo,  $r$  es la tasa de interés y  $P$  es un índice de precios. Un asterisco sobre una variable se refiere a variables externas. Como las tasas de interés están anualizadas el coeficiente  $b$  se multiplica por 0.25 para poner las tasas en términos trimestrales.

La primera ecuación nos dice que el tipo de cambio de largo plazo se mueve de acuerdo al diferencial de intereses y al diferencial de los niveles de precios de los países. La segunda ecuación nos dice que en cada período el tipo de cambio se ajusta  $q\%$  a su valor de largo plazo. Combinando estas dos ecuaciones y sacando logaritmos, obtenemos la siguiente relación.

$$\log (TC / TC_{-1}) = qa + qb (0.25) \log [(1 + r) / (1 + r^*)] + q [\log (P / P^*) - \log (TC_{-1})]$$

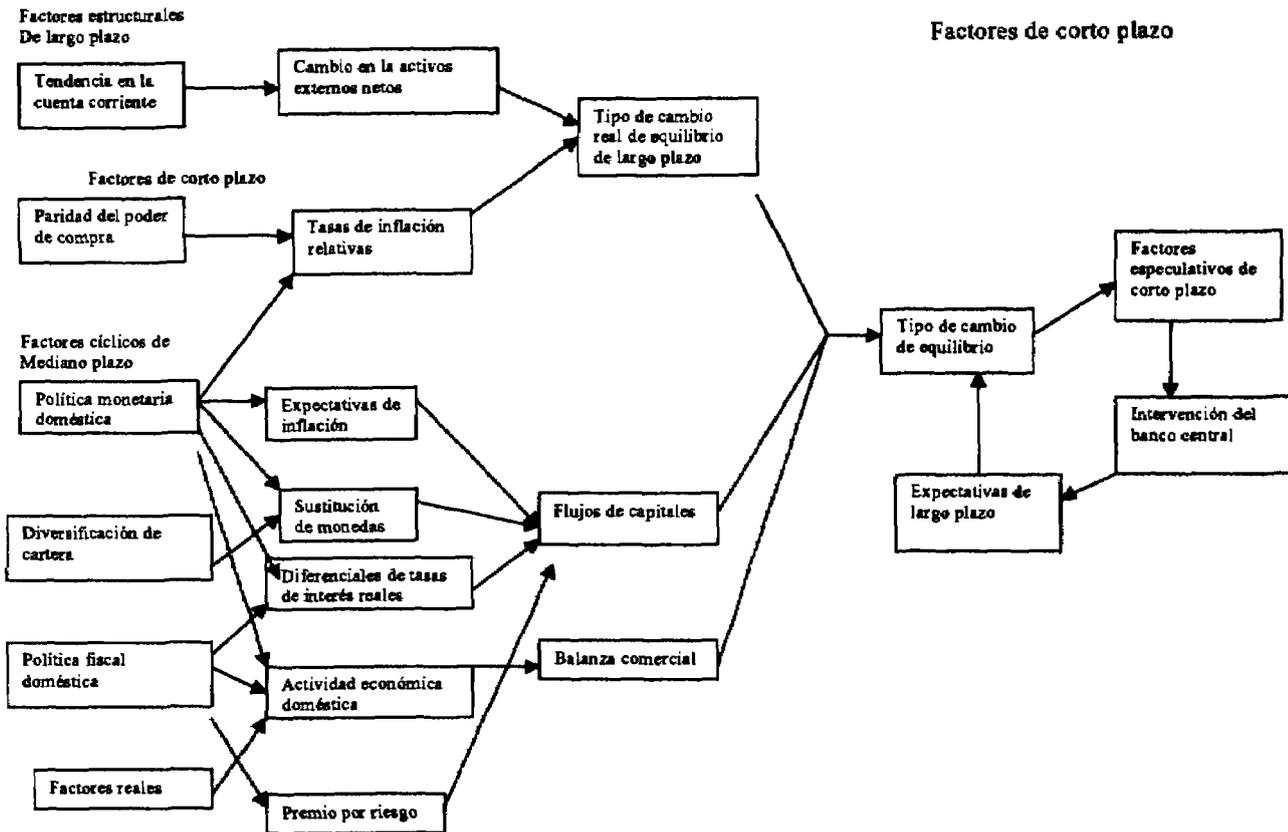
Esta fue la especificación usada para la ecuación trimestral de tipo de cambio nominal.

Para el más corto plazo (ecuaciones mensuales), en lugar de seguir un modelo teórico, se hicieron estimaciones del tipo de cambio nominal en base a sus valores pasados (modelos ARIMA).

El siguiente cuadro (adaptado de Rosenberg) muestra los principales factores, tanto de corto plazo como de largo plazo que afectan el tipo de cambio nominal y que hacen su estimación y proyección un dolor de cabeza para los economistas.

#### V.4.2. Índice de precios al consumidor

Se modela el nivel de precios dependiendo de las siguientes variables:



- **El tipo de cambio:** el Tipo de Cambio tiene implicaciones directas en los precios de la economía. Una devaluación del peso dominicano tiende a hacer aumentar el nivel de precios. Esto ocurre tanto por mecanismo directos como indirectos.

La inflación se mide a través del índice de precios al consumidor (IPC): una canasta representativa de bienes y servicios que calcula el Banco Central. En teoría, El IPC debe estar compuesto por bienes producidos domésticamente y bienes importados (un promedio ponderado); Es muy probable que los bienes importados suban de precio en proporción a las variaciones del Tipo de Cambio.

Los bienes domésticos también son afectados por el Tipo de Cambio. Por ejemplo, para los productos altamente transables (bienes que son comerciables) de una economía, como las materias primas, las variaciones del Tipo de Cambio se transmiten probablemente en forma directa a los precios internos, sin importar las condiciones de oferta y demanda.

Un tercer canal por el cual el Tipo de Cambio influye directamente en los precios es a través de los bienes intermedios importados, como el petróleo, que se utilizan en la producción interna; una depreciación del Tipo de Cambio hace subir el precio de los bienes intermedios importados y esto a su vez hace subir el precio del producto final.

También el Tipo de Cambio puede afectar de forma indirecta el nivel de precios. Por ejemplo, si sube el Tipo de Cambio, los trabajadores pueden exigir aumentos de salarios para compensar su pérdida de poder adquisitivo, especialmente de bienes importados o alimentos.

En términos muy simple vemos la importancia del Tipo de Cambio para el nivel de precios de la economía. Hemos identificado al menos tres canales de transmisión directos:

- A través de los precios de los bienes finales importados
- A través de los precios de los bienes domésticos transables
- A través de los bienes intermedios importados que afectan los costos de producción interna



el precio relativo de los bienes y servicios de una economía respecto a otra. Esto así porque el tipo de cambio real suele medirse como el precio de una canasta de bienes extranjera (expresada en moneda nacional) relativo a un índice de precios doméstico.

De acuerdo a esta definición, el Tipo de Cambio Real es una medida mucho más relevante de competitividad que el tipo de cambio nominal. Una devaluación del Tipo de Cambio Real implica que nuestros bienes se hacen más baratos para los extranjeros a la vez que los bienes extranjeros se hacen más caros en moneda local, por lo que la devaluación real cambia los incentivos a favor de los bienes exportables y en contra de los bienes importables.

Se observa en la gráfica la tendencia en los últimos años del tipo de cambio real a apreciarse con relación al dólar, lo cual como se explicó más arriba encarece nuestros bienes en el extranjero. Esto explica en parte el deterioro que ha sufrido la Balanza Comercial en los últimos tiempos.

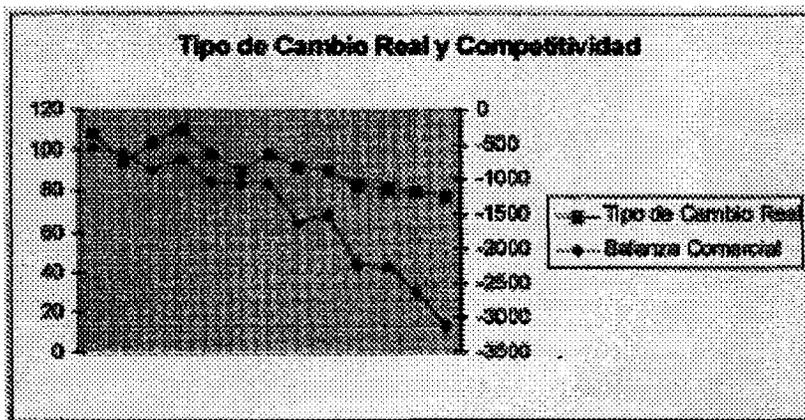
En el corto plazo se ha observado una estrecha correlación entre los tipos de cambio nominal y real. Por esto, ante una crisis externa que requiera reducir el déficit comercial se recomienda una devaluación nominal. Sin embargo, a largo plazo el concepto relevante para la competitividad es el tipo de cambio real. Si, por ejemplo, un país devalúa la moneda en 10% y el nivel de precios domésticos aumenta en la misma proporción, entonces no hay depreciación real: la competitividad no ha mejorado.

Aunque se pueden enumerar muchas causas que inciden en el deterioro de nuestra balanza comercial, sin duda la apreciación real de nuestra moneda es uno de los factores más importantes que influyen en este resultado. La estructura de precios relativos que impera actualmente en la economía (con un tipo de cambio real apreciado) crea los incentivos para que los factores de producción se trasladen

hacia los sectores domésticos (no transables). Esto así porque los productores tienen más incentivos a producir aquellos bienes que relativamente están más caros: si el tipo de cambio real está apreciado, el precio relativo de los bienes domésticos (que es el inverso del tipo de cambio real) está aumentando.

A la vez los consumidores se ven incentivados a consumir aquellos bienes que relativamente están más baratos (con un tipo de cambio real apreciado los bienes transables son relativamente más baratos). Esto se evidencia en un déficit comercial que va creciendo en el tiempo.

No se debe olvidar que en todo momento del tiempo las identidades macroeconómicas siempre deben cumplirse: un déficit comercial surge porque la economía gasta más de lo que produce. Por esto una política que quiera reducir este déficit debe incluir tanto el mecanismo de precios relativos (para cambiar los incentivos a favor de la producción de bienes transables) y a la vez una política que aumente el producto relativo al gasto doméstico.



La apreciación real del peso dominicano en los últimos diez años es del orden de 3% anual en promedio, a la vez que el déficit comercial (sin incluir zonas francas) ha aumentado en promedio más de 15 % anual en el mismo período. En estos

últimos años el crecimiento del gasto de la economía ha sido superior al del producto lo cual se evidencia en el deterioro de la Balanza Comercial.

No ha sucedido igual con la Cuenta Corriente, cuyo saldo es igual a la diferencia entre el ingreso y el gasto del país. Esta cuenta no muestra tanto deterioro debido a los flujos de remesas y otras fuentes de financiamiento externas.

La condición de variable real del TCR señala la existencia de un largo plazo en el cual sólo determinantes de oferta afectarán la trayectoria seguida por éste; dentro de la visión monetarista el TCR seguiría una senda, denominada de equilibrio, cuyo curso sólo cambiará ante shocks reales en la economía. Este equilibrio está basado en supuestos de competencia perfecta en todos los mercados, libre movilidad de factores, etc. El TCR es por lo tanto un precio relativo determinante de la competitividad externa y de la asignación de recursos. Es un componente importante de la competitividad del sector exportador en el corto y mediano plazo. Así, cambios en la productividad relativa entre el sector transable y el no transable afectarán el equilibrio interno y externo. La situación comercial del país refleja movimientos en los precios relativos (efecto Salter). Shocks de términos de intercambio (efecto Dutch Disease) afectarán la trayectoria seguida por el TCR de equilibrio; restricciones a la libre movilidad de capitales también provocan cambios en el modelo original de determinación del TCR de equilibrio.

En el corto plazo la tendencia del TCR se aleja del equilibrio, aunque se regresa al nivel original siempre y cuando los cambios generados no hayan sido de carácter estructural. Es factible observar, por tanto, movimientos en el TCR debido a las políticas llevadas a cabo por las autoridades en los diferentes sectores. Consideraciones de tipo cambiario, monetario, comercial y fiscal pasan a jugar un papel determinante en el movimiento del TCR en cortos períodos. Este efecto momentáneo refleja la inconsistencia dinámica de

la ejecución de dichas políticas. Por tanto, para fines de modelación se consideran tanto variables reales como nominales, como se muestra a continuación:

$$\text{TCR} = f(\text{balanza comercial, inversión real, consumo del gobierno, tipo de cambio nominal,} \\ \text{exceso de oferta monetaria})$$

## V.5. Sector laboral

Para este sector se estiman dos ecuaciones. La primera ecuación es la ecuación de demanda por trabajo. Se estima una ecuación básica de demanda laboral en que el empleo depende de los salarios reales y del producto.

$$\text{Empleo} = f(\text{salario real, PIB})$$

La tasa de desempleo se define como:

$$U = 1 - L/L^*$$

Donde  $L$  es la demanda por trabajo y  $L^*$  es la fuerza laboral. Como se suponen rigideces de precios, el mercado laboral no alcanza equilibrio en el corto plazo. La oferta de trabajo es por tanto igual a la fuerza laboral  $L^*$ .

Siguiendo a Servén, el mercado de trabajo se completa con una ecuación que describe la evolución del salario nominal promedio, el cual depende de tres factores:

1. La tasa de cambio del índice de precios al consumidor: para captar el efecto de expectativas inflacionarias o indexación
2. La tasa de cambio del salario mínimo, la cual afecta la determinación del salario promedio.
3. La productividad del trabajo: suponemos que al menos en parte la productividad del trabajador debe ser un indicador del salario.

## V.6. Sector fiscal

En las etapas iniciales de modelación de una economía se suele dejar el sector Gobierno exógeno para fines de proyección. Esto es, no se estiman ecuaciones estocásticas que expliquen el comportamiento fiscal en función de las variables relacionadas de acuerdo a la teoría económica. Para los fines de proyección esta es la metodología que se sigue en este trabajo. Por ejemplo, la mejor proyección de los ingresos del gobierno para el próximo período es aquella expuesta en el proyecto de presupuesto que se presenta al Congreso en el año anterior.

Sin embargo, como el objetivo de este modelo es que sea un instrumento para el análisis de políticas se ha decidido estimar relaciones funcionales dentro del sector fiscal. Es así que se modelan ecuaciones para los ingresos por aranceles, los ingresos tributarios en general y los gastos corrientes del gobierno. Las formas funcionales son las siguientes:

$$\text{Ingresos Tributarios} = f(\text{Producto Interno Bruto})$$

+

$$\text{Ingresos por Aranceles} = f(\text{Importaciones de bienes})$$

+

$$\text{Gastos Corrientes} = f(\text{Producto Interno Bruto, Ingresos del Gobierno})$$

+

+

## VI. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

A continuación se presenta el resultado de las estimaciones realizadas. Por razones de espacio sólo se muestran los tests  $t$  de significancia individual (entre paréntesis), el test  $F$  de significancia global, el estimador Durbin-Watson de autocorrelación y el  $R$  cuadrado ajustado. En cada ecuación se indica el tamaño de la muestra y cuando se utiliza la variable dependiente rezagada como variable explicativa, se incluye el indicador  $H$  de Durbin para autocorrelación.<sup>9</sup>

Aunque la técnica inicial para cada ecuación fue la de mínimos cuadrados ordinarios, como ya se explicó anteriormente, al tratar de verificar el proceso de autocorrelación en los residuos, se empleó la técnica de Cochrane-Orcutt. Si éste resultaba significativo, se incluía en la especificación final.

Se hizo énfasis en obtener residuos bien comportados. Todos los residuos de las ecuaciones estimadas pasaron las pruebas estándares. En caso de correlación en los residuos se procedió a corregir re-estimando nuevamente por técnicas robustas ante la presencia de autocorrelación. En adición, aunque no se presentan los resultados, todos los residuos resultaron ser estacionarios (para esto se utilizaron los tests de Dicky-Fuller), por lo que existe una relación de largo plazo entre las variables explicativas y las variables dependientes. En el apéndice se muestra el ajuste de las ecuaciones.

Muchos modelos econométricos imponen restricciones a algunos coeficientes (guiados obviamente por la teoría económica) y siempre que no sean rechazados por los datos. Sin embargo, en este trabajo no se siguió esta metodología y todos los parámetros presentados (tanto de corto plazo como

---

9. Cabe destacar que aunque se presentan los estadísticos Durbin - Watson y  $H$  de Durbin para verificar la presencia de autocorrelación, también se aplicaron tests más robustos que por razones de espacio no se muestran pero que están disponibles del autor, como lo es el test LM de correlación serial.

de largo plazo) son los resultados obtenidos empíricamente a partir de los datos disponibles.

También se presenta muy brevemente un comentario de los resultados obtenidos.

## VI.1. Sector real

### VI.1.1. Producto Interno Bruto real

De acuerdo a la explicación de la parte teórica el producto real se modela de acuerdo a una función Cobb-Douglas tradicional (sin cambio técnico). La estimación en logaritmos nos proporciona los rendimientos a escala para el Capital y el Trabajo.

$$\log(\text{PIB}) = \underset{(2.09235)}{0.27831} * \log(K_t) + \underset{(2.88267)}{1.05055} * \log(L) - \underset{(2.01287)}{2.66399}$$

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9937 \quad F = 2220.94$$

$$DW = 1.9276 \quad \text{Muestra: 1956-1998}$$

Donde:

PIB: Producto Interno Bruto Real

K : Stock de Capital

L : Fuerza de Trabajo

El ajuste de la ecuación es bueno; el R cuadrado ajustado es muy alto; es interesante notar la baja elasticidad del Capital y la alta elasticidad del Trabajo en la ecuación de producto; no hay evidencia de autocorrelación.

### VI.1.2. Consumo privado real

La ecuación estimada de consumo privado es una función tradicional de la teoría del ingreso permanente en que el consumo privado depende del ingreso disponible y de la vari-

able dependiente rezagada. En adición, como se justifica en la parte teórica, se incluye una variable de precios relativos.

$$\begin{aligned} \log(\text{CP}) = & 0.20278 * \log(\text{CP}_{-1}) + 0.76189 * \log(\text{YD}) \\ & (2.21350) \qquad \qquad \qquad (8.79290) \\ & - 0.44875 * \log(\text{DEFCP}/\text{DEFPIB}) + 0.16750 \\ & (3.92997) \qquad \qquad \qquad (1.46453) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9942 & F = & 2187.59 & \text{Muestra: } & 1960-1998 \\ \text{DW} = & 1.7497 & H = & 0.6367 \end{aligned}$$

Donde:

CP: Consumo Privado Real

YD: Ingreso Disponible Real

DEFCP/DEFPIB: Variable de precios relativos (definida como el deflactor del consumo privado sobre el deflactor del producto interno bruto).

El ajuste de la ecuación medido por el R cuadrado ajustado es bastante alto. Los signos obtenidos son los esperados de acuerdo a la teoría: positivos para las variables de consumo rezagado e ingreso disponible y negativo para la variable de precios relativos.

Debido a que las variables se encuentran en logaritmos, el coeficiente de la variable ingreso es la elasticidad del consumo respecto al ingreso permanente, que en este caso coincide con la propensión marginal a consumir en el largo plazo. La elasticidad de largo plazo del consumo respecto al ingreso disponible es de 0.96. De esta forma, un aumento en el ingreso permanente de un 10 % produce un aumento de 9.6% en el consumo privado. Bajo el marco teórico anteriormente descrito, este resultado es satisfactorio.

La variable de precios relativos es altamente significativa e indica que la elasticidad respecto al consumo es de -0.45

(un cambio porcentual de un 10% en esta variable implica un cambio en el consumo privado de un 4.5%). En el largo plazo la elasticidad de la variable de precios relativos es de -0.6 aproximadamente.

### VI.1.3. Inversión privada real

De acuerdo al modelo teórico se postula que la inversión privada depende del Stock de Capital de la economía y del PIB real. En adición, se incluyen como variables explicativas la inversión rezagada, para agregarle dinámica al modelo y las importaciones de bienes de capital.

$$\begin{aligned} \log(\text{IP}) = & 0.21473 * \log(\text{IP}_{-1}) + 1.72376 * \log(\text{PIB}) - 0.50982 * \log(\text{K}_{-1}) \\ & (2.42531) \qquad (5.80614) \qquad (2.40921) \\ & - 0.43592 * \log(\text{TCR}) + 0.42965 * \log(\text{Mk}) - 6.52152 \\ & (2.63232) \qquad (4.14704) \qquad (9.6985) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = 0.9772 \quad F = 351.696 \quad \text{Muestra: 1957-1998} \\ \text{D.W.}(1) = 1.7450 \quad H = 0.5693 \end{aligned}$$

Donde:

IP: Inversión privada real

TCR: tipo de cambio real

Mk: importaciones de bienes de capital

El ajuste de la ecuación es bueno (alto R cuadrado ajustado); la regresión es globalmente significativa y los coeficientes individuales son significativos y con el signo esperado de acuerdo a la teoría.

Se observa la alta elasticidad de la inversión respecto al PIB y la importancia que tienen las importaciones de

bienes de capital para explicar el comportamiento de la inversión privada. Un aumento del producto produce un aumento más que proporcional en la inversión real. Sin duda, entre el PIB y la inversión existe además un círculo virtuoso en que ambas se refuerzan.

Tanto el crecimiento del PIB como las importaciones de bienes de capital explican gran parte del boom que ha ocurrido en la inversión privada en los últimos años. En los años 1997 y 1998 las importaciones de bienes de capital crecieron más de 20% anual. La variable rezagada es significativa y por tanto la inercia en la inversión se puede deber al efecto de las expectativas.

Los resultados empíricos muestran que una devaluación del tipo de cambio real tiene un impacto negativo en la inversión privada. Hay que ser muy cuidadosos al interpretar este coeficiente, ya que los estudios empíricos realizados a la fecha para otros países muestran resultados muy diversos. Por ejemplo, Solimano (1989), usando un modelo de ecuaciones simultáneas para Chile, concluye que una devaluación real reduce la inversión. Este estudio muestra que una apreciación real provoca una expansión no sostenible en la trayectoria de la inversión. Sin embargo Servén (1991) no encuentra un efecto significativo del nivel del tipo de cambio real sobre la inversión. Según se explica en la parte teórica, esto se puede deber a los distintos canales en que el tipo de cambio real afecta la inversión en direcciones opuestas. Aunque sí encuentra que la variabilidad del tipo de cambio real (medida a través del coeficiente de variación) tiene un impacto significativo (de signo negativo) sobre la inversión.

#### VI.1.4. Exportaciones de bienes y servicios reales

Se modelan las exportaciones reales en función de la variable de actividad relevante y del tipo de cambio real.

$$\begin{aligned} \log(\text{XBS}) = & 0.82866 * \log(\text{XBS}_{-1}) + 0.55164 * \log(Y^*) \\ & (11.3189) \qquad \qquad \qquad (2.42995) \\ & - 0.33326 * \log(\text{TCR}) + - 3.29676 \\ & (2.51017) \qquad \qquad \qquad (2.35157) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = 0.9856 \quad F = 807.336 \quad \text{Muestra: 1951-1998} \\ \text{D.W.} = 2.3128 \quad H = -1.3663 \end{aligned}$$

Donde:

XBS: exportaciones de bienes y servicios reales

Y\*: variable de actividad relevante para las exportaciones, definida como el PIB menos las exportaciones. En teoría ésta debería ser un promedio ponderado de todos los socios comerciales. Por simplicidad se toma sólo la variable para Estados Unidos, principal socio comercial

Las exportaciones de bienes y servicios muestran un alto componente de inercia, resultado que es común en muchos países. Este coeficiente, sin duda, está muy afectado por las exportaciones de bienes, las cuales están prácticamente estancadas. Las exportaciones de servicios por el contrario han aumentado en los últimos años gracias a los ingresos por concepto de turismo.

La elasticidad respecto al tipo de cambio real es de sólo 0.34 en el corto plazo, aunque en el largo plazo es superior a 2. Esto confirma que las exportaciones tardan tiempo a reaccionar a los cambios en precios relativos (por costos de ajustes, por

ejemplo). La variable de ingreso también presenta una elasticidad mucho mayor en el largo plazo.

Estos resultados difieren de los encontrados por Senhadji (1998), quien estima una ecuación similar con datos para el período 1960-1993 para diversos países entre los que se encuentra la República Dominicana. El componente de inercia encontrado en ese estudio es menor por lo que las elasticidades en el largo plazo de la variable de ingreso y de precios relativos son algo menores. Estas diferencias tal vez se puedan deber al tamaño de la muestra, al cambio de metodología en la medición de la variable dependiente a partir de 1993 y a que el estudio mencionado utiliza distintas proxies para las variables de ingreso y de precio relativo.

#### VI.1.5. Importaciones de bienes y servicios reales

La forma funcional de las importaciones de bienes y servicios es tradicional: éstas dependen del gasto interno y de una variable de precios relativos

$$\begin{aligned} \log(\text{MBS}) = & 0.48524 * \log(\text{MBS}_{-1}) + + 0.73889 * \log(\text{GI}) \\ & (5.41620) \qquad \qquad \qquad (6.17985) \\ & - 0.78171 * \log(\text{DEFM}/\text{DEFPIB}) - 2.28022 \\ & (5.18048) \qquad \qquad \qquad (5.33812) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9696 & F = & 367.272 & \text{Muestra: } & 1951-1997 \\ \text{DW} & = & 1.3259 & H = & 2.4253 \end{aligned}$$

Los resultados muestran que en el largo plazo la elasticidad de las importaciones de bienes y servicios reales respecto al gasto interno es de 1.4 (un aumento de 10% en el gasto interno lleva en el largo plazo a un aumento de 14% en las importaciones de bienes y servicios). Estos resultados

confirman la experiencia dominicana. Como ejemplo podemos tomar la expansión del gasto interno luego del paso del huracán Georges, la cual llevó a un aumento más que proporcional de las importaciones y el consiguiente deterioro de las cuentas externas.

La variable de precios relativos es significativa y con el signo esperado; si comparamos con estudios para otros países, la elasticidad que se obtiene para esta variable (aún en el corto plazo) es bastante alta.

### VI.1.6. Deflactor de las importaciones

El precio de las importaciones se modela en función de un índice de precios del petróleo, de un índice del tipo de cambio nominal y de una variable de precios externos.

$$\log(\text{DEFM}) = 0.11298 * \log(\text{INDPET}) + 0.87598 * \log(\text{TC}) + 0.69524 * \log(\text{P}')$$

(2.24099)
(21.2081)
(5.44018)

- 2.52048

(5.51332)

$$\begin{array}{ll} R^2 \text{ Ajust.} = 0.9981 & F = 6142.82 \\ DW = 1.9171 & \text{Muestra: 1951-1998} \end{array}$$

Donde:

INDPET: índice de precios del petróleo

TC: tipo de cambio

P': índice de precios externos

En la ecuación se comprueba la importancia de los precios del petróleo para explicar el precio de las importaciones. El tipo de cambio nominal y los precios externos son altamente

significativos. La elasticidad del precio de las importaciones respecto al tipo de cambio nominal es de 0.9, por lo que una devaluación de 10% provoca un aumento de 9% en el precio de las importaciones.

### VI.1.7. Deflactor de las exportaciones

El precio de las exportaciones se modela en función del precio de las importaciones, de una variable de precios externos y del deflactor implícito del PIB.

$$\begin{aligned} \log(\text{DEFX}) = & 0.39581 * \log(\text{DEFM}) + 0.51438 * \log(\text{DEFPIB}) \\ & (2.95346) \qquad \qquad \qquad (3.98618) \\ & + 0.30508 * \log(P^*) - 1.14121 \\ & (2.65679) \qquad \qquad \qquad (2.72667) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9950 & F = & 2351.78 \\ \text{DW} & = & 1.8330 & \text{Muestra: } 1951-1998 \end{aligned}$$

Donde:

DEFX: deflactor de las exportaciones

DEFM: deflactor de las importaciones

DEFPIB: deflactor del producto interno bruto

Todas las variables son significativas y con el signo esperado. El coeficiente más alto se obtuvo en la variable de precios internos por lo que el precio de nuestras exportaciones es afectado fuertemente por los precios internos (lo cual afecta la competitividad de las exportaciones). Como las exportaciones tienen un importante componente importado de materia prima, el precio de éstas afecta de forma significativa el precio de las exportaciones (con una elasticidad

de 0.4). Aunque la variable de precios externos es significativa, en estimaciones posteriores se debe tratar de incluir en las estimaciones los precios de los principales productos de exportación.

### VI.1.8. Deflactor del consumo privado

El precio implícito del consumo privado se modela como un promedio ponderado del precio de los bienes importados y del precio de los bienes domésticos; una especificación logarítmica resultó adecuada.

$$\begin{aligned} \log(\text{DEFPCP}) = & 0.26408 * \log(\text{DEFPCP}_{-1}) + 0.15935 * \log(\text{defm}) \\ & (3.75574) \qquad \qquad \qquad (3.88624) \\ & + 0.60943 * \log(\text{DEFPIB}) + 0.00326 \\ & (5.74100) \qquad \qquad \qquad (0.38366) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} &= 0.9995 & F &= 23434.4 & \text{Muestra: } & 1961-1998 \\ \text{DW} &= 1.8540 & H &= 0.3264 \end{aligned}$$

En el corto plazo las ponderaciones de los precios domésticos e importados suman 0.7. Sin embargo, en el largo plazo las ponderaciones suman 1. Este resultado se obtuvo sin tener que imponerlo como una restricción a la ecuación; por lo tanto, en el largo plazo el precio implícito del consumo privado se mueve de acuerdo a la evolución del precio de las importaciones y del deflactor del producto (como proxy del precio de los bienes domésticos).



$$\log(\text{DEFPIB}) = 0.41101 \cdot \log(W) + 0.11506 \cdot \log(\text{DEFM}) + 0.36310 \cdot \log(M1)$$

(3.67748)                      (1.24719)                      (3.33912)

$$- 3.67649$$

(9.10584)

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9973 \quad F = 2607.00$$

$$D.W.(1) = 1.7767 \quad \text{Muestra: 1951-1998}$$

Las elasticidades de las variables explicativas suman 0.9 en el corto plazo; la ecuación presenta un buen ajuste y los signos son los esperados. La inflación, medida por el cambio en el deflactor implícito del producto, es explicada adecuadamente por el precio de las importaciones (inflación importada), por la evolución de los salarios y por una variable monetaria.

## VI.2. Sector monetario

### VI.2.1. Ecuaciones de demanda por dinero (M1)

Estimación anual:

$$\log(M1/P) = 0.41575 \cdot \log(M1_{-1}/P) + 0.52643 \cdot \log(\text{PIB})$$

(2.51972)                      (1.69981)

$$- 0.67499$$

(0.00000)

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9684 \quad F = 289.049$$

$$DW = 2.6087 \quad \text{Muestra: 1951-1998}$$

Donde:

M1: Cantidad de dinero real (deflactada con el deflactor del PIB)

PIB: Producto Interno Real

Los resultados muestran que domina el ajuste nominal en la ecuación de demanda por dinero (ver parte teórica).

Fair (1987) en un estudio de demanda por dinero para diversos países encuentra que el ajuste nominal domina en 25 de 29 casos estudiados. La elasticidad de la variable de ingreso es de 0.52

Ecuación trimestral: ·

$$\begin{aligned} \log(M1/P) = & -0.32246 * d\log(i90) + 0.25061 * \log(PIB) \\ & (3.94486) \qquad \qquad \qquad (4.92989) \\ & + 0.86239 * \log(M1_{-1}/P) - 1.33715 \\ & (27.3004) \qquad \qquad \qquad (3.97590) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9339 \quad F = 92.8036 \quad \text{Muestra: 1992-1998} \\ DW(1) = & 1.6296 \quad DW(4) = 1.4680 \end{aligned}$$

Donde:

M1: Oferta monetaria (deflactada con el índice de precios al consumidor)

I90: Tasa de interés

También aquí domina el ajuste nominal. En esta estimación se incluye la tasa de interés, la cual tiene el signo esperado (su coeficiente muestra la semi-elasticidad de la demanda por dinero respecto a la tasa de interés). Es interesante notar como cambian los coeficientes de las variables de ingreso y de ajuste nominal respecto a la estimación anual.

En la estimación trimestral, disminuye considerablemente la elasticidad de la variable de ingreso (de 0.52 a 0.25) a la vez que aumenta la elasticidad de la variable de ajuste (de 0.41 a 0.86). Esto muestra que la demanda por dinero se ajusta más en el largo plazo que en el corto plazo a cambios en el nivel de transacciones de la economía.

Prazmowski (1997) estima una ecuación trimestral de la demanda por dinero para el período 1988-1996. Aunque la

forma funcional difiere un poco de la estimada en el presente trabajo, los coeficientes para la variable rezagada y para la variable de ingreso presentan una magnitud similar. O sea, un alto coeficiente para la variable rezagada (0.79) y un coeficiente para la variable de ingreso bastante bajo.

Ecuación mensual:

$$\begin{aligned} \log(M1/P) = & -0.08472 * \log(i30) + 0.23776 * \log(PIB) \\ & (10.4326) \qquad \qquad \qquad (10.5432) \\ & + 0.79915 * \log(M1_{-1}/IPC) - 0.85096 \\ & (42.6095) \qquad \qquad \qquad (8.56102) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9762 \quad F = 113.490 \quad \text{Muestra: 1992-1998} \\ DW(1) = & 2.0291 \quad DW(12) = 1.9672 \end{aligned}$$

Los coeficientes estimados son similares a los obtenidos para la ecuación trimestral y muestran el mismo patrón respecto a la ecuación anual. Sin embargo, cabe destacar el cambio que se produce en la variable de tasa de interés (respecto a la ecuación trimestral). Esto puede deberse al tamaño de la muestra.

### VI.2.2. Demanda por M2

Ecuación anual

$$\begin{aligned} \log(M2/P) = & 0.69326 * \log(PIB) + 0.42007 * \log(M2_{-1}/P) - 1.68635 \\ & (4.83335) \qquad \qquad \qquad (3.22275) \qquad \qquad \qquad (3.76266) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9865 \quad F = 825.468 \\ DW = & 1.9288 \quad \text{Muestra: 1953-1998} \end{aligned}$$

Donde:

M2: Oferta monetaria ampliada

También en todas las especificaciones de la oferta monetaria ampliada domina el ajuste nominal. Cabe notar la mayor elasticidad de M2 respecto al producto con relación a la elasticidad obtenida para la demanda por M1 (0.7 vs. 0.5).

#### Ecuación trimestral

$$\begin{aligned} \log(M2/P) = & -0.12412 * \text{dlog}(i90) + 0.12836 * \log(\text{PIB}) \\ & (2.27397) \qquad \qquad \qquad (3.78527) \\ & + 0.93315 * \log(M2_{-1}/P) - 0.61723 \\ & (27.6066) \qquad \qquad \qquad (2.75979) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9750 \quad F = 338.491 \quad \text{Muestra: 1992-1998} \\ \text{DW}(1) = & 1.8708 \quad \text{DW}(4) = 1.7836 \end{aligned}$$

Por la disponibilidad de datos, en las ecuaciones trimestrales y mensuales también se incluye la tasa de interés como variable explicativa.

En las ecuaciones de M2 ocurre igual que en el caso de la oferta monetaria (M1): en las estimaciones de mayor frecuencia (trimestrales y mensuales), el coeficiente de la variable de ajuste nominal es mucho mayor que en el largo plazo. Esto muestra más inercia en el corto plazo, la cual va disminuyendo en el largo plazo. Esto se evidencia en el aumento que se observa en las estimaciones anuales de la elasticidad de la variable de ingreso.

#### Ecuación mensual

$$\begin{aligned} \log(M2/P) = & -0.10234 * \text{dlog}(i30) + 0.11094 * \log(\text{PIB}) \\ & (4.48401) \qquad \qquad \qquad (2.49423) \\ & + 0.93438 * \log(M2_{-1}/P) - 0.52580 \\ & (29.0865) \qquad \qquad \qquad (2.67966) \end{aligned}$$

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9942 \quad F = 618.028 \quad \text{Muestra: 1992-1998}$$

$$DW(1) = 2.2198 \quad DW(12) = 1.9533$$

Donde:

M2/P = Oferta monetaria ampliada mensual (deflactada por el índice de precios al consumidor)

PIB: Producto interno bruto real (mensual)

La estimación mensual muestra como disminuye respecto a la estimación trimestral el coeficiente de la tasa de interés. Lo mismo ocurrió con las estimaciones de M1. Además se confirma que en el corto plazo hay un mayor componente de inercia en la demanda por dinero, ya sea M1 o M2.

### VI.3. Sector externo

#### VI.3.1. Importaciones de bienes

Estas se modelan en función del gasto interno y del tipo de cambio real relevante para las importaciones (definido como deflactor de las importaciones sobre el deflactor del producto)

$$\log(IM) = 1.25593 * \log(GI) - 0.59177 * \log(DEFM/DEFPIB) - 3.55747$$

(19.9005)                      (4.48690)                      (7.47631)

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9811 \quad F = 812.717$$

$$D.W.(1) = 1.6661 \quad \text{Muestra: 1950-1998}$$

Donde:

IM: Importaciones de bienes (reales)

GI: Gasto interno real

DEFM/DEFPIB: Precio relativo de las importaciones

La elasticidad de las importaciones de bienes respecto al gasto interno es de 1.3, por lo cual un aumento de un 10% en

el gasto interno conlleva un aumento de un 13% en las importaciones de bienes. La variable de precios relativos es significativa y con el signo negativo esperado.

### VI.3.2. Importaciones de bienes de consumo

Se modelan en forma logarítmica como función del consumo privado, dos variables de precios relativos (el precio relativo de las importaciones-defm/defpib-) y el Tipo de cambio real y la variable dependiente rezagada

$$\begin{aligned} \log(\text{IMCONS}) = & 0.45660 * \log(\text{IMCONS}_{-1}) + 1.05027 * \log(\text{CP}) \\ & (2.71071) \qquad \qquad \qquad (3.26360) \\ - 0.75439 * \log(\text{DEFM/DEFPIB}) & - 0.45619 * \log(\text{TCR}) - 4.73730 \\ & (3.17866) \qquad \qquad \qquad (1.14757) \qquad \qquad \qquad (2.64824) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} &= 0.9507 & F &= 124.525 \\ \text{DW} &= 1.8446 & \text{Muestra:} & 1966-1998 \end{aligned}$$

Donde:

IMCONS: Importaciones de bienes de consumo (reales)

CP: consumo privado real

Las variables de precios relativos muestran una gran influencia en las importaciones de bienes de consumo. Cabe destacar que el tipo de cambio real influye con una elasticidad cercana a 0.5. Es decir, una dévaluación real hace disminuir las importaciones. Esto es importante si consideramos el deterioro comercial que evidencian nuestras cuentas externas. La devaluación real, sin duda, contribuirá a mejorar el saldo comercial como se confirma cuantitativamente.

Además, la elasticidad de las importaciones de bienes de consumo respecto al consumo privado es superior a uno:

un aumento del consumo privado conlleva un aumento más que proporcional en las importaciones de bienes de consumo.

### VI.3.3. Importaciones de bienes de materias primas y bienes de capital

$$\begin{aligned} \log(\text{IMk}) = & 0.49379 * \log(\text{FBKF}) - 0.43500 * \log(\text{DEFM}/\text{DEFPIB}) \\ & (4.50988) \qquad \qquad (3.57391) \\ & + 3.04941 \\ & (3.90907) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust} &= 0.9579 & F &= 182.998 \\ \text{DW} &= 1.9988 & \text{Muestra:} & 1966-1998 \end{aligned}$$

Donde:

IMk : Importaciones de materia prima y bienes de capital (en términos reales)

FBKF: Formación bruta de capital fijo real

Las importaciones de materia prima y bienes de capital se explican adecuadamente con una variable de precios relativos y con la formación bruta de capital fijo (inversión bruta fija)

### VI.3.4. Exportaciones de bienes

$$\begin{aligned} \log(X) = & 0.97493 * \log(X_{-1}) + 0.56701 * \log(\text{DEFX}/\text{DEFM}) \\ & (32.7909) \qquad \qquad (3.09454) \\ & + 0.25346 \\ & (1.45749) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} &= 0.9591 & F &= 368.119 & \text{Muestra:} & 1951-1998 \\ \text{DW} &= 2.0325 & H &= -0.2413 \end{aligned}$$

Los resultados empíricos muestran el gran componente de inercia que presentan nuestras exportaciones de bienes (el coeficiente de la variable rezagada es cercano a 1). En los últimos años éstas se encuentran virtualmente estancadas.

## VI.4. Bloque de precios

### VI.4.1. Índice de precios al consumidor

Se modela en función del tipo de cambio, el deflactor del PIB y de la oferta monetaria

$$\log(\text{IPC}) = 0.24767 * \log(\text{TC}) + 0.67480 * \log(\text{DEFPIB}) + 0.15059 * \log(\text{M1})$$

(1.86938)	(4.06932)	(1.51536)
+ 2.36854		
(4.38175)		

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9972 \quad F = 3317.72$$

$$DW = 1.7443 \quad \text{Muestra: 1951-1998}$$

Donde:

IPC: índice de precios al consumidor

TC: tipo de cambio nominal

M1: Oferta Monetaria

La evolución del índice de precios al consumidor se explica adecuadamente con las variables mencionadas. El tipo de cambio influye a través de los bienes importados. El deflactor del PIB puede considerarse un proxy de los bienes no transables. La conformación de la canasta de 1984 tiene una gran preponderancia de este tipo de bienes, por lo que no es de extrañar el alto coeficiente que se obtiene para esta variable.<sup>10</sup>

10. A la fecha ( Agosto de 1999) el Banco Central ya ha publicado nuevas canastas para el cálculo de la inflación.

### Ecuación trimestral del IPC

$$\begin{aligned} \log(\text{IPC}) = & 0.61160 * \log(\text{IPC}_{-1}) + 0.51882 * \log(\text{TC}) + 0.10454 * \log(\text{M1}) \\ & (5.80197) \qquad (4.17941) \qquad (2.13075) \\ & + 0.28983 \\ & (1.22038) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9899 \quad F = 625.957 \quad H = 0.0799 \\ \text{DW}(1) = & 1.9604 \quad \text{DW}(4) = 1.6535 \quad \text{Muestra: 1990-1998} \end{aligned}$$

En la estimación trimestral cabe notar el importante componente de inercia que presenta el índice de precios al consumidor.

### Ecuación mensual del IPC

$$\begin{aligned} \log(\text{IPC}) = & 0.85837 * \log(\text{IPC}_{-1}) + 0.13747 * \log(\text{TC}) + 0.04968 * \log(\text{M1}) \\ & (15.8574) \qquad (2.12813) \qquad (2.48982) \\ & + 0.12894 \\ & (1.16821) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} = & 0.9982 \quad F = 3217.61 \quad H = -0.0929 \\ \text{DW}(1) = & 2.0104 \quad \text{DW}(12) = 1.8557 \quad \text{Muestra: 1990-1998} \end{aligned}$$

En el más corto plazo, la variable dependiente rezagada domina de manera contundente la estimación. Los coeficientes de las otras variables explicativas, aunque significativos, presentan valores mucho menores a los obtenidos en las estimaciones anuales y trimestrales.

## VI.4.2. Tipo de cambio

Por la disponibilidad de datos también se estiman para el tipo de cambio ecuaciones anuales, trimestrales y mensuales.





### VI.4.3. Tipo de cambio real

$$\begin{aligned} \log(\text{TCR}) = & 0.31042 * \log(\text{TCR}_{-1}) + 0.73658 * (\text{BC}/\text{PIB}) \\ & (6.12573) \qquad \qquad \qquad (5.34188) \\ & - 0.14367 * \log(\text{IBF}/\text{PIB}) - 0.02804 * \log(\text{GOV}/\text{PIB}) \\ & (4.22041) \qquad \qquad \qquad (1.21747) \\ & - 0.01245 * \log(\text{EXCM1}) + 0.49687 * \text{dlog}(\text{TC}) \\ & (3.04915) \qquad \qquad \qquad (11.3937) \\ & + 0.32492 \\ & (3.97966) \end{aligned}$$

R<sup>2</sup> Ajust. = 0.8903      F = 33.4558    Muestra: 1966-1998  
D.W.(1) 1.8819      H = 0.3150

Donde:

TCR: Tipo de Cambio Real

EXCM1: Exceso de Oferta Monetaria

BC/PIB: Balanza Comercial como porcentaje del PIB

IBF/PIB: Inversión bruta fija como porcentaje del PIB

GOV/PIB: consumo del gobierno como porcentaje del PIB

TC: tipo de cambio nominal

Los resultados muestran que existe cierta inercia en el tipo de cambio real de equilibrio. Este resultado fue encontrado ya por Méndez (1997)<sup>13</sup>. También resultados similares entre ambos trabajos se encuentran para las

<sup>13</sup> Méndez, Arturo. Tipo de cambio de equilibrio, colapsos cambiarios y crecimiento económico en la República Dominicana. (1997).

variables nominales que afectan el tipo de cambio real de equilibrio: la devaluación nominal y una variable de desequilibrio monetario.

En el corto plazo existe una correlación muy alta entre los tipos de cambios nominales y reales. Por tanto, esperamos que una devaluación nominal en el corto plazo se traduzca en una devaluación real. El signo positivo para la variable de tipo de cambio nominal confirma esta tesis. Esto tiene importantes implicaciones de política. Por ejemplo, ante una crisis externa, para mejorar la balanza comercial se requiere una devaluación real. Esto lo podemos lograr en el corto plazo con una devaluación nominal.

La variable monetaria presenta el signo negativo esperado de acuerdo a la teoría. Un exceso de oferta monetaria produce un exceso de demanda de bienes no transables que presiona al alza al precio de los bienes no transables y por tanto provoca una apreciación real.

Aunque teóricamente la relación entre gasto de gobierno y tipo de cambio real es ambigua, es más plausible esperar que un aumento del gasto de gobierno se traduzca en una apreciación real. El signo negativo de la variable de gasto de gobierno confirma lo esperado. Méndez encuentra un signo positivo para esta variable. Sin embargo, parece más probable esperar que un aumento del gasto del gobierno se traduzca en una apreciación del tipo de cambio real de equilibrio, ya que sin dudas el gasto del gobierno es intensivo en bienes no transables. La variable de inversión también presenta un signo negativo (un aumento de la inversión lleva a una apreciación real).

## **VI.5. Mercado de trabajo**

Se modela el empleo en función del producto y del salario real de acuerdo a lo expuesto en la parte teórica del trabajo.

### VI.5.1. Empleo

$$\begin{aligned} \log(L) = & 0.13665 * \log(\text{PIB}) - 0.01644 * \log(\text{W/P}) \\ & (12.7403) \qquad \qquad \qquad (0.62593) \\ & - 0.14339 * \log(L_{-1}/\text{PIB}_{-1}) + 6.49986 \\ & (2.17418) \qquad \qquad \qquad (65.5147) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} &= 0.9967 & F &= 1987.97 \\ \text{D.W.}(1) & 0.9003 & \text{Muestra:} & 1958-1998 \end{aligned}$$

Donde:

L: empleo

PIB: Producto real

W/P: Salario real

La ecuación presenta un buen ajuste. Los signos son los esperados por la teoría. La elasticidad de corto plazo del empleo respecto al producto es bastante baja (0.14). Sin embargo, ésta aumenta en el largo plazo. La elasticidad de largo plazo del salario real es de 0.2 aproximadamente. Estos valores en general son muy bajos respecto a lo esperado. Los datos del mercado laboral no son muy confiables por lo que se puede usar esta ecuación sólo como una primera aproximación al problema de modelación y utilizarla como referencia para hacer estudios más profundos de este mercado en particular.

### VI.5.2. Evolución del salario nominal promedio:

Se modela esta variable en función de la productividad del trabajo, del nivel de precios y del salario mínimo. Una especificación en diferencias logarítmicas resultó la más adecuada.

$$\begin{aligned} \Delta \log(W) = & 0.18826 * \Delta \log(P) + 0.81174 * \Delta \log(W_{\min}) \\ & (2.74879) \qquad \qquad \qquad (11.8519) \\ & + 0.18051 * D \log(P_{me}) - 0.00714 \\ & (2.34259) \qquad \qquad \qquad (0.58811) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Ajust.} &= 0.8462 & F &= 116.549 \\ D.W.(1) &= 2.1147 & \text{Muestra:} &= 1956-1998 \end{aligned}$$

Donde:

W: Salario nominal promedio

P: Índice de precios al consumidor

W<sub>min</sub>: salario mínimo

P<sub>me</sub>: Productividad media del trabajo

Los resultados muestran que los coeficientes del salario mínimo y de la inflación suman 1. Esta es una restricción impuesta a la ecuación (la cual no es rechazada por los datos). Es la única ecuación del modelo en que se impone una restricción de este tipo. La justificación para imponer este resultado es que si estos coeficientes suman menos que uno, un aumento permanente de la inflación acompañado de un aumento en el salario mínimo (que deje el salario mínimo real constante) provocará una disminución en el salario nominal promedio. La productividad influye con una elasticidad de 0.2 en la determinación del salario nominal.

