



**BANCO DE GUATEMALA**

Documentos de Trabajo

**CENTRAL BANK OF GUATEMALA**

Working Papers

No. 31

**CAUSALIDAD ENTRE EL TIPO DE CAMBIO  
BANCARIO Y EXTRABANCARIO: LA EVIDENCIA  
EMPÍRICA RECIENTE EN GUATEMALA\***

**Año 1994**

Autor:

Otto René Cuyán Paz

\*Ponencia presentada por el autor en la XXXI Reunión de Técnicos de Bancos Centrales del Continente Americano, realizada del 14 al 18 noviembre de 1994





## **BANCO DE GUATEMALA**

La serie de Documentos de Trabajo del Banco de Guatemala es una publicación que divulga los trabajos de investigación económica realizados por el personal del Banco Central o por personas ajenas a la institución, bajo encargo de la misma. El propósito de esta serie de documentos es aportar investigación técnica sobre temas relevantes, tratando de presentar nuevos puntos de vista que sirvan de análisis y discusión. Los Documentos de Trabajo contienen conclusiones de carácter preliminar, las cuales están sujetas a modificación, de conformidad con el intercambio de ideas y de la retroalimentación que reciban los autores.

La publicación de Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación previa de los miembros de la Junta Monetaria del Banco de Guatemala. Por lo tanto, la metodología, el análisis y las conclusiones que dichos documentos contengan son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan la opinión del Banco de Guatemala o de las autoridades de la institución.

\*\*\*\*\*©\*\*\*\*\*

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is a publication that contains economic research documents produced by the Central Bank staff or by external researchers, upon the Bank's request. The publication's purpose is to provide technical economic research about relevant topics, trying to present new points of view that can be used for analysis and discussion. Such working papers contain preliminary conclusions, which are subject to being modified according to the exchange of ideas, and to feedback provided to the authors.

The Central Bank of Guatemala Working Papers Series is not subject to previous approval by the Central Bank Board. Therefore, their methodologies, analysis and conclusions are of exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily represent the opinion of either the Central Bank or its authorities.

# CAUSALIDAD ENTRE EL TIPO DE CAMBIO BANCARIO Y EXTRABANCARIO: LA EVIDENCIA EMPÍRICA RECIENTE EN GUATEMALA\*



Otto René Cuyán Paz\*\*

## RESUMEN

Este trabajo examina la relación de causalidad entre los tipos de cambio bancario y extrabancario en Guatemala. Se utiliza el enfoque metodológico basado en la teoría estadística de la prueba de causalidad de Granger, Sims y Geweke. La aplicación de los procedimientos metodológicos a la información diaria se hace para un período de 20 meses. Inicialmente se determinan las relaciones causales para toda la serie y, luego, para dos subperíodos; el primero, del 4 enero de 1993 al 16 de marzo de 1994 (vigencia de la venta pública de divisas); y el segundo, del 17 de marzo al 25 de agosto de 1994 (sistema vigente de la determinación libre del tipo de cambio).

## INTRODUCCIÓN

La existencia de un mercado paralelo o «negro» de divisas es un fenómeno común en países en vías de desarrollo, los cuales se caracterizan por tener tipos de cambios con desviaciones, que, en algunos casos, se diferencian considerablemente de la tasa oficial.

El tamaño de este mercado varía de país en país, y depende del rango de transacciones, de los controles cambiarios, así como del grado en que estas restricciones sean forzadas por las autoridades. En países donde el grado de demanda de divisas en el mercado oficial es bajo, y existe racionamiento, el mercado paralelo jugará solamente un papel marginal.

\* Ponencia presentada por el autor en la XXXI Reunión de Técnicos de Bancos Centrales del Continente Americano, organizada por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, CEMLA, y el Banco Central de Chile, en la Ciudad de Santiago de Chile, del 14 al 18 de noviembre de 1994.

\*\* Economista por la Universidad de San Carlos de Guatemala. M.A. por The American University, Washington D.C. El autor agradece los comentarios y sugerencias de los licenciados Carlos Rafael García, Subgerente del Área Económica del Banco de Guatemala, Mario Alfredo Salguero S. Subdirector del Departamento de Investigaciones Económicas, Patricia Ocaña de Silva, Armando García Salas A., Álvaro Roberto Maldonado V. y Ásbel L. Cifuentes G., compañeros del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de Guatemala.

Inversamente, en países donde los déficits de balanza de pagos son crónicos y donde el banco central no tiene reservas suficientes (o capacidad de endeudamiento) para satisfacer la demanda de moneda extranjera a la paridad oficial, el mercado de dinero paralelo típicamente estará bien desarrollado y organizado, con un tipo de cambio sustancialmente más depreciado que la tasa oficial.

En la literatura económica se encuentra importante material de investigación acerca de las consecuencias macroeconómicas del dinero paralelo, en países en vías de desarrollo. Sin embargo, ha recibido poca atención la relación causal entre los tipos de cambios oficial y no oficial.

En Guatemala, a partir del 17 de marzo de 1994, se estableció un nuevo sistema cambiario, mediante el cual el mercado bancario atiende todas las compras y ventas de monedas extranjeras. Los tipos de cambio, tanto para la compra como para la venta de divisas, que se aplican en dicho mercado, se pactan libremente de acuerdo con la interacción de oferentes y demandantes. En este sistema, el tipo de cambio ya no es un instrumento de la banca central, en virtud de que se convirtió en un resultado del mercado.<sup>1</sup>

Por medio de esta investigación, se evaluaron 411 observaciones, correspondientes a series temporales en forma diaria (del 4 de enero de 1993 al 25 de agosto de 1994), referentes a los tipos de cambio bancario y extrabancario, con el objeto fundamental de establecer el sentido de causalidad, entre dichas variables, antes y después del 17 de marzo de 1994, fecha cuando la autoridad monetaria decidió flexibilizar el mercado cambiario.

<sup>1</sup> El anexo 1 contiene un breve resumen de la política cambiaria aplicada hasta el 16 de marzo de 1994 (venta pública de divisas), de la política vigente (establecimiento del tipo de cambio libre) y consideraciones acerca del mercado bancario y extrabancario.

Al elaborar el trabajo se ha tenido en cuenta la limitación de que no parte de una faceta del paradigma económico; antes bien, se apoya en tres enfoques metodológicos basados en la teoría estadística de causalidad de Granger. Independientemente de las dificultades que tales enfoques plantean, se juzga que es una fértil visión alternativa, tanto por la disponibilidad y utilización de estadísticas de corto plazo como por la temática cambiaria, tan importante en el análisis macroeconómico en el caso de Guatemala.

En la sección I, se presentan algunas de las racionalizaciones de relaciones causales entre los tipos de cambio oficial y paralelo. En la sección II, se describe la metodología utilizada; enfoques de Granger, Sims y Geweke; estadísticos F, Razón de Verosimilitud, Wald y Multiplicador de Lagrange. La sección III contiene los resultados de las pruebas empíricas. Finalmente, aparecen las conclusiones, la bibliografía consultada y los anexos.

## I. ALGUNAS POSIBLES RAZONES DE CAUSALIDAD

En muchos países existen mercados paralelos de moneda extranjera, que persisten no solamente por la variedad de controles de divisas y la manipulación del tipo de cambio por parte de las autoridades monetarias, sino también debido a razones relacionadas con la intranquilidad económica, social y política.

Los mercados paralelos activos de moneda extranjera emergen principalmente debido a la intervención oficial directa e indirecta en el mercado de divisas.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> A finales de la década de los ochenta diversos países establecieron planes de liberalización cambiaria; ejemplo, Taiwan en 1987 y Corea del Sur en 1988; sin embargo, en países como Singapur y Malasia, donde los controles de divisas fueron abolidos (en 1978 y 1979, respectivamente), en la actualidad existe un mercado negro o paralelo de divisas. (véase Agenor [1]). Nota: El número entre corchetes remite a la referencia bibliográfica clasificada al final del documento.

Cuando el acceso al mercado de divisas oficial está limitado y hay diversas restricciones en las transacciones internacionales de bienes, servicios y valores, se produce un desarrollo de demanda excesiva de moneda extranjera a la tasa oficial, que alienta parte del suministro de moneda extranjera para ser vendido ilegalmente, a un precio de mercado más alto que la tasa oficial.

El tamaño de los mercados paralelos depende del grado de intervención, que, en el caso de la intervención indirecta, significa el rango de los controles de cambios a las transacciones y el grado al cual estas restricciones están forzados por las autoridades.

En primer lugar, el tipo de cambio oficial puede causar a la tasa paralela en una economía donde los agentes privados tienen información imperfecta y observan las variables macroeconómicas con retraso. Por ejemplo, las autoridades poseen conocimiento de información del estado de la economía (como el nivel de reservas, el comportamiento de precios de importación, etc.) e incorporan esta información inmediatamente en el escenario del tipo de cambio oficial. Los agentes privados, por lo tanto, utilizarán la tasa oficial sobre el tipo de cambio paralelo, hasta que se incorpore la nueva información.

Por otra parte, los tipos de cambio paralelos pueden también causar a las tasas oficiales, particularmente cuando la política de tipo de cambio es endógena. En un régimen de tipo de cambio dirigido, por ejemplo, si el banco central sigue una regla de tipo de cambio real, la decisión para depreciar el tipo de cambio oficial dependerá del nivel de la tasa esperada de inflación doméstica. Aunque en los países en vías de desarrollo una gran cantidad de comercio internacional es transada por medio de agencias de gobierno o bancos comerciales al tipo de cambio oficial, las tasas paralelas, debido a que miden el costo marginal de divisas, pueden tener un efecto importante en los precios; por lo tanto, las autoridades están en posibilidad

de utilizar los cambios en la tasa del mercado paralelo como un predictor inflacionario, lo que hace dirigir en su función de reacción por reubicar el tipo de cambio oficial.

La causalidad de la tasa del mercado paralelo a la tasa oficial podría también ocurrir si las autoridades siguen una regla de bandas de desvalorización basada en un margen o brecha determinados (en premio), por medio del cual la tasa oficial se deprecia (con un retraso) para reducir la brecha.

