

BANCO DE GUATEMALA

DEPARTAMENTOS DE
ANÁLISIS BANCARIO Y FINANCIERO E
INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO EN GUATEMALA

Gustavo Adolfo Calderón C.
Douglas N. Galindo G.

Guatemala, enero 2003

TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO EN GUATEMALA

Preparado por:

Gustavo Adolfo Calderón Cifuentes^S

gacc@banguat.gob.gt

Departamento de Análisis Bancario y Financiero

Douglas Napoleón Galindo González

dngg@banguat.gob.gt

Departamento de Investigaciones Económicas

Banco de Guatemala

www.banguat.gob.gt

Guatemala, enero de 2003

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio en Guatemala a partir de 1994; año en el cual el banco central rompió con el esquema de concentración de divisas. Actualmente, el sistema cambiario guatemalteco se enmarca en un régimen de flotación administrada, por lo cual resulta de interés determinar si la política cambiaria ha sido capaz de identificar los desvíos transitorios o permanentes del tipo de cambio real respecto a su valor de equilibrio, tanto en el corto como en el largo plazo.

El estudio de mérito demuestra, mediante diversas técnicas estadísticas de series de tiempo, que existe suficiente evidencia para demostrar que los movimientos del tipo de cambio real no han sido consistentes con la teoría de la paridad del poder de compra. No obstante, con base en un modelo de Edwards se estimó la relación de largo plazo entre el tipo de cambio real y sus fundamentales (apertura comercial, flujos de capital y precios externos). En general, se concluye que la desviación entre el ITCER y el ITCERLP muestran períodos de desalineación en ambas direcciones, lo que indica que no existe una tendencia en el ITCER a volver hacia su nivel de equilibrio, es decir que las desviaciones han sido permanentes.

Número de clasificación JEL: E47, E52, E58, E60, F31

Palabras claves: Tipo de cambio real, política cambiaria, teoría del paridad del poder de compra, desalineación, fundamentales.

Las opiniones y resultados del presente trabajo de investigación son exclusivos de los autores y en ningún momento comprometen al Banco de Guatemala. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de los Investigadores Estuardo Morán Samayoa y Luis Granados Ambrosy.

* Experto IV, Economista y M.A.E. egresado de la USAC y del Instituto Torcuato Di Tella.

♦ Analista IV, Economista USAC.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. LA POLÍTICA CAMBIARIA EN GUATEMALA	3
II. MARCO TEÓRICO	4
A. DEFINICIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL -TCR-	4
B. VARIABLES FUNDAMENTALES DEL TIPO DE CAMBIO REAL.....	5
C. TIPO DE CAMBIO REAL Y TEORÍA DE LA PARIDAD DEL PODER DE COMPRA	6
1. Función de autocorrelación del TCR.....	7
2. Prueba de raíz unitaria del TCR.....	8
3. Prueba de cointegración del TCR	10
III. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO	11
IV. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO	15
A. CÁLCULO DEL ITCER.....	15
B. PERÍODO DE ESTUDIO Y VARIABLES SELECCIONADAS.....	17
C. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS VARIABLES	19
D. COINTEGRACIÓN	20
E. ESTIMACIÓN DEL MODELO	21
1. Flujos internacionales de capitales	22
2. Apertura comercial de la economía	24
3. Precios del café.....	25
4. Tipo de cambio real rezagado ($ITCER_{t-1}$).....	26
F. TENDENCIA DE LARGO PLAZO DEL ITCER	26
V. CONCLUSIONES	29
VI. BIBLIOGRAFÍA	31
VII. ANEXOS	32

INTRODUCCIÓN

La idea de realizar el presente estudio, emerge de la discusión en el ámbito académico de demostrar si el Tipo de Cambio Real (TCR) de Guatemala ha estado en equilibrio o si está atravesando una situación de desalineación. En este sentido, estudios recientes confirman que existen por lo menos dos razones por las que este tema se ha vuelto cada vez más prominente. En primer lugar, una sobrevaluación persistente es vista como un fuerte y temprano aviso de crisis monetaria. Otra razón es que una desalineación prolongada o recurrente del TCR puede estar asociada con crecimientos económicos más bajos a mediano o largo plazo. Asimismo, la evidencia empírica ha demostrado en muchos países que la evaluación del equilibrio del TCR, en el largo plazo, no es una tarea sencilla y Guatemala no ha sido la excepción. En efecto, el TCR de equilibrio no es una variable observable y en todo caso depende de valores reales y no monetarios. En segundo lugar, los modelos más sofisticados son difíciles de interpretar y, muchas veces, carecen de un mínimo grado de robustez. Por esta razón, el presente estudio tiene como propósito analizar el comportamiento del TCR en Guatemala, durante el período trimestral de 1994 hasta finales de 2001, a efecto de demostrar, con la ayuda de la teoría económica y las técnicas estadísticas, una aproximación de la relación de largo plazo del TCR y sus determinantes “fundamentales”.