## VI.6. Sector fiscal

### VI.6.1. Ingresos tributarios

Se modelan en función del PIB y de la variable dependiente rezagada para darle dinámica al modelo.



### VI.6.3. Gastos corrientes del gobierno

Se modela en función del PIB y de los ingresos del gobierno

$$\log(\text{GC}) = 0.53965 * \log(\text{Y}) + 0.41956 * \log(\text{TAX}) - 1.30195$$

(2.75116)                      (2.15254)                      (2.56701)

$$R^2 \text{ Ajust.} = 0.9949 \quad F = 1819.04$$

$$D.W.(1) = 2.2435 \quad \text{Muestra: 1961-1998}$$

Donde:

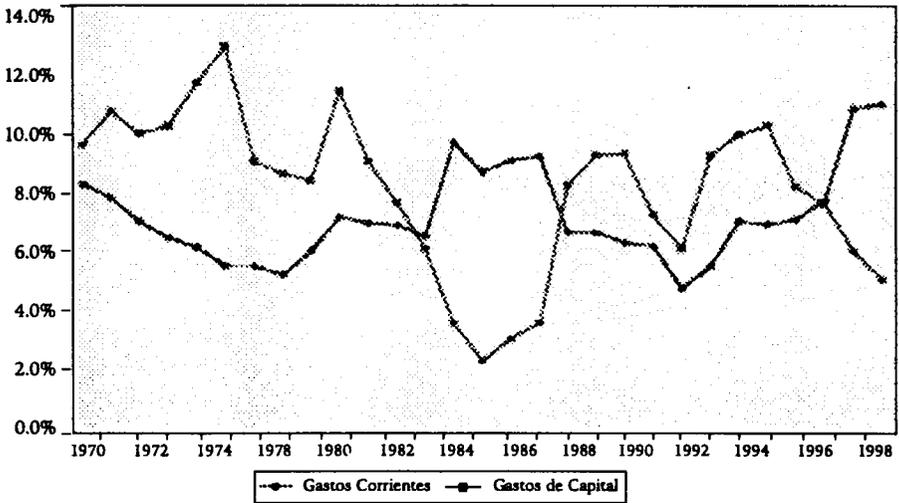
CG: Gasto corriente del gobierno en bienes y servicios

Y: Producto bruto interno

TAX: ingresos del gobierno

Es importante notar el buen ajuste que se logra en la ecuación. Hay que tomar en cuenta que esta variable presenta cambios cíclicos importantes de acuerdo a las preferencias de los gobernantes de turno. En los gobiernos del Dr. Balaguer, los gastos corrientes disminuían en forma considerable. En cambio los gastos corrientes se han disparado a partir del gobierno del PLD. En 1997 los gastos corrientes crecieron en más de un 60% respecto al año anterior. En la gráfica siguiente se observa esta tendencia

### GASTOS CORRIENTES VS. GASTOS DE CAPITAL (COMO % DEL PIB)



## VII. PROYECCIONES 1999-2000: ESCENARIO BASE

Los resultados del modelo macro anual para la República Dominicana muestran un comportamiento macroeconómico sólido en el corto plazo (en ausencia de shocks inesperados).

### 1999

El PIB crecerá un 6.5% este año, manteniendo las altas tasas verificadas en los últimos años en el país. Como se observa en el cuadro, éste será un crecimiento impulsado por la inversión (la cual, de acuerdo al modelo, crecerá 20%) y no impulsado por el consumo (el cual crecerá un 4%). Los datos disponibles hasta la fecha (Agosto 1999) sobre las importaciones desglosadas por uso o destino económico muestran que las importaciones de materia prima y bienes de capital han crecido mucho más que las importaciones de bienes de consumo. Este patrón refuerza lo dicho anteriormente sobre el crecimiento de la economía basado en el dinamismo de la inversión.

### TASA DE CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES REALES RESPECTO AL PERIODO ANTERIOR

	1998	1999	2000
Producto Interno Bruto	7.3%	6.5%	5.9%
Importaciones de Bs. y Ss.	10.3%	9.1%	11.6%
Oferta Global	8.2%	7.3%	7.8%
Consumo Total	9.5%	4.3%	6.3%
Consumo Privado	11.1%	3.8%	6.3%
Consumo Gobierno	-1.3%	7.5%	6.8%
Inversión Bruta Interna	26.6%	11.0%	14.9%
Inversión Bruta Fija	23.5%	20.3%	18.8%
Demanda Interna	14.7%	4.4%	11.6%
Exportaciones de Bs. y Ss.	-4.8%	9.3%	4.1%
Demanda Global	8.2%	7.3%	7.8%

Para 1999 el modelo muestra que la cuenta corriente cerrará con un balance negativo superior a los US\$ 500 millones (un 3.2% del PIB). Este valor representa un crecimiento de 36% respecto a 1998. Este déficit se explica en gran parte por el deterioro comercial, el cual aumentará en 1999 en casi un 11%. Cabe destacar en esta parte la disminución de las exportaciones locales, las cuales no alcanzarán el valor de 1998. Las Zonas Francas continuarán siendo un sector dinámico, con las exportaciones creciendo más de un 14%.

CUENTA CORRIENTE (en millones de dólares y como % del PIB)

	1999		2000	
<b>Cuenta Corriente</b>	<b>-524.5</b>	<b>-3.2%</b>	<b>-636.7</b>	<b>-3.8%</b>
<b>Balanza Comercial</b>	<b>-2892.5</b>	<b>-17.8%</b>	<b>-3145.7</b>	<b>-18.7%</b>
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>5515.0</b>	<b>34.0%</b>	<b>6209.7</b>	<b>36.9%</b>
Nacionales	825.0	5.1%	900.0	5.3%
Zonas Francas	4690.0	28.9%	5309.7	31.5%
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>8407.5</b>	<b>51.9%</b>	<b>9355.4</b>	<b>55.5%</b>
Nacionales	5369.4	33.1%	5957.7	35.4%
Zonas Francas	3038.1	18.7%	3397.6	20.2%
<b>Balanza de Servicios</b>	<b>1308.0</b>	<b>8.1%</b>	<b>1385.3</b>	<b>8.2%</b>
<b>INGRESOS</b>	<b>2680.0</b>	<b>16.5%</b>	<b>2836.0</b>	<b>16.8%</b>
Viajes	2305.0	14.2%	2441.0	14.5%
Otros	375.0	2.3%	395.0	2.3%
<b>EGRESOS</b>	<b>1372.0</b>	<b>8.5%</b>	<b>1450.7</b>	<b>8.6%</b>
Fletes	675.8	4.2%	703.0	4.2%
Otros	696.3	4.3%	747.7	4.4%
<b>Renta de Inversión</b>	<b>-950.0</b>	<b>-5.9%</b>	<b>-1,065.0</b>	<b>-6.3%</b>
<b>INGRESOS</b>	<b>190.0</b>	<b>1.2%</b>	<b>185.0</b>	<b>1.1%</b>
<b>EGRESOS</b>	<b>1140.0</b>	<b>7.0%</b>	<b>1240.0</b>	<b>7.4%</b>
Intereses	190.0	1.2%	195.0	1.2%
Utilidades y Otros	950.0	5.9%	1045.0	6.2%
<b>Transferencias Corrientes</b>	<b>2010.0</b>	<b>12.4%</b>	<b>2178.8</b>	<b>12.9%</b>
Remesas Familiares	1550.0	9.6%	1743.8	10.4%
Remesas Sociales	160.0	1.0%	165.0	1.0%
Otros	300.0	1.9%	270.0	1.6%

Este déficit comercial será nuevamente financiado, en parte, por la balanza de servicios y por las transferencias corrientes. Se espera que los ingresos por viajes (turismo) crezcan alrededor de un 7% en 1999, cifra superior al 2% de crecimiento del período anterior, pero mucho menor a las tasas alcanzadas en 1996 y 1997. Nuevamente las remesas crecerán más de 15%, situándose en un valor superior a los US\$ 1500 millones.

A pesar del deterioro de las cuentas externas, no se espera que esto presione el tipo de cambio en 1999 por la gran entrada de capitales que se verificará por concepto de inversión extranjera directa (esto llevará a un aumento en las reservas del Banco Central). El modelo arroja una tasa para fin de año inferior a 17 pesos/dólar.

El crecimiento de los agregados monetarios será consistente con el dinamismo de la economía por lo que se espera una inflación menor al 5% y tasas de interés estables con cierta tendencia a la baja. El balance del gobierno central será negativo en apenas 0.5% del PIB. Los datos se muestran en la tabla.

### INDICADORES MONETARIOS Y FINANCIEROS

	1998	1999	2000
Tipo de Cambio Nominal	16	16.6	17.9
Tasa de Devaluación	10.5%	3.8%	7.8%
Inflación	7.8%	4.7%	6.2%
Crecimiento M1	6	11.7	11.3
Crecimiento M2	15.9	16.5	17.7
Balance Gobierno Central (% PIB)	-0.11%	-0.52%	-0.50%
Tasa de Interés Activa (Promedio Ponderado)	25.64	27.1	27.5
Tasa de Interés Pasiva (Promedio Ponderado)	17.65	19.05	19.4

#### 2000

Los resultados del modelo muestran que la economía continuará con su buen desempeño en términos de crecimiento económico (5.9%), aunque a una tasa ligeramente menor a 1999. Nuevamente este crecimiento será impulsado por la

inversión, la cual crecerá casi 19%. Cabe notar que las exportaciones de bienes y servicios reales crecerán sólo un 4.1% mientras que las importaciones de bienes y servicios lo harán a una tasa levemente inferior al 12%. Este resultado confirma el estancamiento de las exportaciones de bienes y la posible disminución de las exportaciones de servicios por los problemas que evidencia este sector.

La cuenta corriente muestra un deterioro de US\$ 112.2 millones (un aumento de 21.4% respecto a 1999). Sin embargo, este déficit es aún manejable situándose por debajo del 4% del PIB. Aumentará el déficit comercial del país a pesar del dinamismo del sector zonas francas, debido al aumento de las importaciones en más de un 11%.

Este déficit será financiado con el ingreso por turismo y las transferencias como ha ocurrido en el país en los últimos años. Sin embargo, el ingreso por turismo crecerá a una tasa menor en el año 2000 (de seguir la tendencia que se ha observado en el país en los últimos meses). Las remesas familiares superarán los US\$ 1700 millones.

Se espera un tipo de cambio de 17.7 para el próximo año. Sin embargo, esta tasa será muy sensible a la evolución que efectivamente tengan las cuentas externas y a cómo las autoridades decidan enfrentar un posible deterioro de la situación externa (por ejemplo, si ocurre cualquier shock inesperado). A esto se une que el próximo año es electoral y esto se puede reflejar en expectativas devaluatorias ante la incertidumbre normal de todo proceso electoral.

Ante este escenario se espera un crecimiento en el consumo real del gobierno de 7%, aunque con un déficit razonable de 0.5% del PIB. La inflación se espera será de una tasa levemente superior al 1999, aunque ésta se mantendrá en un sólo dígito (6.2%).

## VIII. VALIDACIÓN DEL MODELO COMO HERRAMIENTA DE PRONÓSTICO

Aunque sin dudas existen técnicas avanzadas para testear los resultados de un modelo<sup>14</sup> a nuestro juicio una forma sencilla y práctica de comprobar la eficacia del modelo es analizar los resultados para un período ya conocido. En efecto, como la construcción de este modelo no se hizo de un día para otro, cuando se hicieron las primeras simulaciones, los datos efectivos para 1998 aún no estaban disponibles. Es decir, todas las ecuaciones fueron estimadas hasta 1997 y el modelo fue resuelto para períodos futuros. Podemos comparar entonces los datos efectivos para 1998 y los predichos por el modelo. Las tablas siguientes muestran estos resultados y el error de la proyección.

Datos Nominales (En millones de pesos)

	Valor Efectivo	Valor Pronosticado por el Modelo	Error de Pronóstico
Producto Interno Bruto	241910	242276	0.2%
Importaciones de Bs. y Ss.	135155	134502	0.5%
Oferta Global	377065	376778	0.1%
Consumo Total	195060	196937	1.0%
Consumo Privado	175324	177160	1.0%
Consumo Gobierno	19736	19777	0.2%
Inversión Bruta Interna	68527	68605	0.1%
Inversión Bruta Fija	68198	68455	0.4%
Demanda Interna	263587	265542	0.7%
Exportaciones de Bs. y Ss.	113478	111236	-2.0%
Demanda Global	377065	376778	-0.1%

El error promedio cometido en las variables nominales es de sólo 0.6% (para calcularlo se tomó el valor absoluto de los

14. Uno de los estadísticos más utilizados en la literatura para comprar pronósticos de distintos modelos es el estadístico U de Theil. Ver Makidrakis (1998) para más información.

errores). El error mínimo es de 0.1% y el máximo es de 2% (para las exportaciones de bienes y servicios). Aún este valor máximo es bastante bajo. Recordemos que esta proyección se hizo en base a los datos disponibles a 1997 por lo que el modelo muestra una excelente capacidad de pronóstico.

	Valor Efectivo	Pronóstico	Error
Tipo de Cambio			
Nominal	15.9	16.2	1.9%
Indice de Precios al Consumidor	1214.2	1190.6	-1.9%

Los datos para estas variables nominales muestran un error similar (aunque de signo contrario) con un valor menor al 2%, por lo que el modelo hace una buena proyección.

DATOS DEL SECTOR EXTERNO (en millones de dólares)

	Valor Efectivo	Valor Predicho	Error
Cuenta Corriente	-387	-387.6	0.2%
Balanza Comercial	-2608.6	-2287.6	-12.3%
Exportaciones			
Nacionales	888.5	920.9	3.6%
Importaciones			
Nacionales	4896.6	4844.1	-1.1%
Balanza de Servicios	1189.2	1332.6	12.1%
Transferencias			
Corrientes	1968.5	1740.8	-11.6%

En este caso, el error máximo se verifica en la balanza comercial, la cual muestra un subestimación de un 12%. Sin embargo, como se observa en la tabla, los errores cometidos

en la estimación de las exportaciones e importaciones nacionales son bastante bajos, por lo que el error en la estimación de la balanza comercial se debe a un error de pronóstico en las exportaciones e importaciones de zonas francas. Hay que recordar que esta es una variable exógena al modelo. En este caso, la estimación se realizó en base a las proyecciones provistas por otras fuentes y a los informes que periódicamente publican tanto el Consejo Nacional de Zonas Francas como la Asociación Dominicana de Zonas Francas. En el futuro, si se mantiene esta variable como exógena se debe mejorar la estimación, por ejemplo con encuestas a personas relacionadas al sector o aumentando el número de fuentes.

También en las transferencias corrientes se comete un error superior al 10%. Aunque los estimados incluyen un ajuste hecho al modelo por el efecto del huracán Georges, es obvio que este ajuste no fue suficiente y que el alto valor de las transferencias se debe al aumento de las remesas familiares y de las transferencias sociales luego del desastre.

Cabe destacar, sin embargo, que el valor predicho para el saldo de cuenta corriente es casi exactamente igual al valor efectivo (US\$ 387.6 millones vs. US\$ 387 millones) por lo que los errores cometidos en algunas partidas se cancelan. Esto es muy importante, ya que para fines de política, por ejemplo para estimar cuál es el impacto de la situación externa sobre el tipo de cambio, no importa tanto el saldo desagregado sino el saldo total de la cuenta corriente.

Uno de los aspectos más relevantes de este dato es poder evaluar si el déficit de cuenta corriente es sostenible en el mediano plazo o bien si su valor representa una tendencia que debe ser revertida por alguna medida de política. En este sentido, un indicador futuro del saldo de la cuenta corriente es muy útil para fines de política y por tanto es muy importante el grado de exactitud que presenta el modelo.

Por último, los datos para el PIB real muestran un error de sólo -0.3%. Las otras variables reales (no presentadas) presentan un error promedio inferior al 0.5%.

---

Producto Interno Bruto	5712.9	5697.6	-0.3%
------------------------	--------	--------	-------

---

Vemos pues que el modelo cumple de forma adecuada el objetivo de servir como base para pronósticos de la economía. Sin duda no es perfecto, pero es una buena aproximación de la realidad, la cual debe ser mejorada con la adición de más variables y la incorporación de datos de mayor frecuencia. En adición, recordamos que el modelo se enriquece con la discusión de expertos. Por ejemplo, Klein (1980) reporta el método que se sigue para mejorar la estimación del modelo econométrico de Wharton. Nos dice que luego de que se obtienen soluciones iniciales del modelo, se realizan reuniones con un panel de expertos en las distintas áreas de la economía. Estos revisan la consistencia del modelo, los supuestos de proyección de las variables exógenas y sobretudo su experiencia en las distintas áreas de la economía. Este panel de usuarios critica los resultados numéricos del modelo de forma constructiva y toda esta nueva información es incorporada en las nuevas estimaciones del modelo.

Vemos entonces que debe existir un proceso de retroalimentación continuo entre los expertos y el modelo para que éste se aproxime cada vez más a la realidad.

## IX. SIMULACIÓN: DISMINUCIÓN EXÓGENA DE 20% EN LA INVERSIÓN PRIVADA EN 1999

Sin duda, la inversión privada ha sido uno de los motores principales del crecimiento económico en los últimos años. Es, por tanto, de mucha utilidad realizar simulaciones con esta variable para estudiar el impacto de un cambio de esta variable en la economía dominicana. A continuación se muestran los principales resultados arrojados por el modelo ante una disminución exógena de 20% en la inversión privada en 1999.

Como se observa en los cuadros siguientes, en 1999 el principal efecto es sobre la inversión bruta fija, cuya tasa de crecimiento pasa de 20% en el escenario base a -13.6% en la simulación. El crecimiento de las importaciones de bienes y servicios disminuye de 9.1% a 3.8%. El efecto sobre el PIB no es considerable el primer año del shock.

Sin embargo se observa como en el 2000, la pérdida del PIB es de más de un punto porcentual. Esto se debe al efecto rezagado de la inversión en variables como el producto y el stock de capital de la economía. En este segundo período se recuperan las importaciones de bienes y servicios porque se asume que el shock ocurre por una sola vez y que la inversión privada se recupera el segundo año. No obstante el nivel que alcanza la inversión bruta fija en el año 2000 es muy inferior al obtenido en condiciones normales, por lo que el efecto del shock se debe sentir por un período mucho más largo en la economía.

	1999		2000	
	Escenario Base	Simulación	Escenario Base	Simulación
Producto Interno Bruto	6084.2	6081.2	6442.1	6380.6
Importaciones de Bs. y Ss.	3021.4	2874.6	3372.4	3237.0
Consumo Privado	3657.4	3664.7	3886.5	3865.1
Inversión Bruta Fija	2305.6	1655.4	2738.7	2247.0
Exportaciones de Bs. y Ss.	2699.8	2622.4	2810.9	2700.1

	1999		2000	
	Escenario Base	Simulación	Escenario Base	Simulación
Producto Interno Bruto	6.5%	6.4%	5.9%	4.9%
Importaciones de Bs. y Ss.	9.1%	3.8%	11.6%	12.6%
Consumo Privado	3.8%	4.0%	6.3%	5.5%
Inversión Bruta Fija	20.3%	-13.6%	18.8%	35%
Exportaciones de Bs. y Ss.	9.3%	6.2%	4.1%	2.9%

Las importaciones de bienes nacionales sufren una caída de 11.5% (1999) y 4.1% (2000) respecto al escenario base. Esto se debe en gran parte a una disminución en las importaciones de bienes de consumo del orden de 3.4% en 1999 y 4.1% en el año 2000. Las importaciones de materia prima y bienes de capital caen casi 13% en 1999 y luego vuelven a disminuir 3.3% en el período siguiente.

	1999		2000	
	Base	Simulación	Base	Simulación
Importaciones nac.	5369.4	4751.2	5957.7	5711.4
Desviación-% respecto al escenario base	11.5%		-4.1%	

## BIBLIOGRAFÍA

Arellano, S y F. Larrain. (1996) "Tipo de Cambio Real y Gasto Público: un modelo econométrico para Chile." Cuadernos de Economía .No. 27

Banco Central de la República Dominicana. La deuda pública externa global de la República Dominicana: 1993-1995. Noviembre 1996

Barro, Robert y Sala-I-Martin, Xavier. Economic Growth. McGraw Hill. 1995

Belsley, David y Kuh, Edwin. Model Reliability. MIT Press. 1986

Blinder, Alan. El Banco Central: Teoría y Práctica. MIT Press. 1998

Bomhoff, Eduard. Financial Forecasting for Business and Economics. Academic Press. 1994

Boschee, Elizabeth. Floating Exchange Rates: The Only Viable Solution. Federal Reserve Bank of Minneapolis. 1995

Buiter, W.H. Some Thoughts on the Role of Fiscal Policy in Stabilization and Structural Adjustment in Developing Countries", en W.H Buiter: Principles of Budgetary and Financial Policy, MIT Press 1990.

Caramazza, Francesco. Fixed or Flexible: Getting the Exchange Rate Right in the 1990s. Economic Issues # 13. International Monetary Fund. 1998.

Castro, Alexandre y Calcavanti Marco. Trade equations for the Brazilian economy: 1955-1995. Marzo 1997

Cerón, Irene. Cuentas nacionales: Un intento de trimestralización y proyección de corto plazo. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1991

Chow, Gregory y Corsi, Paolo. Evaluating the Reliability of Macro-economic Models. John Wiley & Sons. 1982

Coymans, Juan. Productividad, salarios y empleo en la

economía chilena: un enfoque de oferta agregada. Cuadernos de Economía .No. 87. 1992

Corbo, Vittorio y S. Fischer. 1993 .”Lessons From de Chilean Stabilization and Recovery” Documento de Trabajo No. 158. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dauhajre, Andrés, Riley, Elizabeth, Mena, Rita, Guerrero, José. Impacto Económico de las Zonas Francas Industriales de Exportación en la República Dominicana. Fundación Economía y Desarrollo. 1989.

De Grauwe, Paul. International Money. Oxford University Press. 1996

De Gregorio, José. (1996) “Determinantes del Tipo de Cambio Real.” Análisis Empírico del Tipo de Cambio en Chile. Centro de Estudios Públicos.

Dornbusch, Rudiger y Tellez, Luis. Exchange Rate Policy: Options and Issues en Policy Making in the Open Economy. Banco Mundial. 1992.

Edison, Hali y Marquez, Jaime. U.S. Monetary Policy and Econometric Modelling: Tales from the FOMC Transcripts: 1984-1991. Board of governors of the federal reserve system. International finance discussion papers # 607. 1998.

EvIEWS User Guide. Quantitative Micro Software. 1994

Exchange Rate Arrangements and Economic Performance in Developing Countries. Cap. 4 en World Economic Outlook. Octubre 1997.

Fair, Ray. International Evidence on the demand for money. The review of economics and statistics, Agosto 1987.

Fair, Ray. Testing Macroeconometric Models. Harvard University Press. 1994.

Flores, Tomás. Sector público no financiero. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1995

Fondo Monetario Internacional. Manual de Balanza de Pagos. Quinta edición. 1993.

- Galbraith, John K. *Historia de la Economía*. 1988.
- Gregory, Peter. *Empleo y Desempleo en la República Dominicana*. Banco Central. 1997.
- Granger, C. On Modelling the Long Run in Applied Economics. *The Economic Journal*, Enero 1997.
- Gujarati, Damodar. *Econometría*. McGraw Hill. 1988
- Isard, Peter. *Multimod Mark III: the core dynamic and steady state models*. International monetary fund. 1998.
- Isard, Peter. *Exchange Rate Economics*. Cambridge University Press. 1995
- Iturriaga, Mariela. (1991). *Balanza de Pagos: metodología, análisis y proyecciones*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Keyfits, Robert. *MELT: A medium to long term macro model for Kenya*. 1996
- Klein, Lawrence y Young, Richard. *An Introduction to Econometric Forecasting and Forecasting Models*. Lexington Books. 1980.
- Krugman Y Obstfeld. *Economía Internacional: Teoría Y Política*. McGraw Hill.
- Sachs Y Larraín. *Macroeconomía En La Economía Global*. Prentice Hall. 1994
- Larrain, Guillermo. (1996) "Productividad del gasto público y el tipo de cambio real." *Análisis Empírico del Tipo de Cambio en Chile*. Centro de Estudios Públicos.
- Larraín, Guillermo. *Un modelo macroeconómico de corto plazo para analizar shocks externos y políticas de estabilización en Chile: 1975-1989*. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1992
- Makridakis, Spyros. *Forecasting: Methods and Applications*. John Wiley & Sons. Tercera Edición. 1998
- Méndez, Arturo. (1996). "Tipo de cambio de equilibrio, colapsos cambiarios y crecimiento económico en la República

Dominicana". Nueva Literatura Económica dominicana. Banco Central de la República Dominicana.

Ossa, Fernando. "Políticas de Fomento al Sector Exportador Chileno." Documento de Trabajo No.11. Pontificia Católica de Chile.

Ossa, Fernando. Economía Monetaria Internacional. 1989.

Pesaran, M. The Role of Economic Theory in Modelling the Long Run. The Economic Journal, Enero 1997.

Prazmowski, Peter. (1996). Credibilidad e Inercia Inflacionaria: Efectividad de las políticas monetarias y cambiarias en la República Dominicana. Nueva Literatura Económica dominicana. Banco Central de la República Dominicana.

Rojas, Patricio. Producto Potencial y su uso en política monetaria. Centro de Estudios Públicos. Chile. 1997

Rojas, Patricio. Determinantes del Crecimiento en Chile. Centro de Estudios Públicos. Chile. 1997

Rojas, Patricio y Matte, Ricardo. Evolución reciente del mercado monetario y una estimación de la demanda por dinero en Chile. Cuadernos de Economía .No. 78. 1989

Rosenberg, Michael. Currency Forecasting: A Guide To Fundamental and Technical Models of Exchange Rate Determination. McGraw Hill. 1997. 1996

Rosende, Francisco. (1996) "Política Monetaria y Movimiento de Capitales en Chile." Cuadernos de Economía. Año 33. No. 98 PUC

Senhadji, Abdelhak. Time series estimation of structural import demand equations: A cross-country analysis. International monetary fund. 1997

Senhadji, Abdelhak. Time series analysis of export demand equations: A cross-country analysis. International monetary fund. 1998

Schmidt-Hebbel, K y Serven, L. (1996) "Ajuste fiscal y tipo de cambio bajo expectativas Racionales en Chile" en Análisis Empírico del Tipo de Cambio en Chile. Centro de Estudios Públicos.

Serven, Luis y Solimano, Andrés. Striving for growth after adjustment: the role of capital formation. 1992

Serven, Luis y Solimano, Andrés. An empirical macroeconomic model for policy design: The case of Chile. Working Paper, The World Bank. 1991.

Shiau, Allen. A prototype small econometric model for developing countries. 1996

Sjaastad, Larry A. (1996). "Recent Evolution of the Chilean Real Exchange Rate."

Cuadernos de Economía No.98. Año 33. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Soto, Raymundo. (1996) "El tipo de cambio real de equilibrio: un modelo no lineal de series de tiempo." Análisis Empírico del Tipo de Cambio en Chile. Centro de Estudios Públicos.

Torche, Arístides. Variables macroeconómicas: manejo contable y estadístico. Pontificia Universidad Católica de Chile

Treichel, Volker. Broad Money demand and monetary policy in Tunisia. International monetary fund, Working paper. 1997.

United Nations. Development Papers # 9: Econometric modelling and Forecasting in Asia. 1989

## APÉNDICES

## APÉNDICES

1. Resumen del modelo
2. Proyecciones: escenario base 1999-200
3. Fuentes y construcción de la base de datos
4. Variables del modelo anual
5. Identidades del modelo
6. Ajuste de las ecuaciones
7. Stock de capital
8. Ingreso disponible y efecto de términos de intercambio
9. Producto potencial

## I RESUMEN DEL MODELO ANUAL

### Lista de variables exógenas:

**Variables exógenas: 45**

BPTFSOC, CG, CIP, CPI, DELTA, GPIBALEMANIA, GPIBARGENTINA, GPIBAUSTRIA, GPIBBELGICA, GPIBCAC, GPIBCANADA, GPIBCHILE, GPIBESPANA, GPIBFRANCIA, GPIBINGLATERR, GPIBITALIA, GPIBJAPON, GPIBMEXICO, GPIBOTROSEURO, GPIBRESTO, GPIBUS, IG, PASS, PASSADELSUR, PASSALEMANIA, PASSARGENTINA, PASSAUSTRIA, PASSBELGICA, PASSCAC, PASSCANADA, PASSCHILE, PASSESPANIA, PASSEUROOTROS, PASSFRANCIA, PASSINGLATERRA, PASSITALIA, PASSJAPON, PASSMEXICO, PASSROW, PASSUS, PET, PIBUS1, PPIUSA, WMIN, XUS1

### Lista de variables endógenas:

**Variables endógenas: 61**

BC, BPBS, BPEGR, BPEGRFLETES, BPEGROTROS, BPING, BPINGOTROS, BPINGVIAJES, BPMT, BPREMESAS, BPRIEGR, BPRIEGRINT, BPRIEGRUT, BPRIINGR, BPRISALDO, BPTRANSF, BPXN, CG70, CP, CP70, CT70, DEFCE, DEFIE, DEFME, DEFPIB, DEFVE, DEFX, ERI, GC, GI, GI70, IBF70, IBI70, IG70, INDPET, INDTC, IP, IP70, IPC, K, L, M1, M2, MBS, MBS70, MCONS, MCONS70, MMPK, MMPK70, PIB, PIB70, TC, TCR, TIMP, TTRIB, VE, VE70, W2, XBS, XBS70, YD70

**Identidades: 40**

Ver la lista completa en el anexo de identidades

**Base de datos total:** 321 variables anuales

**Total de ecuaciones trimestrales:** 13 (todas estocásticas)

Las variables dependientes para el caso de frecuencia trimestral fueron:

Índice de precios al consumidor, tipo de cambio nominal, medio circulante, oferta monetaria ampliada, tasa de interés.

**Total de ecuaciones mensuales:** 5

Variables dependientes mensuales:

tasa de interés (I30), medio circulante (M1), oferta monetaria ampliada (M2), índice de precios al consumidor (IPC) y tipo de cambio nominal por el método ARIMA

## II. VARIABLES REALES

	1998	1999	2000
Producto Interno Bruto	5712.9	6084.2	6442.1
Importaciones de Bs. y Ss.	2770.4	3021.4	3372.4
Oferta Global	8483.3	9105.6	9814.5
Consumo Total	3992.7	4162.9	4426.5
Consumo Privado	3522.5	3657.4	3886.5
Consumo Gobierno	470.3	505.5	540.0
Inversión Bruta Interna	2021.4	2242.9	2577.2
Inversión Bruta Fija	1916.1	2305.6	2738.7
Demanda Interna	6014.1	6276.6	7003.7
Exportaciones de Bs. y Ss.	2469.6	2699.8	2810.9
Demanda Global	8483.8	9105.6	9814.6

## TASA DE CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES REALES RESPECTO AL PERIODO ANTERIOR

	1998	1999	2000
Producto Interno Bruto	7.3%	6.5%	5.9%
Importaciones de Bs. y Ss.	10.3%	9.1%	11.6%
Oferta Global	8.2%	7.3%	7.8%
Consumo Total	9.5%	4.3%	6.3%
Consumo Privado	11.1%	3.8%	6.3%
Consumo Gobierno	-1.3%	7.5%	6.8%
Inversión Bruta Interna	26.6%	11.0%	14.9%
Inversión Bruta Fija	23.5%	20.3%	18.8%
Demanda Interna	14.7%	4.4%	11.6%
Exportaciones de Bs. y Ss.	-4.8%	9.3%	4.1%
Demanda Global	8.2%	7.3%	7.8%

## DATOS NOMINALES

	1998	1999	2000
Producto Interno Bruto	241910	269004	301505
Importaciones de Bs. y Ss.	135155	157467	185510
Oferta Global	377065	426442	486683
Consumo Total	195060	212973	234071
Consumo Privado	175324	190473	208228
Consumo Gobierno	19736	22507	25917
Inversión Bruta Interna	68527	85023	107103
Inversión Bruta Fija	68198	85584	109122
Demanda Interna	263587	297932	339811
Exportaciones	113478	128514	146884
Demanda Global	377065	426442	486683

## CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES NOMINALES RESPECTO AL PERIODO ANTERIOR

	1998	1999	2000
Producto Interno Bruto	12.5%	11.2%	12.1%
Importaciones de Bs. y Ss.	22.0%	16.5%	17.8%
Oferta Global	15.7%	13.1%	14.1%
Consumo Total	12.9%	9.2%	9.9%
Consumo Privado	12.3%	8.6%	9.3%
Consumo Gobierno	18.4%	14.0%	15.1%
Inversión Bruta Interna	30.4%	24.1%	26.0%
Inversión Bruta Fija	30.5%	25.5%	27.5%
Demanda Interna	17.0%	13.0%	14.1%
Exportaciones	13.0%	13.3%	14.3%
Demanda Global	15.7%	13.1%	14.1%

## INDICADORES MONETARIOS Y FINANCIEROS

	1998	1999	2000
Tipo de Cambio Nominal	16	16.6	17.9
Tasa de Devaluación	10.5%	3.8%	7.8%
Inflación	7.8%	4.7%	6.2%
Crecimiento M1	6	11.7	11.3
Crecimiento M2	15.9	16.5	17.7
Balance Gobierno Central (% PIB)	-0.11%	-0.52%	-0.50%
Tasa de Interés Activa (Promedio Ponderado)	25.64	27.1	27.5
Tasa de Interés Pasiva (Promedio Ponderado)	17.65	19.05	19.4

CUENTA CORRIENTE (en millones de dólares)

	1998	1999	2000
<b>Cuenta Corriente</b>	<b>-387.0</b>	<b>-524.5</b>	<b>-636.7</b>
<b>Balanza Comercial</b>	<b>-2608.6</b>	<b>-2892.5</b>	<b>-3145.7</b>
EXPORTACIONES	4988.7	5515.0	6209.7
Nacionales	888.5	825.0	900.0
Zonas Francas	4100.2	4690.0	5309.7
IMPORTACIONES	7597.3	8407.5	9355.4
Nacionales	4896.6	5369.4	5957.7
Zonas Francas	2700.7	3038.1	3397.6
<b>Balanza de Servicios</b>	<b>1189.2</b>	<b>1308.0</b>	<b>1385.3</b>
INGRESOS	2483.3	2680.0	2836.0
Viajes	2141.7	2305.0	2441.0
Otros	341.6	375.0	395.0
EGRESOS	1294.1	1372.0	1450.7
Fletes	642.4	675.8	703.0
Otros	651.7	696.3	747.7
<b>Renta de Inversion</b>	<b>-936.0</b>	<b>-950.0</b>	<b>-1055.0</b>
INGRESOS	156.3	190.0	185.0
EGRESOS	1092.3	1140.0	1240.0
Intereses	207.6	190.0	195.0
Utilidades y Otros	884.7	950.0	1045.0
<b>Transferencias Corrientes</b>	<b>1968.5</b>	<b>2010.0</b>	<b>2178.8</b>
Remesas Familiares	1326.0	1550.0	1743.8
Remesas Sociales	159.6	160.0	165.0
Otros	482.9	300.0	270.0

## CUENTA CORRIENTE (como % del PIB)

	1998	1999	2000
<b>Cuenta Corriente</b>	-2.6%	-3.2%	-3.8%
Balanza Comercial	-17.5%	-17.8%	-18.7%
EXPORTACIONES	33.4%	34.0%	36.9%
Nacionales	6.0%	5.1%	5.3%
Zonas Francas	27.5%	28.9%	31.5%
IMPORTACIONES	50.9%	51.9%	55.5%
Nacionales	32.8%	33.1%	35.4%
Zonas Francas	18.1%	18.7%	20.2%
Balanza de Servicios	8.0%	8.1%	8.2%
INGRESOS	16.6%	16.5%	16.8%
Viajes	14.3%	14.2%	14.5%
Otros	2.3%	2.3%	2.3%
EGRESOS	8.7%	8.5%	8.6%
Fletes	4.3%	4.2%	4.2%
Otros	4.4%	4.3%	4.4%
Renta de Inversion	-6.3%	-5.9%	-6.3%
INGRESOS	1.0%	1.2%	1.1%
EGRESOS	7.3%	7.0%	7.4%
Intereses	1.4%	1.2%	1.2%
Utilidades y Otros	5.9%	5.9%	6.2%
Transferencias Corrientes	13.2%	12.4%	12.9%
Remesas Familiares	8.9%	9.6%	10.4%
Remesas Sociales	1.1%	1.0%	1.0%
Otros	3.2%	1.9%	1.6%

CUENTA CORRIENTE (cambio porcentual respecto al período anterior)

	1996	1997	1998	1999	2000
Cuenta Corriente	136.1	-31.7	137.4	35.5	21.4
Balanza Comercial	2.7	30.2	30.8	10.9	8.8
EXPORTACIONES	14.8	10.0	8.1	10.5	12.6
Nacionales	7.2	9.0	-12.7	-7.1	9.1
Zonas Francas	17.2	10.2	14.0	14.4	13.2
IMPORTACIONES	11.3	15.4	15.0	10.7	11.3
Nacionales	14.1	17.7	16.8	9.7	11.0
Zonas Francas	7.0	11.6	11.8	12.5	11.8
Balanza de Servicios	14.2	5.5	-6.8	10.0	5.9
INGRESOS	9.4	17.0	1.5	7.9	5.8
Viajes	13.1	17.8	2.0	7.6	5.9
Otros	-8.2	12.3	-1.6	9.8	5.3
EGRESOS	3.4	32.6	10.5	6.0	5.7
Fletes	-11.8	37.5	15.1	5.2	4.0
Otros	21.1	28.5	6.2	6.8	7.4
Renta de Inversión	61.1	-25.1	17.7	1.5	11.1
INGRESOS	2.0	20.5	11.3	21.6	-2.6
EGRESOS	52.4	-20.6	16.7	4.4	8.8
Intereses	-13.4	-23.8	15.6	-8.5	2.6
Utilidades y Otros	88.1	-19.8	17.0	7.4	10.0
Transferencias Corrientes	15.6	17.9	45.6	2.1	8.4
Remesas Familiares	15.0	19.1	21.8	16.9	12.5
Remesas Sociales	18.2	11.8	0.8	0.3	3.1
Otros	17.9	14.5	360.8	-37.9	-10.0

OTROS INDICADORES EXTERNOS

	1998	1999	2000
PIB en US\$	14932.0	16205.1	16843.9
Deuda Externa Como % del PIB	23.5%	23.1%	22.3%
Cuenta Capital y Financiera (SALDO)	667.9	505	650
Inversión Extranjera Directa (US\$ millones)	690.7	850	920
Reservas Internacionales Brutas (US \$ millones)	658.9	715	750

### III. FUENTE DE LOS DATOS

Banco Central. Boletines Trimestrales. Varios Números.

Banco Central. Informes de la Economía. Varios Números.

Banco Central. Estadísticas Turísticas. Varios Números.  
Departamento de Cuentas Nacionales y Estadísticas Económicas.

Banco Central. Cuentas Nacionales de la República Dominicana: 1991-1994. Julio 1996

Centro Dominicano de Promoción de Exportaciones. Boletines Estadísticos. Varios Números.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Indicadores Económicos. Marzo 1998.

Consejo Nacional de Zonas Francas. Boletines Estadísticos. Varios Números.

Fondo Monetario Internacional. International Financial Statistics. Varios Números.

Fondo Monetario Internacional. Direction of Trade Statistics. Varios Números.

Martí, Adolfo. Instrumental Para el Estudio de la Economía Dominicana: Base de Datos: 1947-1995.

Oficina Nacional de Estadística. Boletines. Varios Números.

Oficina Nacional de Presupuesto. Presupuesto Gobierno Central. Varios Números.

Oficina Nacional de Presupuesto. Informe de Ejecución Presupuestaria. Varios Números.

Secretaría de Estado de Trabajo. Boletines. Varios Números.

Secretaría de Estado de Turismo. Turismo en Cifras: 1980-1996. Julio 1996.

Superintendencia de Bancos. Boletín Estadístico. Varios Números.

United States Agency for International Development. Latin America and the Caribbean Selected Economic Indicators. 1998

## INTERNET

La mayoría de los Bancos Centrales, Ministerios de Hacienda y otras instituciones económicas que ofrecen datos de los distintos países se encuentran disponibles en internet. En la siguiente dirección se encuentra un directorio general de estas instituciones, algunas de las cuales se utilizaron como fuente de información de variables internacionales:

<http://patriot.net/~bernkopf/>

Algunas direcciones consultadas con muchos datos disponibles:

Banco Mundial: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Cepal: [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

Fondo Monetario Internacional: [www.imf.org](http://www.imf.org)

Banco Interamericano de Desarrollo: [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

#### IV. VARIABLES

A continuación se presenta una lista de las variables anuales básicas (sin transformar). En total son 140 variables. Si tomamos en cuenta las transformaciones que hacemos de estas variables y las versiones de proyección y simulación, la base de datos anual completa tiene 321 variables anuales. Se enumeran las principales variables básicas anuales en orden alfabético. La mayoría se encuentra disponible a partir de 1950. Por razones de espacio no se incluirá la lista de variables mensuales y trimestrales. Esta base de datos de mayor frecuencia posee un total de 101 variables. Todas las bases de datos están disponibles del autor.

Variables mensuales sin transformar: 8

Total: 26

Trimestrales sin transformar: 27

Total: 75

#### LISTA DE LAS PRINCIPALES VARIABLES ANUALES

BASEIPC: Índice de precios al consumidor base 1970

BASEPPIUSA : Índice de precios al productor de Estados Unidos base 1970

BC : Balanza de bienes y servicios

BCPIB : Balanza Comercial como porcentaje del PIB

BPBS: balanza de servicios en millones de dólares de la balanza de pagos

BPEGR: egresos de la balanza de pagos (fletes y otros)

BPEGRFLETES: egresos por fletes de la balanza de servicios en millones de dólares

BPEGROTROS: otros egresos de la balanza de servicios en millones de dólares (incluye viajes, comunicaciones, seguros,...)

**BPID:** inversión directa en millones de dólares de la balanza de pagos

**BPING:** ingresos de la balanza de pagos (viajes y otros)

**BPINGOTROS:** otros ingresos de la balanza de servicios en millones de dólares (incluye transporte, comunicaciones, seguros, servicios de gobierno...)