Cuando la tasa de mercado paralelo se deprecia en la misma proporción que el tipo de cambio oficial, da como resultado un premio constante en el mercado paralelo. Sin embargo, el premio puede ser causa de que el tipo de cambio del mercado paralelo afecte al tipo de cambio oficial, por ejemplo, cuando hay una devaluación anticipada. Los participantes en el mercado, al reconocer las ganancias potenciales en el valor de las divisas, aumentan su demanda en el mercado paralelo. Esto causa que el premio del mercado paralelo se incremente, dadas unas existencias disponibles de divisas en el mercado paralelo, en el corto plazo. El premio más alto creará, posiblemente, una cuenta corriente excedente y, subsiguientemente, un aumento en las existencias de divisas en el mercado paralelo.

Cuando la devaluación realmente ocurre (incremento en el tipo de cambio oficial), se producen disminuciones del premio. No hay movimiento en la tasa del mercado paralelo, ya que todos los cambios estuvieron anticipados en el salto inicial de la tasa del mercado paralelo.

La acumulación transitoria de divisas en el mercado paralelo, inducida por el salto inicial en el nivel del premio, antecede a la devaluación real, y será eliminado mediante el efecto inverso de la disminución en el premio en la cuenta corriente. La tasa de mercado paralelo, por ser libre, responde más rápidamente a los diversos choques.

En una situación «ideal», donde los tipos de cambio se determinan libremente como un promedio ponderado, las transacciones de divisas se deben realizar de modo que los participantes puedan actuar libremente ante la evolución de los precios. Además, la oferta y la demanda de divisas reflejarán las condiciones macroeconómicas prevalientes, como las fluctuaciones de las tasas de interés, la inflación y las corrientes de comercio.

Para que un mercado de divisas funcione competitivamente, se tiene que disponer de un número suficiente de bancos comerciales y agentes de cambio. Sin embargo, en los países en desarrollo predomina una estructura oligopolista del mercado, persistiendo el mercado paralelo. Conforme a un mecanismo del mercado libre, sin la intervención del banco central, los tipos de cambio se determinarán mediante negociaciones entre los bancos comerciales (u otros agentes autorizados) y sus clientes, y en transacciones entre los bancos. Por lo que los tipos de cambio bancario y paralelo pueden variar de un día para otro e, incluso, de un minuto a otro.

En este caso, no hay duda a priori o razón para excluir una de las direcciones causales.

El enfoque típico a probar para una relación de causalidad en el corto plazo entre los tipos de cambio del mercado paralelo o extrabancario y oficial o bancario, es correr pruebas de causalidad del tipo estándar de Granger, de dos modos, entre estas variables; lo cual es el objetivo de este trabajo, es decir, establecer estadísticamente la dirección de causalidad para el caso de Guatemala.

## II. METODOLOGÍA

Se utiliza la técnica desarrollada inicialmente por Granger, así como las modificaciones aplicadas por Sims y Geweke, para explorar la relación de causalidad entre los dos tipos de cambio, bancario y extrabancario.

Para detectar la causalidad en el sentido de Granger, en primer lugar se parte de dos series temporales  $\{X_t\}$  e  $\{Y_t\}$ . Se tiene que la serie  $\{Y_t\}$  se explica por los valores pasados de la misma serie  $\{Y_{t-i}\}$  y por los valores pasados correspondientes de la serie  $\{X_{t-i}\}$ . Para el efecto, se estima la regresión siguiente, por el método de mínimos cuadrados ordinarios.

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_{1i} Y_{t-1} + \sum \beta_{2i} X_{t-i} + U_t \quad (1)$$

Donde:  $\alpha$  es la constante y  $U_t$  es un término de perturbación.

En segundo lugar, la serie  $\{Y_t\}$  se debe explicar por los valores pasados de la misma serie  $\{Y_{t-i}\}$ , lo cual significa que se ha de estimar la anterior regresión, restringiéndola de tal forma que los valores que toman los parámetros  $\beta_2$  sean iguales a cero, en tal sentido:

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_{1i} Y_{t-i} + U_t \quad (2)$$

En tercer lugar, se construye un estadístico<sup>3</sup> el cual permite establecer si la serie  $\{X_t\}$  «causa» a la serie  $\{Y_t\}$ . Si la suma de los residuos al cuadrado que resultan del ajuste de la anterior regresión (2) son estadísticamente mayores a la suma de los residuos al cuadrado que resultan del ajuste de la primera regresión (1); es decir, si empeora el ajuste al restringir que los parámetros  $\beta_{2i}$ , valgan cero, esto implica que no se puede rechazar la hipótesis de que la serie  $\{X_t\}$  «causa» a la serie  $\{Y_t\}$ .

En otras palabras, la relevancia de la definición de causalidad de Granger se basa en que es posible probarla empíricamente. De tal modo, cabe afirmar que si una variable exógena  $\{X_t\}$  ayuda a pronosticar una variable endógena, en el sentido de disminuir la varianza de su pronóstico, entonces se dice que la variable exógena

<sup>3</sup> Con distribución de probabilidad F o  $\chi^2$ . Estadísticos que posteriormente se describen.

es causa, en el sentido de Granger, de la variable endógena, o sea que:

$$\text{Var} \{Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots\} < \text{Var} \{Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots\}$$

Para realizar la prueba acerca de si la serie  $\{Y_t\}$  «causa» a la serie  $\{X_t\}$  se siguen los mismos pasos enunciados, con la salvedad de que la variable dependiente será la serie  $\{X_t\}$ , por lo que la regresión con restricciones supone que los parámetros  $\beta_1$  serán cero.

Una de las limitaciones que se tienen es que, por tratarse únicamente de la causalidad de dos series, se hace caso omiso de la influencia que puedan tener otras variables económicas.

El segundo criterio o método empleado para verificar la causalidad o precedencia, fue el uso del modelo propuesto por Sims, y para el efecto fue necesario transformar la ecuación 1 en.

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_i X_{t-i} + \sum \delta_i X_{t-i} + U_t \quad (3)$$

El método propuesto por Sims parte de la premisa de que si una variable  $X_t$  es exógena en una ecuación como:

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_i X_{t-i} + U_t \quad (4)$$

Entonces deberá esperarse que, si a esa ecuación se agregan valores adelantados de  $X$ , un test de significación conjunta para los coeficientes de tales valores adelantados sirve para contrastar la hipótesis de que esos coeficientes son iguales a cero, es decir, que  $Y$  no incide sobre  $X$  (se debe tomar en cuenta que la adición a la ecuación básica de retardos distribuidos de valores adelantados de la variable independiente permite que, si existe retroalimentación desde  $Y$  hacia  $X$ , ello quede recogido en la significación conjunta de los coeficientes de adelantos de  $X$ ).

El tercer criterio empleado es el de Geweke. Consiste en una expansión del modelo de Sims:

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_i X_{t-i} + \sum \delta_i X_{t+i} + \sum \theta_i Y_{t-i} + U_t \quad (5)$$

Después de calcular regresiones por mínimos cuadrados ordinarios, se prueba la hipótesis de que los coeficientes  $S$  son iguales a cero. Si no se rechaza esta hipótesis, se rechaza la de que la variable  $Y$  causa a la variable  $X$ :

$$Y_t = \alpha + \sum \beta_i X_{t-i} + \sum \theta_i Y_{t-i} + U_t \quad (6)$$

El razonamiento en esta prueba es similar al utilizado en la prueba de Sims: si no se rechaza la hipótesis de que los coeficientes  $S$  son iguales a cero, se deduce que no existe una relación funcional entre los valores presentes de  $Y$  y los futuros de  $X$ ; o sea que los primeros no causan a los segundos.

Un defecto que se señala en las tres pruebas es que el número de rezagos y de adelantos con que se realizan los cálculos es arbitrario y que, sobre todo en la prueba de Geweke, ese número está limitado, en la práctica, por el número de grados de libertad que se pierden al incluir un adelanto o un rezago adicional.

Anteriormente se mencionó la construcción de un estadístico, el cual consiste en probar la causalidad verificando la hipótesis de que un conjunto de coeficientes son iguales a cero. Existen diversos estadísticos para realizar las pruebas conjuntas de hipótesis (Véase Maddalla [15]). Sin embargo, en determinados casos puede resultar difícil decidir si un valor del estadístico se aleja poco o mucho de algún valor específico que permita tomar decisiones, con un determinado nivel de probabilidad, respecto a la mencionada hipótesis. Al efecto se proponen cuatro procedimientos para realizar las pruebas conjuntas de hipótesis, como sigue:

## A. ESTADÍSTICO F

Estadístico que surge del análisis de varianza, el cual se distribuye como una variable tipo  $F$  con grados de libertad en el numerador igual a la diferencia entre los grados de libertad entre las dos regresiones especificadas, y con grados de libertad en el denominador igual a los gra-

dos de libertad correspondiente a la primera regresión.

$$E = \frac{\frac{\{SRC_a - SRC_b\}}{m}}{\frac{SRC_b}{GL_b}}$$

donde:

- SRC<sub>a</sub>** es la Suma de los Residuos al Cuadrado de la regresión con restricciones,  
**SRC<sub>b</sub>** es la Suma de los Residuos al Cuadrado de la regresión sin restricciones,  
**m** es igual a las restricciones, y  
**GL<sub>b</sub>** son los grados de libertad de la regresión sin restricciones.

Si **E** es mayor o igual al valor de **F** en tablas, de acuerdo con el número de grados de libertad, se rechaza la hipótesis nula de independencia entre las variables y se afirma que existe causalidad de  $\{X_t\}$  hacia  $\{Y_t\}$ .

## B. ESTADÍSTICO DE LA RAZÓN DE VEROSIMILITUD

Se distribuye como una  $X^2$  con grados de libertad igual al número de restricciones:

$$RV = N * \ln \left( \frac{SRC_a}{SRC_b} \right)$$

donde:

- SRC<sub>a</sub>** es la Suma de los Residuos al Cuadrado de la regresión con restricciones,  
**SRC<sub>b</sub>** es la Suma de los Residuos al Cuadrado de la regresión sin restricciones,  
**N** es igual al número de datos con que se realizan los cálculos,  
**ln** indica logaritmos naturales.