Este documento está estructurado en siete partes. En la primera, se analiza el comportamiento histórico de la política cambiaria de Guatemala, ilustrando las distintas fases de los regímenes cambiarios.

En la segunda parte se realiza una discusión empírica sobre la relación que tiene el TCR con la teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPC), en la cual se demuestra que no existe una relación consistente con la proposición de dicha teoría, en el sentido de que cambios experimentados por el TCR implican la existencia de una tendencia constante a volver a un nivel de equilibrio predeterminado. Esta primera demostración motivó a la búsqueda de otros enfoques teóricos sobre el tema para explicar los movimientos del TCR.

La tercera parte del trabajo es la especificación del modelo el cual se basa en una estimación de un modelo econométrico de ecuaciones simples propuesto y aplicado en 1988 por el Profesor Sebastián Edwards, donde a través de una ecuación reducida se explica la relación del TCR de equilibrio a largo plazo con las variables “fundamentales”.

La cuarta parte del estudio es la construcción del modelo y en el mismo se adjunta la evidencia empírica de Guatemala. La estimación del modelo de largo plazo entre el ITCER y sus fundamentales seleccionadas conllevan a resultados satisfactorios, toda vez que las variables fueron estadísticamente significativas. Los resultados señalan que en Guatemala existen períodos de desalineación del tipo de cambio real, en ambas direcciones, (sobrevaluaciones y subvaluaciones). Sin embargo, la tendencia del ITCER es a no regresar a su nivel de equilibrio de largo plazo, por lo que las desviaciones fueron permanentes, lo cual confirma la inexistencia de una relación empírica con la teoría de la PPC.

Finalmente, en los últimos apartados de este estudio se presentan las principales conclusiones, la bibliografía utilizada y algunos anexos con la información estadística de las variables.

I. LA POLÍTICA CAMBIARIA EN GUATEMALA

Antes de la creación del banco central de Guatemala no existía un control oficial de cambio, los bancos locales manejaban una parte importante de divisas pero no controlaban la totalidad del mercado cambiario. A partir de la segunda reforma monetaria de 1946, se creó la figura del banco central llamado, “Banco de Guatemala” quién era el único autorizado para comprar y vender divisas en el país y desde entonces el tipo de cambio ha sido fijado sobre la base de la paridad del quetzal con respecto al dólar de Estados Unidos de América.

A principios de los años ochenta, la economía de Guatemala se caracterizó por serios desequilibrios macroeconómicos, tanto internos como externos. Para corregir tales desequilibrios, en 1986 se implementó un programa de estabilización y crecimiento que utilizó como ancla nominal el tipo de cambio. Además, en este año se inició el proceso de liberalización de los precios de algunos bienes y servicios regulados. En 1989, se liberaron las tasas de interés y el tipo de cambio y se inició también el proceso de desgravación arancelaria y de apertura comercial. Un año después, las autoridades monetarias establecieron un sistema de bandas de fluctuación del tipo de cambio. Luego, a principios de 1994 se eliminó dicha banda de fluctuación y se trasladaron todas las transacciones cambiarias a los bancos, para que el tipo de cambio se fijara libremente en el mercado.

Estos cambios en la orientación de la política económica del país así como otros factores externos, provocó en los años noventa una creciente entrada de capitales a Guatemala, que conjuntamente con el aumento sustancial de las remesas familiares, indujo a una apreciación del tipo de cambio real. En efecto, durante el período de 1990 a 2001, el tipo de cambio real se apreció alrededor de 33%.

En mayo de 2000, la política cambiaria experimentó un giro trascendental ya que a partir de esa fecha el Congreso de la República emitió la Ley de libre negociación de divisas que dio fin al principio de concentración de divisas por parte del banco central.