**BPINGVIAJES:** ingresos por viajes (turismo) de la balanza de pagos

**BPMT:** importaciones totales nacionales de bienes en millones de dólares (no incluye zonas francas)

**BPMT70:** importaciones totales nacionales en términos reales

**BPMZF:** importaciones totales de zonas francas en millones de dólares

**BPREMESAS:** remesas familiares en millones de dólares

**BPRIEGR:** egresos de la renta de inversión (por intereses y utilidades)

**BPRIEGRINT:** egresos por intereses en la balanza de pagos

**BPRIEGRUT:** egresos por utilidades de la renta de inversión en millones de dólares

**BPRIINGR:** ingresos renta de inversión (banco central + otros); en millones de dólares

**BPRISALDO:** saldo de la renta de inversión

**BPTFSOC:** otras transferencias de la balanza de pagos en millones de pagos (sin incluir remesas)

**BPTRANSF:** transferencias (remesas y otros)

**BPXN:** exportaciones nacionales en millones de dólares

**BPXZF:** exportaciones de zonas francas en millones de dólares  
**CG:** consumo de gobierno nominal

**CG70:** consumo de gobierno real

**CG70PIB:** consumo de gobierno como porcentaje del PIB

**CIG:** crédito interno al sector público

CIP: crédito interno al sector privado en millones de pesos corrientes (no financiero)

CP: consumo privado nominal

CP70: consumo privado real

CPI: Índice de precios al consumidor de los Estados Unidos

DDAM1: demanda por dinero

DEFCP: deflactor del consumo privado

DEFIP: deflactor de la inversión privada

DEFM: deflactor de las importaciones

DEFPIB: deflactor del PIB

DEFTD: deflactor de la demanda doméstica

DEFVE: deflactor de la variación de existencias

DEFX : deflactor de las exportaciones

DELTA: tasa de depreciación del stock de capital

ERI: efecto de terminos de intercambioGC: gasto corriente del gobierno

GI: gasto interno nominal

GI70: gasto interno real

GPIBALEMANIA

GPIBARGENTINA: crecimiento del PIB de Argentina

GPIBAUSTRIA: crecimiento del PIB de Austria

GPIBBELGICA: crecimiento del PIB de Bélgica

GPIBCAC: crecimiento del PIB de Centroamérica y el Caribe

GPIBCANADA: crecimiento del PIB de Canadá

GPIBCHILE: crecimiento del PIB de Chile

GPIBESPANA: crecimiento del PIB de España

GPIBFRANCIA: crecimiento del PIB de Francia

GPIBINGLATERRA: crecimiento del PIB de Inglaterra

GPIBITALIA: crecimiento del PIB de Italia

GPIBJAPON: crecimiento del PIB de Japón

- GPIBMEXICO:** crecimiento del PIB de México
- GPIBOTROSEURO:** crecimiento del PIB de otros países de Europa
- GPIBRESTO:** crecimiento del PIB del resto del mundo
- GPIBUS:** crecimiento del PIB de Estados Unidos
- IBF70:** inversión bruta fija real
- IBF70PIB:** inversión bruta fija real como porcentaje del PIB
- IG:** inversión gobierno nominal (gobierno general y sus empresas)
- IG70:** inversión gobierno real
- INDPET:** índice de precios del petróleo
- INDTC:** índice de tipo de cambio
- IP:** inversión privada nominal
- IP70:** inversión privada real
- IPC:** índice de precios al consumidor
- K:** stock de capital real
- KOR:** capital-output ratio
- L:** empleo
- M1:** medio circulante (saldos a fin de año)
- M2:** oferta monetaria ampliada
- MBS:** importaciones de bienes y servicios nominales en millones de pesos
- MBS70:** importaciones de bienes y servicios reales en millones de pesos
- MCONS:** importaciones de bienes de consumo en millones de dólares
- MCONS70:** importaciones de bienes de consumo reales
- MK:** importaciones de bienes de capital en millones de dólares
- MMP:** importaciones de materias primas en millones de dólares

MMPK: importaciones de materia prima y bienes de capital en millones de dólares

MMPK70: importaciones de materia prima y bienes de capital reales

PASS: pasajeros que nos visitaron

PASSADELNORTE: pasajeros América del norte (Estados Unidos, Canadá y México)

PASSADELSUR: pasajeros América del sur (incluye Chile y Argentina)

PASSALEMANIA: pasajeros de Alemania

PASSARGENTINA: pasajeros de Argentina

PASSAUSTRIA: pasajeros de Austria

PASSBELGICA: pasajeros de Bélgica

PASSCAC: pasajeros América Central y el Caribe

PASSCANADA: pasajeros de Canadá

PASSCHILE: pasajeros de Chile

PASSESPANIA: pasajeros de España

PASSEURO: pasajeros de Europa

PASSEUROOTROS: pasajeros de otros países de Europa

PASSFRANCIA: pasajeros de Francia

PASSINGLATERRA: pasajeros de Inglaterra

PASSITALIA: pasajeros de Italia

PASSJAPON: pasajeros de Japón

PASSMEXICO: pasajeros de México

PASSROW: pasajeros del resto del mundo

PASSUS: pasajeros de Estados Unidos

PET: precio del petróleo en dólares

PIB: producto interno bruto nominal (millones de pesos)

PIB70: PIB real

PIB70POT: PIB potencial

**PIBUS:** PIB real de estados unidos en billones de dólares de 1992

**PPIUSA:** índice de precios al productor de Estados Unidos

**TAE:** tasa de arancel efectivo

**TC:** tipo de cambio nominal (mercado extrabancario)

**TCR:** tipo de cambio real base 1984

**TCR70:** tipo de cambio real base 1970

**TI:** términos de intercambio

**TIMP:** impuestos a las importaciones (total recaudado)

**TTRIB:** total ingresos tributarios en millones de pesos de cada año

**VE:** variación de existencias nominal

**VE70:** variación de existencias nominal

**W:** salario nominal mensual sector privado

**W1:** salario real mensual privado

**W2:** índice de salario nominal mensual sector privado

**WMIN:** salario nominal mensual sector público

**XBS:** exportaciones de bienes y servicios nominales en millones de pesos

**XBS70:** exportaciones de bienes y servicios reales

**XUS:** exportaciones reales de estados unidos (1992)

**YD70:** ingreso disponible real

## V. IDENTIDADES DEL MODELO

A continuación se presenta una lista con las principales identidades que conforman el modelo:

1. BC balanza de bienes y servicios  $bc = xbs - mbs$

2. BPBS identidad de la balanza de servicios de la cuenta corriente (ingresos menos egresos)

$$bpbs = bping - bpegr$$

3. BPEGR egresos de la balanza de servicios (fletes y otros)

$$bpegr = bpegrfletes + bpegrotros$$

4. BPEGRFLETES identidad de los egresos por fletes (balanza de servicios); porcentaje de las importaciones nacionales

$$bpegrfletes = .118 * bpmt$$

5. BPEGROTROS otros egresos de la balanza de servicios; proyectado por inflación externa y crecimiento del PIB

$$bpegrotros = bpegrotros.1 * (pib70.sol / pib70.1) * (cpi / cpi.1)$$

6. BPING ingresos de la balanza de servicios (viajes y otros)

$$bping = bpingviajes + bpingotros$$

7. BPINGOTROS identidad de los ingresos por otros (balanza de servicios); se supone constante

$$bpingotros = bpingotros[-1]$$

8. BPINGVIAJES identidad de los ingresos por viajes (proyectado en base a la inflación de Estados Unidos y al crecimiento de los países que nos visitan)

$$bpingviajes = bpingviajes.1 * (cpi / cpi.1) * ((passcac / pass) * (1 + gpibcac / 100) + ((passadelsur - passargentina - passchile) / pass) * (1 + gpibotroseuro / 100) + (passalemania / pass) * (1 + gpibalemania / 100) + (passaustria / pass) * (1 + gpibaustria / 100) + (passargentina /$$

$$\text{pass}) * (1 + \text{gpibargentina}/100) + (\text{passbelgica}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibbelgica}/100) + (\text{passcanada}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibcanada}/100) + (\text{passchile}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibchile}/100) + (\text{passespana}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibespana}/100) + (\text{passus}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibus}/100) + (\text{passfrancia}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibfrancia}/100) + (\text{passinglaterra}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibinglaterra}/100) + (\text{passitalia}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibitalia}/100) + (\text{passjapon}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibjapon}/100) + (\text{passmexico}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibmexico}/100) + (\text{passeurootros}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibotroseuro}/100) + (\text{passrow}/\text{pass}) * (1 + \text{gpibresto}/100)$$

9. BPREMESAS remesas familiares (proyectado con inflación y crecimiento PIB de Estados Unidos)

$$\text{bpremesas} = \text{bpremesas.1} * (\text{ipc.sol}/\text{ipc.1}) * (1 + \text{gpibus}/100) * (1 + \text{crec.población})$$

10. BPRIEGR egresos de la renta de inversión de la balanza de pagos (intereses y utilidades)

$$\text{bprieqr} = \text{bprieqrnt} + \text{bprieqrut}$$

11. BPRIEGRINT egresos por intereses de la renta de inversión

$$\text{bprieqrnt} = \text{bprieqrnt}[-1]$$

12. BPRIEGRUT utilidades remesadas

$$\text{bprieqrut} = \text{bprieqrut} \text{ (ajustado por resultado del modelo de utilidades)}$$

13. BPRIINGR ingresos de la renta de inversión; proyectado constante (banco central y otros)

$$\text{bpriingr} = \text{bpriingr}[-1]$$

14. BPRISALDO saldo de la renta de inversión en la balanza de pagos (ingresos menos egresos)

$$\text{bprisaldo} = \text{bpriingr} - \text{bprieqr}$$

15. BPTRANSF transferencias corrientes de la balanza de pagos (remesas y otros)

$$\text{bptranf} = \text{bpremesas} + \text{bptfsoc}$$

16. CG70 consumo de gobierno real

$$\text{cg70} = \text{cg}/\text{defpib}$$

17. CP consumo privado nominal

$$\text{cp} = \text{cp70} * \text{defcp}$$

18. CT70 identidad del consumo total real (consumo privado + consumo gobierno)

$$\text{ct70} = \text{cp70} + \text{cg70}$$

19. DEFVE identidad nominal: el deflactor de la variación de existencias es residual

$$\text{defve} = (\text{pib} - \text{cp} - \text{cg} - \text{ip} - \text{ig} - \text{xbs} + \text{mbs}) / \text{ve70}$$

20. ERI identidad: efecto de los terminos de intercambio

$$\text{eri} = \text{if } (\text{bc} >= 0) \text{ then } \text{mbs} * (1/\text{defm} - 1/\text{defx}) \text{ else } \text{xbs} * (1/\text{defm} - 1/\text{defx})$$

21. GI identidad del gasto interno nominal (absorción: consumo más inversión)

$$\text{gi} = \text{cp} + \text{cg} + \text{ip} + \text{ig}$$

22. GI70 identidad del gasto interno real

$$\text{gi70} = \text{cp70} + \text{cg70} + \text{ip70} + \text{ig70}$$

23. IBF70 identidad de la inversión bruta fija real (no incluye variación de existencias)

$$\text{ibf70} = \text{ip70} + \text{ig70}$$

24. IBI70 identidad de la inversión bruta interna real (incluye variación de existencias)

$$\text{ibi70} = \text{ip70} + \text{ig70} + \text{ve70}$$

25. IG70 identidad de la inversión del gobierno real

$$\text{ig70} = \text{ig}/\text{defpib}$$

26. INDPET índice del precio del petróleo (base 1970)

$$\text{indpet} = \text{pet} * \text{indtc} / 3.2$$

27. INDTC índice de tipo de cambio (base 1970)

$$\text{indtc} = \text{tc} / 1.15$$

28. IP identidad de la inversión privada nominal

$$ip = ip70 * defip$$

29. K identidad del stock de capital real

$$k = k.1 * (1 - \delta) + ibf70$$

30. MBS identidad de las importaciones de bienes y servicios nominales

$$mbs = mbs70 * defm$$

31. MBS70 identidad de las importaciones de bienes y servicios reales (también se estimaron ecuaciones estocásticas para esta variable)

$$mbs70 = (bpmt + bpmzf + bpingotros + bpingviajes) * tc / defm$$

32. MCONS importaciones de bienes de consumo nominales

$$mcons = mcons70 * defm / tc$$

33. MMPK importaciones de materia prima y bienes de capital nominales

$$mmpk = mmpk70 * defm / tc$$

34. PIB identidad del PIB nominal

$$pib = pib70 * defpib$$

35. PIB70POT PIB real potencial

$$pib70pot = k / kor.predict$$

36. VE identidad de la variación de existencias nominal

$$ve = ve70 * defve$$

37. VE70 identidad real (PIB real - Demanda real)

$$ve70 = pib70 - cp70 - cg70 - ip70 - ig70 - xbs70 + mbs70$$

38. XBS exportaciones de bienes y servicios nominales

$$xbs = xbs70 * defx$$

39. XBS701 identidad de las exportaciones de bienes y servicios reales (también se estimaron ecuaciones estocásticas para esta variable)

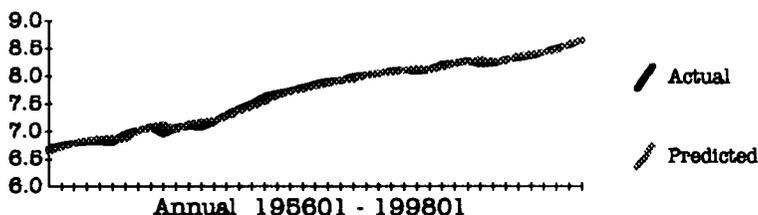
## VI. AJUSTE DE LAS ECUACIONES

En el siguiente apéndice se muestra el ajuste de las principales ecuaciones (valor actual vs. valor predicho por la ecuación). Por razones de espacio no se muestran otros tests pertinentes como los de autocorrelación, heterocedasticidad, orden de integración de los residuos, estabilidad de los parámetros, cambio estructural, etc. Estos están disponibles del autor.

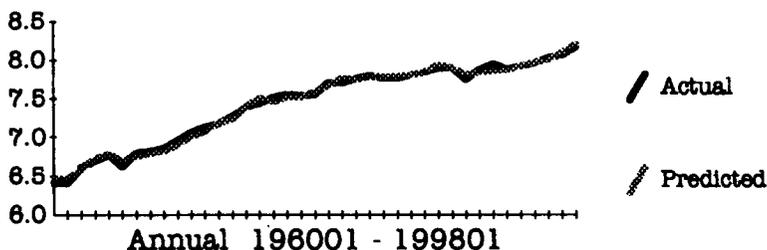
### SECTOR REAL

#### PRODUCTO INTERNO BRUTO

PIB70.NULL - Actual & Predicted Values

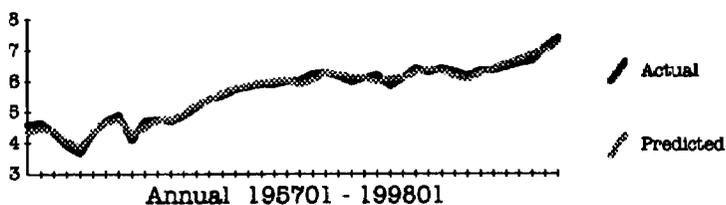


CP70.NULL - Actual & Predicted Values



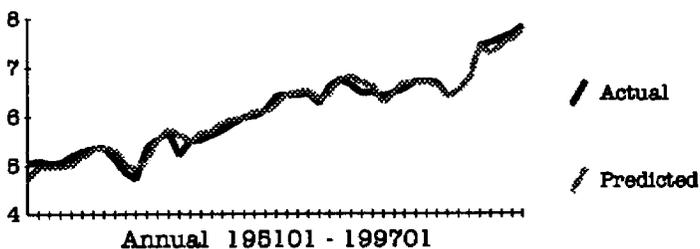
## INVERSION PRIVADA

IP70.NULL - Actual &amp; Predicted Values



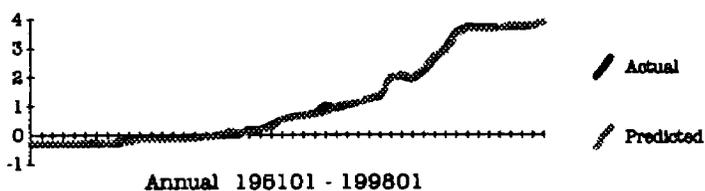
## IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS

IMPORTACIONES.NULL - Actual &amp; Predicted Values

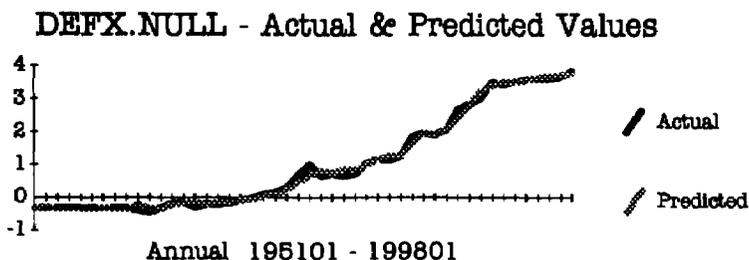


## DEFLACTOR DE LAS IMPORTACIONES

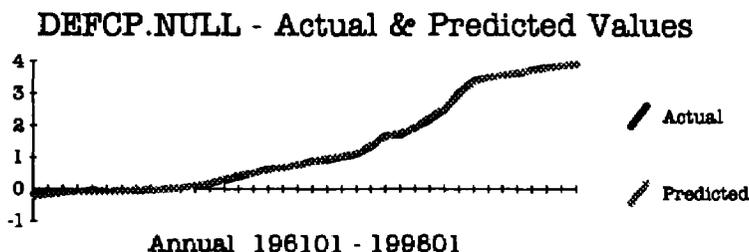
DEFM.NULL - Actual &amp; Predicted Values



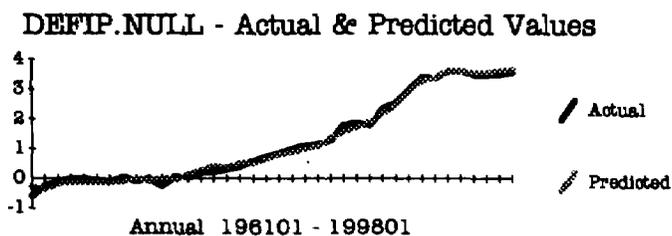
## DEFLACTOR DE LAS EXPORTACIONES



## DEFLACTOR DEL CONSUMO PRIVADO

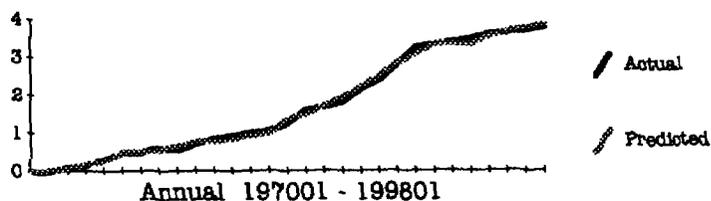


## DEFLACTOR DE LA INVERSIÓN PRIVADA



## DEFLACTOR DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO

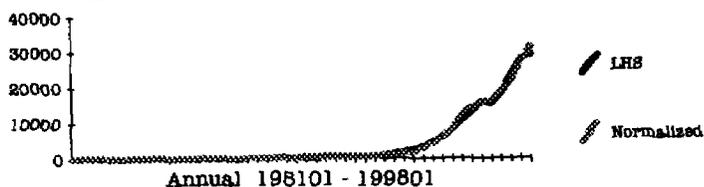
### DEFPIB - Actual & Predicted Values



## SECTOR MONETARIO

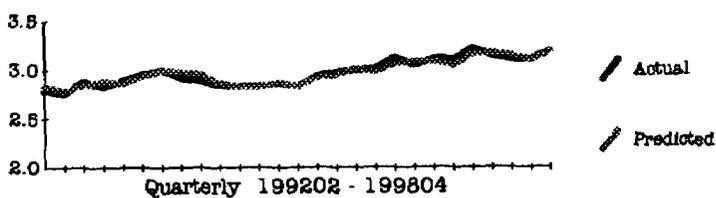
Ecuación anual de M1

### M1.NULL - LHS & Normalized Values

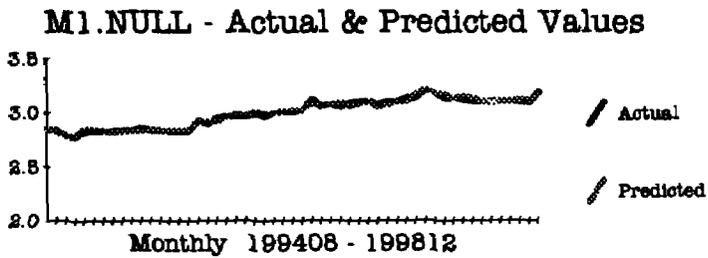


## ECUACIÓN TRIMESTRAL DE M1

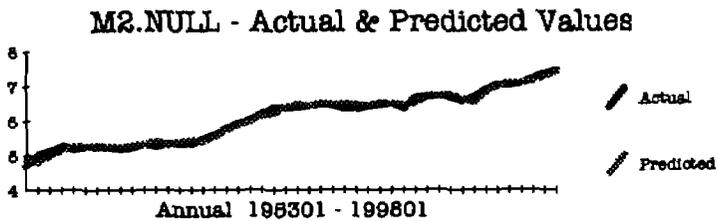
### M1.NULL - Actual & Predicted Values



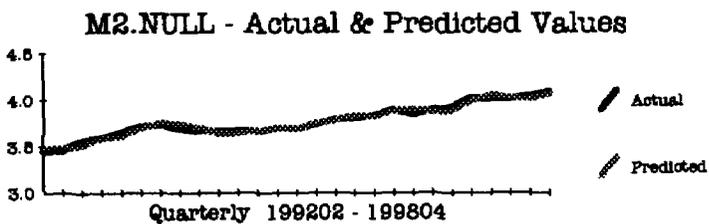
### ECUACIÓN MENSUAL DE M1



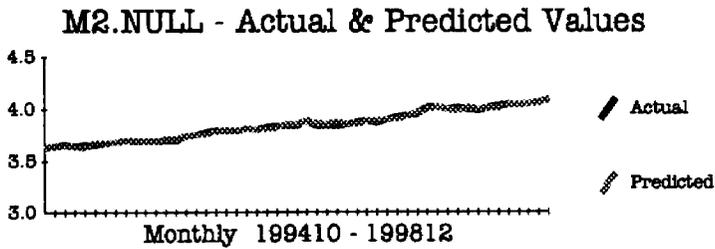
### ECUACIÓN ANUAL DE M2



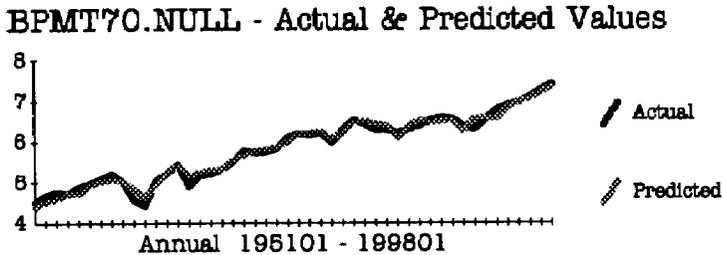
### ECUACIÓN TRIMESTRAL DE M2



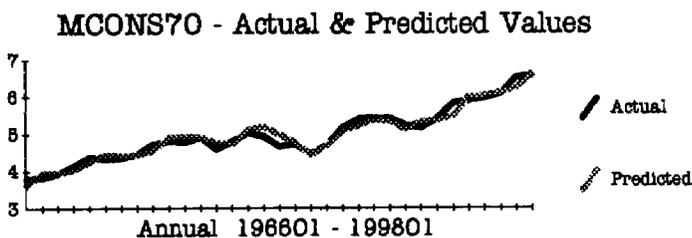
## ECUACIÓN MENSUAL DE M2



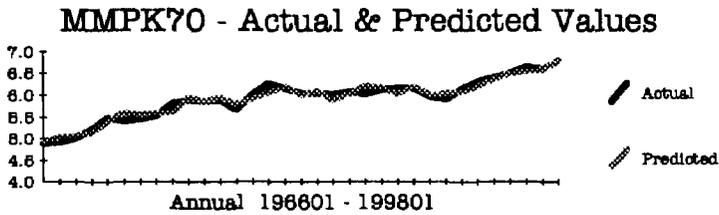
## SECTOR EXTERNO IMPORTACIONES DE BIENES



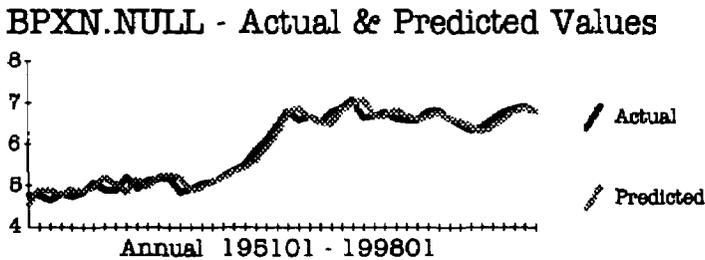
## ECUACIÓN DE LAS IMPORTACIONES DE BIENES DE CONSUMO



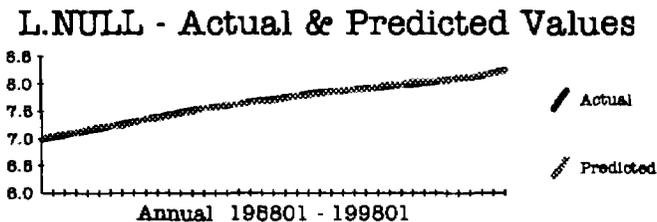
## IMPORTACIONES DE MATERIA PRIMA Y BIENES DE CAPITAL



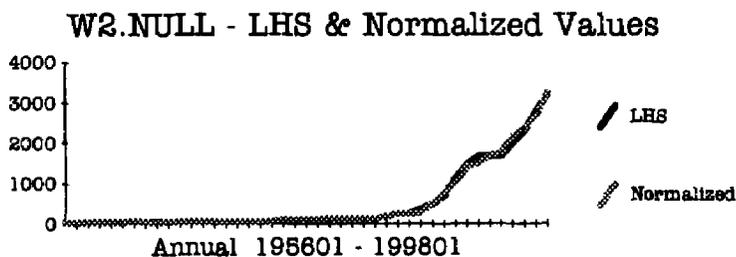
## EXPORTACIONES DE BIENES



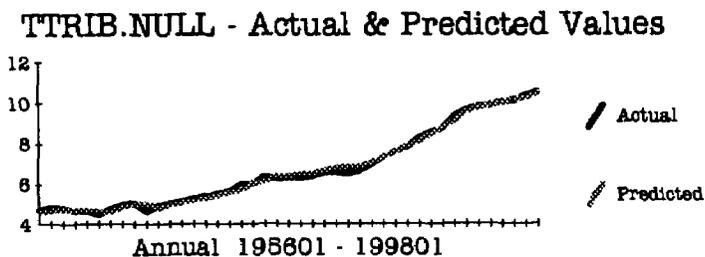
## MERCADO DE TRABAJO EMPLEO



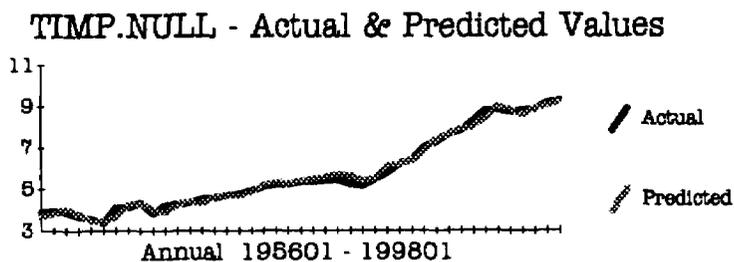
## ECUACIÓN DEL SALARIO PROMEDIO



## ECUACIÓN DE LOS INGRESOS TRIBUTARIOS

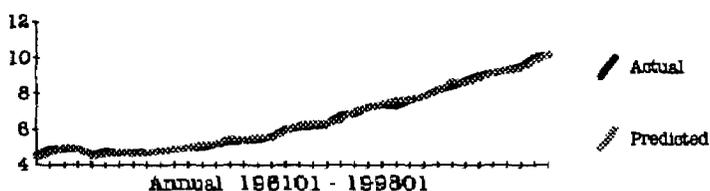


## ECUACIÓN DE LOS INGRESOS POR ARANCELES



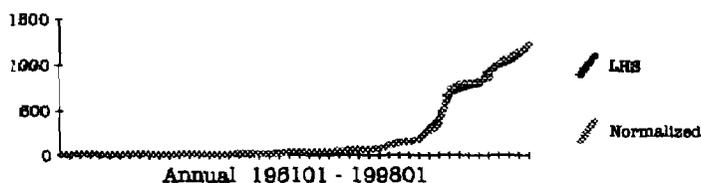
## ECUACIÓN DE LOS GASTOS CORRIENTES DEL GOBIERNO

### GC.NULL - Actual & Predicted Values



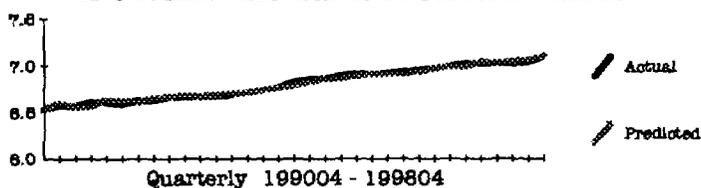
## BLOQUE DE PRECIOS ECUACIÓN DEL IPC ANUAL

### IPC.NULL - LHS & Normalized Values

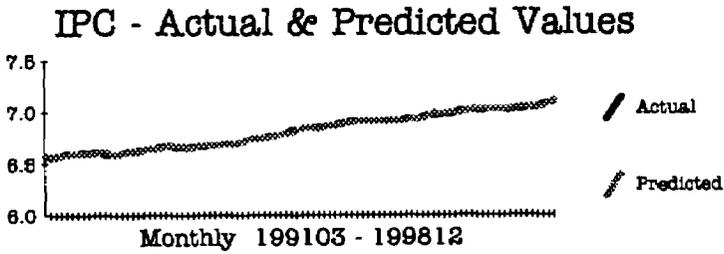


## ECUACIÓN DEL IPC TRIMESTRAL

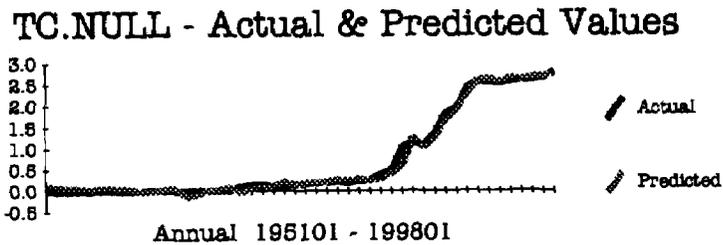
### IPC.NULL - Actual & Predicted Values



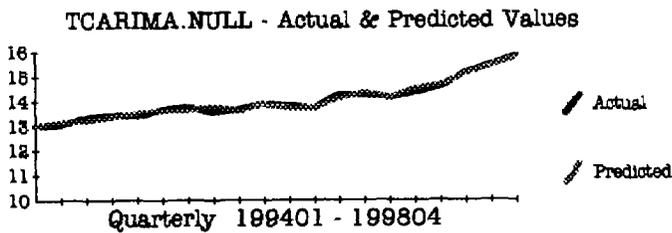
### ECUACIÓN DEL IPC MENSUAL



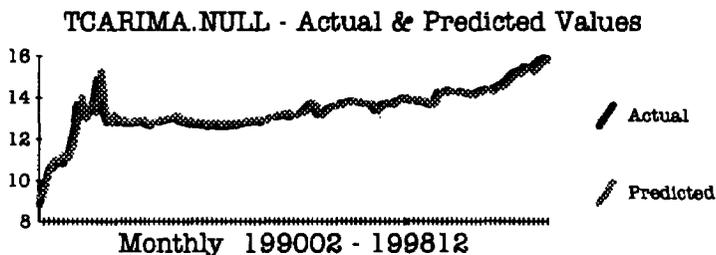
### ECUACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO ANUAL



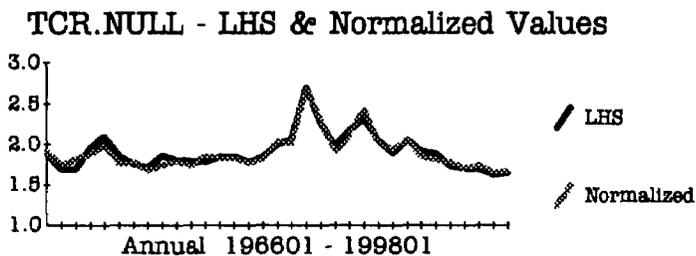
### ECUACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO TRIMESTRAL



## ECUACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO MENSUAL (MODELO ARMA(1,1))



## ECUACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL



## I. STOCK DE CAPITAL:

Para calcular el Stock de capital se siguió el método de inventario-perpetuo. Este se basa en la siguiente relación:

$$K_t = (1-d) * K_{t-1} + FBKF$$

K= stock of capital at time t

D = tasa de depreciación

FBKF = gross fixed capital formation

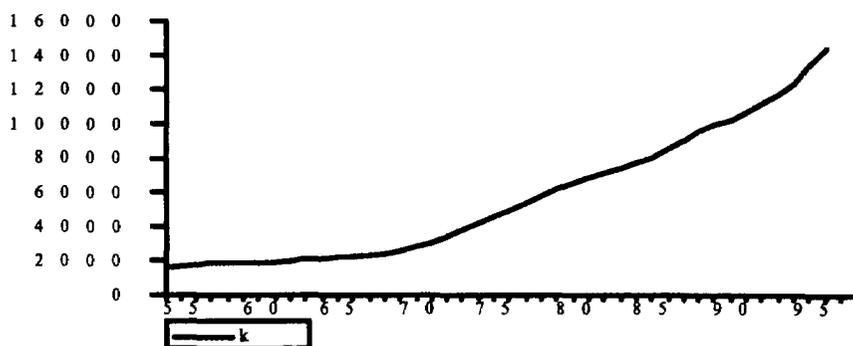
De esta forma si disponemos de datos sobre el flujo de inversión durante el período t, y suponemos una tasa de depreciación constante ( $d = 0.04$  es un supuesto razonable), el único elemento que nos haría falta para calcular la ecuación es el stock de capital del primer período.

Un método simple es hacer un estimado del stock de capital en un año base (mientras más lejano mejor) y con este dato calcular el stock para los años siguientes. Los stocks estimados en los primeros años son sensibles al supuesto inicial, pero a medida que pasa el tiempo el stock inicial se deprecia por lo que las estimaciones sucesivas son más correctas. Se parte del supuesto de que la relación Capital-PIB para el período inicial es 2.5.

Por la forma de construcción, ésta variable queda expresada en valores de final del período por lo que en el modelo debe utilizarse el rezago de esta variable para que la información sea compatible con el resto de las variables. A continuación se muestra el comportamiento de esta variable y los estadísticos para la relación K/PIB

Relación Capital-Producto:

Mean	2.15
Maximum	2.74 in 1996
Minimum	1.66 in 1973



## Ingreso disponible

Busca medir la capacidad de consumo o poder de compra de los agentes económicos. Al PIB real se le suma el efecto de términos de intercambio (el signo depende de la balanza comercial), las remesas familiares y la renta de inversión (el signo puede ser positivo o negativo). A este valor se le restan los ingresos tributarios

$$\text{PIB70} + \text{ERI} + (\text{TC} \cdot \text{BPRI} / \text{DEFPIB}) - \text{TTRIB} / \text{DEFPIB} + (\text{BPREMESAS} \cdot \text{TC} / \text{DEFPIB})$$

PIB70 = producto real

ERI = efecto de términos de intercambio

BPRI = renta de la inversión

TTRIB = ingresos tributarios

BPREMESAS = transferencias

## Efecto de Términos de Intercambio (ERI)

La estimación del ingreso disponible en términos reales busca evaluar la capacidad del consumo o poder de compra de los residentes. Dicha capacidad de consumo difiere del quantum de bienes producidos, debido al impacto de los precios internacionales. Por lo tanto, para medir adecuadamente el

poder de compra es necesario incluir conjuntamente con el cambio en el nivel de actividad económica, el cambio en la relación de precios externos (relación de términos de intercambio).

if (bc >= 0) then mbs\*(1/defm-1/defx) else xbs\*(1/defm-1/defx)

bc = xbs-mbs (balanza de bienes y servicios)

xbs = exportaciones de bienes y servicios

mbs = importaciones de bienes y servicios

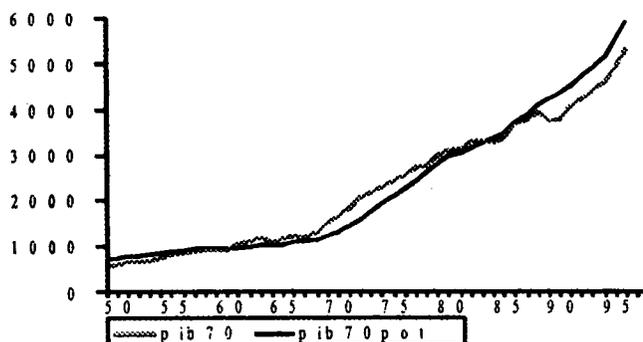
defm = deflactor de las importaciones

defx = deflactor de las exportaciones

### Medición del producto potencial:

Para el cálculo de esta variable se siguió siguiente metodología:

- 1) Estimar la relación Capital-Producto (KOR) potencial. Esta relación se obtiene con la tendencia de la relación capital-producto efectivo (se corre una regresión del KOR respecto a una tendencia)
- 2) El producto potencial es igual a la relación entre el stock de capital y los valores predichos por la regresión efectuada en (1):



Servén y Solimano (Banco Mundial, 1991) proponen que la trayectoria del PIB potencial debe ser igual a la del Stock de Capital de la economía. Específicamente:

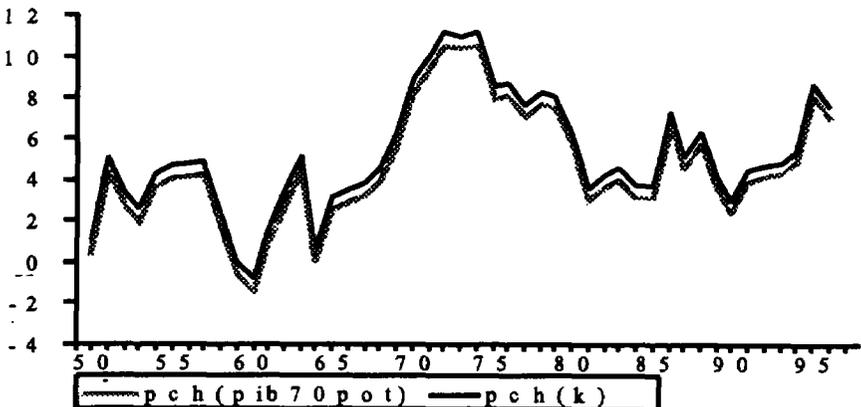
$$\frac{YP_t - YP_{t-1}}{YP_{t-1}} = \frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}}$$

Donde:

YP = producto potencial

K = stock de capital

Podemos entonces comparar las tasas de crecimiento del PIB potencial obtenidas por el método explicado más arriba con las tasas de crecimiento del Stock de Capital. De esta manera podemos validar el método.



La gráfica muestra la estrecha relación que existe entre ambas variables

## SEGUNDA PARTE

# La medición del riesgo de mercado de las instituciones financieras dominicanas. Impactos del surgimiento de un mercado de derivados en la cobertura y reducción de dicho riesgo

2DO. PREMIO DEL CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

*Rolando Reyes*

## INTRODUCCIÓN

Mediante la segunda Resolución de junio de 1992 y sus posteriores modificaciones, el órgano regulador del sistema monetario dominicano puso en vigencia las normas prudenciales, las cuales se orientan a controlar la solvencia, el riesgo contingente y el monto de la inversión en activos fijos que pueden realizar las instituciones financieras dominicanas. Puede decirse que además del índice de solvencia, las normas prudenciales regulan el riesgo no crediticio diferente al riesgo de mercado.

Mediante la Segunda Resolución de diciembre de 1993 y sus posteriores modificaciones, la Junta Monetaria dictó las normas bancarias y extendió así el alcance del modelo de control de riesgo hacia los activos de las instituciones financieras. Mediante las normas bancarias las autoridades monetarias ponen bajo control el riesgo crediticio de los activos, es decir, cubren la probabilidad de pérdidas ocasionadas por las actividades de concesión de créditos y colocación de inversiones en otras instituciones.

Independientemente de las debilidades y limitaciones de las normas bancarias y prudenciales<sup>1</sup>, se puede decir que la solvencia y el riesgo crediticio de las instituciones financieras dominicanas (tomando en cuenta el régimen transitorio para la constitución de provisiones que cubren este último) se encuentran cubierto de manera aceptable.

Sin embargo el riesgo de mercado, que en el caso dominicano debe entenderse como la probabilidad de pérdidas ocasionadas por variaciones en los tipos de cambio y de interés, no es regulado por las autoridades ni tampoco es cubierto de manera voluntaria por las instituciones financieras.

No obstante, dado que el riesgo crediticio a ser asumido es estimado con anterioridad a la operación y no varía hasta que no varíen los criterios de calificación del deudor, y dado que los tipos de interés y de cambio fluctúan permanentemente, una determinada estructura de vencimientos de activos y pasivos sensibles a tasas de interés y una determinada posición en moneda extranjera no cubierta, pueden envolver un monto de capital en riesgo mucho mayor que el monto envuelto en el riesgo crediticio asumido.

Por tanto, el riesgo de mercado existente en una determinada posición, puede ser mucho más importante que el riesgo crediticio.

Es necesario adelantar aquí porqué en este trabajo el riesgo de mercado se asimila como riesgo de tipos de interés y de cambio. En la literatura tradicional sobre el tema se suele incluir el riesgo de liquidez (riesgo de una posición de insuficiencia de liquidez) y el riesgo de fluctuaciones en

---

<sup>1</sup>.- Por ejemplo, las normas bancarias no cubren la probabilidad de pérdidas que se pueden ocasionar por el riesgo sectorial de la actividad comercial del deudor, ni la de su riesgo geográfico, mientras que las normas prudenciales no hacen ajustes cambiario por el tipo de moneda en que se toman los riesgos contingentes.

el precio de mercado de los activos, sobre todo de la cartera de créditos e inversión<sup>2</sup>.

Dada la existencia de un mercado de depósitos interbancarios de alta liquidez, las pérdidas ocasionadas por una posible insuficiencia de liquidez puede considerarse como insignificante, siempre y cuando el monto de la misma no sea importante con relación al monto total de la liquidez exigida por el coeficiente de encaje, y el diferencial de tasa a que se demandan depósitos interbancarios y la marginal a que se captan nuevos depósitos del público no sea significativo.

Dada la inexistencia de un mercado de títulos-valores con los suficientes instrumentos y liquidez para disponer de cotizaciones de precios en cualquier momento (lo cual implica que las instituciones no pueden mantener este tipo de activos dentro de su cartera), y dada también la inexistencia de precios de mercado para las carteras crediticias y las posiciones de inversión, el riesgo de fluctuaciones en el precio de los activos es irrelevante desde el punto de vista de medir y cubrir capital en riesgo.

Sin embargo, una de las principales fuentes de financiamiento de las instituciones son los certificados financieros, los cuales se pueden tratar como instrumentos de deuda. Por otra parte, una gran porción de sus activos está colocado en préstamos en forma de líneas de crédito renovables a vencimiento, pero que pueden ser cancelados a discreción del deudor.

Dado que no existen precios de los instrumentos activos y pasivos, el riesgo de tasa de interés en una determinada estructura de vencimiento no puede ser medido con las metodologías tradicionales, ni puede ser cubierto a través del mercado, ya que no existe un mercado de derivados de los bienes activos y pasivos subyacentes.

---

<sup>2</sup>. Una excelente y reciente exposición sobre el tema, enfocada hacia la realidad del mercado y las instituciones latinoamericanas, se puede encontrar en BID (1999).

El riesgo total de una determinada posición no cubierta en moneda extranjera debe ser la suma de la posición dentro y fuera del balance, considerando en este último caso los riesgos contingentes tomados y concedidos. A diferencia del caso de riesgo de tasa de interés, el valor y el capital en riesgo en una determinada posición en moneda extranjera se puede medir como función exclusiva de la probabilidad de depreciación y/o apreciación de la moneda de referencia.

Sin embargo, persiste el problema de estimar u asignar correctamente esta función de probabilidad. Adicionalmente, la no existencia de un mercado de derivados en moneda extranjera, tales como futuros o contratos a plazos de divisas, no permite cubrir adecuadamente dicho riesgo.

El objetivo fundamental de este trabajo es desarrollar la metodología y los modelos apropiados para medir tales riesgos en el caso de los mercados financieros y cambiarios de la República Dominicana, así como también estimar el impacto que en la cobertura de dichos riesgos tendrían el surgimiento de un mercado de derivados financieros.

Las hipótesis que se sustentan son las siguientes:

1. Dado los factores determinantes del nivel general de tipo de interés, los tipos de interés específicos de cada plazo dependen del tipo de interés del plazo inmediatamente anterior y/o posterior. Por lo tanto, es posible el cálculo de "Precios Nominales Teóricos de Tipo Cupón Cero" de los instrumentos de deuda emitidos por las instituciones financieras, por lo que la única referencia de la cotización de los tipos es suficiente para estimar la curva de rendimiento de tipo cupón cero, la cual es la única que apropiadamente se puede utilizar para medir el riesgo de tipos de interés.
2. Las fluctuaciones significativas en los tipos de cambio de corto plazo son explicados razonablemente por valores rezagados de las reservas internacionales brutas y valores

rezagados y actuales del diferencial entre la tasa de interés en depósitos en dólares y pesos.

3. El mercado financiero dominicano es ineficiente, en el sentido de que los precios que en el mismo se generan son predecibles y están influenciados por factores exógenos no aleatorio, los que le imponen determinado comportamiento.
4. El surgimiento de un mercado de derivados financieros expresados en la moneda extranjera y en la moneda nacional aumentaría la eficiencia de los mercados financieros y cambiarios y disminuiría la volatilidad de los tipos de interés y de cambio.

El trabajo que se presenta a continuación contiene seis capítulos adicionales. El segundo capítulo que sigue a continuación es una presentación resumida de los conceptos tradicionales de riesgo de tipos de interés y de cambio, así como de los problemas de metodología en su aplicación a la medición del riesgo de mercado en el caso dominicano.

A propósito, tomando en consideración las especificidades de las normas prudenciales y bancarias vigentes, este capítulo contiene una discusión exclusivamente empírica de los ajustes que habría que hacer a la medición del índice de solvencia para tomar en cuenta los riesgos de mercado.

El tercer capítulo contiene un análisis de la relación entre los tipos de interés según plazos y de la eficiencia del mercado financiero dominicano. Además de analizar la forma de los movimientos de los tipos de interés, este capítulo presenta las pruebas de que los tipos de cada plazo o vértice dependen de los tipos o vértices de los plazos inmediatamente anterior o posterior, es decir, de que ceteris paribus, los tipos de cada plazo se determinan dentro de toda la estructura temporal de rendimientos.

En este capítulo también se presentan las pruebas contundentes de que el mercado financiero dominicano es ineficiente, en el sentido planteado en la hipótesis No.3. Este capítulo culmina con un análisis de la pendiente de la curva de rendimiento, en el que se demuestra que la misma no es plana, por lo que no es posible aplicar los modelos de medición que asumen como dada esta forma de la curva<sup>3</sup>.

Dado que no es posible aplicar el supuesto de curva de rendimiento plana, haciéndose necesario la utilización de la curva de tipo cupón cero para la estimación del riesgo de tipos de interés, el cuarto capítulo se inicia con una presentación de los conceptos en que se basa dicha técnica.

Además de adaptar la metodología al caso dominicano y presentar la estimación econométrica y en tiempo real de la curva de tipo cupón cero, el capítulo concluye presentando como la misma se utiliza para la medición del valor y el capital y en riesgo en una determinada posición o estructura de vencimientos de activos y pasivos. Se pretende que este sea uno de los aportes a cualquier decisión relacionada a la emisión de cualquier normativa orientada al control de los riesgos de mercado.

El quinto capítulo contiene también un análisis de los factores causantes de la volatilidad de los tipos de cambio y presenta la medición de la eficiencia de los mercados cambiarios. A propósito, también se incluye una discusión exclusivamente empírica de la medición contable de la posición o brecha cambiaria.

No obstante, el contenido fundamental de este capítulo es la formulación y estimación de un modelo para la predicción de una crisis cambiaria, entendida esta como una “apreciación y/o depreciación significativa” de los tipos de cambio de referencia.

---

<sup>3</sup> - Una curva de rendimiento es plana cuando los tipos de cada plazo o vértice son iguales. Si a plazos más largos corresponden mayores tipos, entonces la curva es positiva y negativa en caso contrario. Una explicación detallada de las formas de la curva de rendimiento puede encontrarse en Ezquiaga (1991).

Al igual que en el caso del capítulo cuatro, este capítulo también culmina presentando la aplicación de una metodología para el cálculo del valor y el capital en riesgo por exposición a fluctuaciones del tipo de cambio.

El sexto capítulo está destinado a presentar políticas e instrumentos para el manejo de los riesgos de mercado. Tomando en consideración todos los hallazgos de los capítulos anteriores, este se destina exclusivamente a presentar la estimación de que pasaría con la eficiencia de los mercados financieros y cambiarios si surgiera un mercado de derivados financieros expresados en la moneda nacional y la moneda extranjera. Por último, el séptimo capítulo se destina a resumir las conclusiones y recomendaciones generales de todo el trabajo.

## II. CONCEPTOS Y METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN DE LOS RIESGOS DE MERCADO Y SUS APLICACIONES AL CASO DOMINICANO

Este capítulo contiene tres secciones. En la primera se presentan los conceptos y técnicas de medición del riesgo de tasa de interés. En la segunda se repite la discusión para el caso del riesgo de cambiario, mientras que la tercera y última sección contiene una exposición sobre los ajustes que habría que hacer al método de medición del índice de solvencia para incorporar los riesgos de mercado.

### A. Conceptos y métodos de medición del riesgo de tasa de interés.

El riesgo de tipo de interés surge de las diferencias en las estructuras de vencimiento de activos y pasivos. Estrictamente hablando, dado un horizonte temporal de referencia, el riesgo de tipo de interés es el riesgo de pérdidas en la reinversión de los flujos de fondos que se generan cuando los vencimientos de los activos son mayores que los vencimientos de los pasivos, o en el refinanciamiento en caso contrario.

Los vencimientos netos de cada plazo están afectados por el tipo de interés de dicho plazo. Como los tipos fluctúan permanentemente, existe la posibilidad de que se incurra en una pérdida o en una ganancia si el tipo de referencia experimenta algún cambio. Para estimar el riesgo de todos los vencimientos netos posibles, es necesario conocer los tipos de cada plazo. El ordenamiento de los tipos según plazo es lo que se conoce como estructura temporal de los tipos, o simplemente, "curva de rendimiento".

Aquí surge el primer gran problema para la medición del riesgo de tipo de interés: en el mercado financiero dominicano

existe un solo instrumento de deuda (certificado financiero) que cotiza tipos para cinco plazos o vértices de la curva de rendimiento, el mayor de los cuales es 360 días. Por lo tanto, el riesgo de tipo de interés para plazos mayores o diferentes a los vértices de la curva, no puede ser medido.

Otro problema, que se introduce aquí pero que será tratado con detalle en el capítulo cuatro, es que el instrumento paga los rendimientos o cupones mensualmente, mientras que una correcta valoración del riesgo de tipos en cualquier estructura de vencimientos debe medirse con instrumentos que paguen los cupones al vencimiento, lo que normalmente se conoce como instrumentos o bonos de tipo cupón cero.

Una primera aproximación a una medición simple del riesgo de tipos de interés es el "gap" o brecha de vencimiento de activos y pasivos, que no es más que la diferencia entre activos y pasivos, tomados al plazo de vencimiento de referencia, sujetos o sensibles a riesgo de tasas de interés.

Cualquier administrador de una estructura de vencimientos de activos y pasivos tratará de manejar su brecha en función de sus expectativas con respecto al comportamiento futuro de las tasas de interés. Si espera que las tasas o tipos de interés van a subir tratará de mantener una brecha positiva, ya que podrá invertir el monto de la misma a una mayor tasa, y si espera que las tasas van a bajar, tratará de mantener una brecha negativa.

Las brechas deben medirse para cada vértice o plazo de la curva de rendimiento. Dada la curva de rendimiento existente en cualquier momento, y una vez medidas las brechas de cada plazo, el riesgo de tasa de interés es la probabilidad de un cambio desfavorable en los tipos de cada vértice. Si por ejemplo, en un plazo determinado existe una brecha positiva, y el tipo correspondiente al vértice de dicho

plazo baja, el inversionista o institución experimentará una pérdida, ya que el monto de la liquidez o equivalente de la brecha positiva deberá ser reinvertido a una menor tasa.

Otro concepto importante para el caso dominicano es el de duración, la cual se define como el promedio de los flujos de pagos de una inversión ponderados por el valor actual de los mismos, o sea:

$$d = \frac{\sum_{t=1}^{t=T} t.C(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^{t=T} C(1+r)^{-t}} \quad (2.1)$$

En donde  $C$  es el cupón,  $r$  el tipo de interés y  $t$  el período de vencimiento de la inversión.

Siempre que la inversión pague cupones a períodos menores a su vencimiento (caso del instrumento del mercado dominicano), la duración de la misma será menor a su período de vencimiento. En este punto es importante destacar una característica importante de la duración: dado que la misma incorpora el tipo de interés corriente, cualquier variación de este ocasionará una variación de aquella.

Uniando los conceptos de gap y duración es posible formular un modelo que mide la sensibilidad del valor del patrimonio a cambios en los tipos de interés corrientes<sup>4</sup>. El valor actual del patrimonio de una institución que contiene solo activos y pasivos sensibles a tasas de interés se puede definir como:

$$P = \sum_{t=1}^{t=T} (A_t - R_t)(1+r)^{-t} \quad (2.2)$$

En donde  $A$  y  $R$  son los activos y pasivos sensibles a tasas de interés.