Cuando **RV** calculado supera el valor de la  $\chi^2$  en tablas, de acuerdo con el número de grados de libertad, y para una determinada probabilidad, se concluye que el cociente entre las dos sumas de cuadrados es «suficientemente» distinto de uno y, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que algunos coeficientes son iguales a cero. En los casos propuestos se afirmará que existe causalidad de  $\{X_t\}$  hacia  $\{Y_t\}$ .

## C. ESTADÍSTICO DE WALD

La estructura es semejante al estadístico **F**; sin embargo, tiene distribución  $\chi^2$  con grados de libertad igual al número de restricciones:

$$W = \frac{\{SRC_a - SRC_b\}}{\frac{SRC_b}{N}}$$

La conclusión es que cuando **W** calculado supera al de la  $\chi^2$  tabulada, se rechaza la hipótesis de que ciertos coeficientes son iguales a cero.

## D. ESTADÍSTICO DEL MULTIPLICADOR DE LAGRANGE

Puede observarse que la diferencia entre este estadístico y el de Wald consiste en que aquel se divide por **SRC<sub>a</sub>** (suma de los residuos al cuadrado de la regresión con restricciones), en tanto que en **W** se divide por **SRC<sub>b</sub>** (suma de los residuos al cuadrado de la regresión sin restricciones):

$$ML = \frac{\{SRC_a - SRC_b\}}{\frac{SRC_a}{N}}$$

En forma similar se rechaza la hipótesis de que algunos coeficientes son iguales a cero cuando **ML** calculado supera al de la  $X^2$  tabulada.



Otro aspecto a tomar en cuenta en las pruebas estándar de causalidad de Granger, es que están diseñadas principalmente para analizar dos variables de procesos estacionarios.<sup>4</sup>

Si las series originales son no-estacionarias, tienen que ser transformadas en estacionarias por medio de un filtro de diferencia o alguna transformación no-lineal, como un procedimiento Box-Cox o (más típicamente) un filtro de diferencia logarítmica. Lamentablemente, no hay garantía de que tal transformación no afectará la estructura de causalidad (ver Geweke, 1984).

De consiguiente, para los efectos del tipo de test de causalidad que aquí se aplican es necesario trabajar con series estacionarias.

Con transformaciones previas de las variables se pretende limpiarlas de los efectos que otras variables ajenas al análisis tendrían sobre ellas y que, eventualmente, podrían conducir a conclusiones incorrectas acerca de relaciones de causalidad. En este sentido, como ya se mencionó, se hace necesaria la aplicación de series estacionarias, ya que las pruebas efectuadas apuntan en el sentido de utilizar series independientes.

Es decir, que la aplicación de pruebas de causalidad debe ser hecha sobre series temporales estacionarias con una distribución de probabilidad común (con media y varianza constantes e independientes del tiempo), lo que, normalmente, como ya se anotó, puede ser conseguido por medio de transformaciones lineales sobre las series. Uno de los procesos más comunes, y más utilizados, es el sugerido por Box & Jenkins, que consiste en una diferenciación sucesiva de las series temporales hasta estacionarizarlas (véase Blanco [5]).

Para efectos del presente trabajo se propone utilizar el test aumentado de Dickey-Fuller, a fin de determinar el orden de integración de las variables. Dicho test tiene como hipótesis nula la no estacionariedad de la serie de que se trate ( $X$ ). O sea que  $X$ , es una variable integrada; la hipótesis alternativa es que  $X$  es una variable estacionaria. Si se demuestra que  $X$  es una variable integrada, se computa la primera diferencia de  $X$ , y se aplica nuevamente el test. Si esta vez se rechaza la hipótesis nula (la integración de la primera diferencia de  $X$ ), entonces se dice que  $X$  es integrada de primer orden:  $I(1)$ .

Al retomar el criterio de Granger, si se sustituye  $Y_t$  por la variable equivalente Tipo de Cambio Bancario (BAN) y  $X_t$  igual Tipo de Cambio Extrabancario (EX), se pueden distinguir entonces cuatro casos, como sigue:

$$EX_t = \kappa + \sum \alpha_i EX_{t-i} + \sum \beta_i BAN_{t-i} + U_t \quad (7)$$

$$BAN_t = \kappa + \sum \lambda_i BAN_{t-i} + \sum \delta_i EX_{t-i} + U_t \quad (8)$$

1. Se presenta **Causalidad Unidireccional de BAN a EX** si los coeficientes estimados sobre **BAN** rezagados en la ecuación 7 son estadísticamente diferentes de cero considerados en su conjunto (es decir,  $\sum \beta_i \neq 0$ ) y el conjunto de coeficientes estimados sobre el **EX** rezagado en la ecuación 8 no son estadísticamente diferente de cero (es decir  $\sum \delta_i = 0$ ).
2. De otro lado, la **Causalidad Unidireccional de EX a BAN** existe si el conjunto de coeficientes **EX** rezagados en la ecuación 7 no es estadísticamente diferente de cero (es decir  $\sum \beta_i = 0$ ) y si el conjunto de coeficientes del **EX** rezagados en la ecuación 8 es estadísticamente diferente de cero (es decir,  $\sum \delta_i \neq 0$ ).

<sup>4</sup> Estadísticamente, una serie cronológica se dice que es débilmente estacionaria si su media, la varianza y las covarianzas son variables respecto al tiempo.

3. Se presenta **Retroalimentación o Causalidad Bilateral** cuando los conjuntos de los coeficientes de **BAN** y de **EX** son, en términos estadísticos, significativamente diferentes de cero, en ambas regresiones.
4. Finalmente, se presenta **Independencia** cuando los conjuntos de los coeficientes de **BAN** y de **EX** no son estadísticamente significativos, en ambas regresiones.

### III. RESULTADOS

Para efectos de este trabajo, tanto el tipo de cambio bancario como el extrabancario son la proporción de moneda nacional respecto a un dólar de los Estados Unidos de América. La fuente principal de las series estadísticas es la Sección de Investigaciones Econométricas del Banco de Guatemala.

La información es diaria y cubre el periodo del 4-1-1993 al 25-8-1994, lo que da un total de 411 observaciones, correspondiendo para ambas series los días hábiles de atención al público en jornadas completas por parte del sistema bancario nacional. Para las pruebas empíricas se procedió a determinar un solo tipo de cambio para cada mercado, mediante el promedio simple del tipo de cambio de la compra y la venta.

Al seguir la metodología descrita<sup>5</sup>, se tienen que examinar las series, antes de correr las pruebas de causalidad propuestas. Un importante aspecto consiste en examinar el orden de integración de cada serie en particular, es decir, probar la presencia de raíces unitarias.

En todos los casos, ambas variables se transformaron y se trabajaron las primeras diferencias.

Como ya se indicó, las pruebas de causalidad requieren de series estacionarias. Así pues, parece obvio que, de no desaparecer totalmente la autocorrelación, se tendrían consecuencias graves en el análisis de causalidad; es decir, que de no transformar las series, se podrían invalidar las pruebas habituales de significancia sobre los parámetros de las regresiones. Así, si la transformación no fuera eficaz, la varianza de los estimadores se vería normalmente reducida, provocando valores de los estadísticos  $F$  y  $\chi^2$  sobrevaluados, lo que llevaría a concluir sobre la existencia de causalidad cuando ella no exista.

El procedimiento utilizado para identificar series de tiempo estacionarias fue el Estadístico de Dickey-Fuller, mediante el procedimiento ampliado, lo que permitió determinar, para ambas series, la primera diferencia.

A continuación se presentan los estadísticos correspondientes. Todas las series son del tipo «ruido blanco», por cuanto los estadísticos de las primeras diferencias son superiores a los límites de confianza.

---

<sup>5</sup> En el resto del análisis econométrico, lejos de moverse del análisis univariante de series cronológicas se consideran vectores autorregresivos (VARs) del tipo de cambio bancario y del tipo de cambio extrabancario.

## RESULTADOS DE RAÍCES UNITARIAS DICKEY-FULLER AUMENTADO

PERIODO	SERIE	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
		ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO MACKINNON 1%	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO MACKINNON 1%
Del 4 de enero de 1993 al 25 de agosto de 1994	ORIGINAL	-2.4344	-3.4473	-2.3523	-3.4473
	1ra. Dif.	-11.9348	-3.4473	-15.2551	-3.4473
Del 4 de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994	ORIGINAL	-2.2147	-3.4549	-2.0115	-3.4549
	1ra. Dif.	-9.4256	-3.4550	-14.0192	-3.4550
Del 17 marzo al 25 de agosto de 1994	ORIGINAL	-2.0947	-3.4906	-2.2141	-3.4906
	1ra. Dif.	-6.8169	-3.4906	-7.6224	-4.0437

El \* indica que el estadístico es significativo

Para realizar las pruebas de causalidad, en primer lugar, se consideró oportuno tomar la serie completa y, en segundo lugar, fraccionarla, de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994, fecha en que se eliminó la VPD; y del 17 de marzo, fecha en que entró en vigencia el actual sistema cambiario, al 25 de agosto de 1994.

Otro de los puntos de estas pruebas tiene que ver con la elección de las variables independientes. En el presente caso se ensayaron desfases hasta del orden 12; y el número de anticipos utilizados fue el mismo que el de los rezagos en las pruebas de Granger y Sims, y de orden 6 para las de Geweke.

Es bien conocido que la opción de cambiar la longitud del rezago en el VAR puede afectar crucialmente las inferencias de prueba de

causalidad. Para determinar la óptima longitud del rezago del VAR, se consideró un número de diferentes rezagos mediante el criterio de información de Akaike, AIC y el criterio de información de Bayes, BIC.

El número de retrasos determinados por dichos criterios, así como la longitud de retrasos elegidos, están presentados en los anexos del 2 al 10. En general, los mínimos de AIC y BIC sugirieron pequeñas longitudes de retrasos, es decir, las menores especificaciones parsimoniosas; excepto para una de Geweke, donde se utilizaron 5 rezagos y 5 anticipos.