En la actualidad, la participación del Banco de Guatemala, en el mercado cambiario, lo hace mediante el mecanismo de una mesa de cambio; en la cual se negocian divisas solamente entre el banco central y las instituciones contratadas y habilitadas para operar en cambios. Dicha participación está orientada a contrarrestar fluctuaciones bruscas en el tipo de cambio; ocasionada por factores exógenos, especulativos, cíclicos o estacionales que afectan la balanza de pagos, o a la economía en general. Además, en su función de banquero del Estado, el banco central provee las divisas que necesita el gobierno, así como para satisfacer sus propios requerimientos, tal como pagos por concepto de amortización y servicio de la deuda externa.

II. MARCO TEÓRICO

A. DEFINICIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL –TCR-

Históricamente el tipo de cambio real ha tenido distintos modos de definición. Inicialmente, se definía como el tipo de cambio nominal corregido (o sea multiplicado) por el cociente precio externo / precio interno¹. Tal definición obedecía, principalmente, a la idea que, en un mundo inflacionario, las variaciones del tipo de cambio nominal carecerían de significado claro, y que debían tomar explícitamente en cuenta los cambios de valor de las monedas externas e interna, medidos por las respectivas tasas de inflación. Recientemente, la mayoría de académicos han definido al TCR dentro del marco de un modelo de economía dependiente y lo definen como el precio interno de los bienes exportables con relación al precio de los bienes no exportables. El TCR así definido captará el grado de competitividad (o reditabilidad, según sea el caso) del sector de bienes comerciales del país que se trate².

¹ Para más detalles, ver “Real exchange rates in developing countries: concepts and measurements”. S. Edwards 1990.

² La metodología de cálculo del índice del tipo de cambio efectivo real es similar a la utilizada por el FMI, donde un incremento del índice indica una apreciación del tipo de cambio real.

B. VARIABLES FUNDAMENTALES DEL TIPO DE CAMBIO REAL

La mayoría de los enfoques empíricos para evaluar al tipo de cambio real se basan en modelos econométricos de ecuaciones simples. Muchos autores han desarrollado modelos teóricos por ejemplo: los marcos intertemporales y de agentes representativos, con flexibilidad de precios, competencia perfecta y expectativas racionales, entre otros, de los cuales se deriva una forma reducida para calcular el TCR de equilibrio. Esta forma reducida relaciona el Tipo de Cambio Real de Equilibrio -TCRE- a largo plazo a una serie de variables llamadas los “fundamentales” del TCR. Estos fundamentales por lo general incluyen los términos de comercio, crecimiento de la producción (o diferenciales de productividad), la apertura del país al comercio internacional, aranceles y gasto de gobierno. Aunque algunos autores han intentado usar un número relativamente alto de fundamentales en sus ecuaciones de regresión, otros han restringido su análisis a un pequeño número de variables.

El comportamiento del tipo de cambio real dependerá de los cambios permanentes o transitorios de los fundamentales, los cuales afectan TCR de la siguiente manera:

- La imposición (temporal o permanente) de derechos de aduana usualmente generará una apreciación real de equilibrio en los períodos presente y futuro.
- Si el efecto ingreso asociado con un deterioro de la relación de intercambio es superior al efecto sustitución, un empeoramiento de la relación de intercambio dará por resultado una depreciación real de equilibrio.
- En general, no se puede saber cómo se distribuirán en el tiempo los efectos que ejercerán en el tipo de cambio real, los trastornos de los aranceles de importación y de la relación de intercambio.
- Una transferencia proveniente del resto del mundo (remesas familiares y entradas de capitales) siempre ocasionará una apreciación real de equilibrio.
- El efecto de un aumento del consumo gubernamental sobre el tipo de cambio real dependerá de la composición de ese nuevo consumo: si recae enteramente en los bienes no comerciales, es muy probable que el tipo de cambio real registre una

apreciación real de equilibrio; si recae sobre los bienes comerciales, habrá una depreciación real de equilibrio.

C. TIPO DE CAMBIO REAL Y TEORÍA DE LA PARIDAD DEL PODER DE COMPRA

La teoría de la Paridad del Poder de Compra –PPC- tiene como finalidad la determinación del tipo de cambio de equilibrio y se basa en dos supuestos: a) el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo es constante y permite el equilibrio del sector externo; y, b) el tipo de cambio real observado en el corto plazo está en función del tipo de cambio de equilibrio de largo plazo, es decir que el de corto plazo tenderá a aproximarse hacia el segundo. Asimismo, esta teoría persigue determinar en qué medida el tipo de cambio real observado está en desequilibrio, debido a que el tipo de cambio nominal no se ha ajustado a las variaciones en el nivel de precios doméstico con relación al externo. Según la PPC, el tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) estaría determinado por variables nominales, que son los niveles de precios externo y doméstico, expresados en una misma moneda. En este sentido, el tipo de cambio es entendido como un fenómeno puramente monetario, por lo que las variables reales no participarían en el proceso de su determinación.