4. Gran parte del modelo que sigue a continuación se basa en Agencia de Valores (ADEPA), 1997.

El objetivo es encontrar una expresión útil para el cálculo de las duraciones de la estructura de activos y pasivos, y a partir de ellas calcular una medida del riesgo de tipos de interés a que está sujeto el patrimonio de la institución.

La duración de la estructura de activos y pasivos, ponderado por su participación en el valor total del patrimonio viene dada por:

$$de = (Ada - Rdr) / P \quad (2.3)$$

En donde  $de$  es la duración total de la estructura,  $da$  la duración del activo y  $dr$  la duración del pasivo.

La sensibilidad del valor del patrimonio a cambios en los tipos de interés está representada por:

$$dP / d(1+r) = - \sum_{t=1}^T t(A_t - R_t)(1+r)^{-t-1} \quad (2.4)$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación 2.4 por  $P$  y pasando  $d(1+r)$  al otro lado, se obtiene:

$$dP / P = -de(d(1+r)/(1+r)) \quad (2.5)$$

Es decir, un cambio porcentual en los tipos de interés provocará un cambio porcentual en el valor del patrimonio que será proporcional y de signo contrario al cambio en los tipos. Además, la variación proporcional viene dada por la duración del valor del patrimonio, siendo esta la medida relevante del riesgo de tipos de interés. Esta conclusión tiene dos significados importantes.

En primer lugar, si el administrador de activos y pasivos quiere inmunizar el valor del patrimonio a cambios en los tipos de interés, debe diseñar y aplicar una estrategia tal que la

duración combinada de ambos (activos y pasivos) sea nula. En segundo lugar, dada cualquier estructura de activos y pasivos, siempre será posible calcular el impacto que sobre el valor del patrimonio tendrá una determinada variación en los tipos de interés.

Para ampliar la discusión y hacer más realista el modelo, es necesario tomar en cuenta que los activos y pasivos se remuneraran a tipos diferentes, por lo que la representación del valor corriente del patrimonio puede escribirse ahora como:

$$P = A(r_a) - R(r_l) \quad (2.6)$$

la cual es una versión modificada de la ecuación 2.2 y en la que los valores entre paréntesis con los subíndices respectivos representan los tipos a que se remuneraran los activos y pasivos.

Se quiere investigar ahora el cambio que experimentará el valor del patrimonio a cambios en ambos tipos de interés.

El cambio en el patrimonio con respecto a las variaciones en el tipo de interés del activo viene dado por:

$$dP / dr_a = A'(r_a) - L'(r_l) \cdot dr_l / dr_a \quad (2.7)$$

Como el activo y el pasivo pueden tratarse como carteras independientes, las variaciones de ambos con relación a variaciones en sus respectivos tipos serán:

$$A'(r_a) = -D_a / (1+r_a) \cdot A(r_a) \quad (2.8)$$

$$L'(r_l) = -D_l / (1+r_l) \cdot L(r_l) \quad (2.9)$$

Reemplazando (2.8) y (2.9) en (2.7) se obtiene:

$$dP / dr_a = -D_a A(r_a) / (1+r_a) + D_l L(r_l) / (1+r_l). dr_l / dr_a \quad (2.10)$$

Si los tipos activos y pasivos varían conjuntamente, el cociente de sus derivadas será igual a uno, por lo que el último componente del segundo sumando del lado derecho de la ecuación (2.10) puede ser eliminado. Entonces la ecuación (2.10) se puede escribir como:

$$dP / dr_a = A(r_a) / (1+r_a) \left[ -D_a + D_l L(r_l) / A(r_a). (1+r_a) / (1+r_l) \right] \quad (2.11)$$

$$dP / dr_a = -A(r_a) / (1+r_a). Gapp \quad (2.11.1)$$

En donde *Gapp* es igual a toda la expresión entre corchete en la ecuación (2.11) y designa al “Gap de duración del patrimonio”. Esta es la expresión buscada para medir la elasticidad del patrimonio a los cambios en el tipo de interés.

A partir de la definición del concepto de elasticidad y de la ecuación anterior se obtiene:

$$e = -A(r_a) / P.Gapp \quad (2.12)$$

Con lo cual se puede calcular la variación del patrimonio como consecuencia del cualquier cambio en los tipos de interés. Para ilustrar todo lo anteriormente planteado, considérese una institución con un activo total de 1,380 millones de pesos, con una duración de 4.23 años y un rendimiento promedio de 10.14%. Sus pasivos ascienden a 1,000 millones, con una duración de 1.7 años y rendimiento de 5.45%.

El *Gapp* de esta institución es de 2.945 años  $[4.23-1.7(1000/1380)(1.1014/1.0545)]$ . Si los tipos de interés activo se

incrementan en un punto, el patrimonio de esta institución se reduciría en 9.71%  $[(-1380/380)(0.01/1.1014)(2.945)]$ . Como se puede ver, esta institución es muy sensible a una variación en los tipos de interés, lo cual se explica fundamentalmente por la duración de sus activos supera con mucha a la de sus pasivos, lo que eleva los costos de refinanciar el vencimiento de los pasivos.

Si el concepto de duración fuera válido y aplicable a los instrumentos del mercado financiero dominicano, la ecuación (2.12) se podría aplicar sin ningún problema para calcular el Valor y el Capital en riesgo de tipos de interés en cualquier estructura de vencimiento de activos y pasivos.

Sin embargo, el concepto de duración sólo es válido cuando la curva de rendimiento es plana, lo que como se verá en el capítulo tres, ese no es el caso para el mercado financiero dominicano. Más aún, el análisis histórico de los datos demuestra que estadísticamente no es válido asumir el supuesto de curva de rendimiento plana. Por tanto, la medición precisa del valor y el capital en riesgo de tipos de interés requiere la estimación y aplicación de la curva de rendimiento de tipo cupón cero, lo cual se hace en el capítulo cuatro del presente informe.

## **B. Conceptos y métodos de medición del riesgo de tipos de cambio.**

Normalmente, en un banco o institución financiera existen tres fuentes de riesgo de tipos de cambio. En primer lugar, están los riesgos de las posiciones netas de cambio de divisas, es decir, el saldo de las compras y ventas de monedas extranjeras presentado en cualquier momento. En segundo lugar, están las demás posiciones dentro del balance, es decir, los activos y pasivos denominados en monedas extranjeras con vencimientos diferentes, y en tercer y último lugar, están las

posiciones fuera del balance, es decir, los compromisos o riesgos contingentes dados o tomados en moneda extranjera, y que potencialmente se pueden convertir en activos o pasivos reales.

El riesgo total de tipos de cambio es la suma de los tres riesgos anteriormente mencionados. En este punto es conveniente destacar que las normas prudenciales vigentes solamente limitan (no controlan ni cubren) el riesgo contingente expresado solo en moneda nacional, poniéndole un techo de tres veces el monto del capital y las reservas. Es decir, las normas prudenciales no diferencian el riesgo crediticio del riesgo cambiario en una posición cambiaria total determinada.

Estrictamente hablando, el riesgo cambiario es la probabilidad de que, dada cualquier posición en cada una de las situaciones que originan dicho riesgo, se produzca una depreciación y/o apreciación del tipo de cambio que origine pérdidas a la institución que ha tomado o presenta dicha posición.

Dentro del balance, el concepto de riesgo cambiario es simétrico al de riesgo de tipos de interés. Así, si en una determinada fecha en que los vencimientos de los pasivos en divisas son mayores que los vencimientos de los activos se produce una depreciación del tipo de cambio, la institución registrará una pérdida igual al monto de la brecha multiplicada por el incremento en el tipo de cambio.

El modelo presentado en la sección anterior puede ser modificado para sustituir los activos y pasivos sensibles a tipos de interés por activos y pasivos sujetos a riesgo de tipo de cambio, midiendo de esta manera las variaciones del patrimonio de la institución ante variaciones del tipo de cambio:

$$P = \sum_{t=1}^T (A_f - L_f) \quad (2.13)$$

En donde  $P$  es el patrimonio corriente sensible a tipos de cambio,  $A_f$  es el activo total (posición cambiaria neta y demás activos dentro del balance) expresado en moneda extranjera y  $L_f$  es el pasivo (medido de la misma forma) también expresado en moneda extranjera.

En el caso del modelo de riesgo de tipos de interés presentado en la sección anterior, si la curva de rendimiento no es plana (supuesto fundamental del concepto de duración), la medición del capital en riesgo no es totalmente correcta. Sin embargo, en el caso de riesgo de tipo de cambio, el valor del capital en riesgo queda determinado por la aplicación de la función de probabilidad de depreciación/apreciación a cualquier posición no cubierta en moneda extranjera.

No obstante persiste el problema de que dicha función no puede ser aplicada a los riesgos contingentes de tipos de cambio o fuera del balance, ya que no se conoce la probabilidad de que dichos riesgos contingentes se conviertan en pasivos o activos reales.

En el caso de un riesgo cambiario tomado con potencial de convertirse en un activo dentro de la cartera de crédito (un aval bancario o una carta de crédito stand-by en moneda extranjera emitida por orden de un cliente), el modelo se podría ajustar para asignar una probabilidad de que la operación se convierta en un activo, siendo dicha probabilidad igual al porcentaje de provisión que habría que hacer de acuerdo a la calificación crediticia del cliente en cuestión. En este caso, la ecuación (2.13) se escribiría de la siguiente manera:

$$P = \sum_{t=1}^T (A_f - L_f) + \sum_{t=1}^T C_p \quad (2.14)$$

En donde  $C$  es el saldo de las cuentas contingentes acreedoras y deudoras en moneda extranjera, y  $p$  es el porcentaje de provisión correspondiente a la calificación crediticia del cliente, de acuerdo a las normas bancarias vigentes.

El mismo ajuste habría que hacer si la operación se podría convertir en un pasivo real, es decir, cuando la institución otorga financiamiento a clientes extranjeros con aval o carta de crédito emitidas por instituciones extranjeras.

Sin embargo, ambos casos serían totalmente opuestos desde el punto de vista del riesgo cambiario. En el primer caso, la operación contingente se convierte en un activo en moneda nacional, con una contrapartida en el pasivo en moneda extranjera, lo que significa que la magnitud o exposición cambiaria queda totalmente abierta y será igual al monto original de la operación en divisa. En el segundo caso, la situación sería inversa, es decir, se crea un activo en moneda extranjera con un pasivo en moneda nacional.

El modelo en base al cual se pronostica la probabilidad de una depreciación/apreciación del tipo de cambio y se calcula el valor y el capital en riesgo en cualquier posición de riesgo cambiario de las anteriormente enumeradas, se presenta en el capítulo cinco.

### **C. El ajuste del índice de solvencia por el valor del capital en riesgo.**

De acuerdo a las normas prudenciales vigentes, el índice de solvencia de cualquier institución se calcula mediante el cociente entre el capital normativo y los activos y cuentas contingentes ponderadas.

Los activos y contingentes que se restan y suman del activo neto total se ponderan de acuerdo a su grado de liquidez y/o riesgo de liquidez y crediticio. Mientras mayor es la liquidez y/o menor el grado de riesgo de liquidez o de crédito, mayor es la ponderación de la partida o cuenta contable que se deduce, lo cual tiende a reducir los activos y por ende, a aumentar el índice de solvencia.

Sin embargo, independientemente de cualquier cuestionamiento al proceso de ponderación de los activos, el cálculo del capital normativo no toma en cuenta los ajustes por concepto de capital en riesgo por tipos de interés y de cambio. En los capítulos cuatro y cinco se presenta la metodología específica para el cálculo del capital en riesgo por variación de ambos tipos. No obstante, se ha considerado apropiado presentar en esta sección los ajustes contables sugeridos en este trabajo para tomar en cuenta los riesgos de mercado en el cálculo del índice de solvencia.

Contablemente, el capital normativo es igual a la suma del capital en circulación, la reserva legal bancaria, la reserva obligatoria, y las reservas voluntaria no distribuida, monto al cual se le resta las pérdidas por absorber y las pérdidas del ejercicio.

Dada una posición o estructura de vencimiento de activos y pasivos en moneda nacional, el Valor En Riesgo (VER) debido a fluctuaciones adversas en los tipos de interés es la máxima pérdida esperada en la reinversión o refinanciamiento de la brecha, durante un período de tiempo determinado y para un determinado nivel de confianza. El nivel de confianza se define en función de la probabilidad de que se alcance o no el nivel de pérdidas definidos en el VER.

Por ejemplo, si en un determinado momento se estima una brecha positiva de 100, y se estima que existe una probabilidad del 40% de que durante el período de referencia

los tipos de interés se reduzcan en cinco puntos porcentuales, entonces el VER de dicha posición es  $(0.05)(0.40)(100) = 2$ .

El Capital En Riesgo (CER) es el capital mínimo que habría que asignar a una determinada posición para que la institución no quiebre en caso de que ocurra la máxima pérdida estimada o VER.

Si se trata de una posición de activo que genera una brecha positiva, la misma tiene una contrapartida en el pasivo que la financia al tipo de interés de ese lado del balance. Simultáneamente, el capital asignado para cubrir la posición puede ser invertido a los tipos libre de riesgo. Por tanto, para determinar el CER hay que sumar al VER los costos financieros de la posición y restarle la remuneración que capital asignado generará durante el período de referencia, es decir:

$$cer = ver + k - zcer \quad (2.15)$$

En donde  $k$  es el costo de la posición y  $z$  la tasa de interés libre de riesgo. Se deduce inmediatamente que la ecuación 2.15 se convierte en:

$$cer = (ver + k) / 1 + z \quad (2.16)$$

En nuestro ejemplo anterior, si el costo de financiar la posición de activos es 18%, y si el capital asignado se puede invertir a una tasa libre de riesgo del 16%, el CER será  $(2 \times 1.18) / 1.16 = 2.03$ , cantidad que es mayor al VER. Siempre el CER será mayor que el VER, situación que se produce porque a este último hay que sumarle el costo de los pasivos que financian el activo, aunque se actualiza a una tasa de descuento igual a la tasa de interés libre de riesgo.

En el mercado financiero dominicano no existen productos derivados que permitan a las instituciones financieras realizar

las coberturas de los riesgos de tipos de interés. Sin embargo, tal y como normalmente lo refleja la nota de vencimientos de activos y pasivos contenida en los estados financieros auditados que publican dichas instituciones, estas presentan brechas de vencimientos que pueden ser mayor que su patrimonio total, lo que simple y sencillamente significa que solo por el riesgo de tipos de interés, las instituciones podrían estar arriesgando recursos en cantidades superiores a su patrimonio.

El VER de una posición cambiaria es también la máxima pérdida, pero medido ahora en cada una de las tres partes que presentan posiciones cambiarias abiertas. La posición de cambio líquida puede ser sobrevenida (posición corta) o sobrecomprada (posición larga) en moneda extranjera, representando brechas negativas y positivas, respectivamente. La otra brecha dentro del balance se determina ordenando los vencimientos de activos y pasivos en moneda extranjera, mientras que fuera del balance debe aplicarse la probabilidad de que los compromisos y contingencias asumidos se conviertan en activos y pasivos reales.

El CER del riesgo cambiario se calculará de la misma manera que el del riesgo de tipo de interés, con la diferencia de que el VER se obtendrá aplicando a la brecha en moneda extranjera la probabilidad de una depreciación/apreciación de determinada magnitud, y utilizando los tipos de interés de la moneda extranjera en vez de los de la moneda nacional.

En ausencia de un mercado de derivados financieros que permita la cobertura del riesgo de mercado, o de un régimen de provisiones que haga posible que dicha cobertura se produzca mediante los cargos a una cuenta de gastos, se hace necesario modificar la forma de cálculo de índice de solvencia, ajustando el capital normativo para deducir el CER total por exposición a riesgos de mercado.

Esta alternativa requeriría la creación de por lo menos dos nuevas cuentas dentro de la partida 340.0 (ajustes al

patrimonio) del Manual de Contabilidad para Instituciones Financieras vigente en la actualidad, y las cuales serían deducidas en el proceso de cálculo del capital normativo, aplicado a su vez en el proceso de cálculo del índice de solvencia.

Estas cuentas se denominarían pérdidas potenciales o provisiones por exposición a riesgo de tasa de interés y de tipo de cambio. Las autoridades deberían al menos exigir que toda institución que no tenga cubierto estos riesgos mediante productos derivados, presente un cálculo adicional del índice de solvencia de acuerdo a los ajustes anteriormente recomendados.

### III. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE INTERÉS, LA CURVA DE RENDIMIENTO Y DE LA EFICIENCIA DEL MERCADO FINANCIERO DOMINICANO

Este capítulo está dedicado a presentar la medición y el análisis de los factores causantes de la volatilidad de los tipos de interés, de la pendiente de la curva de rendimiento, y de la eficiencia del mercado financiero. En el mismo se demuestra que estadísticamente no es válido el supuesto de curva de rendimiento plana.

También se demuestra que los tipos de interés de cada plazo o vértice de la curva de rendimiento son altamente dependientes de los plazos o vértices anteriores y/o posteriores de dicha curva, y que el mercado financiero dominicano es ineficiente, en el sentido de que los tipos de interés están influenciados por factores exógenos no aleatorios.

#### A. Volatilidad de los tipos de interés y medición de la pendiente de la curva de rendimiento.

Dado que la política monetaria y cambiaria se definen simultáneamente, los elementos que determinan las oscilaciones de los tipos de interés, no pueden ser identificados y analizados sin tomar en consideración los factores que coyuntural y estructuralmente determinan las variaciones de los tipos de cambio.

Un argumento importante que se acepta como válido en este trabajo, es que el principal elemento causante del nivel general de los tipos de interés y de la pendiente de la curva de rendimiento es la oferta monetaria. No obstante, tomando en cuenta este efecto, si los tipos de interés de cada plazo de la curva de rendimiento son completamente

estocásticos, entonces la influencia de la política monetaria en la determinación de los tipos de cada vértice de la curva no es significativa, por lo que tampoco será significativa su influencia en la determinación de la pendiente de la curva de rendimiento.

Lo anterior tiene importantes implicaciones para la medición del riesgo de tipo de interés, ya que la aplicación de cualquier curva de rendimiento a una determinada brecha de vencimiento de activos y pasivos debe ser previamente ajustada por la probabilidad de que cada vértice de dicha curva experimente un movimiento adverso a la posición o brecha a la que se le está midiendo el riesgo.

Para analizar la volatilidad de los tipos de la curva de rendimiento se ha preparado el cuadro 3.1, el cual presenta los principales indicadores de volatilidad de cada uno de los cinco vértices de la curva de rendimiento de los certificados financieros, el que como ya se ha dicho, es el único instrumento del mercado que cotiza tipos para cinco plazos específicos.

**CUADRO 3.1**  
**INDICADORES DE DISPERSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS**  
**TIPOS SEGÚN PLAZOS**

MEDIDA	PLAZO				
	30 DÍAS	60 DÍAS	90 DÍAS	180 DÍAS	360 DÍAS
MEDIA	15.28	14.55	14.72	13.43	14.30
MEDIANA	14.18	13.67	13.96	13.38	14.29
MAXIMO	20.27	20.16	19.43	16.92	18.24
MINIMO	12.68	12.02	11.81	10.89	10.26
DESV. STAND.	2.43	2.36	2.11	1.74	2.03
SESGO	0.97	1.19	0.87	0.32	0.01
KURTOSIS	2.38	3.10	2.51	2.06	2.32
JARQUE BERA	6.28	8.64	4.94	1.93	0.68
PROBABILIDAD	0.04	0.01	0.08	0.38	0.71

El plazo seleccionado para este y los demás análisis que se presentan en este trabajo es enero 1996-diciembre 1998, cubriendo una muestra de 36 observaciones. Se tomaron en cuenta dos razones para esta selección muestral.

En primer lugar, es a partir de enero de 1996 cuando se inicia el reporte de las tasas de interés de este instrumento medidas tomando en cuenta el volumen de transacciones, es decir, es una media ponderada. En segundo lugar y más importante aun, un análisis cronológico de las decisiones de las autoridades monetarias demuestra que el período seleccionado es representativo de todo tipo de influencia de las políticas monetarias y cambiarias estabilizadoras en los tipos de interés.

Como se puede observar en el cuadro de referencia, la media de los diferentes plazos presentan diferencias de hasta casi dos puntos porcentuales. Este el caso de los plazos 30 y 180 días. Una diferencia similar también se observa para el caso de la mediana. Una diferencia de alrededor de dos puntos porcentuales también se observa para los valores máximos y mínimos de cada plazo.

Mucho más significativo es la diferencia en los valores de la desviación estándar, cuya mayor diferencia se observa nuevamente en los plazos entre 30 y 180 días, lo cual significa que la mayor diferencia en las medidas de dispersión se produce entre estos dos plazos o vértices de la curva de rendimiento del instrumento bajo análisis.

Sin embargo, las medidas de sesgo, kurtosis y la prueba de Jarque Bera demuestran que la distribución de los tipos correspondiente al plazo de 360 días es la que más se asemeja a una distribución normal. La medida del sesgo de este vértice es la más cercana a la unidad (mientras más cerca a dicho valor más simétrica es la distribución), mientras que la prueba de Jarque Bera conduce a la aceptación de la hipótesis nula de distribución normal de los tipos de este vértice de la curva de rendimiento.

Una vez visto los indicadores de volatilidad de cada uno de los vértices o plazos que forman la curva de rendimiento, se hace necesario determinar si los mismos pueden ser utilizados para determinar la forma o pendiente de dicha curva de rendimiento, para lo cual pueden utilizarse varias medidas y pruebas estadísticas.

Si a lo largo del período representativo de la muestra analizada (enero96-diciembre98) la curva de rendimiento representativa hubiese sido plana, la diferencia entre la media de cada uno de los tipos no fuera estadísticamente significativa.

Las pruebas realizadas sobre las medias de los tipos de los cinco plazos conducen a la aceptación (nuevamente a un nivel de confianza del 5%) de la hipótesis nula de que la media del plazo de 30 días es igual a la del plazo de 60 y a la del de 90 días. Sin embargo, la misma hipótesis de que la media del plazo de 30 días es igual a la de los plazos de 180 y 360 días es fuertemente rechazada.

Para confirmar y afianzar más este resultado se llevaron a cabo también todas las pruebas de varianzas. Los resultados obtenidos fueron exactamente iguales a los obtenidos con las pruebas de medias. Los resultados son simples y sencillos pero contundentes para los fines de la medición del riesgo de tipos de interés: se rechaza la hipótesis de que la curva de rendimiento sea plana, razón por la cual no es válida la aplicación del concepto de Duración en la estimación de dicho riesgo.

## **B. Análisis econométrico de los tipos de interés según plazos.**

Dadas las condiciones de política monetaria y cambiaria y los demás factores del ciclo de la economía real que determinan el nivel general de los tipos de interés, se requiere una explicación de porqué los tipos varían entre los diferentes plazos que componen la curva de rendimiento.

Existen varias teorías explicativas de los factores que determinan la forma de la curva de rendimiento<sup>5</sup>. Dos de estos factores son el riesgo y la liquidez. Si a plazos mayores se les asigna un mayor riesgo, entonces los inversionistas exigirán tipos mayores mientras mayores sean los plazos, ya que los mismos se asocian con un mayor riesgo.

Si esta hipótesis se comprueba, entonces la curva de rendimiento tendría pendiente positiva en todas sus partes, lo que quiere decir que los tipos se determinan entre sí de manera positiva, es decir, el tipo del primer plazo de vencimiento tendrá una mayor relación positiva con el tipo del tercer plazo que con el del segundo plazo.

Si la liquidez influye en la demanda de certificados financieros, entonces los inversionistas demandarán mayormente los que son emitidos a menores plazos, ya que a menores plazos corresponde un mayor nivel de liquidez, determinando en este caso curvas de rendimiento de pendiente negativa.

Si el análisis econométrico de la relación entre los tipos de interés de los diferentes plazos de la curva demuestra que existen ambos tipos de relaciones, no solamente se estaría confirmando que dicha curva no es plana, sino que también la medición de dichas relaciones aportaría informaciones muy valiosas para el pronóstico de los tipos de los vértices de la misma.

Para comprobar lo anteriormente planteado se han estimado cinco modelos, y para presentar los resultados obtenidos del análisis econométrico realizado se han preparado los cuadros 3.2 y 3.3. En el primero se presentan las especificaciones de las variables dependientes e independientes de cada uno de los cinco modelos estimados, mientras que en el segundo se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos.

---

<sup>5</sup>. Además de Ezquiaga (op.cit.), al respecto también puede consultarse a Lamothe (1995).

**CUADRO 3.2**

**ESPECIFICACIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES  
EN LA RELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE INTERÉS SEGUN PLAZOS**

No REGRESIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLES INDEPENDIENTES
1	TIPO PLAZO 30	TIPO PLAZOS 60 Y 90
2	TIPO PLAZO 60	TIPO PLAZO 30
3	TIPO PLAZO 90	TIPO PLAZOS 60 Y 180
4	TIPO PLAZO 180	TIPOS PLAZOS 90 Y 180
5	TIPO PLAZO 360	TIPO PLAZO 180

**CUADRO 3.3**

**RESULTADOS DE LAS REGRESIONES CORRESPONDIENTES A LOS  
MODELOS ESPECIFICADOS EN EL CUADRO 3.2**

NO. REGRESIÓN	COEFC. 1	COEFC.2	COEFC. AUTOR.	R CUAD.	D-W	ESTAD. F
1	0.484	0.531		0.901	1.91	309.7
2	0.981		0.176	0.838	1.72	171.2
3	0.337	0.676	0.546	0.823	1.78	46.7
4	0.496	0.475		0.731	1.79	92.5
5	1.023			0.588	1.56	171.1

Todas las regresiones del cuadro 3.3 se corrieron con los valores en logaritmos de las variables.

En la regresión 1 del cuadro 3.3 se puede observar que los tipos correspondientes al plazo de 30 días son convenientemente explicados por los tipos correspondientes a los plazos de 60 y 90 días. La influencia de las variables explicativas es positiva y estadísticamente muy significativa. Más aún, la influencia de los tipos del plazo de 90 días sobre los tipos del plazo de 30 días es estadísticamente más significativa que la influencia de los tipos correspondientes al plazo de 60 días.

La regresión 2 muestra que los tipos correspondientes al plazo de 60 días dependen positivamente de los tipos del plazo de 30 días. Sin embargo, la prueba estadística correspondiente demostró una alta autocorrelación, la que fue corregida con la introducción de una variable auto regresiva de primer orden, después de lo cual el modelo demuestra ser estadísticamente significativo.

Comparando las regresiones o modelos 1 y 2 se concluye que los tipos correspondientes a los plazos de 30 y 60 días se relacionan entre si de manera positiva, aunque en el caso correspondiente al plazo de 60 días existe un fuerte proceso de autocorrelación de primer orden.

La regresión 3 muestra que los tipos correspondientes al plazo de 90 días depende positivamente de los tipos correspondientes a los plazos de 60 y 180 días, siendo la relación mucho más significativa en el caso del plazo correspondiente a 60 días. Sin embargo, en este modelo también se observan auto correlaciones de primer y segundo orden, siendo las de primer orden mucho más significativa que las de segundo orden.

Un análisis cuidadoso de los coeficientes de los primeros tres modelos contenidos en el cuadro 3.3 demuestra que los tipos correspondientes a los tres primeros vértices o plazos de la curva se relacionan entre si de manera positiva, y que la relación estadísticamente más significativa se da entre los plazos de 60 y 90 días, y luego entre los plazos de 30 y 60 días.

Continuando con dicho análisis, se observa también que los tipos del plazo 180 días dependen de los tipos de los plazos de 90 y 180 días. Sin embargo, y a pesar de que la relación es estadísticamente muy significativa, la magnitud de la misma es considerablemente menor que la existente en caso de los tres vértices o plazos anteriores. Por último, se observa que la relación entre los tipos de los plazos 360 y 180 días es la de mayor magnitud, siendo también altamente significativa en términos estadísticos.

El análisis econométrico de los modelos anteriores arroja dos resultados importantes. En primer lugar, dado que se obtuvo una relación en algunos casos ascendente y en otros descendente entre los tipos de los vértices de la curva de rendimiento, es posible afirmar que esta no tiene una estructura plana, conclusión que ya había sido obtenida en la sección anterior. Por tanto, la medición del VER y el CER correspondiente a riesgos de tipos de interés no puede realizarse utilizando modelos de Duración.

En segundo lugar, la relación tanto ascendente como descendente entre los tipos de los vértices de la curva sugieren que si bien el mercado financiero dominicano descuenta el riesgo implícito en los plazos largos, también estaría simultáneamente otorgando una prima de liquidez en los plazos cortos.

La aceptación de la hipótesis nula en las dos primeras pruebas estadísticas de la sección anterior lo que demuestran es que la curva es plana hasta los tres primeros vértices. Si adicionalmente se toma en cuenta que la relación positiva del plazo 180 días con el plazo 90 días es ascendente, y descendente con el plazo 360 días (véase los resultados del modelo 4), se concluye entonces que la curva de rendimiento del mercado financiero es plana hasta los tres primeros vértices, de pendiente negativa en el cuarto vértice y positiva en el quinto y último<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>. El hecho de que, tal y como se puede observar en el cuadro 3.1, la media y la mediana de los tipos caen en el plazo 180 días y vuelven a ascender en el plazo 360 días, apoya fuertemente esta conclusión.

### C. La eficiencia del mercado financiero dominicano.

En base a la observación del tamaño de las principales variables de las instituciones financieras, se ha generalizado la creencia de que el mercado financiero es oligopólico. Una estructura oligopólica no regulada conduce por definición a mercados ineficientes. Sin embargo, cualquier otra influencia exógena sobre los tipos de interés, o no utilización de toda la información disponible en el mercado, también conduciría a una situación de ineficiencia<sup>7</sup>.

En contraposición, si los tipos de interés reflejan toda la información disponible en el mercado financiero, ningún agente podría obtener beneficios sin riesgos, y los tipos futuros no serían predecibles. Si estadísticamente se puede comprobar que los tipos futuros son predecibles, entonces el mercado es ineficiente.

Si el mercado financiero dominicano es ineficiente, las series de tipos de interés de cada uno de los vértices de la curva de rendimiento no fueran generadas por procesos estocásticos, lo cual constituye la hipótesis que se analiza a continuación.

Para llevar a cabo lo anteriormente planteado se ha procedido a realizar un análisis estadístico de pruebas de hipótesis sobre el carácter estacionario o no estacionario<sup>8</sup> de cada uno de los tipos que componen la curva de rendimiento del mercado financiero dominicano.

Dado que la muestra utilizada en todos los análisis y estimaciones presentados en este trabajo corresponde a una serie de tiempo, el análisis de estacionariedad daría indicios sobre si ciertamente la serie de tipos de interés analizada fueron

<sup>7</sup>. Véase al respecto, Fama (1992).

<sup>8</sup>. Una serie de tiempo es estacionaria cuando su media y su varianza son constante en el tiempo, y cuando la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos. Una excelente presentación sobre este concepto y sus aplicaciones puede encontrarse en Gujarati (1997).

**CUADRO 3.4**  
**RESULTADOS DE LAS REGRESIONES POR PLAZO PARA LA PRUEBA DE**  
**DICKEY-FULLER DE RAZ UNITARIA**

PLAZO REGR.	COEFIC. 1	COEFIC. 2	R CUADR.	D-W	ESTAD. F	PROB. F
30 DIAS	0.0032	0.1917	0.03	1.97	1.030	0.316
60 DIAS	-0.1220	0.2410	0.09	1.98	1.590	0.219
90 DIAS	-0.0840	0.0014	0.03	1.96	0.516	0.601
180 DIAS	-0.1260	-0.2010	0.11	2.05	2.000	0.151
360 DIAS	-0.1610	-0.1760	0.11	2.00	1.920	0.162

En consecuencia, queda demostrado que el mercado financiero dominicano es ineficiente. Sin embargo, no se está concluyendo nada con respecto a la magnitud y el tipo de ineficiencia. Es decir, en base a los resultados obtenidos, no se puede afirmar que el mercado financiero es oligopólico, lo cual es una creencia que con frecuencia difunden quienes simplemente opinan de economía.

#### IV. LA CURVA DE TIPO CUPÓN CERO Y LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE TIPO DE INTERÉS

En el capítulo dos se presentó un modelo para la medición del riesgo de tipos de interés basado en los conceptos de "Gap" o brecha, y duración. Se planteó el problema básico de que el modelo sólo es aplicable cuando la curva de rendimiento permanece plana para todo el período de referencia, y en el capítulo tres se demostró que ese no es el caso para el mercado financiero dominicano. El capítulo dos también presentó una introducción al concepto de Valor (VER) y Capital (CER) en riesgo.

Tomando como base los resultados de los capítulos dos y tres, este se dedica a presentar y estimar la curva de rendimiento de tipo cupón cero y su posterior aplicación a la medición del VER y el CER de las instituciones financieras. Se presentan tres secciones. La primera es una exposición sobre el concepto de curva de tipo cupón cero y de los problemas que presenta su estimación en el caso dominicano. La segunda presenta los resultados de la estimación econométrica y en tiempo real de la curva, mientras que la tercera y última sección presenta la aplicación de la misma a la medición del VER y el CER.

##### **A. El concepto de curva de tipo cupón cero y su aplicación a la medición del riesgo de tipos de interés al caso dominicano.**

En los capítulos anteriores se presentó el concepto de curva de rendimiento, la que no es más que la simple relación entre los tipos de interés y los plazos de vencimiento a que los mismos corresponden. En principio se podría pensar que la curva de rendimiento puede aplicarse directamente a la medición del VER y el CER,

para lo cual solo que habría que aplicar los tipos de cada plazo a la posición o brecha del mismo.

Sin embargo, esto no es correcto por varias razones. En primer lugar, el riesgo de tipos de interés en una posición determinada es el costo de reinvertir o refinanciar la brecha al tipo que existiría al momento del vencimiento, mientras que el tipo correspondiente al mismo plazo de vencimiento no es más que la TIR de un bono (certificado financiero en el caso dominicano) que vence a dicho plazo.

Dado que la TIR supone que los pagos intermedios se reinvierten a un tipo igual a la misma TIR, aplicar el tipo de interés de la curva normal a la estructura de vencimiento introduciría un error en los cálculos de los valores en riesgo. El tamaño del error dependerá del monto de los pagos intermedios, del plazo de vencimiento y de la pendiente de la curva de tipos (véase Ezquiaga, op. cit.).

En segundo lugar, la curva de rendimiento (que también se puede denominar curva TIR-plazo) no permite calcular los tipos de interés a plazo implícitos, sin lo cual no se pueden cotizar los instrumentos de un mercado de derivados financieros. Por tanto, el desarrollo de un mercado de esta naturaleza requiere de la estimación de la curva de tipos cupón cero.

La curva de tipos cupón cero se construye sobre la base de la cotización de un instrumento de alta liquidez, libre de riesgo, que esté disponible para todos los plazos que contiene la estructura de vencimiento que se quiere evaluar, y que, - por lo anteriormente expuesto-, pague los intereses al vencimiento.

Los certificados financieros del mercado dominicano pueden considerarse de una buena liquidez, y aunque no están libre de riesgo, por lo menos se puede considerar que todas las emisiones de los distintos plazos tienen el mismo nivel de riesgo. Los problemas fundamentales con la estimación de la

curva de tipo cupón cero radican en los dos requisitos adicionales de plazos y pago al vencimiento.

En el mercado financiero dominicano existe un solo instrumento que cotiza tipos que se reportan semanal y mensualmente<sup>9</sup>, el que como ya se dijo es de alta liquidez y se puede considerar por lo menos de riesgo homogéneo. Sin embargo, y como ya también se ha mencionado, dicho instrumento solo presenta los tipos de cinco plazos: 30, 60, 90 180 y 360 días. Adicionalmente, los certificados financieros pagan los cupones mensualmente.

Lo anterior plantea dos problemas serios al proceso de estimación de la curva de tipos cupón cero. El primero es que dicha curva sólo podría ser estimada para los cinco plazos o vértices para los que cotiza el instrumento. Aunque los tipos cupón cero para plazos intermedios podrían ser interpolados, no es posible estimarlo y aplicarlos a plazos o estructuras de vencimiento superiores a los 360 días.

El segundo problema es el de los plazos de pago de los cupones. La única forma de resolver este problema es convertir el instrumento de pago de cupones mensuales a un instrumento "teórico" de pago de cupón al vencimiento.

La metodología propuesta en este trabajo para resolver este problema es la de calcular Precios Nominales Teóricos de Tipo Cupón Cero (PRENTICUCE) para cada uno de los plazos a que cotiza el instrumento. El PRENTICUCE de cada plazo es el valor al vencimiento del instrumento, y su valor de mercado al momento de la estimación de la curva es su valor facial. Como se vio en el capítulo anterior, los tipos de cada plazo están estrechamente vinculado, lo cual avala metodológicamente el cálculo de estos valores.

Por definición, el PRENTICUCE del plazo 30 días es el valor facial más el cupón. El de 60 días se calcula suponiendo

---

<sup>9</sup>. El Sistema Bancario en Línea que administra el Banco Central podría entregar reporte de las cotizaciones diarias de los distintos tipos de interés.

que el cupón cobrado en los primeros 30 días se reinvierte al tipo de 30 días.

El PRENTICUCE del plazo 90 días se calcula suponiendo que el primer cupón se reinvierte a 60 días al tipo de ese plazo, lo que quiere decir que dicho cupón y sus intereses se recibirán al período original de vencimiento de 90 días. El segundo cupón se supone que se reinvierte al plazo de 30 días al tipo de dicho plazo, recibándose también este y sus intereses al período original de vencimiento de 90 días.

Para los casos de 180 y 360 días se eligen los plazos más largos de reinversión, seleccionados de forma tal que todos los cupones, excepto el último, puedan ser reinvertidos al tipo del plazo correspondiente. En estos dos casos existe más de una combinación posible de reinversión. Sin embargo, los cálculos demostraron que las diferencias son totalmente insignificantes.

Este proceso de reinversión de los cupones, haciéndolos coincidir a sus vencimientos con el período original, permite calcular un valor al vencimiento del instrumento, que es lo que en este trabajo se ha llamado PRENTICUCE. Los valores obtenidos para el período analizado en este trabajo se muestran el cuadro 4.1.

**CUADRO 4.1****CÁLCULO DE LOS PRECIOS NOMINALES TEÓRICOS DE TIPO  
CUPÓN CERO DE CADA PLAZO**

OBSERV.	PLAZO				
	30 DÍAS	60 DÍAS	90 DÍAS	180 DÍAS	360 DÍAS
1	101.74	101.69	101.69	108.58	116.32
2	101.51	101.51	101.52	107.77	115.22
3	101.28	101.39	101.39	107.98	115.19
4	101.28	101.32	101.33	108.36	114.06
5	101.35	101.34	101.35	107.95	114.31
6	101.43	101.39	101.40	108.10	116.19
7	101.44	101.39	101.40	108.16	116.78
8	101.49	101.49	101.50	108.97	115.98
9	101.56	101.45	101.44	106.95	115.71
10	101.40	101.35	101.33	107.19	113.11
11	101.35	101.28	101.27	107.65	112.67
12	101.32	101.34	101.35	108.29	114.26
13	101.53	101.37	101.37	107.51	114.48
14	101.45	101.21	101.21	107.14	112.76
15	101.46	101.37	101.35	106.65	111.13
16	101.34	101.39	101.40	106.62	112.07
17	101.29	101.30	101.31	106.51	110.84
18	101.38	101.39	101.39	107.06	113.31
19	101.29	101.32	101.33	106.66	112.36
20	101.24	101.25	101.27	106.62	114.82
21	101.21	101.20	101.20	107.11	114.00
22	101.18	101.16	101.16	107.13	113.81
23	101.24	101.14	101.13	108.00	113.58
24	101.44	101.41	101.41	107.16	115.55
25	101.41	101.42	101.41	107.29	117.41
26	101.58	101.33	101.32	108.17	116.30
27	101.78	101.78	101.78	108.76	115.93
28	102.10	101.94	101.95	109.17	118.04
29	102.61	102.48	102.48	109.01	116.72
30	102.66	102.43	102.43	110.05	117.87
31	102.99	102.87	102.87	108.98	114.54
32	102.85	102.63	102.62	109.50	117.62
33	102.69	102.59	102.58	110.20	119.76
34	102.73	102.67	102.66	110.01	118.53
35	102.50	102.16	102.16	109.31	118.43
36	101.96	101.86	101.88	109.23	119.41

Por definición, el PRENTICUCE será siempre mayor que el valor nominal más los cupones, y mientras mayor es el plazo, mayor será la diferencia. Por ejemplo, al 31 de enero de 1996, el valor nominal más los cupones del tipo correspondiente a 360 días era de 115.27, mientras que el correspondiente PRENTICUCE era 116.32.

### B. Medición econométrica y en tiempo real de la curva de tipo cupón cero.

Para medir econometricamente la curva de tipo cupón cero es necesario modelizar una función de descuento aplicable a los precios de mercado observado del instrumento en que se basa la medición. En esencia, en este tipo de modelo el conjunto de vectores de precios observados es una variable dependiente de los niveles de cupón que paga el instrumento seleccionado.

Los parámetros de la regresión obtenida son los factores de descuentos a partir de los cuales se calculan los tipos cupón cero. Es necesario recordar que el precio de un bono o instrumento de renta fija queda definido por

$$P = \sum_{i=1}^n FP(t_i) / [1 + r(t_i)]^{t_i} \quad P = \sum_{i=1}^n FP(t_i) / [1 + r(t_i)]^{t_i} \quad (4.1)$$

En donde FP son los flujos de pagos o cupones que paga el instrumento.

La función de descuento se define como:

$$D(t_i) = 1 / [1 + r(t_i)]^{t_i} \quad D(t_i) = 1 / [1 + r(t_i)]^{t_i} \quad (4.2)$$

Por lo que la ecuación 4.1 se convierte en:

$$P = \sum_{i=1}^n FP(t_i).D(t_i) \quad (4.3)$$

La ecuación 4.3 es el modelo tradicional empleado cuando los cupones quedan definidos por el instrumento y el precio es observable directamente en el mercado<sup>10</sup>. En este trabajo también se utiliza el modelo representado en la ecuación 4.3. No obstante, la innovación propuesta para el caso dominicano consiste en sustituir P por los PRENTICUCE y FP por los cupones más el valor facial del instrumento.

Como ya se mencionó en el ejemplo anterior, al 31 de enero de 1996 el tipo de interés para un certificado financiero a 360 días era 15.27%, por lo que el FP correspondiente a un certificado financiero de 100 es 115.27. Sin embargo, como muestra el cuadro 4.1, el PRENTICUCE correspondiente a dicha observación es 116.32. Por lo tanto, la función de descuento obtenida al aplicar la ecuación 4.3 corresponde a un tipo de ajuste necesario para llevar el tipo corriente observado a un tipo cupón cero al mismo período de vencimiento.

Los resultados obtenidos al aplicar el modelo de la ecuación 4.3 a los datos correspondiente a los cinco plazos de la curva de rendimiento de los certificados financieros se reportan en el cuadro 4.2.

**CUADRO 4.2**

**ESTIMACIÓN ECONOMETRICA DE LA CURVA DE TIPOS CUPÓN CERO**

PLAZO	COEFIC. VAR.	COEF. AUTOR.	R CUADR.	D-W	F
60 DIAS	1.00	0.69	0.99	2.30	23,743
90 DIAS	1.00	0.88	0.99	2.08	18,134
180 DIAS	0.99	0.88	0.98	2.14	2,701
360 DIAS	0.93	1.00	0.99	1.83	59,084

<sup>10</sup>. El desarrollo más reciente de innovaciones econométricas a este tipo de modelo puede encontrarse en Svensson (1993)

Como era de esperarse por los resultados del capítulo anterior, todas las regresiones presentaron procesos auto regresivos de primer orden. Como era lógico también esperar, los R cuadrado de todas las regresiones son prácticamente igual a la unidad. Aun admitiendo algún tipo de relación espuria, la misma no invalida el resultado a los fines del objetivo perseguido.

Obsérvese que el coeficiente correspondiente a las regresiones de los tres primeros plazos es prácticamente igual a la unidad, lo cual tiene un gran valor práctico, facilitando el cálculo de los tipos cupón cero, ya que eso significa que los tipos corrientes de esos plazos pueden tomarse también como tipos cupón cero.

El coeficiente o factor de descuento de la regresión correspondiente al plazo 180 días es igual a 0.9871. Al mismo corresponde un tipo de ajuste de 1.3%<sup>11</sup>. El de la ecuación 5 o plazo de 360 días es de 0.9305, al cual corresponde un tipo de ajuste de 7.53%. Es decir, al tipo corriente del plazo de 180 días hay que sumarle 1.3% para convertirse en un tipo cupón cero, mientras que al de 360 días hay que sumarle 7.53%.

La medición de la curva de tipo cupón cero en tiempo real (la existente al momento del cálculo del valor y el capital en riesgo) se basa en el hecho de que cualquier activo que genere pagos periódicos puede ser descompuesto en un conjunto de activos cupón cero cuyos vencimientos coinciden con los plazos de devengo de los distintos pagos.

En base a lo anterior, es posible calcular en cualquier momento la curva de tipo cupón cero utilizando la cotización de los tipos corrientes reportados por el Sistema Bancario en Línea, y aplicando la técnica conocida como "Bootstrapping"<sup>12</sup>. Para ilustrar la sencillez de esta metodología tómese como

<sup>11</sup>. Es necesario recordar que el factor de descuento de la ecuación 4.3 se relaciona con el tipo de interés a través de la siguiente formula:  $1/(1+r)=fd$ , en donde  $r$  es el tipo de interés y  $fd$  el factor de descuento.

<sup>12</sup>. Una excelente exposición sobre este técnica puede encontrarse en Fabozzi (1993).

ejemplo las cotizaciones promedio del mes de enero de 1996 y un valor nominal de la inversión igual a 100.

Por definición, el tipo cupón cero correspondiente al plazo de 30 días es el mismo tipo corriente observado. El tipo de 14.8 del plazo de 60 días equivale a un cupón mensual de 0.012333, mientras que el tipo mensual del plazo de 30 días es 1.3108. Luego, el tipo mensual cupón cero para el plazo de 60 días se obtiene al despejar  $r$  de la siguiente formula:

$$100 = 0.012333/(1 + 0.013108) + 100.012333(1 + r)^2$$

de donde se obtiene el valor de 1.2325 mensual o 14.79% anual, que es el tipo cupón cero buscado. Al aplicar el mismo algoritmo de cálculo se comprueba que el tipo cupón cero del plazo de 90 días es 15.41%, 14.6% para el de 180 días y 16.25 para el de 360 días.

Como era de esperarse, obsérvese que la diferencia entre los tipos cupón cero y los corrientes de los plazos 60 y 90 días no es significativa, pero se hace mucho más importante para los plazos de 180 y 360 días. Para confirmar y presentar con más detalle este resultado se ha preparado el cuadro 4.3, el cual contiene los tipos corrientes del período analizado y sus correspondientes tipos cupón cero.

CUADRO 4.3

MEDICIÓN DE LOS TIPOS CORRIENTES Y CUPÓN CERO SEGÚN PLAZO.