Los resultados obtenidos de las regresiones para Guatemala se tienen en los anexos del 11 al 19.

A continuación se presentan en forma resumida dichos resultados.

### CAUSALIDAD

PERIODO	ESTADÍSTICO	BANCARIO — CAUSA —>		EXTRA	EXTRA —	CAUSA —>	BANCARIO
		GRANGE	SIMS	GEWEKE	GRANGE	SIMS	GEWEKE
		*	*	*	*	*	*
	F	29.412 <6.66>	22.042 <6.66>	12.787 <6.66>	11.484 <6.66>	22.894 <6.66>	12.832 <4.63>
		*	*	*	*	*	*
Del 4 de enero de 1993 al 25 de agosto de 1994	VEROSIMILITUD	28.605 (6.63)	21.610 (6.63)	12.711 (6.63)	11.409 (6.63)	22.423 (6.63)	25.175 (9.21)
	WALD	29.629 (6.63)	22.209 (6.63)	12.917 (6.63)	11.570 (6.63)	23.069 (6.63)	25.991 (9.21)
	LAGRANGE	27.628 (6.63)	21.093 (6.63)	12.510 (6.63)	11.351 (6.63)	21.802 (6.63)	24.394 (9.21)
	F	10.349 <6.66>	13.631 <4.63>	9.069 <4.63>	2.647 <6.66>	3.218 <6.66>	2.743 <4.63>
		*	*	*	*	*	*
Del 4 de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994	VEROSIMILITUD	10.275 (6.63)	26.429 (9.21)	17.900 (9.21)	2.661 (6.63)	3.233 (6.63)	5.567 (9.21)
	WALD	10.453 (6.63)	27.632 (9.21)	18.447 (9.21)	2.673 (6.63)	3.251 (6.63)	5.619 (9.21)
	LAGRANGE	10.100 (6.63)	25.294 (9.21)	17.375 (9.21)	2.649 (6.63)	3.216 (6.63)	5.515 (9.21)
	F	5.763 <3.21>	13.840 <3.98>	17.472 <3.98>	2.713 <3.51>	11.638* <3.23>	9.227 <3.04>
		*	*	*	*	*	*
Del 17 marzo al 25 de agosto de 1994	VEROSIMILITUD	27.132 (15.09)	36.174 (11.34)	44.977 (11.34)	11.021 (13.28)	49.742 (6.63)	51.042 (16.81)
	WALD	30.771 (15.09)	43.753 (11.34)	57.076 (11.34)	11.591 (13.28)	64.803 (15.09)	66.978 (16.81)
	LAGRANGE	24.055 (15.09)	30.248 (11.34)	36.069 (11.34)	10.486 (13.28)	39.009 (15.09)	39.786 (16.81)

Los números entre < > y ( ) corresponden a los valores teóricos al 1% de significación.  
El \* indica que el estadístico es significativo.

Para Guatemala, hay evidencia de que, al tomar toda la serie, con el 99% de confianza tanto por los tres criterios o métodos y por los estadísticos  $F$  y  $X^2$ , existe Retroalimentación o Causalidad Bilateral. Sin embargo, al fraccionar la serie y tomar únicamente el período del 4 de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994, se confirma la hipótesis de causalidad unidireccional del tipo de cambio bancario al extrabancario; es decir, se puede rechazar la hipótesis de que el tipo de cambio del mercado paralelo causó al tipo de cambio del mercado bancario, mientras que el tipo de cambio bancario influyó grandemente para determinar el tipo de cambio extrabancario.

En contraste, en el periodo del 17 de marzo al 25 de agosto (régimen actual de determinación libre del tipo de cambio) se contró evidencia de causalidad bilateral de los tipos de cambios, toda vez que los estadísticos  $F$  y  $\chi^2$  calculados con los criterios de Sims y Geweke, son significativos a un nivel de 1%. Sin embargo, los estadísticos  $F$  y  $\chi^2$  de las pruebas de Granger sugieren ninguna dirección de causalidad del tipo de cambio extrabancario al bancario. De consiguiente, los resultados evidencian, pero no en forma consistente, la dirección de causalidad bidireccional que en determinados días ha existido entre los tipos de cambio extrabancario y bancario.

Esta evidencia está en contraste con los resultados de otros estudios. Por ejemplo, Gupta (1981) examinó a Corea del Sur, Taiwan e India y encontró que los tipos de cambio del mercado negro, en los primeros dos países, anticipan cambios en el tipo de cambio oficial (véase Phylaktis [17]).

Sin duda, una implicación del mercado extrabancario es que, en el corto plazo, el premio del mercado paralelo (definido como la razón del extrabancario al bancario) ha sido constante, en el caso de Guatemala, lo que naturalmente implica que el tipo de cambio extrabancario se deprecia o aprecia en la misma proporción que el tipo de cambio bancario.

En algunos días el tipo de cambio del mercado paralelo ha estado por debajo del tipo de cambio bancario, indicando una pérdida del mercado paralelo.

Las primas positivas emergen durante ciertos días, cuando los bancos comerciales no disponen, posiblemente, de suficiente moneda extranjera. En tales circunstancias, un premio positivo representa una carga pagada por los agentes.

Se probó si la prima o premio es estacionaria. Los resultados de las pruebas de raíces unitarias del premio del mercado están presentados en el cuadro siguiente.

RESULTADOS DE RAÍCES UNITARIAS  
PREMIO\*  
TEST DE DICKEY-FULLER AUMENTADO

PERIODO	ESTADÍSTICO	VALOR CRÍTICO DE MACKINNON 1%
Del 4 de enero de 1993 al 25 de agosto de 1994	-7.0258	3.4473
Del 4 de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994	-5.7220	3.4549
Del 17 marzo al 25 de agosto de 1994	-5.4241	3.4906

\* Se define como la razón del tipo de cambio extrabancario al bancario.  
En todos los casos, la variable premio es  $I(0)$ .

Sobre la base de la prueba Dickey-Fuller, se acepta la hipótesis de que la variable premio es  $I(0)$  con 1% de nivel.

Esto confirma que, en el pasado, el premio ha sido constante, y que con un 99% de confianza —a largo plazo—, el tipo de cambio del mercado extrabancario se depreciará (o apreciará) en la misma proporción que el tipo de cambio bancario.

Por otra parte, la diferencia en el comportamiento de las tasas del mercado bancario y del extrabancario se deduce del cuadro siguiente.

### VOLATILIDAD DE LOS TIPOS DE CAMBIO

PERIODO	D BANCARIO	D EXTRABANCARIO	RELACIÓN %:
			(BANCARIO / EXTRABANCARIO)
Del 4 de enero de 1993 al 25 de agosto de 1994	876.761	51,545.9494	56.713
Del 4 de enero de 1993 al 16 de marzo de 1994	450.663	6 958.1764	47.033
Del 17 marzo al 25 de agosto de 1994	2,119.5968	3,545.8830	59.776

D indica serie estacionaria.

Como puede observarse, la tasa de mercado negro ha sido más volátil<sup>6</sup> que la tasa bancaria. Sin embargo, al efectuar pruebas con los vectores autorregresivos (VAR), principalmente en el período del 17 de marzo al 25 de agosto, se pudo determinar una velocidad instantánea de ajuste en ambos tipos de cambio, con información tanto del día como del anterior; lo cual puede implicar un cruce de información de ambos mercados para el establecimiento de los tipos de cambio.

Por lo tanto, una implicación importante de la metodología aplicada en este trabajo es que trae a cuenta la pregunta acerca de la eficiencia del mercado de divisas.

Típicamente, la existencia de una relación causal en ambas direcciones, por la no intervención del banco central, en cierta forma puede ser como una indicación de eficiencia del mercado cambiario, debido a que orienta a los agentes en forma anticipada y correctamente sobre los cambios en el tipo de cambio del mercado de divisas. En otras palabras, se tienen consecuencias favorables por cuanto, mediante la información, tanto del día anterior como del presente, que usen los agentes, pueden establecer la tasa de cambio futura.

Por último, se reconoce que, en una economía donde las autoridades persiguen la vigencia de una política de tipo de cambio libre durante un periodo significativo, emergerá una relación estable de largo plazo, principalmente del mercado bancario sobre el mercado extrabancario. Tal relación potencial de largo plazo se tiene que tener en cuenta cuando se aplican pruebas para el corto plazo. En investigaciones recientes se desarrolla la teoría de la cointegración (Engle y Granger, 1987), que modifica las pruebas estándar de causalidad de Granger, para incorporar un efecto posible a largo plazo, aspecto que no se tomó en cuenta en este trabajo.

6 El criterio adoptado para determinar la volatilidad fue el test de límites de varianzas; se obtuvieron los mismos resultados con el simple coeficiente de variación. Aunque se reconoce la existencia de otros test más precisos, su aplicación no resulta sencilla, por tratarse de series cronológicas diarias. Tal es el caso de los modelos ARIMA, mediante los cuales se pueden desagregar las series; procedimiento que es más común en aplicaciones de series mensuales.

## CONCLUSIONES

- 1) El propósito de este trabajo ha sido examinar la relación causal entre los tipos de cambio bancario y extrabancario en Guatemala, utilizando el enfoque estándar metodológico basado en la teoría estadística de Granger. Las pruebas se basaron en los teoremas de representación de Granger, Sims y Geweke, según las cuales, si dos series son integradas, entonces se tienen que filtrar las series originales. En el contexto de este estudio, se determinó que los tipos de cambio bancario y extrabancario son  $I(1)$ , por lo que se esperaba que por lo menos uno de los tipos de cambio tenía que ayudar a proyectar al otro.

Se reconoce que las series cronológicas diferenciadas carecen de información acerca de la relación de largo plazo entre la tendencia de los componentes de la serie original, ya que por definición está retirada. Por lo tanto, las pruebas estándar de causalidad utilizadas únicamente pueden describir, en el mejor de los casos, relaciones de corto plazo, entre los tipos de cambio bancario y extrabancario.

Además, se admiten las limitaciones propias de este tipo de análisis, ya que, por tratarse únicamente de la causalidad, la intervención es solamente de dos series temporales, es decir, que se hace caso omiso de la influencia que puedan tener otras variables, tal como sucede en la realidad económica.

- 2) En esta oportunidad se examinó estadísticamente la cuestión de si el tipo de cambio bancario es fuente de explicación del tipo de cambio extrabancario y viceversa. Las pruebas empíricas para Guatemala indican que los movimientos del tipo de

cambio bancario se reflejaron en los tipos de cambio del extrabancario, particularmente cuando estuvo vigente el sistema de venta pública de divisas. En el sistema vigente (sin la intervención directa del banco central), los tipos de cambio presentan una causalidad bilateral o de retroalimentación.

- 3) Resulta importante seguir estudiando las causas de los movimientos en el tipo de cambio. La depreciación o apreciación mismas no se pueden considerar como la única fuente de causalidad de uno a otro tipo de cambio; por ejemplo, las modificaciones en la oferta monetaria interna pueden hacer variar más algún tipo de cambio, en cuyo caso sería erróneo adjudicarle totalmente la modificación al otro tipo de cambio.

- 4) En un sistema de tipo de cambio libre, es de esperar que se alcance la estabilidad y la eficiencia del mercado de divisas de acuerdo con lo siguiente: a) la capacidad para reducir la segmentación y, por consiguiente, las diferencias entre los tipos de cambio; b) el aumento de las divisas que se asignen por medio del mercado bancario, a un tipo de cambio que refleje con la mayor fidelidad posible las condiciones de la demanda y de la oferta; c) la aptitud de los participantes en el mercado para reunir, analizar y formar sus expectativas racionalmente, es decir, empleando óptimamente toda la información posible al menor costo; y d) la capacidad del banco central para vigilar el mercado mediante la recolección eficaz de información, la intervención y la reglamentación oportunas, respetando la política cambiaria preanunciada. Si la autoridad monetaria no respeta la política preanunciada, el efecto inmediato será la inestabilidad del tipo de cambio y, por consiguiente, el incremento en los precios

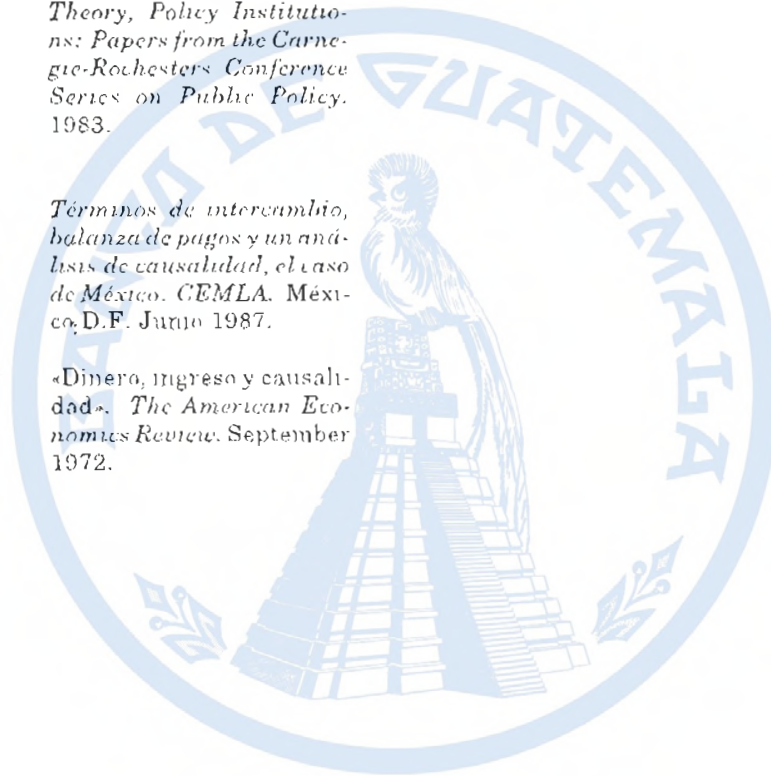
## BIBLIOGRAFÍA

1. Agenor, Pierre R. y Taylor, Mark «La causalidad entre tipos de cambio oficial y paralelos en países en desarrollo». *Applied Financial Economics* V. 3; 1993.
2. Aznar, Antonio y «Relaciones en causalidad, exogeneidad y predeterminidad». *Revista del Instituto Nacional de Estadística Española*. Volumen 30, Número 117, Enero-Abril 1988.
3. Ballacco, Hugo Roberto «Algunas consideraciones sobre la definición de causalidad de Granger en el análisis econométrico». *Economía*. La Plata, Vol XXXII, No. 2, julio-diciembre 1986.
4. Baliño, Tomás J. T. «Evolución de las tasas de interés en La Argentina: Un análisis de series temporales». *Banco Central de la República Argentina*, diciembre 1981
5. Blanco O., Carlos *Aspectos conceptuales sobre series de tiempo*. Consejo Monetario Centroamericano, mayo 1992.
6. Basch, Miguel y Budnevich, Carlos «Volatilidad y eficiencia en el mercado accionario: Evidencia reciente para el caso chileno». *Cuadernos de Economía*. Año 31, No. 92, abril 1994.
7. Caramazza, Francesco «Círculos viciosos y virtuosos: La relación y variaciones en tipos de cambio e inflación». *Banco de Canadá*, agosto 1985.
8. Cochrane, John H «Test de volatilidad y eficiencia del mercado». *Journal of Monetary Economics*. 27. 1991.
9. Cuyán Paz, Otto René «Relaciones de causalidad entre el tipo de cambio y el índice de precios». *Banca Central*. Vol. 15, octubre-diciembre 1992, Año IV, Guatemala, C.A.
10. García Salas A., Armando Argeñal B., Alejandro y Salguero, Mario Alfredo *Diagnóstico del mercado cambiario en Guatemala en el contexto de la Política cambiaria*. Banco de Guatemala, Depto. de Investigaciones Económicas, Secc de Investigaciones Econométricas, Guatemala, agosto 1993.
11. Gujarati, Damodar N. *Econométrica*, McGraw-Hill Latinoamericana S.A. 1990.
12. Hall, Robert E. *TSP Manual del usuario*, Versión 7.0. Quantitative Micro Software. 1990
13. Hsiao, Cheng «Modelación autoregresiva y detección de causalidad de ingreso y dinero». *Journal of Monetary Economics*. Vol. 7, No. 1, January 1981.
14. Kikut Croceri, Otto *Pruebas de causalidad. Resultados de un experimento de Monte Carlo*. Consejo Monetario Centroamericano. San José, Costa Rica. junio 1992.
15. Maddalla, G.S. *Introducción a la econometría*. Macmillan 1992.
16. Oliveira, Filomena R. y García, Antonio *Moneda e inflación en Portugal --una existencia de causalidad--*. Banco de Portugal, Octubre 1989
17. Phylaktis, Kate y Kassimatis, Yiannis «Tipo de cambio negro y oficial en los países de la cuenca del Pacífico: Un análisis de la dinámica de largo plazo». *Applied Economics*. Vol 26, 1994.
18. Protasi, Juan Carlos *La flotación cambiaria: La*



*experiencia uruguaya reciente*. Banco Central del Uruguay, Octubre 1984.

19. Riehl, Heinz. y Rodríguez, Rita M.  *Mercados de divisas y mercados de dinero*. McGraw-Hill Interamericana. México, 1990.
20. Schwert, G. William «Test de causalidad». *Theory, Policy Institutions: Papers from the Carnegie-Rochesters Conference Series on Public Policy*. 1983.
21. Rueda, Gerardo *Términos de intercambio, balanza de pagos y un análisis de causalidad, el caso de México*. CEMLA. México, D.F. Junio 1987.
22. Sims, Christopher «Dinero, ingreso y causalidad». *The American Economics Review*. September 1972.



## ANEXO I

### POLÍTICA CAMBIARIA

Se considera conveniente hacer un breve resumen tanto de la política cambiaria que estuvo vigente hasta el 16 de marzo de 1994 como de la actual, y consideraciones acerca del mercado bancario y extrabancario.

En lo que respecta a la política cambiaria activa en Guatemala, ella se remonta a la década de los ochenta, antes de la cual se caracterizó por un tipo de cambio fijo y estable, cuya paridad respecto al dólar de los Estados Unidos fue de Q1.00 por US\$1.00.

Desde el 28 de abril de 1980, fecha en que se estableció el Régimen para el Control de las Transferencias Internacionales por Movimientos de Capitales (control de cambios), hasta el 16 de marzo de 1994, en Guatemala se aplicaron distintas políticas y mecanismos en cuanto al establecimiento del tipo de cambio y para la asignación de divisas.

A partir de junio de 1990 la autoridad monetaria autorizó la puesta en marcha el mecanismo de Venta Pública de Divisas (VPD). Dentro de dicho mecanismo se renovó en varias oportunidades la asignación de divisas, como el sistema de Subasta Holandesa, que consistió en asignar las divisas al mejor postor; el sistema de semisubasta, mediante el cual las divisas se adjudicaban a partir del cuarto precio más alto ofrecido hacia el más bajo; posteriormente, a partir del promedio ponderado de las demandas presentadas hacia el precio más bajo ofrecido (promedio a la baja).

La continua búsqueda de un eficiente y transparente mercado cambiario dio como resultado que, el 28 de noviembre de 1990, se estableciera un sistema de divisas sobre la base de un rango de fluctuación de Q.0.05 por encima y por debajo del precio base, revisable periódicamente, cuando transcurrieran 15 ventas públicas con tenden-

cia persistente al alza o a la baja, es decir, cuando el tipo de cambio promedio ponderado de los precios adjudicados durante 15 días consecutivos se situaba por encima o por debajo del precio base. A partir de la siguiente venta pública, el precio base se establecía como el promedio simple de los promedios ponderados de los quince días consecutivos anteriores.

Además, en 1992 las autoridades monetarias, con el fin de incrementar y diversificar el mercado cambiario y establecer una estructura legal que permitiera una mayor transparencia en las operaciones cambiarias, autorizó el funcionamiento de las casas de cambio.