OBSERV.	TIPOS CORRIENTES				TIPOS CUPÓN CERO			
	60 DIAS	90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS
1	14.80	15.34	14.32	15.27	14.79	15.48	14.62	16.25
2	13.49	15.02	12.97	14.30	13.57	15.15	13.20	15.15
3	13.16	14.08	13.34	14.29	13.23	14.19	13.69	15.14
4	12.71	13.87	13.99	13.21	12.78	13.98	14.28	13.91
5	12.88	13.91	13.29	13.46	12.95	14.02	13.54	14.20
6	13.31	13.99	13.55	15.22	13.38	14.10	13.81	16.20
7	13.43	13.86	13.64	15.77	13.51	13.96	13.91	16.83
8	13.90	14.37	14.99	14.96	13.98	14.48	15.33	15.90
9	14.89	12.97	11.63	14.84	14.98	13.06	11.81	15.76
10	14.19	12.56	12.05	12.39	14.27	12.64	12.24	12.99
11	13.04	12.99	12.81	11.95	13.11	13.08	13.04	12.50
12	12.84	13.99	13.86	13.40	12.91	14.10	14.14	14.13
13	13.65	13.40	12.56	13.65	13.73	13.49	12.77	14.41
14	12.97	12.35	11.96	12.05	13.04	12.43	12.15	12.63
15	14.27	12.69	11.13	10.54	14.36	12.77	11.29	10.95
16	13.38	13.92	11.08	11.42	13.45	14.03	11.24	11.92
17	12.48	13.89	10.89	10.26	12.55	13.99	11.04	10.65
18	13.14	14.10	11.81	12.56	13.21	14.21	11.99	13.19
19	12.46	14.13	11.14	11.69	12.52	14.24	11.30	12.22
20	12.02	13.94	11.07	14.03	12.08	14.05	11.22	14.84
21	12.36	12.86	11.91	13.24	12.42	12.95	12.10	13.95
22	12.28	12.52	11.95	13.07	12.34	12.60	12.14	13.76
23	12.72	11.81	13.42	12.81	12.79	11.88	13.68	13.47
24	13.71	13.67	11.97	14.68	13.79	13.77	12.16	15.58
25	13.98	13.49	12.20	16.43	14.06	13.59	12.40	17.59
26	13.70	12.86	13.68	15.33	13.78	12.95	13.95	16.32
27	15.54	15.41	14.61	14.89	15.64	15.55	14.93	15.82
28	15.88	16.53	15.27	16.79	15.99	16.69	15.63	18.01
29	18.15	18.56	14.94	15.51	18.29	18.78	15.28	16.53
30	18.26	18.08	16.67	16.52	18.40	18.28	17.11	17.70
31	20.16	19.43	14.87	13.46	20.33	19.67	15.20	14.20
32	19.43	18.39	15.76	16.30	19.59	18.60	16.15	17.44
33	19.20	18.34	16.92	18.24	19.36	18.55	17.38	19.72
34	19.60	18.49	16.59	17.11	19.76	18.70	17.03	18.39
35	17.57	16.63	15.48	17.12	17.70	16.80	15.85	18.40
36	14.45	17.42	15.35	18.06	14.54	17.60	15.71	19.51

La validez del método de cálculo y aplicación de los PRENTICUCE queda confirmada con la estimación en línea de la curva, ya que como puede confirmar el lector, la diferencia entre los tipos corrientes y los tipos cupón cero es igual a los ajustes de cada plazo estimado por el método econométrico.

### **C. Aplicación de la curva de tipo cupón cero a la medición del valor y el capital en riesgo de tipos de interés.**

Como ya se explicado en otras partes de este trabajo, la metodología de calculo del VER y el CER de tipos de interés que se propone en este trabajo consiste en aplicar la curva de tipos cupón cero a las posiciones de brecha o gap existente al momento de la valoración.

El cálculo del VER supone la aplicación del criterio "Worst Case Scenario", es decir, si la brecha es positiva se estima el valor correspondiente a una caída en los tipos de interés y viceversa. El número de casos adversos será igual al número de veces que la brecha cambie de signo.

A partir de la situación existente al momento de la medición se estima la nueva curva que prevalecerá durante el período de la evaluación. Luego, las brechas se valoran a los tipos cupón cero actuales y proyectados, obteniéndose por diferencia el valor en riesgo. A falta de otra mejor estimación, la nueva curva se proyecta aplicando a cada plazo o vértice la desviación estándar (sumando o restando dependiendo de si la brecha es negativa o positiva) calculada en el capítulo tres.

Supóngase que al día de hoy los tipos existentes para cada plazo son 15, 17, 14, 16 y 15%, y que una institución financiera presenta brechas de 100, 150, 110, -160 y -140, también para cada uno de los cinco plazos. El peor escenario para esta institución es que bajen los tipos de los tres primeros plazos y que suban los de los últimos dos plazos. Si se produce este escenario, y tomando como base las desviaciones estándar, los nuevos tipos que reflejarían la peor situación posible serían 12.57, 14.64, 11.89, 17.74 y 17.03%.

Asúmase que los tipos cupón cero de los tres primeros plazos son los mismos tipos corrientes, y que en el momento actual los tipos cupón cero de los dos últimos plazos son 16.2%

y 15.3%, mientras que para la situación proyectada son 17.84% y 17.33%.

Al momento actual, el valor de la cartera de activos y pasivos sensibles a tasas de interés es 8.56 ( $0.15 \times 100 + 0.17 \times 150 + 0.14 \times 100 - 0.162 \times 160 - 0.153 \times 140$ ). Si se produce el peor escenario de tipos de interés, el valor de la cartera es 4.14 ( $0.1257 \times 100 + 0.1464 \times 150 + 0.1189 \times 110 - 0.1784 \times 160 - 0.1733 \times 140$ ). La diferencia, que es el VER buscado, es de 4.42, promedio de los tipos corrientes en la situación actual, entonces, de acuerdo a la ecuación 2.16, el CER buscado sería de 4.97.

## V. PROBABILIDAD DE CRISIS CAMBIARIA Y MEDICIÓN DEL RIESGO CAMBIARIO DENTRO Y FUERA DEL BALANCE

El capítulo anterior trató sobre la medición de los riesgos de tipos de interés. Para completar la medición de los riesgos de mercado, faltaría incluir el riesgo cambiario o de tipo de cambio. La definición de una metodología y su aplicación a la medición del VER y el CER cambiario, constituye el principal objetivo de este capítulo.

El capítulo contiene tres secciones. En la primera se presenta un análisis de la volatilidad de los tipos de cambio y de la eficiencia del mercado cambiario dominicano. La segunda sección presenta y estima un modelo para la predicción de crisis cambiaria, definida esta como una depreciación del tipo de cambio por encima del tipo implícito en el diferencial de tipos de interés entre la moneda nacional y la extranjera.

La tercera y última sección es una discusión totalmente empírica sobre la medición contable de la brecha cambiaria dentro y fuera del balance, sobre las que se mide el VER y el CER, cuya metodología de cálculo también se presenta en esta sección.

### A. Factores causantes de la volatilidad de los tipos de cambio y eficiencia del mercado cambiario.

Como ya se ha mencionado, dada una posición de activos y pasivos denominados en moneda extranjera, el riesgo cambiario es la probabilidad de una pérdida asociada a una apreciación/depreciación de la moneda nacional en relación a la moneda extranjera. Como ya se vió en el capítulo dos, a toda posición en moneda extranjera, tanto dentro como fuera del balance, le corresponde un VER y un CER cambiario.

La probabilidad de una apreciación/depreciación está muy relacionada a la volatilidad de los tipos de cambio y a la eficiencia del mercado cambiario, ya que el riesgo aumenta con la volatilidad, y la eficiencia está relacionada a la posibilidad de que el tipo de cambio se pueda predecir o pueda estar influenciado por factores no competitivos, lo que a su vez está relacionado a la posibilidad de que los agentes tomen posiciones específicas ex antes, es decir, en función de sus expectativas sobre el tipo de cambio esperado.

El gráfico de la próxima página presenta la evolución del tipo de cambio del mercado bancario (TCMB) y del tipo de cambio del mercado extrabancario (TCME) durante el período considerado en este trabajo. Se observa que la serie presenta una tendencia creciente, aunque con oscilaciones muy importantes.

Tomando en consideración los segmentos en que se divide el mercado cambiario dominicano, el cuadro 5.1 presenta los principales indicadores de dispersión y distribución del tipo de cambio de compra del mercado bancario privado, el cual se considera como el más apropiado para los fines de medición de riesgo cambiario, ya este representa el costo de cubrir cualquier brecha cambiaria.

**CUADRO 5.1****INDICADORES DE DISPERSIÓN Y DISTRIBUCIÓN  
DEL TIPO DE CAMBIO DEL MERCADO PRIVADO**

MEDIDA	INDICADOR
MEDIA	14.41
MEDIANA	14.29
MÁXIMO	15.86
MÍNIMO	13.44
DESV. STAD	0.688
SESGO	0.75
KURTOSIS	2.48
JARQUE BERA	3.83
PROBABIL.	0.14

Un análisis simple del cuadro 5.1 muestra que el tipo de cambio tiene una distribución más parecida a la normal que el tipo de interés, y lo que es más importante, y contrario a muchos planteamientos frecuentes, la volatilidad del tipo de cambio es mucho menor que la volatilidad del tipo de interés.

El análisis del correlograma y la prueba Q de Box-Pierce realizado para los tipos de interés también se realizó para los tipos de cambio. El análisis de correlograma muestra que el tipo de cambio está autocorrelacionado a un nivel estadísticamente significativo hasta el sexto rezago, ya que el coeficiente de auto correlación para dicho rezago es de 0.41.

El estadístico Q muestra valores estadísticamente significativo para todos los períodos de rezagos analizados, lo que permite rechazar la hipótesis nula de que todos los coeficientes de auto correlación son simultáneamente iguales a cero.

Al igual que en el caso de los tipos de interés, en el caso de los tipos de cambio también se analizó la eficiencia del mercado cambiario utilizando la ecuación 3.2. Los resultados de la regresión obtenida para la prueba Dickey-Fuller de raíz unitaria se presentan a continuación:

$$DY = -0.251 + 0.021Y_{t-1} + 0.076DY_{t-1}$$

$$(0.504) \quad (0.418)$$

$$R \text{ cuad.} = 0.02$$

$$F = 0.32$$

$$D-W = 1.86$$

Al igual que en el caso de los tipos de interés, la prueba no rechaza la hipótesis nula de que las series de tipo de cambio presentan una raíz unitaria, lo cual significa que estas series tampoco son no estacionarias, lo que a su vez quiere decir que el mercado cambiario tampoco es eficiente.

Esta prueba de eficiencia tiene el mismo significado que la realizada para el caso del mercado financiero, es decir, los tipos de cambio determinados en el mercado cambiario son predecibles y están influenciados por factores no aleatorios. Sin embargo, esta conclusión no dice nada sobre el origen de la ineficiencia.

En Reyes (1999) se demuestra que el mercado cambiario es ineficiente, en el sentido de que los tipos de cambio que en el se determinan no reflejan los diferenciales de tipos de interés entre la moneda extranjera y la moneda nacional, es decir no se determinan según la regla de la paridad de interés.

Los resultados aquí obtenidos sugieren que el mercado financiero y el mercado cambiario presentan los mismos niveles

de ineficiencia, lo cual significa que en este caso también existe posibilidad de introducir innovaciones que permitan aumentar la eficiencia del mercado. Sin embargo, el hecho de que los tipos de cambio presentan una menor volatilidad que los tipos de interés tiene implicaciones importantes para el diseño de políticas de cobertura de riesgo cambiario.

### **B. Un modelo para la predicción de crisis cambiaria.**

Al igual que en el caso de riesgo de tipos de interés, el riesgo de tipo de cambio se puede calcular valorando la posición en moneda extranjera al tipo de cambio actual y al tipo de cambio previsto. De la misma manera, también el tipo de cambio previsto puede tomarse como el tipo de cambio actual ajustado positiva o negativamente por la desviación estándar, y de acuerdo al criterio del peor escenario, el signo de dicho ajuste dependerá del signo de la brecha cambiaria.

Sin embargo, una política de total cobertura del riesgo cambiario debería considerar la probabilidad de una oscilación anormal en los tipos, ya que si se presentan situaciones de tensiones macroeconómicas en las que dicha probabilidad sea significativa, las autoridades supervisoras de los riesgos de mercado deberían exigir cobertura especial adicional de este riesgo. Por lo tanto, en este trabajo se sugiere la utilización permanente de un modelo que evalúe esta probabilidad.

La probabilidad de una oscilación anormal o crisis cambiaria se define como una depreciación/apreciación del tipo de cambio por encima de la implícita en el diferencial de tipos de interés entre los depósitos en dólares y los depósitos en moneda nacional.

Un modelo que mida dicha probabilidad debe ser sencillo, y las informaciones correspondientes a sus variables explicativas deben ser accesible fácilmente. Adicionalmente,

el modelo debe permitir el pronóstico de la crisis en función del valor de las variables explicativas de períodos anteriores. Por último, debería tomar en cuenta el carácter del proceso auto regresivo que caracteriza el comportamiento del tipo de cambio.

En sentido general, un modelo de esta naturaleza tendría la siguiente forma:

$$P = (y_i = 1) = F\left(\sum_{j=1}^k B_j X_j\right) \quad (5.1)$$

En donde  $y$  es el valor de la variable dependiente que toma el valor de 0 si no ha ocurrido una crisis y 1 si tal crisis ha ocurrido,  $F$  es una función normal estandarizada que garantiza que los valores obtenidos estarán entre 0 y 1,  $X$  es el conjunto de variables explicativas y  $B$  el coeficiente perteneciente a cada variable.

Es importante señalar que los signos de los coeficientes solo indican si la probabilidad de la crisis aumenta o disminuye con una variación de la variable explicativa, pero los mismos no indican la magnitud del cambio.

Las variables con valores rezagados más influyente en la probabilidad de una crisis cambiaria deben ser las reservas internacionales brutas del Banco Central y el diferencial del tipo de interés de los depósitos denominados en moneda extranjera y moneda nacional, tomando también este último en su valor al momento actual.

Adicionalmente, dado el proceso auto regresivo, cualquier modelo deberá también incluir la variable dependiente rezagada, con un número de rezagos definidos en función del orden del proceso auto regresivo. Por tanto, la forma específica del modelo de la ecuación 5.1 sería:

$$P(y_1 = 1) = c + RB_{-i} + DI_{-i} + DI + P_{-i} \quad (5.2)$$

En donde RB son las reservas brutas, DI el diferencial de tasas de interés entre monedas y P la probabilidad. En cada variable el subíndice denota el orden del rezago.

Los resultados obtenidos al estimar el modelo representado por la ecuación 5.2 se presentan a continuación:

$$P(y = 1) = -19.92 - 1.24RB_{t-2} - 3.28DI_{t-1} + 5.02DI + 4.19P_{t-1}$$

(-1.52) (-1.62) (1.66) (-1.52)

Obsérvese cuidadosamente el signo de los parámetros obtenidos en la regresión. De acuerdo a los mismos, la probabilidad de una crisis cambiaria disminuye cuando las reservas internacionales brutas del Banco Central han aumentado en dos periodos anteriores. Este resultado es consistente con unas expectativas de que el Banco Central tiene liquidez disponible y está en condiciones de intervenir en el mercado para defender el tipo de cambio.

Dicha probabilidad también disminuye cuando el diferencial de los tipos entre inversiones en las dos monedas aumenta en el período anterior. Sin embargo, si el diferencial de tipos aumenta en el período actual, también aumenta la probabilidad de una crisis.

Dicho resultado estaría sugiriendo que solamente cuando los tipos de las inversiones en pesos del período anterior hayan aumentado con relación a los tipos de las inversiones en dólares, se estaría reduciendo la posibilidad de una crisis cambiaria. Sin embargo, cuando dicho aumento es en el período actual, se estaría aumentando la posibilidad de dicha crisis.

Este resultado es totalmente consistente con la teoría de la paridad de interés en la determinación de los tipos de cambio, ya que los inversionistas comparan los tipos de interés actuales con los tipos de cambio esperados en el próximo período.

Como se puede notar, el valor de los parámetros de la regresión no son estadísticamente muy significativo (los valores entre paréntesis representan el estadístico z). Sin embargo, la bondad del ajuste de la regresión como un todo queda demostrada con la medida de McFadden del R cuadrado de este tipo de regresión, el cual es de 0.73.

No obstante, lo más importante de un modelo como el aquí analizado es su capacidad de predicción. El gráfico presentado en la siguiente página contiene los resultados del ajuste del modelo de los datos observados. Como se puede observar, el modelo predice con una probabilidad de más del 60%, más del 90% de todas las crisis cambiaria observadas durante el período analizado en este trabajo.

La importancia del pronóstico de un modelo como este para la medición del VER y el CER cambiario es evidente: en un escenario de alta inestabilidad macroeconómica, el criterio de “Worst Case Scenarios” debe tomar el valor correspondiente a una crisis cambiaria y no el simple ajuste del tipo de cambio por su desviación estándar.

### **C. La posición cambiaria dentro y fuera del balance y medición del valor y el capital en riesgo de tipo de cambio.**

La medición del VER y el CER cambiario requiere que previamente se haya calculado la posición cambiaria de la institución dentro y fuera del balance. La posición cambiaria dentro del balance es la suma de la posición de cambio de divisas y los demás activos y pasivos denominados en moneda extranjera que se ordenan según su vencimiento.

De acuerdo al Manual de Contabilidad para Instituciones Financieras vigente, los activos y pasivos en moneda extranjera pueden ser identificados con el sexto dígito de cada cuenta, correspondiéndole el 1 a la moneda nacional y el 2 a la moneda extranjera.

El problema de medición consiste en identificar aquellas cuentas que realmente representan un compromiso de pago o derecho de cobro futuro en moneda extranjera que corresponden exclusivamente a la institución, o que por lo menos queda claramente establecido que el riesgo cambiario corre a cuenta de ella.

Para determinar si realmente existe un activo o un pasivo real cuyo riesgo cambiario corre por cuenta de la institución se podría seguir el siguiente proceso:

1. Obtener un estado de contabilidad analítico solamente de las cuentas que presenten saldos en moneda extranjera.
2. Separar las cuentas y subcuentas de activos y pasivos sobre los cuales no hay duda sobre el riesgo cambiario de aquellas en que si la hay.
3. Para las cuentas o subcuentas sobre las que hay dudas con respecto a quien corre con el riesgo cambiario, investigar esto ultimo utilizando los criterios y políticas de registro contable de la institución.

Para el caso de las operaciones o cuentas contingentes solo habría que repetir el paso 1, ya que en este caso es claro que las cuentas deudoras (código 610) representan derechos de la institución, es decir, potenciales activos en moneda extranjera, mientras que lo inverso es cierto para las cuentas acreedoras (código 620).

Una vez obtenida la información anterior, los activos y pasivos se ordenan según sus plazos de vencimientos. Al igual que en el caso de riesgo de tipos de interés, el VER cambiario dentro del balance se calcula simplemente valorando la posición actual al tipo actual, y repitiendo dicha evaluación con los tipos de cambio más adversos a la posición de referencia. El procedimiento presentado en el ejemplo de riesgo de tipos de interés es el mismo a emplear en el caso de riesgo cambiario.

Sin embargo, si las autoridades o la institución consideran que la situación macroeconómica puede conducir a una crisis

cambiaría, entonces el tipo de cambio previsto a utilizarse en la valoración de la posición debería ser no menor que el tipo swapt implícito en el diferencial de tasas de los depósitos en moneda extranjera y moneda nacional.

## VI. IMPACTOS DEL SURGIMIENTO DE UN MERCADO DE DERIVADOS EN LA COBERTURA DEL RIESGO DE MERCADO Y LA EFICIENCIA DEL MERCADO FINANCIERO

¿Como se podría desarrollar un mercado de derivados financieros y que impactos tendría la utilización de sus instrumentos en la cobertura del valor y el capital en riesgo?. ¿Que impactos tendría el desarrollo de este mercado en la eficiencia del mercado financiero y en la reducción de la volatilidad de los tipos de interés?. En este capítulo se adelantan algunas posibles respuestas a estas interrogantes.

### **A. Cobertura de los riesgos de mercado mediante la utilización de derivados financieros.**

En los últimos años el sistema bancario ha experimentado un importante desarrollo del mercado de depósitos interbancarios. Sin embargo, este instrumento solo se demanda para cubrir faltantes ocasionales de liquidez y su plazo es a la vista, lo que significa que no se puede utilizar la contratación a plazo de este instrumento para lograr el balance de los vencimientos de activos y pasivos.

En la actualidad lo único que hacen las instituciones financieras es cambiar la pendiente de su curva de rendimiento en función de sus expectativas de los tipos de interés, es decir, operando con una curva de pendiente negativa cuando esperan que los tipos bajen, y viceversa cuando esperan que suban. Por tanto, se hace necesario el desarrollo de otros instrumentos que permitan que las instituciones manejen el riesgo de mercado de sus posiciones en pesos y en monedas extranjeras.

Para el caso del manejo del riesgo de tipos de interés se deben proponer instrumentos que permitan que las

instituciones financieras modifiquen la estructura de vencimientos de activos y pasivos sensibles a tipos de interés, de forma tal que puedan obtener el signo deseado en la brecha o gap en función de sus expectativas.

Para crear la liquidez y la transparencia requerida es necesario que estos instrumentos sean sencillos y de fácil comercialización y contabilización. Es decir, una institución debería lograr el signo de gap deseado a través de cotizaciones de compra y venta de los instrumentos de referencia.

Una institución con expectativas de que los tipos de interés van a bajar desearía tener una brecha o gap negativa. Para lograrlo debería existir un mercado que le permita hacer los intercambios de lugar para que los activos a vencer al plazo de las expectativas sean menores que los pasivos a vencer al mismo plazo.

Lo anterior se podría lograr mediante el intercambio de activos de corto plazo por activos de largo plazo, o alternativamente, intercambiando pasivos de largo plazo por pasivos de corto plazo, o dicho en otras palabras, mediante swaps de instrumentos de activos y pasivos.

Dado que las autoridades monetarias permiten que las instituciones comercialicen entre si sus carteras de préstamos, la creación de un mercado de swaps de activos y pasivos requeriría solamente la normativa que permita el intercambio de certificados financieros y depósitos del público.

Sin embargo, la cobertura del riesgo de tipos de interés mediante swaps de activos y pasivos tendría dos obstáculos importantes. En primer lugar, la gran mayoría de activos y pasivos a intercambiar podrían estar comprometidos a diferentes tipos de interés. Sin embargo, este problema puede ser resuelto fácilmente si el instrumento derivado solo se refiere al principal o capital de la operación subyacente.

En segundo lugar, el desarrollo del mercado requiere que existan contrapartes con expectativas diferentes. Sin embargo,

los resultados del análisis de la eficiencia del mercado financiero dominicano sugieren que todos los agentes participantes se forman las mismas expectativas.

Por tanto, se hace necesario el desarrollo de otros instrumentos que permitan que las instituciones financieras modifiquen las brechas previstas en sus vencimientos de activos y pasivos.

Si una institución financiera espera que los tipos de interés van a subir, podría también tener la oportunidad de contratar con otra institución o el público el derecho u opción de obtener en el futuro una determinada cantidad de recursos a los tipos existentes al momento actual.

En este tipo de contrato existe un derecho adquirido hoy, pero la operación y sus términos entran en vigencia a una fecha futura estipulada en el mismo contrato. Sin embargo, el comprador del contrato se asegura que el tipo de interés de hoy permanecerá fijo hasta la fecha futura de utilización de los recursos.

Así por ejemplo, si las expectativas son de que los tipos de interés van a subir, la institución podría adquirir un contrato para tomar un depósito dentro de 30 días por un plazo de 90 días.

Otra forma que podría tener la institución de protegerse del alza esperada en los tipos de interés sería adquirir una "opción" a tomar el depósito dentro de 30 días por un plazo de 90 días, a los tipos de hoy, en cuyo caso se trataría de un mercado de opciones de depósitos.

Los contratos de opciones sobre depósitos son instrumentos o derivados financieros que podrían utilizarse para cubrir los riesgos de tipos de interés de las instituciones financieras dominicanas. Sin embargo, normalmente la comercialización de estos instrumentos requiere un alto grado de uniformidad y de cámaras de compensación.

En cambio, un mercado de contratos a plazos de tasas de interés, conocidos como FRA, (Forward Rate Agreement) puede

desarrollarse rápidamente, ya que la cotización de los mismos está implícita en la cotización de los tipos de interés corriente, y solo se requiere de un simple contrato privado entre las partes.

Para ilustrar como los tipos FRA se derivan de los tipos corrientes, supóngase que dentro de 30 días se requerirá tomar un depósito por un período de 60 días. Para que no se desarrolle un proceso de arbitraje de las diferencias entre los tipos de estos dos plazos, deberá cumplirse la siguiente relación:

$$(1 + i_{30} 30/360)(1 + i_{30/60} 30/360) = (1 + i_{60} 60/360) \quad (6.1)$$

En donde  $i_{30/60}$  es el tipo FRA. Es decir, el tipo del plazo en que se tomará el depósito, multiplicado por el tipo FRA, debe ser igual al tipo del plazo que durará el depósito. Utilizando la ecuación 6.1 se preparó el cuadro 6.1, el cual presenta los cálculos de los principales tipos FRA que estuvieron implícitos en la estructura de tipos corrientes del período enero 1996-diciembre 1998.

**CUADRO 6.1****CÁLCULO DE LOS TIPOS DE INTERÉS A PLAZO.  
ENERO-1996 / DICIEMBRE-1998**

MES/AÑOS	TIPOS DE INTERÉS			
	FRA30/60	FRA30/90	FRA90/180	FRA180/360
Ene-96	13.87000	15.14592	13.87000	16.22000
Feb-96	12.08000	15.08090	12.08000	15.63000
Mar-96	13.39000	14.65584	13.39000	15.24000
Abr-96	12.09000	14.14083	12.09000	12.43000
May-96	11.83000	13.90083	11.83000	13.63000
Jun-96	12.28000	13.81584	12.28000	16.89000
Jul-96	12.57000	13.64583	12.57000	17.90000
Ago-96	13.48000	14.39586	13.48000	14.93000
Sep-96	15.70000	12.41578	15.70000	18.05000
Oct-96	15.14000	12.22075	15.14000	12.73000
Nov-96	12.28000	12.58578	12.28000	11.09000
Dic-96	12.05000	14.17084	12.05000	12.94000
Ene-97	12.37000	12.63580	12.37000	14.74000
Feb-97	11.09000	11.10074	11.09000	12.16000
Mar-97	14.87000	12.20076	14.87000	9.95000
Abr-97	13.47000	14.23584	13.47000	11.76000
May-97	11.26000	13.98583	11.26000	9.63000
Jun-97	12.31000	14.16585	12.31000	13.31000
Jul-97	11.16000	14.31585	11.16000	12.24000
Ago-97	10.38000	14.08084	10.38000	16.99000
Sep-97	11.79000	12.82577	11.79000	14.57000
Oct-97	11.88000	12.44075	11.88000	14.19000
Nov-97	12.46000	11.22571	12.46000	12.20000
Dic-97	13.44000	13.51582	13.44000	17.39000
Ene-98	14.44000	13.47581	14.44000	20.66000
Feb-98	12.06000	11.62077	12.06000	16.98000
Mar-98	15.67000	15.41092	15.67000	15.17000
Abr-98	13.90000	15.86599	13.90000	18.31000
May-98	16.77000	18.07611	16.77000	16.08000
Jun-98	16.74000	17.23108	16.74000	16.37000
Jul-98	20.05000	19.01117	20.05000	12.05000
Ago-98	18.87000	17.59110	18.87000	16.84000
Sep-98	19.28000	17.95110	19.28000	19.56000
Oct-98	20.22000	18.24611	20.22000	17.63000
Nov-98	15.88000	15.31600	15.88000	18.76000
Dic-98	10.77000	17.06605	10.77000	20.77000

Las brechas o posiciones abiertas en moneda extranjera pueden ser cubiertas también mediante contratos a plazos en moneda extranjera, conocidos como FXA (Forward Exchange Agreement). En Reyes (1999, op. cit.) demuestra que un mercado de este tipo puede surgir fácilmente, ya que los tipos de cambio a plazo que se cotizarían están implícitos en el diferencial de tipos de interés entre la moneda nacional y la moneda extranjera.

Para una mayor ilustración y comprensión de como se determinan los FXA, se ha preparado el cuadro 6.2, el cual presenta los tipos de cambio a plazo implícitos en el diferencial de tipos de interés entre el dólar y el peso vigente durante el período enero 1996- diciembre 1998.

**CUADRO 6.2****CÁLCULO DE LOS TIPOS DE CAMBIO A PLAZO.  
ENERO-1996 / DICIEMBRE-1998**

MES/AÑO	TIPOS DE CAMBIO				
	FXA30	FXA60	FXA90	FXA180	FXA360
Ene-96	13.542	13.624	13.734	13.960	14.480
Feb-96	13.820	13.804	14.004	14.136	14.543
Mar-96	13.774	13.776	13.960	14.170	14.640
Abr-96	13.809	13.802	13.986	14.250	14.769
May-96	13.967	13.954	14.139	14.355	14.829
Jun-96	14.008	13.996	14.172	14.393	14.867
Jul-96	13.989	13.979	14.153	14.391	14.881
Ago-96	13.945	13.941	14.118	14.419	14.977
Sep-96	13.904	13.914	14.034	14.156	14.492
Oct-96	13.879	13.890	14.013	14.191	14.582
Nov-96	13.760	13.752	13.893	14.095	14.509
Dic-96	13.587	13.579	13.755	13.990	14.471
Ene-97	14.214	14.199	14.349	14.520	14.919
Feb-97	14.366	14.344	14.470	14.642	15.013
Mar-97	14.403	14.410	14.533	14.634	14.947
Abr-97	14.396	14.397	14.572	14.620	14.920
May-97	14.374	14.359	14.529	14.543	14.786
Jun-97	14.366	14.356	14.543	14.643	15.005
Jul-97	14.311	14.295	14.486	14.529	14.828
Ago-97	14.213	14.194	14.389	14.445	14.760
Sep-97	14.273	14.267	14.398	14.518	14.825
Oct-97	14.402	14.397	14.521	14.661	14.982
Nov-97	14.428	14.425	14.521	14.797	15.235
Dic-97	14.442	14.438	14.614	14.755	15.161
Ene-98	14.503	14.508	14.687	14.872	15.334
Feb-98	14.601	14.582	14.735	15.038	15.587
Mar-98	14.797	14.799	15.011	15.273	15.856
Abr-98	15.093	15.069	15.310	15.567	16.173
May-98	15.343	15.325	15.632	15.808	16.437
Jun-98	15.398	15.378	15.668	15.998	16.767
Jul-98	15.601	15.600	15.930	16.089	16.758
Ago-98	15.586	15.578	15.875	16.137	16.865
Sep-98	15.643	15.644	15.939	16.288	17.096
Oct-98	15.934	15.942	16.243	16.566	17.361
Nov-98	16.027	16.004	16.255	16.559	17.259
Dic-98	15.969	15.921	16.239	16.495	17.169

Para entender como la utilización de este tipo de instrumentos derivados puede utilizarse para cubrir los riesgos de mercado, considérese nuevamente el ejemplo de la sección C del capítulo IV. Si las brechas de vencimiento de activos y pasivos sensibles a tasas de interés van a ser cubiertas con FRA, no sería necesario calcular el valor de la cartera en el peor escenario, sino que en su lugar el valor futuro de la cartera se calcularía aplicando a los vencimientos los tipos FRA implícitos en la estructura temporal de tipos de interés.

Si se realizará el ejercicio de valorar la cartera a los tipos FRA implícitos en la estructura temporal, se comprobaría que la diferencia con respecto al valor actual de la misma es prácticamente insignificante. Sin embargo, hay que recordar que sin cobertura de este derivado y en el peor de los casos, el valor se reducía en más de la mitad.

Tomando en consideración todo lo anteriormente expuesto, sería recomendable que cualquier normativa tendente a regular los riesgos de mercado se emita de manera simultánea a una normativa que defina los instrumentos o derivados que les permita a las instituciones cubrir dicho riesgo sin tener que constituir provisiones adicionales.

Sin embargo, si el monto de la brecha o gap no está totalmente cubierto mediante derivados financieros, las autoridades deberían requerir que la institución calcule el Capital en Riesgo de la posición al descubierto, para lo cual se sugiere aplicar las metodologías presentadas en los capítulos cuatro y cinco.

El capital en riesgo determinado debería contar con la debida provisión, o alternativamente, su ponderación debe ser tomada en cuenta en el proceso de cálculo del índice de solvencia, tal y como se presentó en el capítulo dos de este trabajo.

## **B. Impactos del surgimiento de un mercado de derivados en la eficiencia del mercado financiero.**

A lo largo de este trabajo se han utilizado observaciones de muy corto plazo de los tipos de interés. Puede suponerse que las cotizaciones mensuales de los tipos reportadas están influenciadas fundamentalmente por factores de política monetaria y por los tipos de interés pagados por los depósitos en moneda extranjera. Aunque el volumen de actividad económica es también un factor determinante, el mismo no es observable mensualmente y su influencia se produce con ciertos períodos de retraso.

No obstante, por los resultados obtenidos en el análisis del capítulo III sobre la eficiencia del mercado financiero, se sabe que otros factores diferentes a la emisión u oferta monetaria influyen también en el comportamiento a corto plazo de los tipos de interés. Estos factores pueden estar directamente vinculados a los esfuerzos de los agentes económicos de predecir o tomar decisiones de cobertura de las fluctuaciones a corto plazo de los tipos de interés.

Dado que el surgimiento de un mercado de derivados financieros permitiría el logro de esta cobertura, se puede entonces plantear la hipótesis de que un mercado de esta naturaleza eliminaría todas las fluctuaciones de los tipos que no estén explicados por la política monetaria y por los tipos pagados por los depósitos en moneda extranjera.

Por tanto, si los tipos obtenidos mediante un ajuste por regresión, en donde un indicador de política monetaria y los tipos en moneda extranjera sean las variables explicativas, presentasen una menor volatilidad que los tipos realmente observados, entonces quedaría probada la hipótesis de que el surgimiento de un mercado de derivados aumentaría la eficiencia del mercado financiero mediante una reducción de la volatilidad de los tipos de interés.

La prueba Dickey-Fuller de raíz unitaria, llevada a cabo con observaciones mensuales de la emisión monetaria para el mismo período que los tipos de interés utilizados en el capítulo III de este trabajo, permiten rechazar la hipótesis nula, a todos los niveles de confianza, de que esta variable sea estacionaria. Los mismos resultados se obtuvieron con la oferta monetaria o medio circulante.

Sin embargo, los resultados muestran que la oferta monetaria se aproxima mucho más a un proceso estacionario que la emisión monetaria. Más aún, el patrón de no estacionariedad de la oferta monetaria es muy similar al patrón de no estacionariedad de los tipos de interés.

Como es de esperarse en situaciones como esa, las regresiones de los tipos de interés en función de la oferta monetaria y los tipos pagados por los depósitos en dólares solo presentan buenos resultados cuando se incluyen variables explicativas auto regresivas. Es decir, si  $i_t$  es el tipo de la moneda nacional,  $i_{us}$  es el de la moneda extranjera y  $m1$  la oferta monetaria, y se ajusta econométricamente el siguiente modelo:

$$i_t = c + a \log i_{us} + b \log m1 \quad 6.2$$

Se obtienen bajos R cuadro y D-W. Sin embargo, los coeficientes de los parámetros son los esperados y en cuatro de los cinco plazos analizados, ambos son estadísticamente significativos.

Dado este resultado, se procedió entonces a comparar la desviación estándar del ajuste de la regresión con la desviación de los tipos observados en la muestra utilizada. Los resultados se presentan en el cuadro 6.3. Como se puede ver en el mismo, la desviación estándar de los datos ajustados es en todos los casos menor a la desviación estándar de los datos observados.

**CUADRO 6.3****DESVIACIÓN ESTANDAR DE LOS TIPOS DE INTERÉS OBSERVADOS Y LOS AJUSTADOS**

<b>PLAZO</b>	<b>TIPOS OBSERVADOS</b>	<b>TIPOS AJUSTADOS</b>
30 DÍAS	2.44	2.09
60 DÍAS	2.36	2.02
90 DÍAS	2.11	1.89
180 DÍAS	1.74	1.63
360 DÍAS	2.03	1.78

El resultado anterior sustenta la hipótesis de que si surgiera un mercado de derivados financieros que puedan utilizarse en la cobertura de los riesgos de mercado, y se produjera una situación en la que los tipos de interés de los diferentes plazos dependerían solamente de la oferta monetaria y de los tipos en moneda extranjera, entonces aumentaría la eficiencia del mercado financiero, ya que los indicadores de volatilidad se reducirían de manera significativa.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones obtenidas en este trabajo se pueden resumir de la siguiente manera:

1. La curva de rendimiento del mercado financiero dominicano no es plana. Lo anterior significa que las técnicas de medición de riesgo de tipos de interés basadas en el concepto de Duración no se deben aplicar directamente.
2. Los tipos de los diferentes plazos están altamente correlacionados, lo que permite calcular una curva de tipos cupón cero con la que si es posible calcular los riesgos de tipos de interés.
3. El mercado financiero es ineficiente, en el sentido de que los tipos de interés observado están altamente auto correlacionados, lo que quiere decir que son predecibles y que están sujetos a influencias exógenas.
4. Los tipos de interés presentan una mayor volatilidad que los tipos de cambio, lo cual significa que las instituciones financieras están más expuestas al riesgo de tipos de interés que de tipos de cambio.
5. La probabilidad de una apreciación/depreciación del tipo de cambio del mercado privado mayor a la implícita en el diferencial de tipos de interés entre la moneda nacional y la moneda extranjera se puede computar utilizando valores rezagados de las reservas internacionales y del diferencial de tipos de interés.
6. El surgimiento de un mercado de derivados financieros reduciría de manera considerable la volatilidad de los tipos de interés y aumentaría considerablemente la eficiencia del mercado financiero.

Estos resultados permiten sustentar al menos cuatro grandes recomendaciones. En primer lugar, cualquier norma tendente

a regular los riesgos de mercado de las instituciones financieras dominicanas debe contemplar una metodología de medición similar a la expuesta en este trabajo, ya que como se ha visto, la misma toma en cuenta todas las características y problemas del mercado financiero dominicano.

Estas normas deberían ser emitidas simultáneamente a otras medidas que aseguren el surgimiento y desarrollo de un mercado de derivados financieros. Anteriormente en Reyes (1999, op. cit.) se propuso que el Banco Central iniciara el desarrollo de un mercado cambiario a plazo mediante operaciones swaps realizadas en mesas de cambio y de dinero.

En el caso del mercado de dinero, el Banco Central también puede vender y comprar contratos de depósitos a tipos FRA a las instituciones financieras que quieran asegurarse la cobertura de brechas de vencimientos de activos y pasivos.

La segunda recomendación, muy relacionada a la anterior, tiene que ver con el tratamiento del riesgo de mercado no cubierto mediante derivados financieros. En lo que se desarrolla el mercado de derivados, una forma transitoria de tratar el problema de las posiciones no cubiertas es mediante el cálculo del índice de solvencia ajustado por el riesgo de mercado. La propuesta consiste sencillamente en calcular el CER de las posiciones y deducir el mismo del capital normativo utilizado para el cálculo de índice.

La tercera recomendación tiene que ver exclusivamente con el riesgo cambiario. En situaciones en las que esté creciendo el déficit fiscal o la emisión monetaria, o en presencia de cualquier otro signo de desequilibrio macroeconómico, las autoridades deberían exigir que el riesgo de las posiciones en monedas extranjeras sea evaluado asumiendo una tasa de depreciación del tipo de cambio por lo menos igual a la tasa implícita en el diferencial de tipo de interés.

La cuarta y última recomendación -también vinculada al riesgo cambiario- es la emisión de un instructivo para determinar la posición cambiara, dentro y fuera del balance, cuyo riesgo corre por cuenta de la institución. La gran cantidad de registros contables en moneda extranjera y de operaciones cambiarias a nombre de clientes, hacen extremadamente difícil determinar cuales riesgos cambiarios son específicos de la institución.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

ADEPA, Agencia de Valores, S. A. (1997). El Control de los Riesgos de Mercado por Medio de los Productos Derivados. En "Manual de Banca Finanzas y Seguros". Ediciones Gestión 2,000 S. A., Barcelona.

Banco Interamericano de Desarrollo-Grupo Santander (1999). Gestion de Riesgos Financieros. Un Enfoque Práctico para Países Latinoamericano. BID, Washington.

Ezquiaga, I. Y Gómez, Y. (1995). La Curva Cupón Cero y los Strips. En "Los Strips Sobre Deuda Pública". Analistas Financieros Internacionales, Madrid.

Fabbozi, F. (1993). Bond Market. Analysis and Strategies. Prentice Hall International.

Fama, E. (1991). Efficient Capital Markets: II. The Journal of Finance, No. 5 diciembre.

Gujarati, D. (1997). Econometría. McGraw-Hill, Mexico.

Lamothe, P. y Leber M. (1995). Un Estudio sobre la Estructura Temporal de los Tipos Cupón Cero. Aproximación Práctica al Caso Español. Actualidad Financiera, no.30.

Reyes, R. (1999). La Paridad de Interés y la Determinación de la Eficiencia de los Mercados Cambiarios. En "Nueva Literatura Económica Dominicana. Premios de la Biblioteca Juan Pablo Duarte". Banco Central de la Republica Dominicana. Santo Domingo.

Svensson, L. (1994). Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992-1994. Institute for International Economics Studies, june.

## TERCERA PARTE

# ¿Ha sido el tipo de cambio ancla nominal de la inflación en la República Dominicana?

3ER. PREMIO DEL CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

*Loraine Cruz de Santana - Dayana Lora de Vio*

## ¿Ha sido el tipo de cambio ancla nominal de la inflación en la República Dominicana?

**Resumen:** El presente trabajo investiga si en la República Dominicana el tipo de cambio ha servido de ancla nominal para detener la inflación. La hipótesis es que si el ancla es creíble se puede reducir el grado de inercia inflacionaria. Se probó esta hipótesis, a través de técnicas econométricas para el período 1985-1998 y se encontraron dos etapas donde el tipo de cambio fue ancla nominal. Luego, se determinó el papel de las reservas internacionales en dichos períodos.

## I. INTRODUCCIÓN

Después de la Segunda Guerra Mundial, como resultado de la reunión de Bretton Woods entre los países aliados, se crearon organismos como el Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional y con el fin de organizar la economía mundial. En ese momento se debatía sobre temas de convertibilidad y alternativas de regímenes cambiarios que regirían en un gran número de países. Finalmente, el régimen establecido fue un sistema de cambio fijo que se conoció mundialmente como el sistema de Bretton Woods. Bajo este sistema, el dólar estaba fijado respecto al oro (era convertible) y las demás monedas estaban fijadas al dólar (indirectamente convertibles al oro). De esta forma, el dólar fue reconocido como el "ancla nominal" del sistema.

A finales de los cincuenta se inició un proceso de desregulación financiera mundial, haciendo las monedas más vulnerables a los efectos de las entradas de capitales. En adición a esto, el excesivo gasto militar en Estados Unidos, provocado

por el financiamiento de la guerra de Vietnam, contribuyó a una expansión de la base monetaria y a un período inflacionario. Al caer el “ancla nominal” (el dólar), cayó todo el sistema. En 1973, las naciones industrializadas abandonaron todos sus esfuerzos por sostener un régimen de tipo de cambio fijo (TCF) y decidieron adoptar tipos de cambio flexibles. A finales de los setenta, casi una década después del colapso del sistema de Bretton Woods, varios países tenían todavía sistemas de TCF con respecto al dólar. Durante los ochenta, después de la crisis de la deuda, bajo presiones internas y externas, casi todos los países de la región tuvieron que adoptar algún tipo de régimen cambiario manejado. *“...ni siquiera los sostenedores de un sistema flexible hubieran pensado que las tasas de cambio se moverían tan persistentemente como lo han hecho ... especialmente a partir de los ochenta...” Dornbusch (1987).*

Con el paso a sistemas más flexibles, particularmente con los regímenes de tipo de cambio reptante<sup>1</sup>, se logró aislar al sector real de los efectos de los choques externos y la inflación doméstica, sin embargo, a principios de los noventa, algunos observadores empezaron a argumentar que los tipos de cambio flexibles en los países latinoamericanos permitían acomodar la inflación e institucionalizar la indexación, desincentivando a los hacedores de política a implementar programas antinflacionarios serios.

Aunque no es el propósito de este trabajo, hay que notar que gran parte de la literatura económica en torno al tema de sistemas cambiarios se enfoca en investigar cuáles serían las estrategias óptimas de asignación de tipos de cambio y otros instrumentos de política cuando los objetivos se contraponen. Por ejemplo, los tipos de cambio, junto con otras políticas, juegan un papel importante para mantener competitividad

---

<sup>1</sup> El sistema de tipo de cambio reptante (crawling peg) se caracteriza por ajustes periódicos del tipo de cambio nominal de acuerdo a los diferenciales de inflación entre el país analizado y el país al cual se fija la moneda.

internacional, por otro lado, promueven estabilidad económica y baja inflación. Estos son dilemas que enfrentan los hacedores de política.

Cabe mencionar que la evidencia empírica sugiere que al tratar de evadir ajustes de tipo de cambio (TC) después de la crisis de la deuda y a la luz de los nuevos desbalances, después de la crisis asiática algunas naciones no pudieron llevar a cabo un ajuste rápido e incurrieron en costos severos en la forma de sobrevaluación del tipo de cambio, controles y distorsiones en el comercio. En un estudio reciente (Edwards y Losada 1995) basado en la evidencia empírica para República Dominicana, El Salvador, Guatemala y Honduras (países con las experiencias más largas de paridad fija sin interrupciones) se sugiere que la existencia de una tradición larga de estabilidad provee algunas restricciones en el comportamiento de la autoridad monetaria. Entre 1950 y 1973, los bancos centrales de estos países fueron cuidadosos de no violar las restricciones impuestas por la existencia de una paridad fija. No es menos cierto que la evidencia histórica también indica que estas restricciones no son completamente operacionales bajo severas presiones de choques de términos de intercambio. Por ejemplo, en estos cuatro países, los límites impuestos por tasas fijas en la creación de crédito doméstico a finales de los setenta y comienzos de los ochenta no pudieron sobrevivir la combinación de presiones políticas populistas y choques negativos fuertes en los términos de intercambio.

El presente estudio discute la utilización de la tasa de cambio como ancla nominal en el proceso de desinflación de la República Dominicana en el período 1985-1998. La hipótesis planteada es que si la tasa de cambio como ancla nominal es creíble, se reduce el grado de inercia inflacionaria. El modelo econométrico utilizado sigue a Sebastian Edwards (1992), en el cual se prueban las implicaciones de las anclas nominales en países como Chile, México y Yugoslavia.

Este documento se desarrolla en seis secciones adicionales. En la segunda sección se describe cómo ha evolucionado el tipo de cambio en la República Dominicana. En la tercera sección se presenta una revisión de la literatura sobre inflación, anclas nominales e inercia inflacionaria. En la cuarta, se describe la ecuación clave del modelo y las implicaciones de éste. En la quinta se muestra el análisis empírico para la República Dominicana y, finalmente, en la sexta sección, se discuten las conclusiones más importantes.

## II. EVOLUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Durante la primera mitad del siglo XX, la moneda principal que circuló en la República Dominicana fue el dólar estadounidense. En 1947, se fundó el Banco Central iniciándose la emisión de moneda nacional y, con esto, el mercado cambiario dominicano. Ya en la década de los sesenta, a raíz de la muerte de Trujillo, el Banco Central comenzó a tomar control del mercado cambiario. Las medidas del Banco Central incrementaron la escasez de divisas en los años subsiguientes, por lo que se incentivó la creación de un mercado extrabancario que proporcionara divisas a una tasa de cambio superior a la oficial. Este sistema dual se mantuvo hasta comienzos de los ochenta, penalizando así las exportaciones y erosionando el resultado de balanza de pagos.

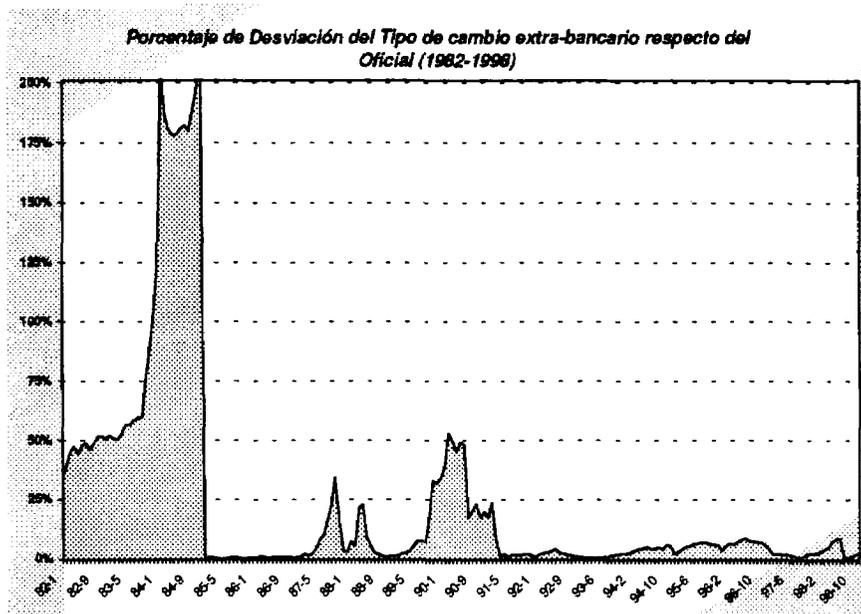
En enero de 1983 se firmó un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI), el cual preveía, entre otras medidas, el desmantelamiento del sistema dual de tasa de cambio. Hasta 1985 la tasa de cambio oficial era determinada absolutamente por el Banco Central, lo que provocó un atraso acumulado en la tasa de cambio oficial de alrededor de 180%. Este rezago penalizó la competitividad del sector exportador, creó distorsiones en los precios relativos de la economía y motivó acciones dirigidas a la subvaluación de las exportaciones y sobrevaluación de las importaciones. En junio de 1985 se efectuó la unificación cambiaria. A pesar de que esta unificación implicaba una flexibilización del mercado cambiario, no se alcanzó una liberalización total. Las exportaciones se mantuvieron bajo el control del Banco Central, sobre la base de cuotas asignadas discrecionalmente.