El mecanismo de la VPD, aunado con otras políticas macroeconómicas, permitió una reducción significativa de la tasa de inflación de 60% en 1990 a un promedio de 11.7% durante los últimos 3 años, una relativa estabilidad del tipo de cambio y la acumulación de alrededor de US\$900.0 millones de reservas monetarias internacionales. Ese esfuerzo de estabilización, si bien fue apoyado en parte por la política fiscal, fue principalmente de carácter monetario, lo que derivó en tasas de interés elevadas y en un incremento de los costos operacionales del Banco de Guatemala. Como consecuencia, las tasas de interés en términos reales se situaron en niveles positivos de hasta 11.5 puntos porcentuales y, además, fueron altamente competitivas con las tasas de interés del exterior, lo que dio como resultado que se mantuviera el flujo positivo de capitales hacia el país, lo que generó una monetización y, consiguientemente, desequilibrio monetario.

Para corregir este desequilibrio, la autoridad monetaria determinó, el 15 de marzo de 1994, eliminar el mecanismo de VPD y trasladar todas las transacciones cambiarias al mercado bancario, dejando que los participantes en este mercado fijen libremente el tipo de cambio tanto para la compra como para la venta de divisas, sistema que está vigente actualmente.

## MERCADO BANCARIO

Como se comentó, en la actualidad el tipo de cambio es determinado mediante la interacción entre oferentes y demandantes de divisas. Bajo este sistema, el tipo de cambio ha dejado de ser un instrumento de la banca central y es un resultado del mercado

Esta decisión fue motivada, entre otras razones, para eliminar la discrecionalidad y predecibilidad que existía en la oferta de divisas, durante el sistema cambiario de Venta Pública de Divisas, por la fijación de límites máximos en la asignación de divisas (US\$ 250.0 miles diarios), lo que fomentaba en determinado momento, una demanda sobredimensionada, y lo más importante, que el mecanismo de Venta Pública de Divisas y la permanencia del principio de concentración de divisas dificultaba al banco central el control adecuado de la oferta monetaria.

El mercado bancario de divisas está constituido actualmente por las instituciones contratadas y habilitadas por la Junta Monetaria para operar en cambios (bancos, sociedades financieras y casas de cambio), las que actúan por cuenta del Fondo de Estabilización monetaria que mantiene el Banco de Guatemala.

En dicho mercado se atienden todas las compras de divisas que se generen por actividades de toda clase efectuadas en el país y por la comercialización de bienes producidos y servicios prestados en Guatemala, así como todas las ventas de divisas. Los tipos de cambio, tanto para la compra como para la venta de divisas, que se aplican en el mercado, se pactan libremente de acuerdo con el comportamiento de la oferta y la demanda.

La participación del Banco de Guatemala en el mercado cambiario está orientada a cumplir dos funciones: a) para contrarrestar fluctuaciones bruscas en el tipo de cambio, ocasionadas por factores exógenos, especulativos, cíclicos o estacionales que afectan la balanza de pagos, o a la economía en general; y b) cumplir su función de banquero del estado, en el sentido de proveer las

divisas que necesita el gobierno central y otras instituciones del sector público, así como satisfacer sus propios requerimientos para pagos por concepto de amortización y servicio de la deuda externa.

La intervención mediante la compra y venta de divisas la realiza la autoridad monetaria únicamente mediante la Mesa de Cambio, que fue creada para tal propósito. En dicha Mesa se negocian divisas solamente entre el Banco de Guatemala y las instituciones contratadas y habilitadas para operar en cambios.

## MERCADO PARALELO O EXTRABANCARIO

En Guatemala se tienen antecedentes de la existencia del mercado negro, paralelo o extrabancario, a partir de 1981. Por su misma naturaleza es imposible conocer su tamaño, el cual, en el pasado, se supone que ha tenido mayor o menor participación, de conformidad con la disponibilidad de divisas en la economía; sin embargo, se cuenta únicamente con registros estadísticos referentes al tipo de cambio, tanto para la venta como para la compra, en forma diaria, producto de muestreos que se realizan con la misma frecuencia.

## ANEXO 2

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS ESTIMACIONES DE GRANGER

DE ENERO DE 1993 A AGOSTO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1656.647	-1656.036	-1384.661	-1384.049
2	-1651.128	-1649.906	-1378.774	-1377.552
3	-1644.243	-1642.414	-1372.652	-1370.824
4	-1637.383	-1634.948	-1367.745	-1365.311
5	-1632.675	-1629.637	-1362.515	-1359.477
6	-1625.829	-1622.191	-1356.326	-1352.687
7	-1623.843	-1619.606	-1351.297	-1347.060
8	-1617.699	-1612.865	-1345.047	-1340.213
9	-1611.544	-1606.116	-1338.914	-1333.485
10	-1606.346	-1600.325	-1335.441	-1329.421
11	-1601.036	-1594.425	-1331.503	-1324.892
12	-1595.036	-1587.837	-1326.417	-1319.218
MÍNIMO	-1656.647	-1656.036	-1384.661	-1384.049

### ANEXO 3

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS ESTIMACIONES DE GRANGER

DE ENERO 1993 AL 16 DE MARZO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1254.274	-1253.798	-1029.287	-1028.811
2	-1247.588	-1246.640	-1023.448	-1022.500
3	-1241.241	-1239.823	-1017.423	-1016.005
4	-1234.233	-1232.348	-1012.526	-1010.641
5	-1227.357	-1225.007	-1006.676	-1004.327
6	-1220.451	-1217.641	-1000.463	-997.653
7	-1219.650	-1216.382	-996.591	-993.323
8	-1213.112	-1209.389	-990.575	-986.852
9	-1206.024	-1201.849	-984.651	-980.476
10	-1198.986	-1194.362	-979.343	-974.719
11	-1192.608	-1187.539	-974.994	-969.924
12	-1185.668	-1180.155	-969.483	-963.970
MÍNIMO	-1254.274	-1253.798	-1029.287	-1028.811

ANEXO 4

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS  
ESTIMACIONES DE GRANGER

DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-417.761	-417.720	-362.638	-362.597
2	-419.314	-419.231	-361.640	-361.557
3	-418.766	-418.641	-359.204	-359.080
4	-417.089	-416.924	-356.835	-356.669
5	-415.529	-415.322	-355.027	-354.820
6	-413.072	-412.823	-352.620	-352.371
7	-411.980	-411.691	-350.168	-349.879
8	-409.566	-409.235	-347.702	-347.371
9	-408.956	-408.583	-345.284	-344.911
10	-407.754	-407.340	-344.582	-344.168
11	-408.303	-407.848	-342.331	-341.876
12	-405.842	-405.345	-339.990	-339.493
MÍNIMO	-419.314	-419.231	-362.638	-362.597

## ANEXO 5

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS ESTIMACIONES DE SIMS

DE ENERO DE 1993 A AGOSTO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1601.644	-1601.046	-1372.501	-1371.902
2	-1597.167	-1595.972	-1367.923	-1366.728
3	-1593.020	-1591.230	-1361.898	-1360.108
4	-1586.370	-1583.988	-1357.965	-1355.583
5	-1579.563	-1576.591	-1352.897	-1349.925
6	-1573.785	-1570.225	-1346.793	-1343.234
7	-1570.436	-1566.290	-1340.853	-1336.708
8	-1564.122	-1559.393	-1334.687	-1329.958
9	-1557.313	-1552.004	-1328.517	-1323.207
10	-1550.573	-1544.685	-1322.545	-1316.657
11	-1544.879	-1538.415	-1319.159	-1312.695
12	-1538.136	-1531.097	-1315.142	-1308.103
MÍNIMO	-1601.644	-1601.046	-1372.501	-1371.902

ANEXO 6

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS  
ESTIMACIONES DE SIMS

DE ENERO 1993 AL 16 DE MARZO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1241.623	-1241.148	-1026.534	-1026.058
2	-1234.975	-1234.027	-1024.361	-1023.413
3	-1230.015	-1228.596	-1018.160	-1016.742
4	-1223.318	-1221.433	-1013.309	-1011.423
5	-1216.316	-1213.967	-1007.463	-1005.113
6	-1209.858	-1207.048	-1001.243	-998.433
7	-1207.389	-1204.121	-995.386	-992.118
8	-1200.927	-1197.204	-989.167	-985.444
9	-1193.978	-1189.803	-983.070	-978.895
10	-1188.249	-1183.625	-977.236	-972.612
11	-1182.877	-1177.807	-974.014	-968.944
12	-1176.464	-1170.952	-970.646	-965.133
MÍNIMO	-1241.623	-1241.148	-1026.534	-1026.058



## ANEXO 7

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS ESTIMACIONES DE SIMS

DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-380.293	-380.302	-349.277	-349.286
2	-378.259	-378.276	-348.169	-348.187
3	-375.894	-375.921	-348.043	-348.069
4	-373.614	-373.649	-352.392	-352.427
5	-371.212	-371.256	-351.035	-351.079
6	-369.439	-369.492	-349.026	-349.079
7	-367.953	-368.014	-346.967	-347.029
8	-365.578	-365.649	-345.317	-345.387
9	-363.422	-363.501	-343.162	-343.241
10	-361.823	-361.911	-341.040	-341.127
11	-359.520	-359.617	-339.087	-339.183
12	-359.773	-359.878	-338.289	-338.395
MÍNIMO	-380.293	-380.302	-352.392	-352.427

**ANEXO 8**  
**CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS**  
**ESTIMACIONES DE GEWEKE**  
**DE ENERO DE 1993 A AGOSTO DE 1994**

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1631.573	-1630.974	-1377.690	-1377.091
2	-1624.870	-1623.675	-1376.148	-1374.953
3	-1620.297	-1618.508	-1371.153	-1369.363
4	-1613.476	-1611.094	-1368.270	-1365.888
5	-1609.101	-1606.129	-1365.307	-1362.335
6	-1603.291	-1599.731	-1359.375	-1355.815
MÍNIMO	-1631.573	-1630.974	-1377.690	-1377.091

**ANEXO 9**  
**CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS**  
**ESTIMACIONES DE GEWEKE**  
**DE ENERO 1993 AL 16 DE MARZO DE 1994**

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-1255.430	-1254.954	-1033.749	-1033.273
2	-1248.772	-1247.823	-1035.046	-1034.098
3	-1244.797	-1243.379	-1029.948	-1028.529
4	-1237.907	-1236.022	-1025.254	-1023.369
5	-1231.316	-1228.967	-1020.250	-1017.901
6	-1224.644	-1221.834	-1014.109	-1011.299
MÍNIMO	-1255.430	-1254.954	-1035.046	-1034.098

ANEXO 10

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE REZAGOS  
ESTIMACIONES DE GEWEKE

DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGO	BANCARIO		EXTRABANCARIO	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-385.578	-385.587	-349.926	-349.934
2	-386.863	-386.880	-348.531	-348.549
3	-386.054	-386.080	-348.861	-348.887
4	-384.897	-384.932	-353.488	-353.523
5	-383.819	-383.862	-353.689	-353.733
6	-382.762	-382.814	-352.510	-352.562
MÍNIMO	-386.863	-386.880	-353.689	-353.733

## ANEXO 11

### ESTIMACIONES DE GRANGER DE ENERO 1993 A AGOSTO DE 1994

REZAGOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO</b>								
1	0.035916	0.034928	1	409	11.484425	11.408678	11.569285	11.251030
2	0.035632	0.034445	2	408	6.943838	13.823147	14.059980	13.591603
3	0.035623	0.034262	3	407	5.296441	15.854534	16.167387	15.549701
4	0.035609	0.034192	4	406	4.113162	16.486327	16.825632	16.156084
5	0.035162	0.033796	5	405	3.185016	16.047518	16.369689	15.733747
6	0.035144	0.033790	6	404	2.611295	15.872758	16.188695	15.564990
7	0.034164	0.032779	7	403	2.342005	16.677910	17.027823	16.337519
8	0.034007	0.032552	8	402	2.151078	17.578485	17.968481	17.199694
9	0.033852	0.032375	9	401	1.936384	17.889236	18.294270	17.496071
10	0.033512	0.032070	10	400	1.704141	17.593028	17.985656	17.211745
11	0.033195	0.031718	11	399	1.591732	18.160453	18.580081	17.753366
12	0.033011	0.031542	12	398	1.447639	18.117298	18.535984	17.711127
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO</b>								
1	0.166070	0.154852	1	409	29.412006	28.605282	29.629336	27.627880
2	0.165720	0.150655	2	408	20.149331	38.885322	40.798646	37.089790
3	0.165588	0.148381	3	407	15.461998	44.655831	47.197748	42.293216
4	0.164320	0.145506	4	406	12.833076	49.368960	52.496007	46.485419
5	0.163356	0.143055	5	405	11.182544	53.744592	57.473734	50.331209
6	0.163282	0.142652	6	404	9.424252	54.568550	58.425539	51.043716
7	0.162129	0.139099	7	403	9.177061	61.742181	66.722910	57.245095
8	0.162109	0.137914	8	402	8.442829	64.978736	70.525037	59.999075
9	0.161980	0.136732	9	401	7.837502	67.949476	74.045929	62.504309
10	0.159390	0.136013	10	400	6.513997	63.441424	68.749311	58.666165
11	0.157251	0.134128	11	399	5.892775	63.460426	68.785615	58.671023
12	0.156164	0.132485	12	398	5.555514	65.446048	71.134408	60.348365

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.

RDEV = Razón de verosimilitud.

ANEXO 12

ESTIMACIONES DE GRANGER  
DE ENERO 1993 AL 16 MARZO DE 1994

REZAGOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO								
1	0.018734	0.018568	1	299	2.646273	2.661215	2.673093	2.649407
2	0.018678	0.018508	2	298	1.345634	2.724700	2.737195	2.712282
3	0.018573	0.018068	3	297	2.701830	8.187249	8.301140	8.075432
4	0.018563	0.018040	4	296	2.080114	8.459336	8.581375	8.339600
5	0.018534	0.017970	5	295	1.782705	9.116439	9.258765	8.977015
6	0.018509	0.017911	6	294	1.563639	9.655563	9.815867	9.498730
7	0.017618	0.017124	7	293	1.145694	8.332955	8.452581	8.215575
8	0.017540	0.016828	8	292	1.454421	12.100428	12.354647	11.853136
9	0.017538	0.016804	9	291	1.320109	12.441124	12.710902	12.178926
10	0.017529	0.016684	10	290	1.362413	14.327878	14.687725	13.979691
11	0.017428	0.016523	11	289	1.324490	15.410855	15.829147	15.007172
12	0.017405	0.016465	12	288	1.251240	15.989934	16.442150	15.554151
VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO								
1	0.105949	0.102370	1	299	10.348579	10.274879	10.453453	10.100341
2	0.105555	0.096507	2	298	13.735087	26.705747	27.938947	25.544067
3	0.105312	0.095567	3	297	9.857133	28.838641	30.285193	27.482765
4	0.104150	0.094332	4	296	7.467683	29.307461	30.807446	27.903293
5	0.103762	0.093331	5	295	6.348167	31.254513	32.970235	29.655799
6	0.103667	0.093159	6	294	5.282631	31.421582	33.162142	29.800727
7	0.101683	0.090821	7	293	4.749745	33.100091	35.042182	31.298900
8	0.101425	0.090307	8	292	4.232022	33.902553	35.949107	32.008440
9	0.101091	0.089585	9	291	3.881642	35.162463	37.375074	33.121109
10	0.100265	0.089359	10	290	3.283065	33.394868	35.393637	31.543809
11	0.098682	0.087591	11	289	3.061965	34.455824	36.593931	32.481091
12	0.098020	0.085667	12	288	3.160337	38.794709	41.528990	36.295287

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.  
 SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.  
 RDEV = Razón de verosimilitud.

ANEXO 13

ESTIMACIONES DE GRANGER  
DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO								
1	0.016650	0.015310	1	110	9.365121	9.229441	9.627694	8.852853
2	0.015315	0.014128	2	110	4.410922	8.874151	9.241931	8.525628
3	0.014719	0.013327	3	110	3.586103	10.928184	11.489457	10.402881
4	0.014483	0.012505	4	110	3.993962	16.153168	17.399440	15.023131
5	0.014215	0.012344	5	110	3.001118	15.524039	16.672878	14.478368
6	0.014215	0.012273	6	110	2.558109	16.158562	17.405687	15.027788
7	0.013813	0.011677	7	110	2.482536	18.478799	20.121607	17.010063
8	0.013798	0.011483	8	110	2.343628	20.202157	22.176261	18.455573
9	0.013271	0.010793	9	110	2.321443	22.735177	25.255258	20.539522
10	0.012922	0.010363	10	110	2.197732	24.275847	27.162984	21.783780
11	0.012128	0.010024	11	110	1.660089	20.958807	23.088587	19.083113
12	0.012122	0.009806	12	110	1.672955	23.323029	25.980012	21.016334
2	0.015315	0.013855	4	110	2.713461	11.020522	11.591483	10.486451
VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO								
1	0.052788	0.050241	1	110	5.424434	5.439771	5.576521	5.307456
2	0.051218	0.042673	2	110	10.512795	20.077709	22.026809	18.351947
3	0.051209	0.039158	3	110	10.566193	29.514161	33.852853	25.886270
4	0.051124	0.034481	4	110	12.187458	43.323017	53.093878	35.369600
5	0.050438	0.031935	5	110	11.472034	50.274650	63.733521	49.353107
6	0.050386	0.031323	6	110	9.838942	52.289678	66.945376	41.617314
7	0.050375	0.030365	7	110	8.943332	55.682483	72.488062	43.694293
8	0.050375	0.029541	8	110	8.198614	58.708748	77.578281	45.493598
9	0.050320	0.029420	9	110	7.182944	59.040069	78.144120	45.687599
10	0.048486	0.029359	10	110	5.798232	55.184355	71.663544	43.393351
11	0.048254	0.028750	11	110	5.365527	56.962505	74.624009	44.461392
12	0.048109	0.028394	12	110	4.918219	58.002056	76.377051	45.077844
1	0.052788	0.041249	5	110	5.762646	27.132272	30.771413	24.045048

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones

RDEV = Razón de verosimilitud

ANEXO 14

ESTIMACIONES DE SIMS  
DE ENERO DE 1993 A AGOSTO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO								
1	0.036165	0.034249	1	397	22.041636	21.610470	22.209466	21.032822
2	0.035657	0.033231	2	396	14.272306	27.903073	28.909633	26.942704
3	0.035086	0.031706	3	395	13.787506	40.012020	42.108749	38.052215
4	0.035030	0.031513	4	394	10.741956	41.687043	43.972265	39.557465
5	0.035006	0.031394	5	393	8.790113	42.798755	45.216156	40.550648
6	0.034771	0.031165	6	392	7.308808	42.919310	45.357035	40.653188
7	0.034046	0.030131	7	391	6.979238	47.763782	50.803657	44.961670
8	0.033921	0.029728	8	390	6.576245	51.458522	55.007737	48.208190
9	0.033895	0.029724	9	389	5.768889	51.080644	54.586159	47.868978
10	0.033855	0.029703	10	388	5.130068	50.765395	54.236138	47.584581
11	0.033605	0.029331	11	387	4.821879	52.643567	56.392145	49.219997
12	0.033565	0.029287	12	386	4.394322	52.627289	56.383651	49.197319
VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO								
1	0.136608	0.129106	1	397	22.894273	22.423250	23.068595	21.801734
2	0.135221	0.126929	2	396	12.771597	25.059910	25.869833	24.283447
3	0.134975	0.125872	3	395	9.353322	27.580503	28.566202	26.639637
4	0.133091	0.124636	4	394	6.529364	25.860433	26.727992	25.030017
5	0.132099	0.123963	5	393	5.014322	24.982423	25.793567	24.204937
6	0.131910	0.123383	6	392	4.365449	26.196001	27.091123	25.339883
7	0.131593	0.122720	7	391	3.883693	27.295119	28.270396	26.364191
8	0.131451	0.122209	8	390	3.525994	28.431571	29.493572	27.419951
9	0.131311	0.121895	9	389	3.175702	28.944921	30.049009	27.894266
10	0.131016	0.121232	10	388	2.961865	30.113995	31.313449	28.975026
11	0.128724	0.119226	11	387	2.636149	29.663444	30.829903	28.555095
12	0.126938	0.117026	12	386	2.548032	31.382821	32.693863	30.140951

SCRSCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.  
 SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.  
 RDEV = Razón de verosimilitud.