En el período 1987-1990, la depreciación del tipo de

cambio nominal alcanzó casi el 200%. Se retomaron los controles cambiarios, con lo que se aumentó la brecha entre la tasa de cambio oficial y la del mercado, la cual alcanzó en promedio un 28% en 1990. Asimismo, aumentó el déficit de cuenta corriente, se deterioró la posición de reservas internacionales y, se acumuló un déficit fiscal de 4.6% del PIB en 1990. En agosto de ese mismo año, se estableció un sistema de flotación manejada, todavía vigente en la actualidad. En este sistema se abandonaron las paridades fijas y se adoptó un sistema cambiario segmentado en dos mercados institucionales, uno operado por el Banco Central (oficial) y el otro delegado a los bancos comerciales (privado).

En enero de 1991 existía una brecha cambiaria de 20%,

Gráfico No. 1



Fuente: Banco Central de la República Dominicana

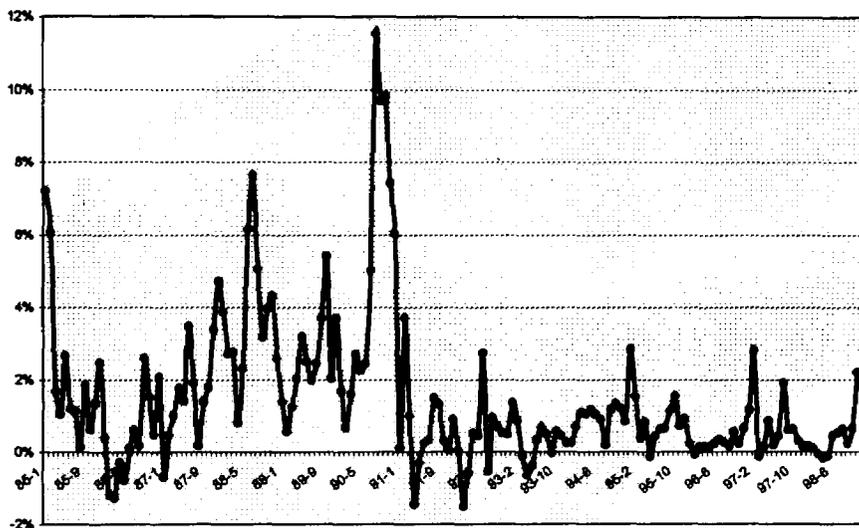
debido a la incertidumbre económica imperante, brecha que fue acortada con una devaluación de un 8% en la tasa oficial y con la aplicación de un programa de contracción monetaria

en coordinación con una política fiscal disciplinada. A partir del segundo semestre del 1991 hasta mediados del año 1994 las tasas de cambio permanecieron estables y las leves corridas coyunturales fueron neutralizadas mediante el mecanismo de colocación de divisas por parte del Banco Central, así como a través de la liberalización gradual de los renglones de zonas francas, inversiones extranjeras y préstamos privados.

En 1994 hubo cierta inestabilidad cambiaria, que se reflejó en una brecha de 4% en el tipo de cambio bancario con relación al oficial. La política monetaria obedeció a las necesidades del sector público, el cual retomó el uso del crédito del Banco Central para financiar el déficit fiscal de 1.4% del PIB. En el mes de septiembre del mismo año se llevó a cabo un paquete de medidas de tipo fiscal, monetario y cambiario, con el fin de frenar la tendencia alcista de la tasa de cambio. A final de ese año se habían disminuido en un 3% las tasas de cambio de los mercados bancario y extrabancario, experimentándose una recuperación de 45% de las reservas del Banco Central.

Entre 1994 y mediados de 1996 se acumularon una serie de factores de orden externo e interno que contribuyeron a una ampliación de la brecha cambiaria de alrededor de un 7.2%. Sin embargo, la estabilidad cambiaria en 1996 (año electoral) se logró debido a la coordinación existente entre las políticas monetaria y fiscal, así como al desempeño del sector turismo y de algunos bienes exportables, en conjunto con un mejoramiento del flujo de capitales privados.

En el gráfico no.2, se puede observar la inflación mensual de 1982 a 1998, más adelante se asocia esta variable con el tipo de cambio, con el fin de relacionar su evolución.

**Gráfico No. 2*****Inflación Mensual  
1982-1998***

Fuente: Banco Central de la República Dominicana

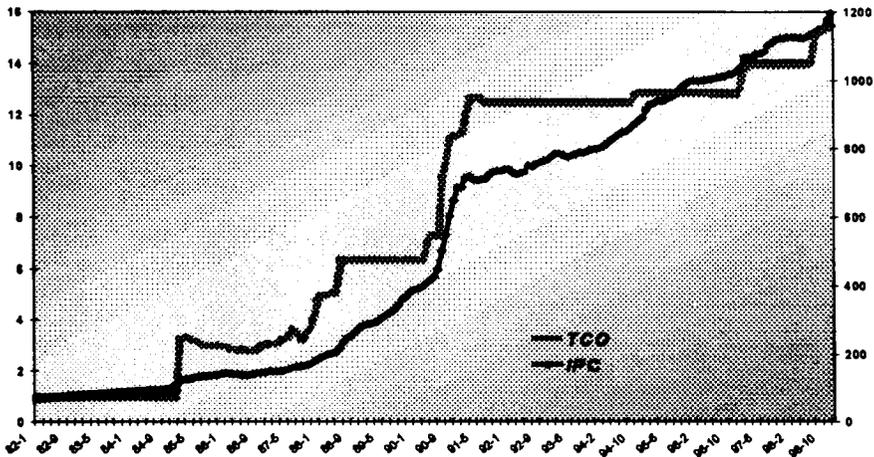
### III. INFLACIÓN Y ANCLAS NOMINALES

Después de haber observado la evolución histórica que ha tenido el tipo de cambio y la inflación en la República Dominicana desde mediados de los ochenta hasta ahora, pasamos a revisar lo que nos dice la literatura económica sobre anclas nominales e inflación.

El debate sobre si la inflación es un fenómeno monetario o no todavía persiste<sup>2</sup>. Unos argumentan que la discusión económica en torno al problema de la inflación se ha centrado en la evolución del gasto agregado real –público y privado– con respecto a la evolución del PIB real. Se sostiene que un crecimiento del gasto mayor que el del producto aceleraría la tasa de inflación. Esto sugiere que “...la inflación sería un problema de exceso de demanda en la economía y que estaría

**Gráfico No. 3**

*Evolución del Índice de precios al Consumidor y del Tipo de Cambio Oficial (1982-1998)*



Fuente: Banco Central de la República Dominicana

determinada por variables reales: gasto y producto. En estos términos, sólo sería factible reducir la inflación mediante una contracción en el gasto respecto del producto, es decir por medio de un exceso de oferta de bienes generalizado en la economía...” (Lagos 1995). Según este análisis, se daría el extremo de que una vez que volviera a crecer el gasto al ritmo inicial reaparecería la inflación. Por lo tanto, lo que se podría deducir es que para controlar la inflación se requeriría de un

<sup>2</sup> F.G.Morandé y F. Rosende (1995), en Análisis Empírico de la Inflación en Chile, ofrecen un amplio debate al respecto.

ajuste permanente en el gasto y, por tanto, de superávits comerciales a futuro.

En este trabajo aceptamos la hipótesis de que la inflación es un problema nominal (monetario), determinado por la evolución de una variable nominal –la cantidad de dinero– y por el comportamiento de las expectativas de inflación de los individuos (Rosende 1992; Budnevich 1995; Morandé, García y Johnson 1995). Las variaciones en variables reales como la evolución del gasto respecto del producto inducen ajustes en un precio relativo, lo que eventualmente puede influir en la trayectoria de la inflación dependiendo de los contratos de precios y salarios que existan en la economía.

### **III.1 Anclas nominales**

El rol de un ancla es permitir que una variable nominal, en este caso la inflación, pueda "permanecer" en un cierto nivel ("anclada"), a través de la influencia en el comportamiento de las expectativas de inflación. De esta forma, el nivel al cual llega la inflación dependerá del manejo del ancla.

Si en la economía se producen dos tipos de bienes: transables y no transables, y se utiliza el trabajo como factor productivo, el sistema podrá determinar dos precios relativos: el tipo de cambio real y los salarios reales, así como la cantidad real de dinero. Los niveles de equilibrio de estas variables corresponderán a los valores para los cuales la oferta de cada bien (transables, no transables y trabajo) iguale a la demanda, es decir, donde los excesos de demanda son iguales a cero. Sin embargo, las variables nominales como la cantidad nominal de dinero, el nivel de precios (por tanto, la tasa de inflación) y los salarios nominales no estarán determinados (es decir, serán muy volátiles) a menos que se use una de estas variables como ancla.

### **III.1.1 Cantidad de dinero como ancla nominal**

En un sistema de tipo de cambio flexible, la cantidad nominal de dinero (la base monetaria) es una variable exógena que puede controlar el Banco Central constituyéndose en el ancla natural de la economía. El manejo de la cantidad de dinero (atraves de la política monetaria) determina los niveles de precios, salarios nominales y tipo de cambio, así como las tasas variación y de inflación, de los salarios y del tipo de cambio. Un incremento en el ritmo de expansión de la cantidad nominal de dinero no requiere de un exceso de demanda generalizado para incrementar la inflación. El cambio en el ritmo de crecimiento del ancla modifica las expectativas de inflación y, por lo tanto, la inflación aumentaría de acuerdo con el ancla.

En el corto plazo, la relación entre la tasa de inflación y la tasa de expansión monetaria será muy estrecha en una economía con alta inflación. En una economía con baja inflación, la relación será menos poderosa, pero permitirá explicar la tendencia de la inflación más que los movimientos de muy corto plazo<sup>3</sup>.

### **III.1.2 Tipo de cambio como ancla nominal**

De forma equivalente, bajo algún tipo de regla cambiaria, el tipo de cambio puede ser el ancla de la economía. En este esquema, la tasa de inflación converge al ritmo de devaluación más la inflación externa, y la cantidad de dinero es endógena, aumentando o contrayéndose a través del saldo de la balanza de pagos. Un aumento en el ritmo de devaluación acelera

---

<sup>3</sup> En general se ha ido abandonando los agregados monetarios como anclas por la posible inestabilidad de la demanda de dinero.

entonces la inflación sin un exceso de demanda generalizado en la economía.

Mientras existan déficits fiscales financiados por la creación de crédito doméstico, el tipo de cambio nominal difícilmente podrá mantenerse fijo en el largo plazo. "...Si la tasa de inflación doméstica excede la tasa de inflación internacional, caen las reservas internacionales, se sobrevalúa<sup>4</sup> la moneda y eventualmente podría ocurrir un ataque especulativo en los activos externos del banco central..." (Calvo, Leiderman y Reinhart 1993). Algunos países que históricamente han sufrido alta inflación han adoptado sistemas de tipo de cambio reptante. Lo que motivó a que se aplicara este sistema, primero adoptado por Brasil, Colombia y Chile en los sesenta, es el reconocimiento de que, dada una expansión del gasto, un tipo de cambio real competitivo no puede mantenerse con un sistema de tipo de cambio nominal completamente fijo.

Un supuesto importante que está implícito en el enfoque de anclas nominales de tasas de cambio para bajar la inflación, es aquel, según el cual, la adopción de una tasa de cambio fija constituye una política creíble es decir que el público confía que a partir de la fecha de anuncio de la nueva política, la inercia inflacionaria será menor. De hecho, uno de los argumentos más usados a favor de las anclas nominales de tasa de cambio en vez de otras anclas nominales tiene que ver con la credibilidad. Se arguye que ya que la tasa de cambio

---

<sup>4</sup> Desde un punto de vista conceptual, la sobrevaluación ocurre cuando el tipo de cambio real imperante en la economía cae por debajo de su nivel de equilibrio sostenible en el largo plazo, es decir, se aprecia. La tasa de cambio real de equilibrio compatible con la mantención simultánea de equilibrio externo e interno, es decir, una que proporciona los incentivos adecuados para una generación de divisas compatible con el financiamiento de las importaciones y con un crecimiento estable de la economía. En otras palabras, una tasa real de equilibrio es aquella que mantiene la competitividad del sector generador de divisas. Por supuesto, el nivel de equilibrio dependerá del comportamiento de otras variables (reales) en la economía, tales como los términos de intercambio, el nivel de protección y los flujos de capitales externos. Las situaciones de sobrevaluación tienen sus orígenes en una inflación doméstica superior a la internacional, porque nacen de políticas monetarias y fiscales domésticas que son incompatibles con la tasa de cambio nominal adoptada por las autoridades.

nominal es más visible, ello constituye una política más transparente que si se anuncia un nivel constante de la base monetaria. Por otro lado, es más fácil para los agentes económicos controlen la evolución del tipo de cambio que la de un agregado monetario.

### **III.1.3 Meta de inflación como ancla nominal**

En los últimos años se ha observado una creciente tendencia a favor de la utilización de metas de inflación como elemento central de la política monetaria. Las metas de inflación proporcionan un marco transparente al concentrar la atención en el objetivo final de la política monetaria, es decir, una razonable estabilidad de precios, que en general se entiende que significa una inflación con tasas suficientemente bajas como para no afectar las decisiones económicas.

El enfoque de la meta de inflación se caracteriza por el anuncio del gobierno, banco central o alguna combinación de los dos, de que en el futuro el banco central va a defender la meta de inflación establecida a un nivel numérico específico. En la práctica se fijan rangos de inflación, por ejemplo, 1-3%, en lugar de números simples y, además, se establecen los horizontes temporales, que pueden ir de uno a cuatro años. "...Los anuncios iniciales sobre un determinado nivel de inflación se hacen consistentes con la "estabilidad de precios", lo que se considera usualmente es una tasa de inflación cercana al 2% anual..." (Bernanke y Frederic S. Mishkin 1998). Pero, hay excepciones, por ejemplo, Alemania fija su objetivo de inflación en un punto y sólo para un horizonte de un año.

Existe un debate todavía con respecto a si la meta debiera ser la tasa de inflación per se o el nivel de precios. Por supuesto, una meta de nivel de precios no necesariamente va a mantenerse constante indefinidamente, pero podría permitírsele que suba en alguna forma predeterminada en el

tiempo. Una meta estricta del nivel de precios requiere que precios por encima o por debajo de la meta sean compensados, lo que reduciría la varianza de las proyecciones de largo plazo de los precios, pero podrían impartir significativamente más volatilidad en la política monetaria en el corto plazo<sup>5</sup>.

Las metas explícitas desempeñan dos funciones principales en los esfuerzos por reducir y controlar la inflación: en primer lugar, transmiten al público el objetivo que la política monetaria quiere alcanzar, por lo que actúan como medio para la coordinación de los procesos de fijación de precios y salarios y en la formación de las expectativas inflacionarias del público. En segundo lugar, proporcionan lineamientos transparentes para la conducción de la política monetaria, permitiendo evaluar el compromiso y la credibilidad de la misma sobre la base de las medidas adoptadas para asegurar el logro de las metas. En consecuencia, en los países que las han adoptado, las metas de inflación se han convertido en un ancla nominal clave. Por lo general, no han estado acompañadas de metas intermedias explícitas para otras variables nominales como los agregados monetarios. Sin embargo, la fijación de metas de inflación puede no constituir el marco de política más apropiado para todos los países. Ha resultado muy útil en aquellos casos en que las autoridades han debido establecer un compromiso creíble a favor de la aplicación de políticas de baja inflación.

### **III.2 Inercia inflacionaria y anclas de tipo de cambio nominal**

La inercia inflacionaria es un fenómeno que resulta de la indexación de salarios, o de cualquier fuente de inflexibilidad en los precios, como costos de menú, contratos traslapados,

---

<sup>5</sup> Svensson (1996) da ejemplos de que cuando se pone como meta el nivel de precios, se reduce la volatilidad del producto. (NBER Working Paper No.5719, 1996).

etc. La inercia inflacionaria se genera por la ineffectividad de las políticas económicas para detener un proceso inflacionario, debido a que la inflación no reacciona de inmediato ante la acción de las autoridades. Las variaciones en el gasto real respecto del PIB real determinan cambios en los precios relativos, particularmente en el tipo de cambio real. En una economía sin rigideces, los ajustes en los precios relativos se hacen sin cambios en la inflación mediante variaciones de una vez en los precios nominales. Pero dado que los precios se mueven lentamente<sup>6</sup>, producto de la inercia inflacionaria entonces los ajustes en los precios relativos pueden afectar transitoriamente la inflación.

En la literatura económica reciente se discuten los conceptos de credibilidad y consistencia temporal y su incidencia en la efectividad de las políticas económicas. De acuerdo a este enfoque, Calvo (1978) y Kidland y Prescott (1977), los gobiernos que tienen la discrecionalidad para alterar la tasa de cambio nominal tienden a abusar de su poder, introduciendo un "sesgo inflacionario" en la economía. Bajo ciertas condiciones, como la existencia de un mercado laboral con rigideces que previenen a la economía de alcanzar pleno empleo, es óptimo para el gobierno sorprender al sector privado a través de devaluaciones inesperadas. Al diseñar estas devaluaciones inesperadas, el gobierno espera inducir una reducción en los salarios reales y, entonces, incrementar el empleo y el producto. En equilibrio, el público está al tanto de este incentivo y reacciona anticipadamente a las sorpresas devaluatorias, haciéndolas ineffectivas. Esta interacción estratégica entre el gobierno y el sector privado hace que la economía alcance un nivel de alta inflación. Una explicación alternativa es que por un proceso racional de formación de expectativas los agentes económicos no pueden ser engañados de forma sistemática.

---

<sup>6</sup> Cuando el ajuste es lento se dice que los precios son pegajosos.

Una de las consecuencias de política de esta literatura consiste en definir restricciones que hagan los compromisos del gobierno creíbles. Aquí es donde entran los tipos de cambio fijos o reptantes dentro de una banda. Se argumenta que la adopción de un tipo de cambio fijo restringe la habilidad del gobierno para sorprender al sector privado a través de devaluaciones inesperadas. "...Las promesas de disciplina fiscal se hacen creíbles y las acciones del sector privado no permiten sucesivas acciones inflacionarias..." (Edwards 1993). En particular, los tipos de cambio fijos proveen una restricción reputacional en el comportamiento del gobierno. Las autoridades saben que si asumen políticas de crédito expansivas, se verán forzadas a abandonar la paridad y a devaluar.

#### IV. EL MODELO <sup>7</sup>

En una economía que produce dos tipos de bienes: transables y no transables, se supone que los precios de los transables están ligados a los precios internacionales, mientras que los precios de los no transables se determinan por la condición de que el mercado esté equilibrado en todo momento. De acuerdo al modelo, la inflación quedará determinada por la siguiente ecuación (es la ecuación 6, según el orden del desarrollo del sistema de ecuaciones descrito en el apéndice):

$$\pi_t = a_1 \pi_{t-1} + a_2 \pi^*_{t-1} + a_3 z_t \quad \text{ecuación (6)}$$

Donde

$\pi$  es la inflación

$\pi^*$  es la inflación del país al cual se fija la moneda (Estados Unidos)

$z_t$  es una variable de política

En la ecuación (6) el coeficiente  $a_1$  mide el grado de inercia de la inflación doméstica. Mientras más cercano esté  $a_1$  a la unidad, más persistente será la inflación y más alto el grado de inercia. Como se puede ver en la definición de  $a_1$  (en la ecuación 7 del apéndice) el grado de inercia en la economía va a depender de las diferentes elasticidades involucradas y de los parámetros de indexación  $\phi$  (porcentaje de la inflación pasada que absorbe la inflación presente) y  $\gamma$  (la memoria inflacionaria).

##### IV.1 Implicaciones del modelo

En la ecuación (6) se observan varios rasgos importantes de la dinámica de la inflación. Primero, si hay indexación

---

<sup>7</sup> El sistema de ecuaciones utilizado en este modelo se desarrolla en el apéndice.

completa con respecto a las variables rezagadas de parte de la tasa de cambio ( $\phi=1$ ), el coeficiente de  $\pi_{t-1}$  será igual a 1 ( $a_1=1$ ). Bajo estas circunstancias, el sistema carecerá de un ancla, y la serie de tiempo de la inflación doméstica exhibirá raíz unitaria. En este caso la inflación puede tornarse explosiva como resultado de choques exógenos o de demanda agregada. Segundo, si  $\gamma < 1$ , el término autoregresivo  $a_1$  será también menor que 1, y la inflación estará caracterizada por un proceso estacionario. En este caso la inflación doméstica converge a la inflación mundial. La velocidad a la cual ocurre este proceso de convergencia dependerá del grado de indexación con respecto al pasado. Tercero, y relacionado con el punto anterior, una disminución en el grado de indexación de la tasa de cambio  $\phi$  resultará en una caída en el valor de  $a_1$ , y por ende, en el grado de inercia inflacionaria de la economía. Esta ha sido la justificación para adoptar la política de anclas nominales de tasa de cambio en varios países. Sin embargo, si la política anunciada de anclas no es creíble,  $\phi$  no disminuirá y la reducción en la inercia no se verificará necesariamente.

Un cuarto aspecto de la ecuación (6) es que si la indexación es totalmente eliminada, y ambas  $\phi$  y  $\gamma$  son simultáneamente iguales a 0, la inflación doméstica convergerá inmediatamente a la inflación mundial. Si queda algún grado de indexación salarial ( $\gamma > 0$ ), después de fijar la tasa de cambio ( $\phi = 0$ ), habrá aún alguna inercia inflacionaria y la tasa de cambio real estará sujeta a una apreciación continua durante el proceso de transición. En este sentido, entonces, las autoridades enfrentan un dilema donde, por un lado, el ancla de tasa de cambio reduciría la inercia y por el otro, generaría una pérdida en la competitividad internacional. Sin embargo, es posible encontrar situaciones donde debido a la falta de credibilidad en la política de anclas y a expectativas basadas en el pasado, el país termine sin una rebaja significativa en el grado de inercia inflacionaria y con una pérdida substancial en competitividad.

Según el modelo, de la ecuación (6) tenemos que si la

política de anclas de tasa de cambio nominal es creíble, se observaría empíricamente un quiebre estructural en las propiedades dinámicas de la inflación. Este quiebre estructural ocurriría en el momento en que se implante el ancla nominal. A partir de este momento, el coeficiente de la inflación rezagada en una ecuación tipo (6) debe decaer, reflejando la reducción en el grado de persistencia del proceso inflacionario. Por supuesto, esto supone que las causas estructurales de la inflación –el desequilibrio fiscal y la creación de dinero- han sido controladas por las autoridades monetarias. Sin embargo, si la política carece de credibilidad y el público tiene dudas acerca de hasta qué punto el gobierno se va a adherir a la nueva política, el grado estimado de inercia en las ecuaciones tipo (6) no va a alterarse significativamente con la adopción de un ancla de tasa de cambio nominal.

## V. ANÁLISIS EMPÍRICO PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA

El objetivo de la presente sección es comprobar la hipótesis de si el tipo de cambio ha sido ancla nominal (TCAN, en lo adelante) para la inflación en la República Dominicana. El período de estudio se inicia en 1985, ya que antes de esta fecha, la política cambiaria mantenía como tasa oficial la paridad entre el peso y el dólar (1 por 1).

Las ecuaciones se realizaron con datos tomados de los boletines trimestrales del Banco Central de la República Dominicana con periodicidad mensual. Se intentó utilizar datos anuales, pero el número de observaciones era muy corto, sólo 14 para el período 1985-1998.

Como la inflación mensual está contaminada de variaciones estacionales en los precios, se procedió a desestacionalizar la serie del índice de precios al consumidor (IPC). El logaritmo de esta serie desestacionalizada (LIPCSA) es la aproximación utilizada para la evolución de la inflación mensual. La desestacionalización se realizó utilizando el paquete econométrico E-Views. A continuación se presentan los factores estacionales resultantes<sup>8</sup>:

---

<sup>8</sup>. Pese a que se trabajó con datos a partir del 1985, se incluyeron en la desestacionalización los datos a partir del 1982, para tener más grados de libertad.

<b>Date: 07/28/99 Time: 10:43</b>	
<b>Sample: 1982:01 1998:12</b>	
<b>Included observations: 204</b>	
<b>Ratio to Moving Average</b>	
<b>Original Series: IPC</b>	
<b>Adjusted Series: IPCSA</b>	
<b>Scaling Factors:</b>	
1	1.015005
2	1.009734
3	1.001820
4	0.992877
5	0.988101
6	0.989912
7	0.989878
8	0.991125
9	0.998210
10	1.003121
11	1.005184
12	1.015574

Se observa que los tres primeros meses y los tres últimos tienen un comportamiento estacional, en donde la inflación tiende a ser mayor.

A fin de probar la hipótesis TCAN se estimó una ecuación de comportamiento econométrica para el período completo 1985-1998, siguiendo el modelo de Edwards (1992) presentado en el apéndice. Se utilizó el método de mínimos cuadrados ordinarios, luego se determinó el orden de integración de las variables y se utilizó el enfoque de cointegración. No se pudo rechazar la hipótesis nula de que existe una relación de largo plazo entre el índice de precios al consumidor y los determinantes propuestos. Es decir, en términos econométricos, las variables cointegran.

En el período analizado se registraron dos episodios en los que el tipo de cambio fue ancla nominal. Se procedió a realizar la prueba de cambio estructural de Chow, con el objetivo de verificar si hubo cambio estructural en los meses de agosto de

1987 y enero de 1991, con lo que se comprobó un cambio estructural en la evolución de la inflación.

En el período 1985:2-1987:8, se pudo constatar un régimen cambiario reptante, mientras que en el segundo período, 1991:1-1994:10, se observó una banda de flotación, según la cual las autoridades monetarias eran tolerantes aceptando un porcentaje determinado de brecha cambiaria (Ver gráfico No. 5).

Considerando lo anterior, surgió la duda acerca de las condiciones bajo las cuales la autoridad monetaria es capaz de defender el tipo de cambio cuando las reservas no son suficientes. Con el objetivo de aclarar esta inquietud, se realizó la prueba de Granger, con la cual se determinó que existe causalidad de las reservas internacionales con respecto a la brecha cambiaria. No obstante lo anterior, este efecto no es determinante debido a que el coeficiente del nivel y tendencia de las reservas internacionales en la ecuación de la brecha cambiaria es muy pequeño.

## V.1 Pruebas de hipótesis

### V.1.1 Período 1985-1998

$$\text{LIPCSA}_{85:1-98:12} = 0.469 + 1.008 * \text{LIPCSA}(-1) - 0.106 * \text{LIPCUSA}(-1) - 0.056 * \text{LOFERTA} + 0.058 \text{LOFERTA}(-2)$$

CONSTANTE	LIPCSA (-1)	LIPUSA (-1)	LOFERTA	LOFERTA (-2)
(0.157)	(109.71)	(-0.955)	(-1.55)	(1.55)

$$R^2=0.999$$

Donde:

LIPCSA<sup>9</sup> es el logaritmo del índice de precios al consumidor desestacionalizado de la República Dominicana, utilizado como aproximación de la inflación.

<sup>9</sup> Edwards (1992), en su modelo utiliza el cambio en el IPC.

**LIPCUSA** es el logaritmo del Índice de Precios al consumidor de Estados Unidos.

**LOFERTA** es la oferta monetaria correspondiente a M1. Esta variable es una aproximación de variable de política de acuerdo al modelo de Edwards.

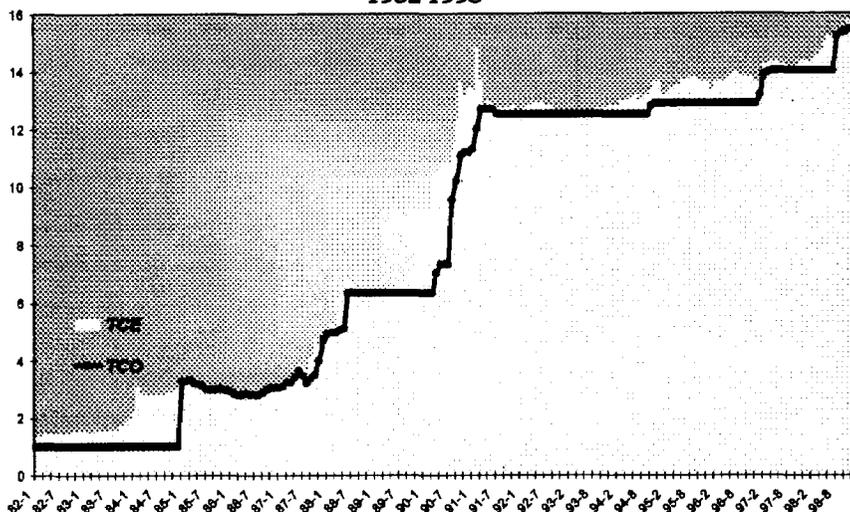
En la ecuación anterior se observa que el coeficiente de la inflación pasada es ligeramente superior a la unidad, siguiendo el modelo presentado, esto indicaría que existe inercia inflacionaria (o indexación completa) y que el proceso inflacionario carece de ancla. Los coeficientes del IPC de Estados Unidos y de la oferta de dinero del período anterior no son significativos. Se puede, entonces, concluir que estas no han sido las variables observadas por los agentes económicos para formar sus expectativas inflacionarias. Se rechaza, entonces, la hipótesis de que para el período completo del 1985-1998 el tipo de cambio fue un ancla nominal para la inflación. Mas bien, la inercia y la memoria inflacionaria determinaron la inflación.

Se podría pensar que la razón por cual la hipótesis TCAN no se registró, es porque el régimen cambiario no fue creíble. Con el fin de evaluar más a fondo si la adopción de la “regla cambiaria” no afectó la inercia inflacionaria durante el período de estudio, se graficaron las series de tipo de cambio oficial y extrabancario. Se puede observar que el tipo de cambio se ha mantenido estable durante algunos meses. A continuación se procede a verificar si en esos períodos de mayor estabilidad se ha registrado un cambio estructural en la evolución de la inflación.

## **V.2 Prueba de Chow sobre cambio estructural**

Con la utilización de la prueba de cambio estructural de Chow se persigue ajustar la ecuación separadamente para cada subperíodo de la muestra y observar si hay diferencias

**Gráfico No. 4**  
**Evolución del tipo de cambio oficial y extra-bancario**  
**1982-1998**



Fuente: Banco Central de la República Dominicana

significativas en las ecuaciones estimadas. Una diferencia significativa indica un cambio estructural en la relación. Por ejemplo, frente a un aumento de los precios internacionales de petróleo con una prueba de este tipo se puede examinar si la función de demanda es la misma antes y después de un choque de los precios de petróleo crudo.

Para llevar a cabo la prueba se dividen los datos en tres subperíodos. Cada subperíodo debe contener más observaciones que el número de coeficientes en la ecuación, de manera que la ecuación pueda ser estimada utilizando cada subperíodo. La prueba de cambio estructural se basa en una comparación entre la suma de los residuos al cuadrado al ajustar una sola ecuación con la muestra completa y la suma de los residuos al cuadrado que se obtienen cuando las ecuaciones separadas se ajustan con cada submuestra de los datos.

**Chow Breakpoint Test: 1987:08**

F-statistic	14.44554	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	63.24761	Probability	0.000000

**Chow Breakpoint Test: 1991:01**

F-statistic	20.54796	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	84.15591	Probability	0.000000

Note que ambos estadísticos de la prueba de cambio estructural rechazan la hipótesis nula de que no hubo cambio estructural, por lo que los meses de agosto del 1987 y enero de 1991 marcan un cambio estructural en la evolución de la inflación.

**V.2.1 Período 1985:2-1987:8**

Tras corregir los atrasos cambiarios que se habían acumulado hasta el año 1985, debido a que la tasa de cambio oficial se mantenía a la par del dólar norteamericano, se registraron casi tres años de estabilidad cambiaria, pues las autoridades monetarias actuaron para evitar que se repitieran dichos atrasos cambiarios.

$$LIPCSA_{85:2-87:8} = -4.75 + 0.511 * LIPCSA(-1) + 1.50 * LIPCUSA(-1) - 0.038 * LOFERTA + 0.055 * LOFERTA(-4)$$

CONSTANTE	LIPCSA (-1)	LIPUSA (-1)	LOFERTA	LOFERTA (-4)
(-2.69)	(7.45)	(3.23)	(-2.02)	(2.31)

$$R^2 = 0.989$$

Con esos resultados, se observa cómo la inflación del período anterior se convierte en un determinante secundario de la inflación actual. Cobra importancia la inflación de

Estados Unidos. Esto último es consistente con la teoría económica, cuando se fija la moneda local a una extranjera, la inflación doméstica converge a la inflación del país con cuya moneda se ha fijado. Se observa que la elasticidad es mayor que la unidad porque la inflación interna es mayor que la de Estados Unidos, debido a que la regla cambiaria permitía minidevaluaciones entre el tipo de cambio oficial y el extrabancario.

Durante el período se observó un tipo de cambio reptante en el que el tipo de cambio oficial se reajustaba periódicamente acorde con los diferenciales entre la inflación interna y la internacional. Se puede concluir que, en el período desde febrero de 1985 hasta agosto de 1987, el tipo de cambio constituyó un ancla nominal para la inflación en la República Dominicana.

## V.2.2 Período 1991-1998

Luego de haberse puesto en marcha un plan de estabilización tras la crisis del año 1990, el tipo de cambio ha corregido paulatinamente, en un período relativamente corto, los atrasos cambiarios. Esto se ha logrado a través de unificaciones, cuando las autoridades lo han considerado pertinente, para evitar los desequilibrios internos y externos que dichos atrasos provocan.

$$\text{LIPCSA}_{91:198:12} = -1.407 + 0.905 * \text{LIPCSA}(-1) + 0.482 * \text{LIPCUSA}(-1) \\ - 0.0093 * \text{LOFERTA} + 0.06 \text{LOFERTA}(-2)$$

CONSTANTE	LIPCSA	LIPUSA (-1)	LOFERTA	LOFERTA (-2)
(-2.30)	(19.98)	(2.34)	(-3.76)	(2.12)

$$R^2 = 0.998$$

Se observa que el coeficiente del IPC rezagado es menor que la unidad, por lo que, bajo las especificaciones del modelo no podemos rechazar la hipótesis de TCAN. Además, la inflación interna converge a la inflación del país al que se fija la moneda más la tasa de devaluación. El coeficiente de la oferta monetaria es negativo en el período actual, lo que es compatible con la dinámica de la inflación, según la cual algunos rezagos de la oferta de dinero tendrían correlación negativa con la inflación y la cantidad de dinero. La oferta de dinero rezagada afecta positivamente la inflación. El coeficiente de la inflación pasada es 0.905, por lo que no podemos rechazar la hipótesis de que el TC ha sido un ancla nominal para la inflación a partir de 1991.

### V.2.3 Período 1991:1-1994:10

Se observa que a partir de 1991 coexisten dos etapas. En la primera, quisimos explorar si con mayor estabilidad cambiaria, el papel del tipo de cambio como ancla nominal fue más importante. Se puede ver en la ecuación a continuación que el coeficiente de la inflación rezagada es menor en la primera etapa que para el período completo y que la elasticidad de la inflación de Estados Unidos es mayor. Este período de mayor estabilidad cambiaria cesa tras la crisis política de finales del 1994.

$$\text{LIPCSA}_{91:1-94:10} = -3.384 + 0.672 \cdot \text{LIPCSA}(1) + 1.258 \cdot \text{LIPCUSA}(-1) - 0.066 \cdot \text{LOFERTA}(-2)$$

CONSTANTE	LIPCSA (-1)	LIPUSA (-1)	LOFERTA (-2)
(-2.61)	(5.98)	(2.81)	(-2.32)

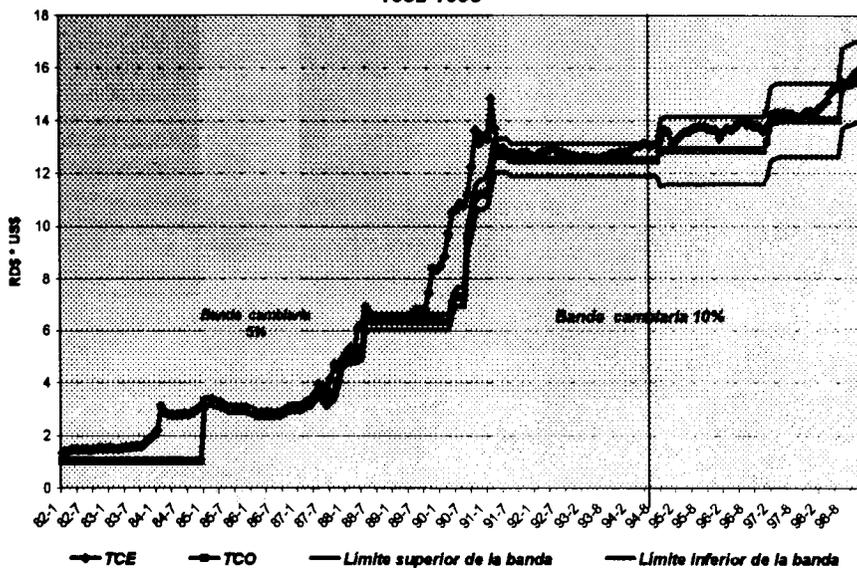
$$R^2 = 0.983$$

En consecuencia, el tipo de cambio del período enero-1991 a septiembre-1994, se constituyó en un ancla "más firme" para la inflación que para el período completo.

oficial. A partir de octubre de 1994, se amplió la banda a 10% hacia cada lado, por lo que estaríamos en presencia de una banda implícita de flotación.

Gráfica No.5

*Evolución del Tipo de cambio -Bandas Cambiarias Implícitas- 1982-1998*



Fuente: Banco Central de la República Dominicana

La variabilidad en el tipo de cambio que éste arreglo cambiario permite funciona como un desincentivo a los capitales de corto plazo porque estos asumirían algún grado de riesgo cambiario, sin constituir un desincentivo para la inversión de más largo plazo.

Una ventaja de las bandas cambiarias, (citada en Rosende 1992), es la “impersonalidad” de este régimen, ya que no requiere que una autoridad decida si aumentar la cotización oficial, puesto que el centro de la banda se movería de acuerdo a alguna fórmula preanunciada. Esta ventaja no se percibe en nuestro país, debido a que esta banda implícita

no sigue un curso conocido o anunciado, por lo que para la fijación de la cotización oficial del dólar se requiere de una decisión centralizada

En la amplia discusión sobre las bandas cambiarias<sup>10</sup> se ha llegado a la conclusión de que una banda creíble es estabilizadora pero, si la credibilidad se pierde, esta banda se convierte en desestabilizadora. En las condiciones actuales, con una banda implícita es más difícil lograr la credibilidad.

### V.3.1 Reservas internacionales

Según algunos analistas y organismos internacionales, la política macroeconómica actual de la República Dominicana tiene un talón de Aquiles: la escasa cantidad de reservas internacionales. Es pertinente preguntarse ¿cuál sería la cantidad óptima de reservas internacionales?<sup>11</sup>. En realidad, la única razón de mantener las reservas internacionales sería para los casos en que la autoridad monetaria desee participar en el mercado de divisas a fin de afectar el tipo de cambio. En nuestro país no existe un compromiso cambiario explícito. Entonces, existe la posibilidad de que nuestros niveles de reservas sean excesivos<sup>12</sup>.

En República Dominicana, donde existe una banda cambiaria implícita, un tipo de cambio reptante no anunciado (flotación sucia), en general, cualquier intermedio entre la flotación y la fijación es, entonces, pertinente tener reservas internacionales. Si este es el caso, ¿bajo qué circunstancias

---

<sup>10</sup> Por ejemplo Svensson (89) y Rosende (92).

<sup>11</sup> El cálculo de esta cifra está fuera del alcance de este estudio.

<sup>12</sup> Una consideración adicional es la participación del banco central en el mercado de divisas para comprar los dólares del pago de la deuda externa. Para no provocar variabilidad podría ser conveniente mantener reservas internacionales.

<sup>13</sup> Alguno criterios sobre cantidad óptima de reservas son: tres meses de importaciones, algún porcentaje de la emisión....

con unos niveles escasos de reservas<sup>13</sup> se racionaliza el papel del tipo de cambio como ancla nominal? ¿Con qué reservas puede un banco central defender el tipo de cambio?

Para analizar el papel de las reservas internacionales en la determinación del tipo de cambio en la República Dominicana se realizó la prueba de causalidad de Granger, porque podría pensarse que el tipo de cambio oficial (o su defensa) causaría la acumulación de reservas. A continuación se presentan los resultados.

#### Prueba de Causalidad de Granger

	<i>¿Existe una relación de causalidad del nivel de las reservas internacionales brutas al TC oficial?</i>	<i>¿Existe una relación de caus de la variación de las re internacionales brutas al oficial?</i>
85:1-98:12	<b>Si</b>	<b>Si</b>
85:2-97:8	<b>Si</b>	<b>Si</b>
91:1-98:12	<b>Si</b>	<b>Si</b>
91:1-94:10	<b>Si</b>	<b>Si</b>

La prueba de causalidad de Granger confirma que existe una relación entre el mantenimiento de un tipo de cambio oficial y el nivel y la variación de las reservas internacionales brutas (RIB). A fin de conocer la magnitud de dicho efecto, se corrieron regresiones para los diferentes períodos de la brecha cambiaria, como variable dependiente, y las RIB, como variable explicativa. En los cuadros a continuación se presentan los valores de  $\beta$  para los diferentes períodos.

Brecha cambiaria = Constante +  $\beta$ \*RIB

Brecha cambiaria = Constante +  $\beta$ \*Variación en RIB

#### Efecto de las Reservas Internacionales Brutas en la Brecha Cambiaria

	<i>Nivel de RIB</i>	<i>Variación de RIB</i>
85:1-98:12	<b>-0.000328</b>	<b>-0.1166</b>
85:2-87:8	<b>0.0389</b>	<b>0.000113</b>
91:1-98:12	<b>-0.000138</b>	<b>-0.067665</b>
91:1-94:10	<b>-0.000150</b>	<b>-0.077074</b>

Se observa que el comportamiento del nivel y la variación de las RIB es similar. El signo negativo en el nivel y la variación de las RIB indica que el aumento en la tenencia de reservas internacionales y su variación positiva tenderían a disminuir la brecha cambiaria debido a que la credibilidad en la moneda local aumentaría. Esto así, porque el Banco Central tendría más reservas para defender el tipo de cambio. Sin embargo, la credibilidad que la tenencia de reservas proporciona se podría ver contrarrestada, porque la compra de divisas por parte del Banco Central tendería a presionar al alza la prima del dólar.

La falta de credibilidad en la política cambiaria tiene una relación creciente con el aumento de la brecha cambiaria. Es decir, las RIB per se no logran la credibilidad necesaria para la estabilidad. En los períodos en que el tipo de cambio constituyó un ancla nominal, según las pruebas realizadas anteriormente, el impacto de la acumulación de las reservas internacionales en la brecha cambiaria fue menor.

Se puede concluir que el nivel y la tendencia de las reservas internacionales son parte del proceso de formación de las expectativas de los agentes económicos, pero su efecto en la credibilidad no es determinante. Si esto no fuera cierto, en nuestro país no se contaría con períodos de relativa estabilidad cambiaria porque los niveles de reservas han sido "escasos" en estos intervalos de tiempo.

En el período de menor brecha cambiaria, 1985:1-1987:8, en el que el tipo de cambio jugó mejor papel como ancla nominal, el efecto es incluso positivo, lo que indicaría que la acumulación de reservas no aportó mayor credibilidad, sino más bien que su efecto al aumentar la demanda de divisas fue mayor que el efecto de aportar seguridad al compromiso cambiario. En este período, el TC oficial mantuvo una desviación promedio de apenas 1.6% con relación al extrabancario. Fue un período de estabilidad en donde no se mantuvieron considerables atrasos cambiarios.

## VI. CONCLUSIONES

La experiencia mundial de los últimos treinta años demuestra que el costo a corto plazo, en términos de desempleo y pérdida de producto, que supone la aplicación de medidas preventivas para detener un aumento incipiente de la inflación, suele ser mucho menor que el costo a largo plazo de permitir que la inflación aumente a niveles de dos o tres dígitos.

Existe una relación entre la política de cambio nominal, inflación y desinflación por la cual, diseñar una política de tipo de cambio durante la transición a la desinflación es particularmente difícil porque existe una disyuntiva entre utilizar el tipo de cambio nominal como ancla para guiar la inflación hacia abajo y utilizarlo para mantener una posición competitiva del tipo de cambio real en el país. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias un sistema de tipo de cambio fijo o predeterminado puede ser útil para reducir la inflación durante las fases iniciales de los programas de estabilización. Sin embargo, hay que tomar prevenciones para evadir situaciones de apreciación del tipo de cambio real que eventualmente podrían llevar a mayores desequilibrios, pérdida de divisas, ataques especulativos, caída de las exportaciones, e incluso pérdida de ingresos fiscales (por la caída del producto) y crisis de balanza de pagos.

La percepción del sector privado sobre la viabilidad económica de los programas diseñados para reducir la inflación puede ser de incredulidad, si estos programas no guardan relación con los problemas fiscales. Pero un ajuste fiscal serio puede resultar insuficiente para garantizar el éxito de un programa si, por algún motivo, el público cree que el plan terminará por ser abandonado. Los responsables de la política económica deben poder convencer al público de que las políticas adoptadas se mantendrán en aplicación.

Una pregunta importante es si el progreso recientemente obtenido por algunos países será mantenido y les permitirá moverse hacia una estabilidad macroeconómica de largo plazo. Bancos centrales autónomos, encargados de manejar la estabilidad monetaria, pueden ciertamente ayudar a reducir los desbalances macroeconómicos (De Gregorio 1994). Sin embargo, es importante reconocer que la autonomía de la autoridad monetaria debe ser complementada con políticas fiscales prudentes y consistentes. De hecho, en la historia latinoamericana de los bancos centrales durante los treinta se sugiere que, cuando se enfrenta una tensión fiscal y fuertes choques externos, incluso bancos centrales independientes podrían terminar promoviendo inflación. En el análisis final, la disciplina fiscal es el ancla más efectiva.

El reestablecimiento de un elevado grado de estabilidad de los precios ha sido un objetivo central de la política económica en todo el mundo. La República Dominicana ha seguido la senda para alcanzar este objetivo, por lo que resulta fundamental asegurar que no se pierda el terreno ganado. En esta tarea, las autoridades monetarias están llamadas a desempeñar un papel crucial, aunque no exclusivo.

El presente trabajo no concluye que el tipo de cambio debe ser usado como ancla nominal. El régimen cambiario es relevante por el cumplimiento del compromiso, más que por el compromiso mismo. Lo deseable es que esta variable nominal no sea un obstáculo para alcanzar el equilibrio en las variables reales. Si se elige algún tipo de fijación, su efectividad estará dada por la credibilidad de los agentes económicos ante las autoridades. Esta credibilidad sólo es posible obtenerla en un contexto de manejo macroeconómico prudente en el que la política fiscal camine de la mano del compromiso contraído.

Según las pruebas que se realizaron, las RIB per se no logran la credibilidad necesaria para la estabilidad. En los períodos en que el tipo de cambio constituyó en un ancla nominal, el impacto de la acumulación de las reservas internacionales en

la brecha cambiaria fue menor. El nivel y la tendencia de las reservas internacionales son parte del proceso de formación de las expectativas de los agentes económicos, pero su efecto en la credibilidad no es determinante. Si éste no fuera cierto, en nuestro país no se contaría con episodios de relativa estabilidad cambiaria porque los niveles de reservas han sido “escasos” en estos episodios.

Es de nuestra opinión que el banco central puede dar una señal más clara a los agentes económicos anunciando el compromiso, de esta forma los agentes serán capaces de monitorear de forma más eficiente el trayecto hacia los objetivos planteados. Además, con las reglas claras la credibilidad podría incrementarse. Por último, el uso del TC como ancla nominal tiene la ventaja adicional de que se reduce la discrecionalidad de las autoridades monetarias al restarle grados de libertad al activismo político.