ANEXO 15

ESTIMACIONES DE SIMS  
DE ENERO DE 1993 AL 16 DE MARZO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO</b>								
1	0.020651	0.020185	1	299	6.833589	6.824373	6.902849	6.747082
2	0.020590	0.018865	2	298	13.395839	26.074156	27.248874	24.966003
3	0.020262	0.017979	3	297	12.274876	35.504212	37.713499	33.464169
4	0.020208	0.017853	4	296	9.464586	36.676473	39.045539	34.495249
5	0.020202	0.017839	5	295	7.523875	36.696389	39.076462	34.505742
6	0.020110	0.017819	6	294	6.021391	35.559859	37.799764	33.493486
7	0.019400	0.017128	7	293	5.268032	36.495645	38.865950	34.314227
8	0.019309	0.017059	8	292	4.533897	36.176868	38.513395	34.025584
9	0.019292	0.016992	9	291	4.090814	36.941826	39.389124	34.693137
10	0.019089	0.016807	10	290	3.652395	36.921868	39.375260	34.668133
11	0.018833	0.016573	11	289	3.297587	36.944542	39.409884	34.680614
12	0.018734	0.016442	12	288	3.055164	37.584293	40.146941	35.235187
1-2	0.020651	0.018904	2	299	13.631110	26.428671	27.631877	25.294320
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO</b>								
1	0.108219	0.107055	1	299	3.218383	3.233455	3.251002	3.216034
2	0.104813	0.103406	2	298	1.993361	4.027417	4.054755	4.000324
3	0.104712	0.101888	3	297	2.679282	8.119847	8.231862	8.009856
4	0.103518	0.101205	4	296	1.639818	6.688815	6.764962	6.613806
5	0.103127	0.100848	5	295	1.283587	6.592308	6.666518	6.519195
6	0.103036	0.100668	6	294	1.101654	6.835638	6.915723	6.756784
7	0.102651	0.100207	7	293	0.968612	7.060374	7.146128	6.975987
8	0.102557	0.099889	8	292	0.918144	7.696878	7.799217	7.596322
9	0.102364	0.099497	9	291	0.870851	8.266610	8.385147	8.150297
10	0.101956	0.097771	10	290	1.151430	12.154868	12.413190	11.903664
11	0.099456	0.095658	11	289	0.960114	11.252505	11.474440	11.036257
12	0.097113	0.093737	12	288	0.789343	10.190091	10.372510	10.011924

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.

RDEV = Razón de verosimilitud.



## ANEXO 16

### ESTIMACIONES DE SIMS DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO</b>								
1	0.012185	0.009881	1	98	22.151604	20.540013	22.851128	18.530324
2	0.012069	0.009330	2	98	13.650965	25.225706	28.769775	22.240616
3	0.012046	0.006277	3	98	27.878445	63.880369	90.068823	46.933588
4	0.011998	0.008224	4	98	10.210542	37.012960	44.972276	30.826138
5	0.011983	0.007558	5	98	10.187219	45.166473	57.376290	36.188767
6	0.011791	0.007316	6	98	8.665368	46.772734	59.943958	37.193622
7	0.011523	0.006941	7	98	7.827320	49.676120	64.693272	38.968671
8	0.011497	0.006818	8	98	6.948500	51.206956	67.254620	39.883622
9	0.011411	0.006731	9	98	6.103105	51.729700	68.138464	40.192796
10	0.011177	0.006517	10	98	5.505908	52.865507	70.075188	40.858907
11	0.011129	0.006392	11	98	5.052836	54.341696	72.626095	41.713182
12	0.010434	0.006096	12	98	4.328986	52.668815	69.738189	40.744106
1-3	0.012185	0.008424	3	98	13.840337	36.173849	43.753324	30.248502
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO</b>								
1	0.025253	0.016754	1	98	48.191775	40.210177	49.713621	32.982299
2	0.024474	0.013357	2	98	38.701842	59.345932	81.565172	44.515241
3	0.023176	0.012893	3	98	24.192792	57.470408	78.161328	43.481792
4	0.019754	0.011985	4	98	14.423050	48.970613	63.526241	38.542169
5	0.019251	0.011882	5	98	10.791163	47.288759	60.777815	37.512960
6	0.019048	0.011658	6	98	8.980242	48.115008	62.122148	38.020790
7	0.018867	0.011515	7	98	7.570448	48.388855	62.570213	38.188159
8	0.018507	0.010948	8	98	6.990763	51.449240	67.663683	40.027125
9	0.018368	0.010242	9	98	6.964286	57.243084	77.753173	43.355183
10	0.018214	0.010216	10	98	6.028250	56.667070	76.723179	43.933091
11	0.017947	0.010031	11	98	5.407781	57.228960	77.727844	43.347306
12	0.017285	0.009608	12	98	4.860715	57.549813	78.304122	43.525947
4-5	0.019754	0.011894	5	98	11.638113	49.742271	64.803128	39.008505

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones

RDEV = Razón de verosimilitud.

## ANEXO 17

### ESTIMACIONES DE GEWEKE DE ENERO DE 1993 A AGOSTO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO</b>								
1	0.030402	0.029444	1	397	12.786782	12.711242	12.916927	12.509901
2	0.030352	0.029043	2	396	8.766329	17.457629	17.848156	17.078413
3	0.029928	0.027884	3	395	9.407306	27.942873	28.954956	26.977412
4	0.029898	0.027743	4	394	7.398758	29.474365	30.604837	28.398890
5	0.029443	0.027123	5	393	6.449434	32.255127	33.615750	30.966953
6	0.029238	0.026739	6	392	5.810034	35.023655	36.635925	33.504617
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO</b>								
1	0.132558	0.125010	1	397	23.729014	23.274741	23.970530	22.608622
2	0.128906	0.120099	2	396	14.262912	28.023753	29.039143	27.055156
3	0.127886	0.118351	3	395	10.339231	30.606360	31.823348	29.450644
4	0.125312	0.116371	4	394	7.318284	29.165166	30.271752	28.111865
5	0.122835	0.114358	5	393	5.589166	28.102688	29.131858	27.121431
6	0.122513	0.113499	6	392	4.937227	29.957863	31.132327	28.841739
1-1-2	0.132558	0.124413	2	397	12.831617	25.175203	25.990572	24.393586

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.

RDEV = Razón de verosimilitud.

ANEXO 18

ESTIMACIONES DE GEWEKE  
DE ENERO DE 1993 AL 16 DE MARZO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	F	ESTADÍSTICO		
						RDEV	WALD	LAGRANGE
VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO								
1	0.018568	0.018424	1	299	2.305688	2.327866	2.336952	2.318828
2	0.018508	0.017435	2	298	8.954488	17.797570	18.339776	17.276529
3	0.018068	0.016552	3	297	8.762123	26.027737	27.202272	24.919858
4	0.018040	0.016462	4	296	6.781892	27.094899	28.373709	25.891796
5	0.017970	0.016384	5	295	5.401538	27.257543	28.556519	26.036171
6	0.017911	0.016356	6	294	4.357473	26.701153	27.951211	25.524538
1-1-2	0.018568	0.017489	2	299	9.069301	17.900400	18.447081	17.375108
VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO								
1	0.102370	0.101224	1	299	3.339821	3.366088	3.385106	3.347211
2	0.096507	0.094721	2	298	2.743457	5.566585	5.618902	5.514916
3	0.095567	0.092484	3	297	3.189096	9.739199	9.900642	9.581247
4	0.094332	0.091670	4	296	2.054505	8.473090	8.595527	8.352966
5	0.093331	0.090542	5	295	1.718829	8.949852	9.086998	8.816453
6	0.093159	0.090058	6	294	1.578196	9.953018	10.123409	9.786430

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.

RDEV = Razón de verosimilitud.

## ANEXO 19

### ESTIMACIONES DE GEWEKE DEL 17 DE MARZO A AGOSTO DE 1994

REZAGOS Y ANTICIPOS	SCRCR	SCRSR	RESTRIC- CIONES	NÚMERO DE DATOS	ESTADÍSTICO			
					F	RDEV	WALD	LAGRANGE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, BANCARIO</b>								
1	0.010762	0.008745	1	98	21.680732	20.338852	22.603316	18.367032
2	0.009860	0.006787	2	98	20.601370	36.600761	44.372182	30.543002
3	0.009488	0.005647	3	98	19.952069	50.852534	66.658049	39.673061
4	0.009204	0.005542	4	98	14.041411	49.713707	64.755684	38.991308
5	0.008911	0.005158	5	98	11.932765	53.580281	71.305545	41.274156
6	0.008622	0.004967	6	98	9.688779	54.047102	72.113952	41.543725
2 - 2 - 3	0.009860	0.006231	3	98	17.472316	44.977035	57.076232	36.069168
<b>VARIABLE DEPENDIENTE, EXTRABANCARIO</b>								
1	0.024871	0.016333	1	98	49.138064	41.210457	51.229045	33.642556
2	0.024267	0.012894	2	98	40.132736	61.970821	86.439739	45.928792
3	0.022735	0.012364	3	98	24.604982	59.693423	82.203009	44.704552
4	0.019252	0.011313	4	98	14.912380	52.102920	68.772386	40.412529
5	0.018087	0.010806	5	98	11.050194	50.479007	66.031649	39.450323
6	0.017551	0.010071	6	98	9.779234	54.434190	72.787211	41.766281
5 - 5 - 6	0.018087	0.01074	6	98	9.226592	51.042907	66.978220	39.786255

SCRCR = Suma de cuadrados de los residuos con restricciones.

SCRSR = Suma de cuadrados de los residuos sin restricciones.

RDEV = Razón de verosimilitud.