## APÉNDICE

## MODELO DE SEBASTIAN EDWARDS (1992)

### *Supuestos del modelo:*

- \* No se toman en cuenta cambios en los determinantes fundamentales de la tasa de cambio real, tales como los economías, los flujos de capital, sino sólo lo relacionado a asuntos inflacionarios.
- \* Se parte de que el país tiene un sistema cambiario de minidevaluaciones, donde la tasa de cambio nominal se ajusta en una proporción  $\phi$  ( $\phi \leq 1$ ) del diferencial rezagado de la inflación doméstica y la internacional.
- \* Los salarios se reajustan de acuerdo a una regla que incluye la inflación rezagada, así como la inflación futura esperada.
- \* La política monetaria es pasiva y acomoda las fuerzas inerciales inflacionarias.

Esta economía se puede representar por el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$\pi_t = \alpha\pi_{Tt} + (1 - \alpha)\pi_{Nt} \quad (1)$$

$$\pi_{Tt} = E_{t-1} (d_t + \pi_{Tt}^*) \quad (2)$$

$$d_t = \phi(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*) \quad (3)$$

$$N^D(P_N/P_T, z_t) = N^S(W/P_N) \quad (4)$$

$$w_t = \gamma\pi_{t-1} + (1 - \gamma)\pi_t^e \quad (5)$$

donde se usa la siguiente notación:

$\pi_t$  = Tasa de crecimiento del nivel de precios doméstico.

$\pi_{Tt}$  = Tasa de crecimiento del precio de los bienes transables, expresado en moneda doméstica, en el período t.

$\pi_{Nt}$  = Tasa de crecimiento del precio de los bienes no transables en el período t.

$d_t$  = Tasa de devaluación en el período t.

$\pi_t^*$  = Tasa de inflación mundial en el período t.

$E_{t-1}$  = Operador de expectativas, donde se supone que éstas se forman en el período t-1.

$w_t$  = Tasa de crecimiento de los salarios nominales.

$z_t$  = Índice de las políticas macroeconómicas agregadas.

$N^D, N^S$  = Demanda y oferta de no transables.

$\phi, \gamma$  = Parámetros que miden el grado de indexación de la economía.

$\pi_t^e$  = Inflación esperada en el período t.

La ecuación (1) indica que la tasa de inflación doméstica es un promedio ponderado de la inflación de los transables y no transables. La ecuación (2) afirma que la ley de un solo precio se cumple ex-ante, y que el cambio en el precio doméstico de los transables es igual al cambio esperado en la tasa de cambio más la tasa esperada de inflación mundial<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> El operador de expectativas indica que el precio doméstico de los transables se determina antes de que la tasa de devaluación o la inflación sean observadas.

La ecuación (3) es la regla de devaluación e indica que la tasa de cambio se ajusta en una proporción  $\phi$  de los diferenciales de inflación. Si  $\phi=1$  se tiene una regla típica de paridad del poder adquisitivo, donde la tasa de devaluación es igual a los diferenciales de inflación rezagados. La ecuación (4) es la condición de equilibrio de mercado para los no transables. Se supone que la demanda de no transables depende de los precios relativos ( $P_N/P_T$ ) y de la demanda agregada  $z$ ; la oferta de los no transables se supone una función de los salarios reales en términos de producto. Finalmente, la ecuación (5) es la regla de ajuste salarial según la cual el reajuste de los salarios depende de dos factores: la inflación rezagada y la inflación futura esperada. El caso especial cuando  $\gamma=1$ , corresponde a la situación donde hay indexación del 100% con respecto a la inflación pasada. En la ecuación (5) el valor de  $\gamma$  determinará el grado de "memoria" inflacionaria de esta economía. Aunque en la ecuación (5),  $\omega$  representa la tasa de crecimiento de los salarios nominales, podemos pensar que esta variable captura una categoría más amplia de "otros" costos. En este sentido, el coeficiente  $\gamma$  puede interpretarse como el que recoge el grado de indexación de contratos no ligados a la tasa de cambio.

Cuando se soluciona el modelo se puede encontrar una expresión para la dinámica de la inflación. Haciendo un supuesto acerca de las expectativas inflacionarias, se tiene que en el caso de las expectativas racionales, la tasa de inflación en el período  $t$  difiere de la expectativa formada al comienzo de ese período por un término aleatorio  $\mu$  :

$$\pi_t = \pi_t^* + \mu_t.$$

Después de manipular las ecuaciones (1) - (5), la dinámica de la inflación doméstica resulta en la siguiente ecuación en diferencias de primer orden.

## REFERENCIAS

Bernanke, Ben y Frederic S. Mishkin (1998), "Inflation Targeting", *Journal of Economic Perspectives*, vol.11, no.2.

Calvo, Guillermo (1978). "On the Time Consistency of Optimal Policy in a Monetary Economy". *Econometrica* 46 (noviembre):1411-28.

Calvo, Guillermo, Leonardo Leiderman, y Carmen Reinhart (1993). "Capital Inflows, and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors", *IMF Staff Papers* 40 (marzo): 108-51.

Calvo, Guillermo y Carlos Végh (1992). "Estabilización de la inflación y anclas nominales", *IMF Working Papers* (abril).

Carrasquilla, Alberto (1995). "Exchange Rate Bands and Shifts in the Stabilization Policy Regime: Issues Suggested by the Experience of Colombia", *IMF Working Paper* 42 (abril).

Dornbusch, Rudiger (1987). "Exchange Rate Economics", *Economic Journal*, 97 (marzo): 1-18.

Edwards, Sebastian (1993). *Crisis and Reform in Latin America: from Despair to Hope*, Oxford University Press: World Bank Book.

Edwards, Sebastian (1992). "Exchange Rates as Nominal Anchors", *NBER Working Paper* 4246 (december).

Kydland, Finn, y Edward Prescott (1977). "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans". *Journal of Political Economy* 85 (3): 473-92.

Morandé, F.G.; C. García y C. Johnson (1995). "La inflación en Chile: Una nota estadística", en F. G. Morandé y F. Rosende (eds.), *Análisis Empírico de la Inflación en Chile*, Ilades/Georgetown.

Rosende, F.(1992). "Política Cambiaria y Estabilidad Económica:La alternativa de zonas de intervención", *Estudios públicos* 48.

Sargent, T. Y N. Wallace (1975). "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instruments, and the Optimal Money Supply Rule", *Journal of Political Economy* 83(1):241-54.

Svensson, L.E.O. (1994) "Fixed exchange rates as a means to price stability: What have we learned?", *European Economic Review* 38(3-4): 447-468.

Végh, Carlos (1992). "Stopping High Inflation: An Analytical Overview", *IMF Staff Papers* 39 (septiembre): 626-95.

## ANEXOS ECONOMÉTRICOS

Dependent Variable: LIPCSA				
Method: Least Squares				
Date: 07/28/99 Time: 08:54				
Sample: 1985:01 1998:12				
Included observations: 168				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.506601	0.417621	1.213065	0.2269
LIPCSA(-1)	1.008586	0.009230	109.2696	0.0000
LIPCUSA(-1)	-0.115817	0.114135	-1.014731	0.3117
LOFERTA	-0.044804	0.030788	-1.455234	0.1475
LOFERTA(-3)	0.047418	0.032389	1.464037	0.1451
R-squared	0.999482	Mean dependent var		6.194891
Adjusted R-squared	0.999470	S.D. dependent var		0.785359
S.E. of regression	0.018085	Akaike info criterion		-5.158121
Sum squared resid	0.053314	Schwarz criterion		-5.065146
Log likelihood	438.2822	F-statistic		78689.22
Durbin-Watson stat	0.548324	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: LIPCSA				
Method: Least Squares				
Date: 07/30/99 Time: 11:55				
Sample: 1985:01 1987:08				
Included observations: 32				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.749517	1.762769	-2.694350	0.0120
LIPCSA(-1)	0.510514	0.068526	7.449986	0.0000
LIPCUSA(-1)	1.501541	0.464319	3.233855	0.0032
LOFERTA	-0.037963	0.018745	-2.025261	0.0528
LOFERTA(-4)	0.054491	0.023500	2.318736	0.0282
R-squared	0.989233	Mean dependent var		4.945337
Adjusted R-squared	0.987638	S.D. dependent var		0.078548
S.E. of regression	0.008733	Akaike info criterion		-6.500740
Sum squared resid	0.002059	Schwarz criterion		-6.271719
Log likelihood	109.0118	F-statistic		620.1779
Durbin-Watson stat	1.614470	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: LIPCSA				
Method: Least Squares				
Date: 07/30/99 Time: 11:56				
Sample: 1991:01 1998:12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.123375	0.517435	-4.103655	0.0001
LIPCSA(-1)	0.855039	0.039395	21.70441	0.0000
LIPCUSA(-1)	0.721859	0.174730	4.131295	0.0001
LOFERTA	-0.047816	0.012812	-3.732240	0.0003
R-squared	0.998068	Mean dependent var		6.805783
Adjusted R-squared	0.998005	S.D. dependent var		0.168846
S.E. of regression	0.007542	Akaike info criterion		-6.895895
Sum squared resid	0.005233	Schwarz criterion		-6.789047
Log likelihood	335.0030	F-statistic		15840.70
Durbin-Watson stat	1.452654	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: LIPCSA				
Method: Least Squares				
Date: 07/30/99 Time: 11:59				
Sample: 1991:01 1994:10				
Included observations: 46				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.384480	1.298297	-2.606862	0.0126
LIPCSA(-1)	0.672424	0.112416	5.981548	0.0000
LIPCUSA(-1)	1.258780	0.447620	2.812164	0.0074
LOFERTA(-2)	-0.066442	0.028540	-2.328053	0.0248
R-squared	0.982806	Mean dependent var		6.647232
Adjusted R-squared	0.981578	S.D. dependent var		0.063842
S.E. of regression	0.008665	Akaike info criterion		-6.576086
Sum squared resid	0.003154	Schwarz criterion		-6.417074
Log likelihood	155.2500	F-statistic		800.2433
Durbin-Watson stat	1.456523	Prob(F-statistic)		0.000000

## Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:46

Sample: 1985:01 1998:12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause RESERVAS	107	6.23957	0.01406
RESERVAS does not Granger Cause TCO		4.37172	0.03898

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:55

Sample: 1985:01 1998:12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause LRESERVAS	45	0.00183	0.96610
LRESERVAS does not Granger Cause TCO		22.6429	2.3E-05

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:53

Sample: 1991:01 1998:12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause LRESERVAS	45	0.00183	0.96610
LRESERVAS does not Granger Cause TCO		22.6429	2.3E-05

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:58

Sample: 1991:01 1998:12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause LRESERVAS	45	0.00183	0.96610
LRESERVAS does not Granger Cause TCO		22.6429	2.3E-05

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:45

Sample: 1985:02 1987:8

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause RESERVAS	31	7.118713	0.01254
RESERVAS does not Granger Cause TCO		0.00060	0.98060

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:45

Sample: 1985:02 1987:8

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause RESERVAS	30	0.08842	0.076847
LRESERVAS does not Granger Cause TCO		6.87708	0.01418

## Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:49

Sample: 1991:01 1994:10

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause RESERVAS	46	0.20694	0.65147
RESERVAS does not Granger Cause TCO		4.93042	0.03171

## Pairwise Granger Causality Tests

Date: 07/30/99 Time: 14:53

Sample: 1991:01 1994:10

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
TCO does not Granger Cause LRESERVAS	45	0.00183	0.96610
LRESERVAS does not Granger Cause TCO		22.6429	2.3E-05

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:18

Sample: 1985:01 1987:08

Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.016346	0.025665	-0.636892	0.5290
RESERVAS	0.000113	7.84E-05	1.442975	0.1594
R-squared	0.064901	Mean dependent var		0.019696
Adjusted R-squared	0.033731	S.D. dependent var		0.033966
S.E. of regression	0.033388	Akaike info criterion		-3.900751
Sum squared resid	0.033444	Schwarz criterion		-3.809143
Log likelihood	64.41202	F-statistic		2.082176
Durbin-Watson stat	0.264850	Prob(F-statistic)		0.159389

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:28

Sample: 1985:02 1987:08

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.191047	0.145502	-1.313019	0.1995
LRESERVAS	0.036848	0.025319	1.455361	0.1563
R-squared	0.068066	Mean dependent var		0.020529
Adjusted R-squared	0.035930	S.D. dependent var		0.034194
S.E. of regression	0.033574	Akaike info criterion		-3.887806
Sum squared resid	0.032689	Schwarz criterion		-3.795290
Log likelihood	62.26099	F-statistic		2.118076
Durbin-Watson stat	0.266522	Prob(F-statistic)		0.156310

Dependent Variable: BRECHA  
Method: Least Squares  
Date: 07/30/99 Time: 15:19  
Sample: 1991:01 1998:12  
Included observations: 96

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.108142	0.014994	7.212298	0.0000
RESERVAS	-0.000138	2.95E-05	-4.675517	0.0000
R-squared	0.188679	Mean dependent var		0.039611
Adjusted R-squared	0.180048	S.D. dependent var		0.034189
S.E. of regression	0.030958	Akaike info criterion		-4.091739
Sum squared resid	0.090091	Schwarz criterion		-4.038315
Log likelihood	198.4035	F-statistic		21.86046
Durbin-Watson stat	0.490135	Prob(F-statistic)		0.000010

Dependent Variable: BRECHA  
Method: Least Squares  
Date: 07/30/99 Time: 15:41  
Sample: 1991:01 1998:12  
Included observations: 96

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.457928	0.076241	6.006331	0.0000
LRESERVAS	-0.067665	0.012323	-5.491183	0.0000
R-squared	0.242870	Mean dependent var		0.039611
Adjusted R-squared	0.234816	S.D. dependent var		0.034189
S.E. of regression	0.029907	Akaike info criterion		-4.160868
Sum squared resid	0.084074	Schwarz criterion		-4.107444
Log likelihood	201.7217	F-statistic		30.15309
Durbin-Watson stat	0.510486	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: BRECHA  
Method: Least Squares  
Date: 07/30/99 Time: 15:42  
Sample: 1985:01 1998:12  
Included observations: 140  
Excluded observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.914754	0.120072	7.618387	0.0000
LRESERVAS	-0.142135	0.019963	-7.120024	0.0000
R-squared	0.268660	Mean dependent var		0.061478
Adjusted R-squared	0.263361	S.D. dependent var		0.102440
S.E. of regression	0.087921	Akaike info criterion		-2.010563
Sum squared resid	1.066766	Schwarz criterion		-1.968539
Log likelihood	142.7394	F-statistic		50.69475
Durbin-Watson stat	0.169000	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:45

Sample: 1985:01 1998:12

Included observations: 140

Excluded observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.202739	0.024996	8.110884	0.0000
RESERVAS	-0.000328	5.51E-05	-5.944532	0.0000
R-squared	0.203865	Mean dependent var		0.061478
Adjusted R-squared	0.198096	S.D. dependent var		0.102440
S.E. of regression	0.091734	Akaike info criterion		-1.925672
Sum squared resid	1.161279	Schwarz criterion		-1.883649
Log likelihood	136.7971	F-statistic		35.33747
Durbin-Watson stat	0.156361	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:47

Sample: 1991:01 1994:10

Included observations: 46

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.106217	0.018438	5.760730	0.0000
RESERVAS	-0.000150	3.62E-05	-4.130003	0.0002
R-squared	0.279361	Mean dependent var		0.033203
Adjusted R-squared	0.262983	S.D. dependent var		0.041369
S.E. of regression	0.035515	Akaike info criterion		-3.795214
Sum squared resid	0.055498	Schwarz criterion		-3.715708
Log likelihood	89.28993	F-statistic		17.05693
Durbin-Watson stat	0.611365	Prob(F-statistic)		0.000159

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:50

Sample: 1991:01 1994:10

Included observations: 46

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.506439	0.087938	5.759040	0.0000
LRESERVAS	-0.077074	0.014301	-5.389459	0.0000
R-squared	0.397642	Mean dependent var		0.033203
Adjusted R-squared	0.383952	S.D. dependent var		0.041369
S.E. of regression	0.032470	Akaike info criterion		-3.974501
Sum squared resid	0.046389	Schwarz criterion		-3.894994
Log likelihood	93.41351	F-statistic		29.04626
Durbin-Watson stat	0.706154	Prob(F-statistic)		0.000003

Dependent Variable: BRECHA

Method: Least Squares

Date: 07/30/99 Time: 15:20

Sample: 1985:01 1998:12

Included observations: 140

Excluded observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.202739	0.024996	8.110884	0.0000
RESERVAS	-0.000328	5.51E-05	-5.944532	0.0000
R-squared	0.203865	Mean dependent var		0.061478
Adjusted R-squared	0.198096	S.D. dependent var		0.102440
S.E. of regression	0.091734	Akaike info criterion		-1.925672
Sum squared resid	1.161279	Schwarz criterion		-1.883649
Log likelihood	136.7971	F-statistic		35.33747
Durbin-Watson stat	0.156361	Prob(F-statistic)		0.000000

## CUARTA PARTE

# La inflación subyacente en la República Dominicana: una propuesta para el diseño de política monetaria e indicador de desempeño de las autoridades monetarias

MENCIÓN DE HONOR CONCURSO BIBLIOTECA "JUAN PABLO DUARTE" 1999

*Loraine Cruz de Santana*

## INTRODUCCIÓN

En los Bancos Centrales recae la responsabilidad de mantener la estabilidad de precios. Si este organismo debe responder por la inflación es porque la puede provocar. Esto es, a nadie se le puede pedir cuentas por la evolución de variables que estén fuera de su control. Este es un razonamiento sencillo, o quizás ingenuo, del que podemos concluir que la inflación es un fenómeno monetario.

Sobre la base anterior, se necesita un índice para poder medir la efectividad del quehacer monetario de las autoridades de turno. Típicamente se utiliza el Índice de Precios al Consumidor. En este trabajo se prueba la hipótesis de que los índices clásicos utilizados no responden al requerimiento de medir el desempeño de las autoridades monetarias porque están contaminados de movimientos de precios no inflacionarios. Además, y lo que es un problema mayor, tampoco debieran ser usados para diseñar políticas anti-inflacionarias. Por lo tanto, se propone usar un índice de

inflación subyacente capaz de medir el desempeño de las autoridades monetarias y que le sirva a estas de indicador para el diseño de políticas.

De un índice convencional de inflación pueden salir conclusiones como “importemos pollo, pues su escasez es la causante de que la inflación haya aumentado este mes”. Si reconocemos que la inflación es el aumento sostenido en el nivel de precios, cambios estacionales del precio de los pollos no serían inflación y no deberían ser del interés del macroeconomista.

Lo que debiera inquietar al banquero central es la tendencia del nivel de precios, lo cual, bajo la definición anterior, es inflación.

En el primer capítulo de este trabajo se discute la conveniencia de tener como objetivo de política la estabilidad de precios y se revisa parte de la literatura económica reciente sobre el tópico.

En el segundo capítulo se presentan opciones de índices de precios para medir la inflación subyacente o la tendencia inflacionaria. En el capítulo tercero se calculan algunos de estos índices y se propone uno alternativo para el caso de la República Dominicana.

En el capítulo cuatro se prueban las bondades de la inflación subyacente propuesta, a través de técnicas econométricas. Finalmente se extraen algunas conclusiones.

## I. LA ESTABILIDAD DE PRECIOS

La selección de la estrategia para dirigir la política monetaria es la interrogante clave de los bancos centrales. Todos los bancos centrales luchan con distintos niveles de éxito por obtener estabilidad en precios. Sin embargo, no existe una única fórmula anti-inflacionaria. La receta para la estabilidad de precios dependería de las costumbres, perspectivas históricas y factores institucionales entre otros, resultando una fórmula adecuada para cada caso particular.

Estabilidad de precios es un concepto vago puesto que en la profesión no existe un rango de inflación para definirla. Una definición de estabilidad en precios muy particular es la de Alan Greenspan: “existe estabilidad de precios cuando la inflación no es una preocupación para los agentes económicos en sus decisiones”<sup>1</sup>.

Aunque existiera una senda estable para la política monetaria, no se habrían eliminado todas las posibles fuentes de crecimiento en el índice de precios del consumidor. Por ejemplo, si existe un shock de precios del petróleo, la política monetaria no debe restringirse para evitar el alza de precios, sino más bien debe permitirse que el ajuste de precios relativos se efectúe. Esto así porque el shock de precios tendría efectos irrevocables en el índice de precios una sola vez (sin olvidarnos del efecto multiplicador) por lo que no constituye inflación (aumento sostenido en el nivel de precios).

### I.1 ¿Por qué la estabilidad en precios?

Dentro del marco de la teoría económica se han esgrimido algunos campos de trabajo bajo los cuales se forman

---

<sup>1</sup> Esto lo escuché en una entrevista con el Sr. Greenspan, por lo que no hay referencia bibliográfica.

argumentos para que la estabilidad de precios sea el objetivo de política monetaria, siendo la finalidad última maximizar el bienestar de los agentes económicos.

1. Los efectos de la política monetaria en los precios son rezagados, estos rezagos son largos y variables (Friedman 1968). El momento en que la política monetaria afecta el producto sería desconocido, ocasionado incertidumbre, lo que descalificaría su utilidad persiguiendo objetivos reales. La política monetaria sería contraproducente, ya que ni los agentes económicos ni los hacedores de política conocerían sus efectos, por lo que sería desestabilizadora.
2. No hay Trade-off (disyuntiva) en el largo plazo entre inflación y desempleo<sup>2</sup>. En el corto plazo la emisión monetaria tendría efectos positivos en el producto si los agentes económicos se "confunden" con el aumento nominal de los salarios y la rentabilidad. Sin embargo, en el largo plazo los recursos son limitados por lo que no es posible tener más producto, mientras que la inflación puede persistir. Entonces, en el largo plazo, los intentos por explotar la Curva de Phillips resultan en mayor inflación sin beneficios en la actividad económica real. Sin embargo, en Taylor (1980) se concluye que el trade-off se registra pero entre las varianzas de la inflación y el desempleo, no en el nivel de esas variables.
3. Problemas de inconsistencia temporal en la política monetaria. Los hacedores de política tendrían el interés de aumentar la cantidad de dinero más de lo que las expectativas de los agentes indican, conocido en la literatura económica como "solución del engaño" (Barro y Gordon, 1983). Los agentes económicos aprenderían a conocer a sus autoridades aumentando las expectativas inflacionarias, los problemas de

---

<sup>2</sup> Conocido en la literatura económica como Curva de Phillips.

inconsistencia temporal implicarían entonces “un sesgo inflacionario” en las autoridades monetarias<sup>3</sup>.

4. Las expectativas racionales: quizás este argumento queda implícito en los anteriores. Esta hipótesis<sup>4</sup> es muy popular hoy en día, por el desarrollo que ha alcanzado su estudio se le incluye en una gran parte de los modelos macroeconómicos formales. Si esta hipótesis se cumpliera quedaría poco campo al activismo de la política monetaria y a la inflación, pues la reacción de los agentes económicos racionales anularían la acción de los hacedores de política.
5. Los costos de la inflación: la estabilidad de precios eleva el estándar de vida puesto que hace funcionar el sistema económico de forma más eficiente. Los costos de la inflación son muchos, dentro de estos podemos mencionar: costos de economizar la tenencia de dinero, la sobre-inversión en el sistema financiero, incertidumbre acerca de los precios relativos...<sup>5</sup>

La estabilidad en precios es importante y deseable por los sustanciales costos que la inestabilidad representa para la sociedad. Algunos de estos costos son: Incremento de la incertidumbre sobre el resultado de las negociaciones y la rentabilidad de los proyectos de inversión; efectos negativos sobre los costos de capital resultantes de la interacción de la inflación con el sistema tributario; reducción de la efectividad del sistema de precios y de mercado; creación de incentivos perversos para realizar actividades no productivas. Este último efecto es, a veces, menospreciado. En episodios de alta inflación, por ejemplo, el sector financiero crece de forma desproporcionada pues es necesario realizar más transacciones

---

<sup>3</sup> Sin embargo, McCallun (1995b) alega que los problemas de inconsistencia temporal no necesariamente implican un sesgo inflacionario.

<sup>4</sup> Muth, en la década de los sesenta, fue el precursor de esta doctrina. Pero su defensor, en el campo macroeconómico, ha sido R Lucas Jr, pues en la microeconomía el supuesto de agentes racionales es más antiguo.

<sup>5</sup> Para mayores detalles refierase F. Mishkin and A Posen (97)

para el mismo nivel de producto. De igual forma, los individuos tienen que gastar más tiempo y esfuerzo en actividades no productivas en desmedro de las productivas.

## 1.2 ¿Por qué existe inflación?

En la teoría económica existe amplio consenso en cuanto a los perjuicios de la inflación. Sin embargo, la defensa al pensamiento racional de los individuos nos hace preguntarnos cuáles bondades de la inflación hacen que en el pasado existiera la inflación, que exista en el presente y que con seguridad existirá en el futuro, aún a sabiendas de estos perjuicios.

La inflación es una fuente de ingresos para el "gobierno" por lo que constituye un impuesto a la tenencia de dinero. Dentro de las razones que justifican el impuesto inflación podemos citar las siguientes:

- No se necesita autorización del Congreso o de alguna otra dependencia para aplicarlo. Se justifica entonces que para financiar un déficit fiscal de corto plazo es mejor cobrar impuesto inflación que instituir un nuevo impuesto, siempre y cuando sus magnitudes sean razonables. En el caso de lucha partidaria polarizada esto es relevante. El Congreso, por ejemplo, si fuera dominado por la oposición podría resistirse a implementar las reformas tributarias, requiriéndose la emisión monetaria e inflación.

- No es necesario compartir este impuesto. Es muy usual asignar porcentajes de las recaudaciones para determinados fines, por ejemplo, la educación o la salud. Las recaudaciones de impuesto inflación no entran dentro del total a ser compartido en el presupuesto.

- La inflación es un impuesto distributivo, donde los ganadores de esta distribución pueden favorecerla. Por ejemplo, el sistema financiero cobra parte del impuesto inflación de acuerdo a sus posibilidades de crear dinero.

### **I.3 Acuerdos para buscar la estabilidad en precios**

Para evitar la inflación y sus costos en la economía se han diseñado algunos acuerdos. Algunos son acuerdos institucionales como el de otorgar autonomía a los bancos centrales o el esquema de Contratos. Del primero se ha hablado mucho en la literatura económica y en nuestro país. Sin embargo, sobre el segundo, por ser más novedoso, abundaremos a continuación.

Nueva Zelanda (1989) y Canadá (1991) son los pioneros en este tipo de acuerdo. La idea es eliminar el “sesgo inflacionario” que se genera debido a que las autoridades monetarias no tienen los incentivos adecuados para priorizar el objetivo inflacionario. Esto así porque la oferta de dinero actúa con rezagos en la inflación y el resultado de las políticas monetarias se observará cuando estas autoridades ya no estén en el cargo. Con estos contratos, el costo marginal que tiene la inflación para la autoridad monetaria se incrementa pues su permanencia en el cargo dependerá del cumplimiento de la meta inflacionaria.

La tarea de gobierno consistiría en escoger un banquero central con la capacidad técnica necesaria para cumplir cabalmente el Contrato. Bajo el Contrato este gobernador tendría el interés necesario para conservar su puesto.

El esquema de Contratos tiene algunas ventajas respecto al de autonomías de bancos centrales, dentro de las que se pueden citar las siguientes: Resuelve el problema de “accountability” o medición de desempeño de la autoridad monetaria, pues el cumplimiento de la meta inflacionaria jugaría este rol. En adición, promueve un mayor grado de coordinación de políticas puesto que el gobierno, a través del Ministerio de Hacienda, es la contraparte del Contrato.

Sin embargo, existen algunas desventajas dentro de las que podemos citar las siguientes: Hay discusión respecto al índice

de precios que servirá de base para evaluar el cumplimiento de la meta inflacionaria. Esto se resolvería con la adopción de una medida de la inflación subyacente. Sin embargo, parece difícil encontrar un índice que esté desvinculado de shocks reales.

Por otro lado, no hay certeza de la durabilidad del compromiso anti-inflacionario de las autoridades monetarias y fiscales debido que las metas se plantean período a período y no en un horizonte de mediano o largo plazo. Por último, hay incertidumbre en cuanto a la forma en que las futuras autoridades enfrentarán el objetivo inflacionario, lo que impide que el sistema financiero se profundice. Si el compromiso en el acuerdo es a corto plazo, las expectativas inflacionarias, y así de tasas de interés, tendrán mayor incertidumbre que las de corto plazo. Lo anterior desfavorece la profundización del mercado pues dificulta la transacción de instrumentos a estos plazos.

#### **I.4 Estrategia para alcanzar la estabilidad de precios**

Con cualquier acuerdo institucional se requieren estrategias para perseguir la estabilidad en precios. A continuación mencionaremos algunas de las estrategias más utilizadas.

1. Regla de tipo de cambio: este tipo de estrategia es muy usual y tiene la ventaja de que es fácil de verificar por los agentes económicos. Si se cumple la regla de fijación, la inflación local puede ser igual a la del país al cual se ata la moneda.

Algunos países han aplicado esta estrategia sin mucho éxito. Una desventaja de su adopción es que se asimilan los shocks del país al que se fija y que en un mundo globalizado pueden haber ataques especulativos, los cuales son más dañinos que cualquier evento económico.

Esta política es más exitosa si el país tiene estrecha relación

con el país al que fija la moneda, si recibe los mismos tipos de shocks externos y si no hay credibilidad para domésticamente frenar la inflación (P.De Grauwe 1994).

2. Manejo de los agregados monetarios: Al igual que la estrategia anterior es fácilmente observable por los agentes de la economía, pero tiene la ventaja adicional que permite al público leer los movimientos de la política monetaria y las herramientas, son más fácilmente manejables.

Este enfoque está supeditado a la existencia de una relación estable entre la inflación y el crecimiento del dinero. Sin embargo cambios<sup>6</sup> en la velocidad de circulación del dinero, por innovaciones financieras, por ejemplo, debilitan esta relación.

3. En las Metas de Inflación el resultado inflacionario es fácilmente verificable por el público. Provee, al igual que el acuerdo anterior, flexibilidad a la política monetaria para contrarrestar shocks. Sin embargo, no enfrenta el problema de la dependencia a la velocidad de circulación del dinero, de las estrategias anteriores, pues la política monetaria aplicada no es dependiente de una velocidad estable y de la relación entre inflación y dinero. La desventaja es que la inflación, medida a través de un índice de precios convencional, al menos en el corto plazo, no es función únicamente de la cantidad de dinero y los efectos de la cantidad de dinero en los precios son rezagados. Por esta razón se requeriría de un índice adecuado para medir el cambio en el nivel de precios. Países que no quieran fijar su tipo de cambio y cuya demanda por dinero es estable pueden acceder a este tipo de acuerdos.

---

<sup>6</sup> Existe toda una gran discusión en torno a la teoría cuantitativa del dinero. Para sus defensores, los cambios en la velocidad de circulación del dinero no implican que esta sea inestable, más bien, postulan que la velocidad de circulación del dinero es estable en función de sus fundamentos. Las innovaciones financieras serían parte de estos fundamentos.

## II. LA INFLACIÓN SUBYACENTE

### II.1 La inflación: ¿un fenómeno monetario?

En general, se acepta que la inflación es puramente un fenómeno monetario. En una economía cerrada el dinero es exógenamente controlado por el BC. Sería la magnitud de los déficit fiscales la que determinaría la emisión monetaria y así la inflación. Para una economía abierta el proceso es más complicado.

A pesar de que la inflación sea un fenómeno monetario, es muy frecuente que los desequilibrios reales se incorporen como fuente inflacionaria (Morandé y Rosende 95). Sin embargo, las discrepancias entre la demanda y el producto agregado se resuelven con cambios en la tasa de interés o en el déficit de cuenta corriente. El problema es que se registra una "equivalencia observacional"<sup>7</sup> entre la brecha gasto-producto y la brecha oferta-demanda de dinero. En términos prácticos, es posible que los cambios en la cantidad de dinero, que ocasionan inflación, se originen en el intento del BC de afectar variables reales (Rosende 1997).

En algunas ecuaciones, se cita como determinante de la inflación la evolución del gasto agregado respecto del PIB real. Lo anterior insinúa que el gasto y el producto real son los determinantes de la inflación. De ser así, la única forma de detener la inflación sería a través de superávit comerciales (reducir el gasto de forma permanente). Mas bien, la inflación es un fenómeno nominal o monetario (Lagos 1996) y los desajuste reales ocasionan ajustes en los precios relativos, no en la inflación.

---

<sup>7</sup> Lo que se observa es una brecha gasto-producto pero esto es una consecuencia de la brecha oferta-y demanda de dinero.

## II. 2 Inflación subyacente

Se registran algunos elementos irregulares en el Índice de Precios al Consumidor, razón por la cual el análisis debiera centrarse en la inflación bruta, de tendencia o subyacente, la cual es endógena en la serie y puede ser afectada por la política económica. En particular, algunos bienes con ponderación importante en la canasta pueden sufrir perturbaciones transitorias, las cuales no son inflacionarias. Los shocks exógenos no pueden ser afectados por la política económica, mas bien, algunos son fenómenos atmosféricos. Su valor medio esperado es cero, pueden incluso provocar aumentos de una sola vez en el nivel de precios, no constituyen inflación.

En general, los índices de inflación subyacente intentan calcular un nivel de precios suavizado de las fluctuaciones de corto plazo o eliminar ciertos bienes de la canasta, tal como la de los bienes perecederos<sup>8</sup>.

Por otro lado, cuando se discute sobre la posibilidad de otorgar independencia a los bancos centrales surge la interrogante sobre cuál sería la medición del desempeño (accountability) de este organismo autónomo. Si se escoge como objetivo la estabilidad de precios, el desempeño del BC autónomo se puede evaluar a través de la evolución de la inflación.

Entonces, es relevante la elección del índice que se utilizará como medida de inflación. El índice de precios al consumidor (IPC) se usa en la mayoría de los países. Sin embargo, puede tener errores de medición y ponderaciones de los bienes que componen la canasta. Por lo que nos preguntamos cuánto de la verdadera tendencia de la inflación es capturada por el IPC. Por esta razón es que

---

<sup>8</sup> Conocido en la teoría microeconómica como equilibrio con demoras o telaraña. Un ejemplo de este tipo de equilibrio de oferta y demanda lo encontramos en los bienes de ciclos cortos de producción, como algunos perecederos, hortaliza, etc.

aunque estemos convencidos que con la inflación podemos evaluar el desempeño de los funcionarios del BC, debemos contar con una medida adecuada de la evolución de los precios. Le exigimos entonces, a la medida de inflación que además de indicarnos el desempeño de las autoridades monetarias sirva de punto de referencia para el diseño de políticas. Cada uno de estos propósitos, sin embargo, exige características diferentes en el índice.

Un indicador de inflación capaz de satisfacer ambos requerimientos es la inflación subyacente la cual es la verdadera tendencia de la inflación, por lo que es la relevante para tomar decisiones de política económica y medir el desempeño de las autoridades monetarias.

La idea es eliminar del índice de precios al consumidor los shocks de carácter transitorios, cambios en precios relativos, efectos de medidas fiscales y cambios en la oferta y demanda de bienes, que no constituyen inflación (pues la inflación es el aumento sostenido o permanente del nivel de precios). Así tendríamos la verdadera inflación, la inflación subyacente, la que sería fenómeno monetario.

### **II.3 Inflación subyacente: caso Nueva Zelanda**

Uno de los bancos centrales más independientes y uno de los primeros en conseguir su autonomía es el Banco de Reservas de Nueva Zelanda (S. Roger 1995). Una característica única de este país es la forma de resolver la medición de desempeño de la autoridad monetaria, que se logra a través de un Acuerdo de Objetivos de Políticas (AOP), firmado en 1989 entre el Secretario de Finanzas y el Gobernador del Banco Central. En este acuerdo se fijan metas inflacionarias

específicas, cuyo cumplimiento es determinante en la duración en el cargo<sup>9</sup> del gobernador del Banco Central.

El AOP ha reconocido que algunos eventos deben ser excluidos para fines de evaluar y diseñar la política monetaria. Estos eventos se refieren a fuentes inflacionarias que escapan del control de las autoridades monetarias, como shocks de demandas y efectos de políticas que persistan en el tiempo. Las tres categorías de disturbios inflacionarios excluidos por el acuerdo neozelandés son las siguientes:

Los efectos de la tasa de interés en el IPC: la tasa de interés es la herramienta anti-inflacionaria usada por el BC, para incentivar el ahorro en perjuicio del consumo, por lo que cambios en la tasa de interés no pueden ser considerados de igual forma que cambios en el precio de cualquier bien.

Aumentos significativos y transitorios en el IPC: la política monetaria no puede ser modificada por aumentos temporales en el nivel de precios. Los ajustes a las políticas deben responder a movimientos en la tendencia inflacionaria.

Cambios significativos en precios relativos: los cambios en los precios relativos no constituyen inflación. Estos movimientos se reflejan en la inflación cuando existen rigideces en el mercado, tales como precios “pegajosos” o “costos de menú”.

Una crítica a este tipo de acuerdo es que el gobernador del BC tiene discrecionalidad plena en cuando al medio usado para conseguir sus objetivos. Se desprende que si su desempeño será evaluado por el objetivo inflacionario, una sobre dónis contractiva a la economía podría tener efectos reales. Entonces, la meta de inflación se alcanzaría pagando un alto costo.

---

<sup>9</sup>. Algunos analistas infieren del contrato que el gobernador está definido como función de la inflación..

## II.4 Inflación subyacente: distintas formas para medirla

La definición de inflación subyacente del acuerdo de Nueva Zelanda tiene algunas fallas, pues deja espacio para la interpretación de cuáles son los shocks transitorios que pueden ser aceptados y, además, no especifica cuáles son los eventos significativos a ser excluidos, lo cual convierte este procedimiento en totalmente subjetivo.

Es vital que el índice utilizado como inflación subyacente sirva para medir el desempeño de las autoridades monetarias, y que sea conocido por el público. Por ejemplo, si el IPC no muestra tendencia alcista, pero la inflación subyacente sí, el público debe entender esta diferencia para aprobar cambios en el diseño de política como respuesta a estos movimientos en precios.

Es necesario contar con una medida confiable de inflación subyacente para la evaluación del desempeño de la autoridad monetaria, por parte de sus monitores inmediatos: el gobierno y el público. Esta medida, además, debe ser de conocimiento público para todos los agentes económicos y así, facilitar el logro de los objetivos de política. El BC, Finanzas, el Presidente (Gobierno) y el público obtendrán beneficios de tener una medida de inflación subyacente creíble y a tiempo.

Para lograr la credibilidad necesaria la inflación subyacente, debe ser directamente verificable por todos los agentes económicos comunes y corrientes e indirectamente verificable a través de la opinión de agentes expertos. La medida de inflación subyacente debe ser explícita, invariable en el tiempo y no discrecional.

A continuación algunos métodos alternativos de construcción de un índice de la inflación subyacente:

1. **Ajuste por Exclusión Ex-post.** Consiste en eliminar del IPC movimientos de precios que tienen origen en disturbios o shocks específicos. Se eliminan los movimientos no

tendenciales en el nivel de precios, después de que éstos ocurren. Por ejemplo, este método se usa para ajustar los efectos de cambios en impuestos indirectos y shocks sobre algún producto en particular. Mientras más efectos indirectos tenga un shock en el nivel de precios, más difícil será hacer el ajuste. Este método intenta aislar los cambios en precios relativos, pero como todos los precios son relativos, hay que ser cuidadoso de aplicar en forma selectiva este ajuste.

- 2. Ajuste por exclusión ex-ante.** Este método consiste en la exclusión de algunos componentes del IPC que se comporten, frecuentemente, en forma distinta a la tendencia de la inflación. Se excluyen los bienes cuyos precios no varían conforme a la tendencia inflacionaria, antes de que estas variaciones ocurran. El método falla cuando se dificulta anticipar cuál componente del IPC sufrirá disturbios. Típicamente se excluyen los precios de algunos alimentos, la energía y la tasa de interés. Este método aventaja el anterior pues es más sistemático eliminando “ruidos” del IPC, siendo menos discrecional debido a que el ajuste ya ha sido especificado. Sin embargo, esto es una falla del método pues lo hace inflexible para ajustarse a fuertes shocks no anticipados, presenta dificultad de elegir los bienes a ser excluidos y al eliminar algunos componentes se puede estar excluyendo parte de la tendencia inflacionaria.

Los dos métodos anteriores de ajuste o exclusión de algún componente del índice de precios presentan debilidades. Aunque el segundo método es creíble en cuanto a que impide la manipulación, no lo es cuando la inflación subyacente resultante no representa la verdadera tendencia de la inflación por haber excluido componentes del índice que son parte de la tendencia inflacionaria.

- 3. Inflación de media recortada.** Este método se basa en la distribución de frecuencias de los precios como medida de

inflación subyacente, lo que se justifica en el hecho de que los movimientos extremos reflejan disturbios de oferta, mientras que los movimientos cercanos al centro reflejan las presiones de demanda o expectativas de inflación. Cuando se recorta la cola de una distribución y ésta es normal, la media resultante, o inflación subyacente, coincide con la media original. Las expectativas de inflación, incorporadas por las firmas en el momento de tomar sus decisiones de inversión pueden causar disturbios en los precios, sin embargo, en promedio, con agentes racionales no habría sesgo por lo que la distribución de frecuencia tendería a ser normal. Los shocks de precios relativos, que son generalmente causados por el lado de los costos o la oferta, tienden a reflejar asimetría en la distribución.

Este es un ajuste ex-ante, pero contrario a los ajustes por exclusión, aquí no se excluyen bienes, sino ciertos niveles de movimientos (positivos y negativos). La arbitrariedad de este método consiste en la selección de la magnitud del movimiento de precios a ser excluida.

4. **Inflación mediana ponderada.** En este método se asigna menos ponderación a las colas de la distribución sin importar la causa del movimiento en el precio sino la magnitud de su variación. Un aspecto clave en el cálculo de la inflación a través de la mediana ponderada es que no se elimina o se pondera con cero ningún evento, sino que disminuye la ponderación de las colas o movimientos extremos, por lo que el cálculo de inflación no se basa en un subconjunto de bienes sino al conjunto completo. Para corroborar las bondades de la mediana ponderada, se ha demostrado (Bryan y Cecchetti, 1993) en Estados Unidos, que la inflación subyacente resultante de esta última está más relacionada con el crecimiento de la cantidad de dinero.
5. **Eliminando colas: caso chileno.** En Rojas, Rosende y Vergara(95) se presenta la alternativa de eliminar algún porcentaje de las observaciones de acuerdo a la distribución

que estas presentan. Lo que se hace es probar si la serie tiene distribución normal. En caso contrario, a través del signo del coeficiente de simetría se puede saber si la distribución es sesgada a la izquierda (negativa) o a la derecha (positiva). Luego se calcula la curtosis, que refleja el grueso de la cola, para eliminar un porcentaje de cada cola, eliminando mayor porcentaje en el lado del sesgo.

### III. MEDIDA DE LA INFLACIÓN SUBYACENTE EN REPÚBLICA DOMINICANA

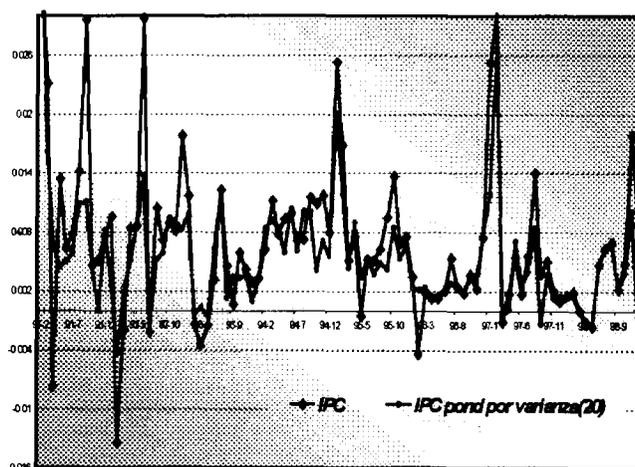
#### III.1.1 Exclusión ex-ante.

Para excluir los bienes que más variabilidad tienen dentro de la canasta de bienes se calculó la varianza de cada bien incluido en la canasta. Usamos dos posibilidades de exclusión. Excluir de la canasta los veinte (20) bienes que tuvieron mayor varianza y excluir los treinta (30) bienes con mayor varianza, durante el período 91-98. En la gráfica a continuación se presenta el resultado de ambos índices de inflación subyacente.

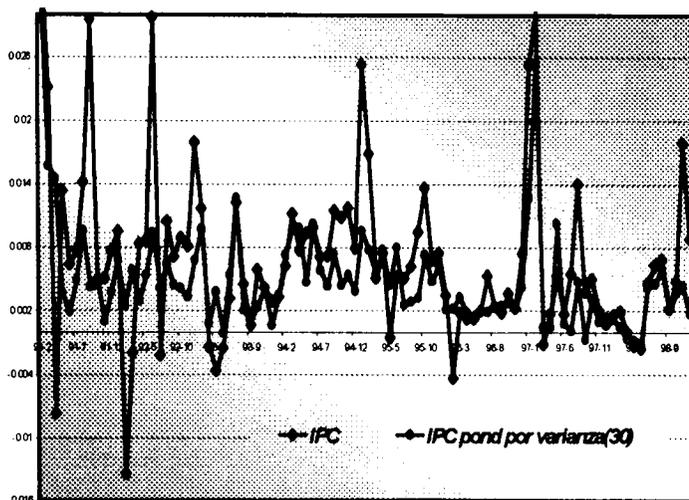
Se observa que los shocks se suavizan en ambos casos, pero cuando excluimos los treinta bienes se elimina mayor variabilidad. Los veinte bienes que se eliminan tienen una ponderación del 11.4% y los treinta bienes de 18.5%.

No se consideró el método de exclusión ex-post debido a que su discrecionalidad le impide evaluar el desempeño de las autoridades monetarias

Inflación medida por el IPC y por Varianza (20)  
1991-1 : 1998-12



Inflación medida por el IPC y por Varianza (30)  
 1991-1 : 1998-12



### III.1.2 Eliminando colas

En el caso de nuestro país la distribución de variación de los precios no es normal, es decir, es asimétrica. La dificultad ocurre porque el sesgo no tiene un signo único, sino que varía sin ningún patrón específico, unas veces sesgada a la derecha y otras a la izquierda. Cuando intentamos hacer el cálculo para nuestro país nos dimos cuenta que la dificultad de construcción no se veía compensada con un índice que tuviera las características que hemos mencionados deseables en el índice de inflación subyacente. Este método es discrecional en cuanto a qué ponderación eliminar de cada cola. Sin embargo, lo que nos hace desdeñar este método es que la dificultad de cálculo, para un especialista en la materia, se traduciría en desconcierto para el agente económico promedio. Entonces, este índice no sería verificable por los agentes económicos, condición indispensable para el índice de inflación subyacente.

### **III.2.1 La mediana: alternativa propuesta**

La mediana es una medida de tendencia central o de localización la cual nos indica el punto medio o típico de una serie de datos. Es un solo valor del conjunto de datos que mide el elemento central de los datos. Para calcular la mediana se ordena de forma ascendente o descendente el conjunto de datos. Si el número de datos es impar la mediana es el centro, si es par es el promedio de los dos valores centrales.

La mediana ofrece algunas ventajas sobre la media. A diferencia de la media, la mediana no se distorsiona tan profundamente por observaciones extremas.

La mediana, por tanto sería menos influenciada que la media<sup>4</sup> por movimientos extremos en los precios. Algunos métodos para calcular la inflación subyacente usan la media y la mediana para filtrar movimientos extremos en los precios para construir la inflación subyacente. La mediana tiene la ventaja de no excluir ningún evento.

### **III.2.2 La mediana de la variación de precios como inflación subyacente**

Es deseable contar con una medida de inflación subyacente que sea lo suficientemente creíble como para medir el desempeño de las políticas económicas. Para lograr la credibilidad, el índice debe ser verificable y calculable por los agentes independientes.

En este trabajo proponemos el uso de la mediana de la variación de los precios de los bienes incluidos en la canasta que mide el IPC, como medida aproximada de la tendencia inflacionario o inflación subyacente.

Una ventaja sobre los métodos citados de la literatura económica presentada es que no existe la discrecionalidad.

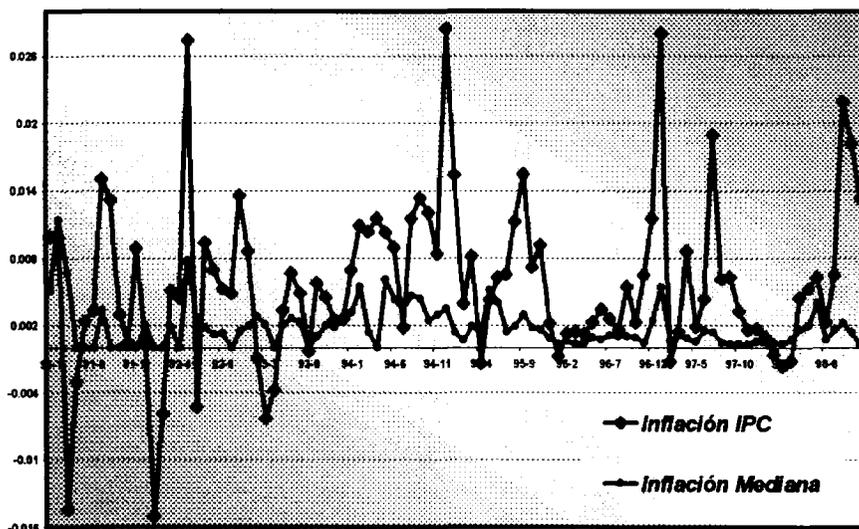
La exclusión ex-ante y hasta la ex-post pueden tener este problema. La media ponderada y la mediana ponderada también, ambas requieren de un juicio de valor para asignar las ponderaciones.

Este método es sencillo, permite usar la misma canasta de bienes del IPC (o cualquier otra) y es fácilmente manejable por todos los agentes económicos.

A continuación se presenta un gráfico con el resultado de la inflación medida por el IPC y la inflación subyacente resultante de usar la mediana de la variación de los precios de los bienes en la canasta. Se observa que quedan eliminados o suavizados algunos shocks.

En el capítulo siguiente haremos un análisis económico de la conveniencia de usar este índice de inflación subyacente.

**Inflación Medida por el IPC y por la Mediana  
 1991-1 : 1998-12**



#### IV. DETERMINANTES DE LA INFLACIÓN SUBYACENTE EN REPÚBLICA DOMINICANA

De los métodos que se presentaron en el capítulo anterior para calcular la inflación subyacente hemos optado por usar el de exclusión ex-post y el de la mediana de la variación de los precios.

La propuesta consiste en imponer las condiciones que estos índices deben cumplir para poder ser usados como medida de desempeño de las autoridades monetarias y a la vez sirva de indicador para el diseño de política monetaria.

##### IV.1 Condiciones del índice de inflación subyacente

El índice que usemos como aproximación de la inflación debe cumplir con las siguientes condiciones:

- 1. Que mantenga la tendencia del IPC.** El índice de precios al consumidor es el resultado de una encuesta por lo que incluye bienes usados por la mayoría de la población. Además, la inflación es el aumento sostenido en el nivel de precios, por lo que la verdadera inflación afecta en promedio, de igual forma a todos los bienes. Entonces, la tendencia de los precios del subconjunto de bienes del IPC debe reflejar la tendencia de la inflación. Por tanto, la tendencia del índice a ser usado como inflación subyacente no debe ser significativamente distinta de la del IPC.
- 2. La cantidad de dinero debe influenciar de manera importante la evolución del índice.** Para poder recomendar la sustitución del IPC por el nuevo índice, este debe ser más susceptible a la política monetaria. Detrás está el reconocimiento de que la inflación es un fenómeno monetario y por tanto el índice que se use para medirla debe ser más afectado por la política monetaria.

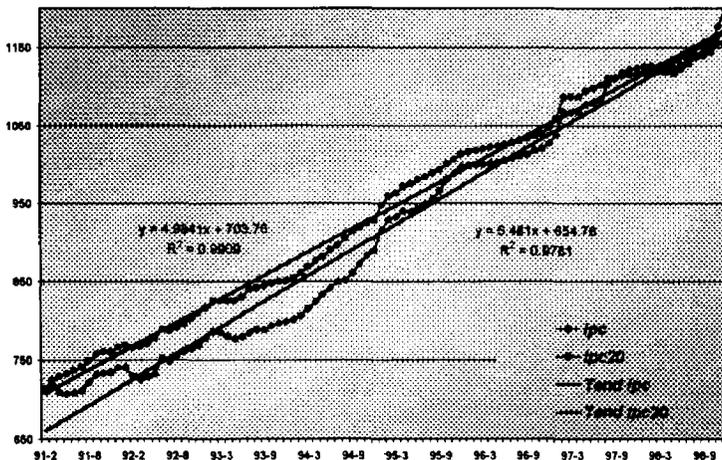
3. La determinación de la inflación subyacente, a través del índice propuesto debe cumplir con los requisitos de la teoría económica y econométrica.

#### IV.2 Condición 1: Que mantenga la pendiente del IPC.

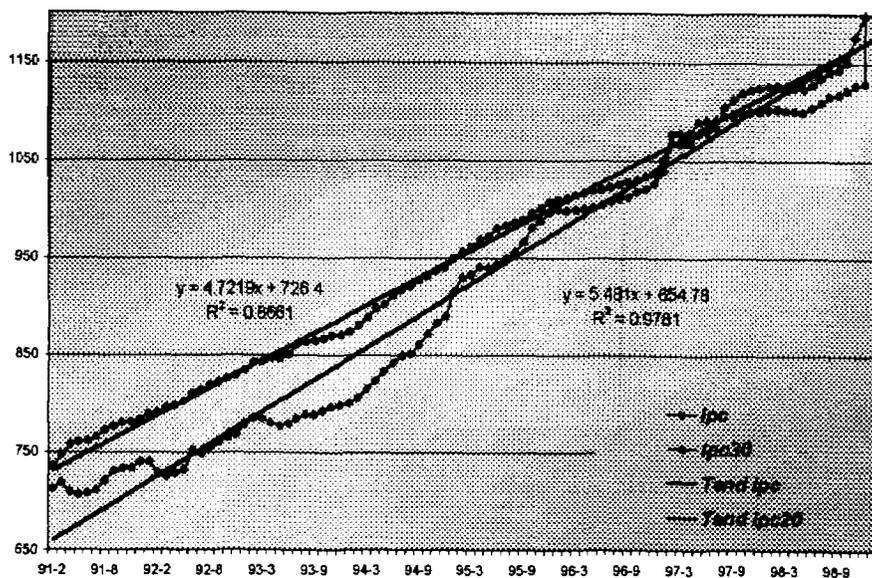
Como se puede ver en los gráficos a continuación, el método de exclusión IPC20 e IPC30 suavizan de forma leve la trayectoria del IPC. Note como el coeficiente de  $x$  (la pendiente de la línea de tendencia) es distinta en un rango mayor del 5% que la pendiente del IPC. Además, existen patrones en los que casi durante todo el período los índices alternativos están por encima del IPC. En conclusión, estos índices no cumplen con esta condición.

Para probar al IPCMED dividimos el período en dos. Se observa en la gráfica que la pendiente del IPCMED no es significativamente diferente de la del IPC. Por esta razón en lo adelante nos quedamos con la inflación subyacente medida a través de la mediana.

**Evolución del IPC e IPC20  
1991-1998**

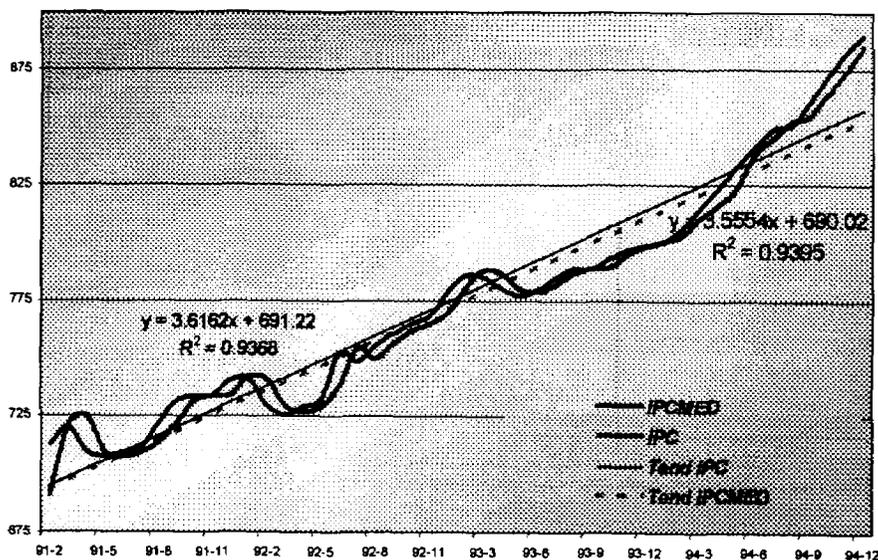


### Evolución del IPC e IPC30 1991-1998

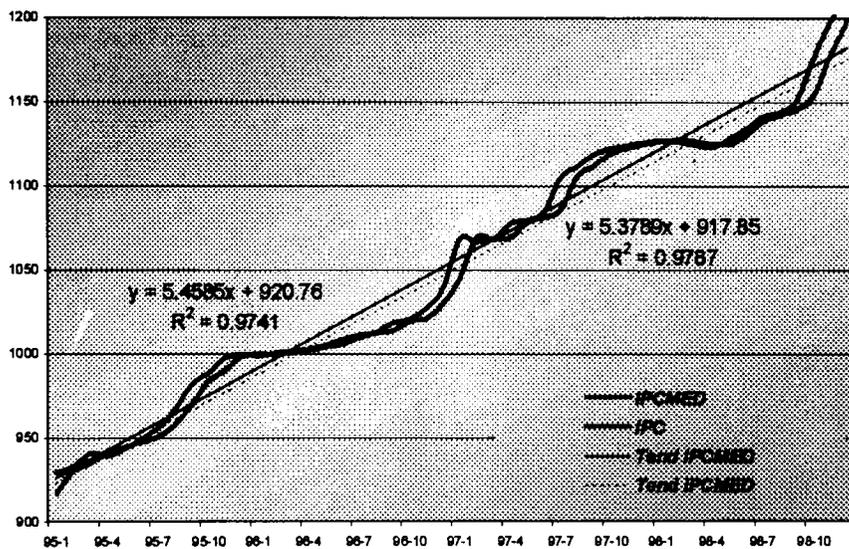


91-2 91-8 92-2 92-8 93-3 93-9 94-3 94-9 95-3 95-9 96-3 96-9 97-3 97-9 98-3 98-9

### IPC e IPC con Mediana 1991-1994



**IPC e IPC con Mediana 1995-1998**



### IV.3 Condiciones 2 y 3

#### IV.3.1 El Largo Plazo

#### IV.3.2 Especificación del modelo

Acorde con la creencia de que la inflación es un fenómeno monetario proponemos que el largo plazo su único determinante sea la cantidad de dinero.

$$LIPC = C + LOFERTA$$

$$LIPCMED = C + LOFERTA$$

Donde

*LIPC* es el logaritmo del índice de precios al consumidor

*LIPCMED* es el logaritmo del índice de precios subyacente.

Este índice resulta de usar el concepto de inflación subyacente medida a través de la mediana de la varianza de los precios de los bienes dentro del IPC.

*LOFERTA* es el logaritmo de la oferta monetaria  $M1$

### IV.4 Metodología

Trabajaremos con los índices de inflación IPC (índice de precios al consumidor) y el IPCMED (Medido a través de la mediana de la variación en los precios de los bienes en la canasta del Índice de Precios al Consumidor).

Las ecuaciones de comportamiento se corrieron en el paquete econométrico E-Views utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios y el enfoque de Cointegración. Esta última técnica permite verificar si existe una relación de equilibrio estable en el largo plazo entre el índice de inflación y las variables explicativas elegidas.

Antes de hacer el test de cointegración se comprobó el orden de integración de cada variable. (los resultados de

los test ADF, Dicky Fully Aumentad, se presentan en el anexo). Dado que el orden de integración de las de variables dependientes e independiente es 1 (I(1)), se realizó el test de cointegración de Johansen, no pudiéndose rechazar la hipótesis nula de que en ambos casos, IPC e IPCMED mantienen una relación en el largo plazo con la oferta de dinero, es decir, cointegran. Tal y como la teoría económica postula la oferta de dinero determina la inflación pues en el largo plazo ambas variables mantienen una relación estable.

La ecuación de comportamiento de largo plazo se presenta en el anexo y los resultados a continuación:

$$\begin{aligned} \text{LIPC} &= 2.8823 + 0.3749 * \text{LOFERTA} \\ & \quad (24.26). \quad (33.06) \\ & \quad R^2=0.921 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LIPCMED} &= 2.8558 + 0.3769 * \text{LOFERTA} \\ & \quad (23.89). \quad (33.06) \\ & \quad R^2=0.922 \end{aligned}$$

Los números en paréntesis corresponden a los test de significancia de los coeficientes (test-t). Y los coeficientes pueden leerse como elasticidades pues las series se expresan en logaritmos.

Ambos índices tienen, en el largo plazo, un comportamiento similar respecto de la oferta de dinero. Nótese que el IPCMED es ligeramente más elástico que el IPC, respecto a la oferta de dinero. Lo que sugeriría que el IPCMED es un indicador más cercano de la verdadera inflación. Igual pasa si se analiza la bondad de ajuste, el R2 es ligeramente superior para la inflación subyacente.

De esta forma comprobamos la condición 2, para ambos indicadores de inflación, esta es un fenómeno monetario.

## IV.5 El corto plazo

Aplicando el método de corrección de errores se procedió a estimar la ecuación de corto plazo que incorpora la dinámica de la inflación. De la ecuación de largo plazo se obtiene el residuo. Se corrió la ecuación y luego se reparametrizó. Ambas regresiones se presentan el anexo y la ecuación resultante a continuación.

$$\begin{aligned} \text{LIPC MED} = & 1 * \text{LIPC MED}(-1) + 0.007 - 0.023 * \text{RESM}(-1) + 0.398 * \text{D}(\text{LIPC MED}(-1)) - 0.183 * \text{D}(\text{LIPC MED} \\ & (-3)) + 0.052 * \text{D}(\text{LOFERTA}(-1)) - 0.117 * \text{D}(\text{LOFERTA}(-3)) - 0.052 * \text{D}(\text{LOFERTA}(-4)) - 0.067 * \\ & \text{D}(\text{LOFERTA}(-8)) + 0.18 * \text{D}(\text{LTCC}(-4)) - 0.182 * \text{D}(\text{LTCC}(-6)) + 0.2235026299 * \text{D}(\text{LTCC}(-7)) \\ & R^2 = 0.999 \end{aligned}$$

Donde:

D(.) significa la primera diferencia de la variable entre paréntesis

RESM es el residuo de la ecuación de largo plazo

LIPC MED es el logaritmo del índice de inflación subyacente calculado a través de la mediana.

LOFERTA es el logaritmo de la oferta monetaria (M1)

TCO es el tipo de cambio oficial

El resultado econométrico es satisfactorio, la bondad de ajuste es buena y la estabilidad del modelo y los coeficientes queda evidenciada en los test Cusum, Cusum Cuadrado y de coeficiente recursivos. Además se rechazó la hipótesis nula de presencia de autocorrelación serial y de heterocedasticidad del modelo. (Ver las pruebas en el anexo)

## IV.6 Análisis de los resultados

**IV.5.1 El residuo (RESM) de la ecuación de largo plazo** tiene coeficiente negativo lo que significa que se da el ajuste contra las desviaciones de su nivel del largo plazo. Este ajuste es lento, por la magnitud del coeficiente se estima que la

corrección requiere de alrededor de tres años. Además, que el ajuste de la economía es lento respecto a otros países. (*Morandé y Rosende 95*)

**IV.5.2 La inflación pasada** tiene efecto en la inflación del período, en particular, la inflación del mes anterior y de los tres meses anteriores afectan la inflación del período. Esto es conocido como inercia inflacionaria. Esto se origina por la inflexibilidad de precios, algunos precios son “pegajosos”, debido en parte, a inflexibilidad de alguno mercados. En (*S. Edwards 91*) se le llama a estos coeficientes memoria inflacionaria.

**IV.5.3 La oferta de dinero** tiene efectos rezagados en la inflación subyacente. Cuatro son los rezagos que afectan la inflación subyacente, de uno, tres, cuatro y ocho meses atrás. Llama la atención, que los coeficientes es uno positivo y los demás negativos. La explicación la encontramos en dinámica de la inflación:

#### **IV.7 Dinámica de la inflación.**

Si la inflación fuera un fenómeno monetario al comparar el crecimiento de la emisión monetaria con el crecimiento de los precios, se esperaría encontrar una correlación perfecta. Se sabe, sin embargo, que la emisión monetaria tiene efectos rezagados en la inflación, ésto es, que la cantidad de dinero de algunos meses atrás influye en el nivel de precios.

Aún teniendo en cuenta los efectos rezagados de la cantidad de dinero en los precios, no existe la correlación perfecta para asegurar que la inflación sea un fenómeno monetario. La respuesta a este comportamiento de la trayectoria de los precios, la encontramos estudiando la dinámica de la inflación.

Si la inflación fuera un fenómeno monetario se esperaría que la misma sea la suma de los efectos rezagados de la tasa de crecimiento de la emisión monetaria, esto es:

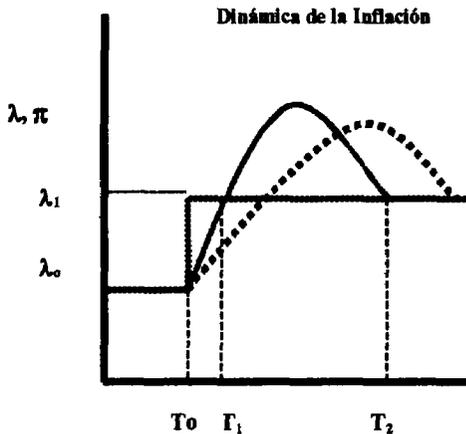
$$\pi_t = \sum_{i=0} \alpha_i \lambda_{t-1}$$

donde:

$\pi_t$  es la inflación en el período  $t$

$\sum_{i=0} \alpha_i \lambda_{t-1}$  expresa la sumatoria ponderada (por  $\alpha$ ) de la tasa de crecimiento de la emisión monetaria ( $\lambda$ ), en los diferentes periodos ( $i$ ) y  $t-1$ , significa el período anterior<sup>1</sup>.

En el largo plazo la inflación ( $p$ ) debe ser igual a la emisión monetaria ( $l$ ), pero en el corto plazo no lo es. Lo que ocurre es una sobreacción (overshooting) en el nivel de precios cuando la tasa de crecimiento de la emisión monetaria cambia. En el gráfico se puede observar esta dinámica: En el período  $T_0$  aumenta la tasa de creación de dinero, y sólo hasta el período  $T_1$ ,  $p$  (curva continua) alcanza a  $l$  para luego superarla, es decir, la tasa de inflación es mayor que lo que corresponde para ser un fenómeno monetario. Luego en  $T_2$  la inflación cae hasta ser igual a la tasa de crecimiento del dinero para comportarse plenamente como un fenómeno monetario.



De esta forma tienen que haber momentos en que exista correlación negativa entre la tasa de crecimiento del dinero y la inflación para que luego de la sobreacción ambas tasas sean iguales.

La sobrerreacción es inherente a la inflación. Es interesante observar cómo después de la sobrerreacción, hay un espacio para aumentar la tasa de creación de dinero. Una vez sobrepasada la sobrerreacción, la cantidad real de dinero aumenta y habría espacio para aumentar la tasa de creación de dinero sin que ésto envíe señales inflacionarias al mercado.

Como lecciones de política podemos aprender que los efectos de la cantidad de dinero en la trayectoria de los precios son rezagados, y si en adición de cuantificar este hecho conocemos la dinámica de la inflación de nuestra economía podemos proyectar con más certeza los efectos de la política monetaria en el nivel de precios.

La sobrerreacción puede ser diferente en algunos países. Esto se debe a características del mercado tales como, la flexibilidad en precios. Por ejemplo, si hay precios "pegajosos", por inflexibilidad en los salarios, la dinámica sería como la curva de puntos, es decir, el tiempo de ajuste sería mayor. El historial inflacionario es también relevante, pues en economías con mucha varianza inflacionaria o inestabilidad en precios, el ajuste es más rápido, puesto que los agentes aprenden a esperar inflación ante cada aumento de la cantidad de dinero. La sobrerreacción, por su parte, es mayor en este tipo de economías. En Alemania, por ejemplo, los agentes económicos pueden ser sorprendidos por la autoridad monetaria, debido a que se espera estabilidad en precios, por lo que el ajuste es más lento y la sobrerreacción es menor. Nuestra economía ha gozado de relativa estabilidad de precios en los últimos años, por lo que los ajustes se dan con cierta lentitud y la sobrerreacción, por tanto, es menor.

#### **IV.8 El tipo de cambio oficial**

Existe una relación entre el tipo de cambio oficial y la inflación. La evolución de ambos es consecuencia de la evolución de la cantidad de dinero y de algunas coyunturas internacionales.

No es trivial que el tipo de cambio oficial afecte de forma tan directa e importante la inflación. La mayoría de las transacciones internacionales se efectúan según la cotización del dólar en el mercado extra-bancario. Entonces, ésta tasa debiera ser la que inflencie los precios. Sin embargo, cuando el tipo de cambio extra-bancario se incluyó en la ecuación sus rezagos no fueron significativos. Por esta razón, concluimos que no es por su influencia en el precio de los bienes transable por donde viene el efecto tipo de cambio oficial-inflación, mas bien es porque el tipo de cambio oficial sería observado por los agentes económicos al momento de formar sus expectativas inflacionarias.

Queremos hacer la salvedad de que el test de coeficientes recursivos para algunos rezagos del tipo de cambio se sale de la banda, lo que indicaría un cambio estructural, esto es perfectamente comprensible con la devaluación del 90. Económicamente esto puede corregirse agregando variables dummies, pero optamos por no usar dicha posibilidad.

#### **IV.9 El IPC convencional**

En el anexo se presenta una regresión en donde se usaron como determinantes del corto plazo los mismos utilizados para la inflación subyacente. Se observa que los determinantes de corto plazo son distintos para ambos indicadores de inflación. Para monitorear la política monetaria es relevante el corto plazo. Entonces, bajo la hipótesis comprobada en este trabajo es un resultado interesante: El análisis coyuntural bajo la observación del IPC convencional no es el relevante para afectar la tendencia de la inflación.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se ha aceptado la hipótesis de que la inflación es un fenómeno monetario. Bajo dicha afirmación las autoridades monetarias pueden ser evaluadas de acuerdo a la evolución de la inflación.

Usualmente los países utilizan Indices de Precios al Consumidor como medida aproximada de la inflación. El uso de un índice convencional sería inapropiado para medir el desempeño de las autoridades monetarias. Esto así porque cualquiera de estos índices incluye movimientos de precios que no constituyen inflación porque son movimientos de una sola vez.

Además, un cambio de precios fuerte puede tener efectos significativos en el índice si la ponderación del bien es alta en la canasta. El interés de la política monetaria es el precio del universo de los bienes, no de un subconjunto incluido en la canasta.

Con el argumento anterior no juzgamos las bondades estadísticas del índice convencional, mas bien la inflación subyacente está basada en dicha canasta.

Una autoridad puede ser juzgada por un alza de precios estacional, finalmente solo la autoridad saldría perjudicada. Sin embargo, la política económica puede recibir señales erróneas del índice de precios que utilice. Eso si es grave, pues el perjuicio es para toda la sociedad.

Hemos propuesto un índice de inflación subyacente que cumple con los requisitos de medir el desempeño de las autoridades monetarias y como indicador de política económica de forma más eficiente que el IPC convencional. Esta inflación subyacente mantiene la pendiente del IPC, la cual es relevante, por ser la tendencia de la inflación verdadera, pero algunos shocks son eliminados por lo que la volatilidad disminuye. El índice propuesto, sin embargo es sólo una aproximación de la inflación.

Algunos países utilizan una o varias medidas de inflación subyacente, nuestra conclusión es que sería deseable que en nuestro país se haga lo mismo.

Para la cultura local, el índice propuesto de inflación subyacente no sería cuestionado por ser manipulado por el banco central puesto que es fácilmente verificable. Su implementación debería ser acompañada de una campaña de educación ciudadana. De esta forma el debate económico giraría en torno a planteamiento más constructivos que el cuestionamiento a las estadísticas de precios

## BIBLIOGRAFÍA

F. Rosende, "La inflación es un fenómeno monetario", Notas de Clase Universidad Católica de Chile. (1997)

J. Taylor Aggregate Dynamics and Staggered Contracts, *Journal of Political Economics*, 1980. Vol 88, No. 1.

L. Sjaastad, "On exchange rates, nominal and real", Cuadernos de Economía, Marzo de 1994

L. Lagos, "Inflación, un problema Monetario", Informe Macroeconómico UC (1996)

L.Sjaastad, "Notas de clase", Pontificia Universidad Católica de Chile M. Friedman, *The Role of Monetary Policy*, *American Economics Review*, Chicago III, *America Economics Association*) Marzo 68.

M. Friedman, *A theoretical Framework for Monetary Analysis*, *American Economics Review* 1971.

P. De Grauwe *The Economics of Monetary Integration*, Oxford University Press, 1994.

P.Rojas, F.Rosende y R.Vergara, "Dinámica de la Inflación en Chile": Elementos para el análisis", en F.Morandé y F.Rosende (Eds) *Análisis Empírico de la Inflación en Chile*, Inst. de Economía U.C.-ILADES, 1995

R. Barro y D. Gordon *Rules, Discretion, and Reputation in a Model of Monetary Policy*, *Journal of Monetary Economics*, 12R. Levin. *Estadística para Administradores*, Prentice Hall. Segunda edición 1987.

S.C.Cecchetti, "Inflation Indicators and Inflation Policy", en NBER *Macroeconomics Annual* 1995.

S.Roger, "Measures of Underlying Inflation in New Zealand, 1981-97", *Discussion Paper Series Reserve Bank of New Zealand*, Septiembre 1995.

S.Edwads, "Exchange rates as nominal anchors", NBER *Working Papers Series*, No 4246

V. Corbo, "International Prices, Wages and Inflation in Open Economy", *Review of Economics and Statistics*, 1985.

W. J. McDonough *Economy Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, august

## **ANEXOS**

LA INFLACIÓN SUBYACENTE EN LA REPÚBLICA DOMINICANA:  
UNA PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE POLÍTICA MONETARIA E  
INDICADOR DE DESEMPEÑO DE LA AUTORIDADES MONETARIAS

337

	IPCMED	IPC	IPC20	IPC30
1991:03:00	721.0032	719.92	719.92	719.92
1991:04:00	724.7889	709.53	731.5664	731.2195
1991:05:00	709.53	707.42	736.4224	741.8226
1991:06:00	707.42	709.09	739.6759	744.5718
1991:07:00	709.09	711.47	743.3639	745.9687
1991:08:00	713.8487	722.18	747.6426	749.8587
1991:09:00	722.18	731.7	755.7343	756.8077
1991:10:00	731.7	733.87	764.114	760.0001
1991:11:00	733.87	734.2	767.4538	763.7925
1991:12:00	734.2	740.75	767.4752	764.5487
1992:01:00	742.2481	740.91	773.7762	767.4279
1992:02:00	740.91	729.78	775.7527	772.6777
1992:03:00	729.78	725.45	772.4153	774.597
1992:04:00	726.7871	729.15	774.2101	779.1367
1992:05:00	729.15	732.39	778.0847	781.4336
1992:06:00	736.119	752.48	784.7821	785.6361
1992:07:00	754.2524	748.47	795.586	792.9641
1992:08:00	749.7993	755.52	793.9759	796.2745
1992:09:00	758.423	760.82	798.0597	801.4148
1992:10:00	761.7874	764.86	802.7208	804.96
1992:11:00	764.86	768.58	810.2884	806.2885
1992:12:00	769.7017	779.01	817.7054	810.9483
1993:01:00	780.5232	785.74	824.4644	816.4856
1993:02:00	787.9506	785.02	832.5507	824.4343
1993:03:00	786.6243	780.08	832.2864	825.108
1993:04:00	780.08	777.14	832.5507	828.2553
1993:05:00	778.7096	779.73	832.1464	828.1664
1993:06:00	781.7868	784.97	837.4131	832.8569
1993:07:00	786.7562	788.8	847.8097	843.234
1993:08:00	788.8	788.55	848.9032	844.981
1993:09:00	789.3393	793.13	851.8144	845.8854
1993:10:00	794.717	796.71	854.6744	847.9379
1993:11:00	798.19	798.69	857.8933	851.4822
1993:12:00	800.6119	800.73	858.5127	852.053
1994:01:00	803.2338	806.33	861.2618	855.0258
1994:02:00	810.7415	815.15	868.467	861.2998
1994:03:00	816.2615	823.8	878.4067	869.68
1994:04:00	823.8	833.12	883.7853	878.2742
1994:05:00	838.2369	841.71	889.0109	882.4
1994:06:00	845.3109	849.27	898.2293	891.4508
1994:07:00	852.1512	850.82	903.7081	896.6576
1994:08:00	854.7745	860.62	912.8855	900.5863
1994:09:00	864.3754	872.11	922.1014	907.2245
1994:10:00	874.229	882.6	925.8913	911.2545
1994:11:00	885.1689	890.02	932.3988	916.1901
1994:12:00	893.1455	915.35	937.578	919.7488
1995:01:00	916.5965	929.44	956.3908	928.5664
1995:02:00	930.0297	933.08	967.756	935.7867
1995:03:00	934.8644	940.71	971.9487	940.9169
1995:04:00	941.8878	939.4	980.8904	948.2516
1995:05:00	944.2237	943.4	984.0764	952.4247
1995:06:00	947.1957	949.36	989.3354	960.0756
1995:07:00	950.6866	955.63	993.0159	962.5509
1995:08:00	957.4642	966.39	997.8533	965.3382
1995:09:00	969.2516	981.35	1002.075	968.4861
1995:10:00	983.0733	988.48	1010.553	975.5785
1995:11:00	990.0149	997.54	1015.899	980.2654
1995:12:00	998.373	999.71	1022.636	988.539

	IPCMED	IPC	IPC20	IPC30
1996:01:00	1000.043	998.94	1002.049	1024.828
1996:02:00	999.5272	1000.2	1004.199	1027.095
1996:03:00	1000.544	1001.61	1006.6	1030.529
1996:04:00	1001.996	1002.84	1008.138	1032.468
1996:05:00	1003.722	1005.12	1009.793	1034
1996:06:00	1005.851	1008.57	1011.815	1035.96
1996:07:00	1009.646	1011.16	1014.653	1037.92
1996:08:00	1012.169	1012.79	1017.195	1040.453
1996:09:00	1013.815	1018.32	1019.131	1043.066
1996:10:00	1019.231	1020.64	1022.476	1045.972
1996:11:00	1021.099	1027.33	1025.289	1048.337
1996:12:00	1029.816	1039.19	1033.091	1052.865
1997:01:00	1044.845	1068.36	1045.353	1066.231
1997:02:00	1069.019	1067.03	1073.013	1093.285
1997:03:00	1066.217	1068.52	1072.567	1093.793
1997:04:00	1069.381	1077.76	1072.748	1094.332
1997:05:00	1078.324	1079.77	1080.302	1105.601
1997:06:00	1081.399	1084.46	1083.205	1106.537
1997:07:00	1085.94	1105.04	1087.559	1106.668
1997:08:00	1105.515	1111.84	1096.688	1111.974
1997:09:00	1112.188	1118.86	1095.27	1111.171
1997:10:00	1119.233	1122.47	1099.303	1114.659
1997:11:00	1122.732	1124.25	1100.711	1115.717
1997:12:00	1124.837	1126.13	1101.491	1116.414
1998:01:00	1126.664	1127.18	1102.891	1117.777
1998:02:00	1127.655	1126.5	1104.548	1118.327
1998:03:00	1126.892	1124.65	1104.491	1117.616
1998:04:00	1125.43	1123.32	1103.502	1116.723
1998:05:00	1125.072	1128.28	1101.894	1115.459
1998:06:00	1130.46	1134.2	1106.935	1120.182
1998:07:00	1138.692	1141.38	1114.011	1125.277
1998:08:00	1142.16	1144	1121.975	1132.068
1998:09:00	1145.791	1151.47	1124.287	1134.464
1998:10:00	1153.976	1176.79	1128.75	1138.632
1998:11:00	1178.341	1198.2	1140.192	1143.614
1998:12:00	1198.509	1214.19	1139.547	1145.579

## Orden de integración de las variables

ADF Test Statistic	-9.017131	1% Critical Value*	-3.4993
		5% Critical Value	-2.8915
		10% Critical Value	-2.5826

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIPC)

ADF Test Statistic	-4.918298	1% Critical Value*	-3.5031
		5% Critical Value	-2.8932
		10% Critical Value	-2.5834

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LIPC MED)

ADF Test Statistic	-5.181615	1% Critical Value*	-3.4993
		5% Critical Value	-2.8915
		10% Critical Value	-2.5826

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOFERTA,2)

## Test de cointegración del IPC

Date: 07/06/99 Time: 14:17

Sample: 1991:01 1998:12

Included observations: 96

Test assumption: No deterministic trend in the data

Series: LIPC LOFERTA

Lags interval: 1 to 2

Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.452194	64.99766	19.96	24.60	None **
0.072466	7.221667	9.24	12.97	At most 1

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level

L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level

Unnormalized Cointegrating Coefficients:

LIPC	LOFERTA	C
-0.535662	0.257640	0.785275
1.669495	-0.775029	-3.269800

Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)

LIPC	LOFERTA	C
1.000000	-0.480975 (0.07110)	-1.465989 (0.85016)

Log likelihood 559.5867

### Ecuación del Largo Plazo del IPC

Dependent Variable: LIPC				
Method: Least Squares				
Date: 07/06/99 Time: 14:13				
Sample: 1991:01 1998:12				
Included observations: 96				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.882342	0.118764	24.26953	0.0000
LOFERTA	0.374929	0.011340	33.06351	0.0000
R-squared	0.920822	Mean dependent var		6.805783
Adjusted R-squared	0.919979	S.D. dependent var		0.168832
S.E. of regression	0.047759	Akaike info criterion		-3.224688
Sum squared resid	0.214406	Schwarz criterion		-3.171264
Log likelihood	156.7850	F-statistic		1093.196
Durbin-Watson stat	0.064723	Prob(F-statistic)		0.000000

### Ecuación del Largo Plazo del IPCMED

Dependent Variable: LIPC MED				
Method: Least Squares				
Date: 06/25/99 Time: 15:10				
Sample(adjusted): 1991:02 1998:12				
Included observations: 95 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.855816	0.119534	23.89130	0.0000
LOFERTA	0.376992	0.011403	33.06064	0.0000
R-squared	0.921586	Mean dependent var		6.804478
Adjusted R-squared	0.920742	S.D. dependent var		0.166478
S.E. of regression	0.046868	Akaike info criterion		-3.262134
Sum squared resid	0.204285	Schwarz criterion		-3.208368
Log likelihood	156.9514	F-statistic		1093.006
Durbin-Watson stat	0.069337	Prob(F-statistic)		0.000000

### Test de cointegración del IPCMED

Date: 07/06/99 Time: 14:23

Sample: 1991:01 1998:12

Included observations: 92

Test assumption: Linear deterministic  
trend in the data

Series: LIPCMED LOFERTA

Lags interval: 1 to 2

Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.185423	18.86876	15.41	20.04	None *
8.55E-06	0.000787	3.76	6.65	At most 1

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level  
L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level

#### Unnormalized Cointegrating Coefficients:

LIPCMED	LOFERTA
-1.950680	0.964128
1.584692	-0.416701

#### Normalized Cointegrating Coefficients:

1 Cointegrating Equation(s)		
LIPCMED	LOFERTA	C
1.000000	-0.494252 (0.04106)	-1.623568
Log likelihood	563.6061	

### Ecuación de Reparametrizada de Corto Plazo del IPCMED

Dependent Variable: LIPCME

Method: Least Squares

Date: 07/02/99 Time: 11:35

Sample (adjusted): 1991:09 1998:12

Included observations: 88 after adjusting endpoints

$$\text{LIPCME} = 1 * \text{LIPCME}(-1) + C(1) + C(2) * \text{RESM}(-1) + C(3) * \text{D}(\text{LIPCME}(-1)) + C(4) * \text{D}(\text{LIPCME}(-3)) + C(5) * \text{D}(\text{LOFERTA}(-1)) + C(6) * \text{D}(\text{LOFERTA}(-3)) + C(7) * \text{D}(\text{LOFERTA}(-4)) + C(8) * \text{D}(\text{LOFERTA}(-8)) + C(9) * \text{D}(\text{LTCC}(-4)) + C(10) * \text{D}(\text{LTCC}(-6)) + C(11) * \text{D}(\text{LTCC}(-7))$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.006995	0.001258	5.561472	0.0000
C(2)	-0.023354	0.013077	-1.785847	0.0781
C(3)	0.397519	0.081495	4.877829	0.0000
C(4)	-0.183386	0.083242	-2.203040	0.0306
C(5)	0.052110	0.023341	2.232507	0.0285
C(6)	-0.117238	0.022323	-5.251988	0.0000
C(7)	-0.051925	0.024103	-2.154302	0.0343
C(8)	-0.067488	0.021492	-3.140081	0.0024
C(9)	0.179819	0.046026	3.906896	0.0002
C(10)	-0.182012	0.066733	-2.727488	0.0079
C(11)	0.223503	0.056457	3.958840	0.0002
R-squared	0.999239	Mean dependent var		6.823411
Adjusted R-squared	0.999140	S.D. dependent var		0.158137
S.E. of regression	0.004637	Akaike info criterion		-7.793127
Sum squared resid	0.001655	Schwarz criterion		-7.483460
Log likelihood	353.8976	F-statistic		10111.75
Durbin-Watson stat	1.919928	Prob(F-statistic)		0.000000

### Ecuación de Corto Plazo del IPCMED

Dependent Variable: D(LIPCME)

Method: Least Squares

Date: 07/06/99 Time: 14:25

Sample: 1992:01 1998:12

Included observations: 84

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007331	0.001260	5.816620	0.0000
RESM(-1)	-0.027586	0.013345	-2.067119	0.0423
D(LIPCME(-1))	0.416502	0.082781	5.031381	0.0000
D(LIPCME(-3))	-0.231683	0.085187	-2.719707	0.0082
D(LOFERTA(-1))	0.051618	0.023161	2.228667	0.0289
D(LOFERTA(-3))	-0.120128	0.022566	-5.323359	0.0000
D(LOFERTA(-4))	-0.052790	0.024568	-2.148685	0.0350
D(LOFERTA(-8))	-0.083483	0.022420	-3.723607	0.0004
D(LTCC(-4))	0.202059	0.046454	4.349699	0.0000
D(LTCC(-6))	-0.231983	0.075943	-3.054707	0.0031
D(LTCC(-7))	0.331094	0.077830	4.254060	0.0001
R-squared	0.596405	Mean dependent var		0.005834
Adjusted R-squared	0.541118	S.D. dependent var		0.006759
S.E. of regression	0.004578	Akaike info criterion		-7.813446
Sum squared resid	0.001530	Schwarz criterion		-7.495124
Log likelihood	339.1647	F-statistic		10.78746
Durbin-Watson stat	1.878940	Prob(F-statistic)		0.000000

**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	0.525735	Probability	0.593404
Obs*R-squared	1.225839	Probability	0.541767

**White Heteroskedasticity Test:**

F-statistic	0.445306	Probability	0.976698
Obs*R-squared	10.40403	Probability	0.960240

### Ecuación de Corto Plazo del IPC con determinantes del IPCMED

Dependent Variable: D(LIPC)

Method: Least Squares

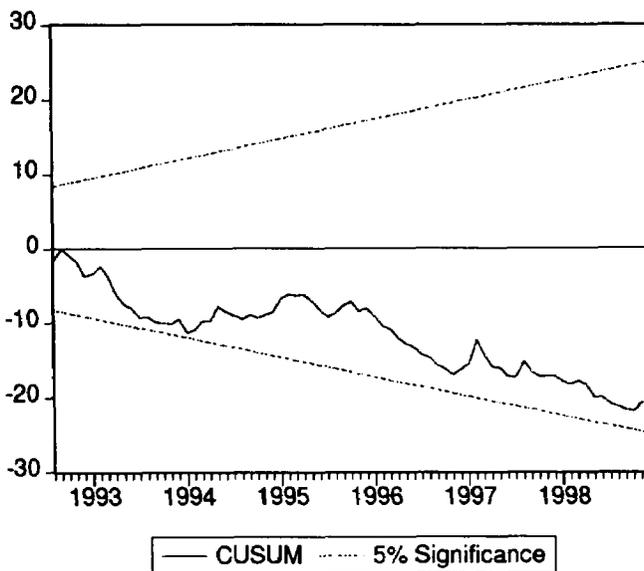
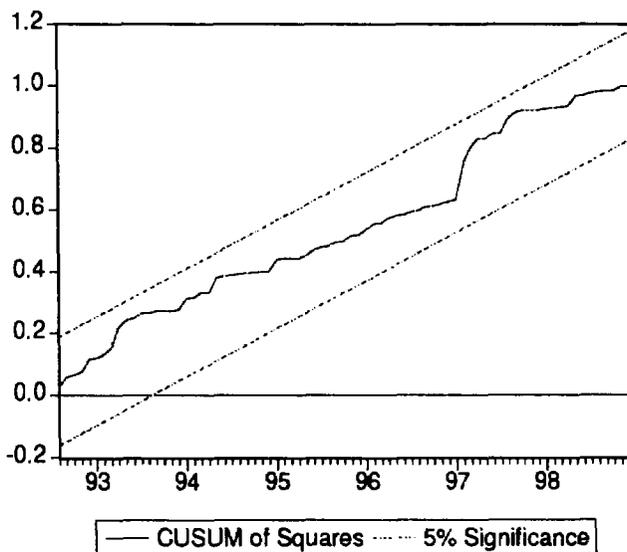
Date: 07/06/99 Time: 14:37

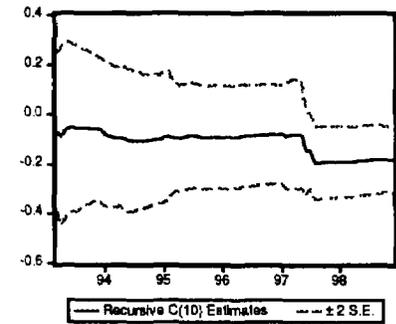
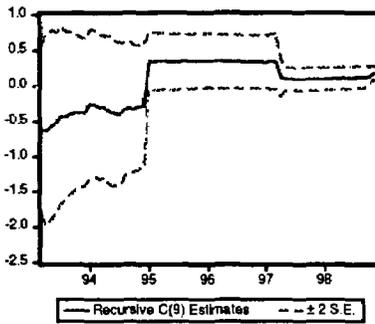
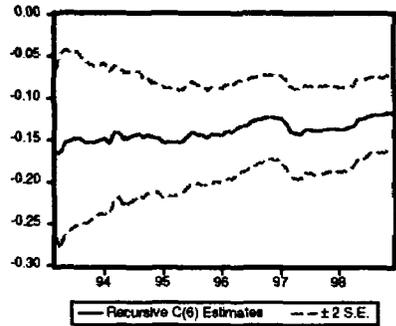
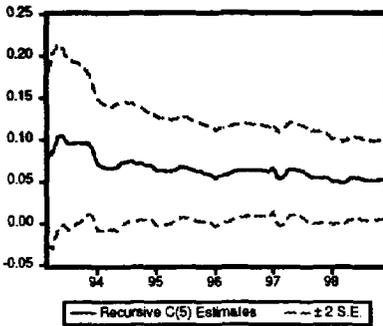
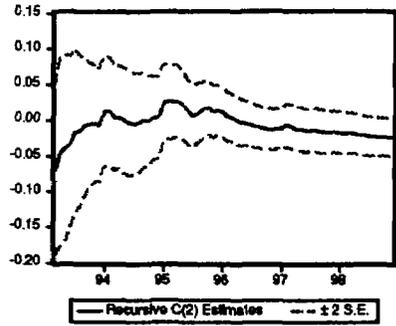
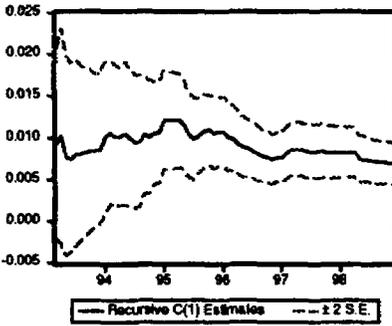
Sample(adjusted): 1991:09 1998:12

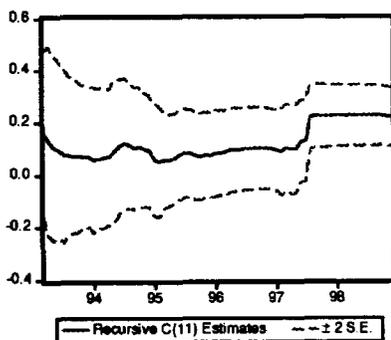
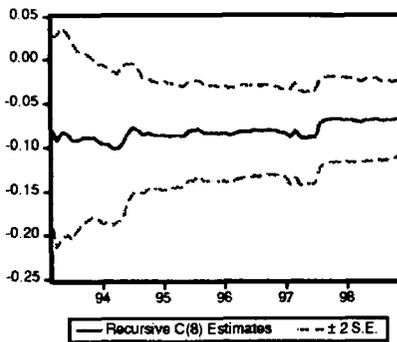
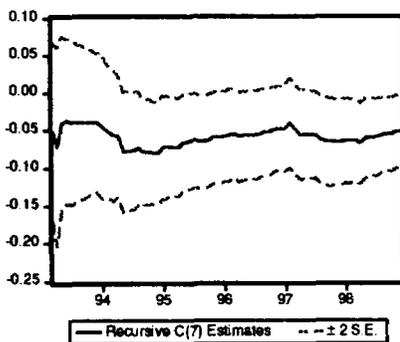
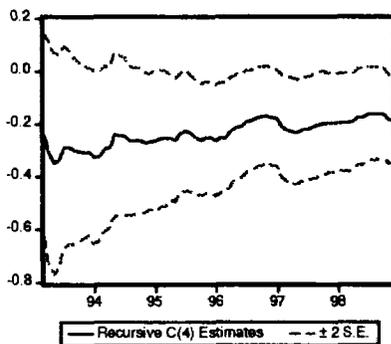
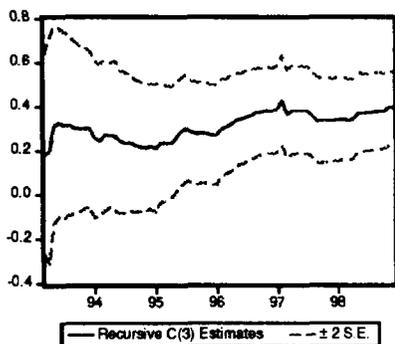
Included observations: 88 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006313	0.001907	3.310771	0.0014
RESIPC(-1)	-0.020933	0.018983	-1.102716	0.2736
D(LIPC(-1))	0.184316	0.131153	1.405351	0.1639
D(LIPC(-3))	0.036600	0.113789	0.321647	0.7486
D(LOFERTA(-1))	0.000223	0.034781	0.006410	0.9949
D(LOFERTA(-3))	-0.046301	0.035880	-1.290470	0.2007
D(LOFERTA(-4))	-0.036394	0.036265	-1.003569	0.3187
D(LOFERTA(-8))	-0.046444	0.033042	-1.405606	0.1639
D(LTCO(-4))	0.069835	0.070737	0.987246	0.3266
D(LTCO(-6))	0.110341	0.099230	1.111968	0.2696
D(LTCO(-7))	0.004989	0.090004	0.055429	0.9559
R-squared	0.177597	Mean dependent var		0.005904
Adjusted R-squared	0.070791	S.D. dependent var		0.007109
S.E. of regression	0.006852	Akaike info criterion		-7.011969
Sum squared resid	0.003616	Schwarz criterion		-6.702301
Log likelihood	319.5266	F-statistic		1.662801
Durbin-Watson stat	2.003180	Prob(F-statistic)		0.105050

### Test de Coeficientes -ecuación de corto plazo del IPCMED-







Esta primera edición de 1,000 (un mil ejemplares) de *Nueva literatura económica dominicana: Premios del Concurso Biblioteca "Juan Pablo Duarte" 1999*, se terminó de imprimir en la Subdirección de Impresos y Publicaciones del Departamento Administrativo del Banco Central de la República Dominicana, en el mes de enero de 2001.