Según Reppeto (1992), para investigar si el tipo de cambio real ha sido consistente con lo predicho por la PPC, es necesario examinar si existe o no tendencia en el tipo de cambio real a volver a un nivel determinado de equilibrio, es decir, si las desviaciones que presenta son permanentes o transitorias. Si las variaciones fueran permanentes cualquier shock provoca tanto en el corto como en el largo plazo, un alejamiento del TCR del que habría predicho la teoría de la PPC. En cambio, si las variaciones fueran transitorias, el TCR presentará tendencia a volver a su equilibrio inicial y la PPC podrá considerarse como una hipótesis válida de determinación del TCR en el largo plazo.

La teoría económica identifica dos versiones de la PPC: a) el enfoque absoluto y b) el enfoque relativo. El primer enfoque, sostiene que el tipo de cambio nominal entre monedas (E) es igual a la razón de precios doméstico y externo de una canasta

estandarizada de bienes. El segundo enfoque, establece que la variación del tipo de cambio nominal es proporcional a la razón entre las variaciones del nivel de precios doméstico y las variaciones del nivel de precios externo, es decir que $\Delta E = \beta (p - p^*)$.

De este modo, expresando la relación entre (E), el nivel de precios externo (P^*) y el precio doméstico (P), se tiene que:

$$\Delta E = \beta + \beta (p - p^*)_{t-1} + u_t$$

De acuerdo con ésta ecuación, si el parámetro β es igual 1 entonces se cumple la teoría de la PPC, es decir que todo cambio en los niveles de precios entre países se compensa con movimientos iguales en el tipo de cambio nominal, excepto por shocks estocásticos (u_t). Cabe señalar que estos errores pueden impedir que se cumpla la PPC en el corto plazo, incluso cuando β es igual 1, pero sus efectos sobre el (E) tienden a desaparecer en el tiempo, por lo que esta teoría se cumple al menos en el largo plazo.

Con base en lo anterior, a continuación se analiza con diversas técnicas estadísticas de series de tiempo si la relación de los movimientos del TCR ha sido consistentes con la teoría de la PPC.

1. Función de autocorrelación del TCR

Para demostrar la validez en el corto plazo de la teoría de la PPC, se debe analizar si el logaritmo del TCR se comporta como un ruido blanco, es decir, estudiar su función de autocorrelación:

$$\ln TCR_t = c + u_t$$

La autocorrelación puede definirse como la correlación de una serie dada consigo mismo, rezagada por un número de unidades de tiempo y si se presenta cuando las observaciones sucesivas de la serie son interdependientes.

CUADRO 1

COEFICIENTES DE AUTOCORRELACIÓN DEL TCR

rezago	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.90	0.90	28.59	0.00
2	0.76	-0.31	49.37	0.00
3	0.58	-0.24	61.78	0.00
4	0.38	-0.11	67.49	0.00
5	0.17	-0.25	68.66	0.00
6	-0.04	-0.12	68.72	0.00
7	-0.22	-0.06	70.85	0.00
8	-0.38	-0.10	77.25	0.00
9	-0.51	-0.15	89.39	0.00
10	-0.58	0.09	105.76	0.00
11	-0.59	0.04	123.54	0.00
12	-0.55	-0.05	140.13	0.00

Nota: Para el cálculo del TCR se consideró el Índice del Tipo de Cambio Efectivo Real –ITCER- que calcula el Banco de Guatemala, base 1997 =100.

De acuerdo con los resultados del cuadro anterior, se puede indicar que la hipótesis de que el logaritmo del TCR se comporta como un ruido blanco es fuertemente rechazada, invalidando la proposición de la teoría de la PPC, al menos en el corto plazo. En efecto, aún en el rezago 12 el coeficiente de autocorrelación es significativo, lo cual confirma estadísticamente que el logaritmo natural del TCR no se comporta como ruido blanco.

2. Prueba de raíz unitaria del TCR

Con el objeto de seguir demostrando la validez o invalidez de la teoría de la PPC, se aplicó la prueba de raíz unitaria a la variable objetivo. Esta prueba consiste en investigar si los shocks son o no de carácter permanente. Es decir, si u_t es una perturbación transitoria, las desviaciones de corto plazo desaparecen con el tiempo. En cambio, si el efecto de u_t sobre el TCR es permanente, la PPC no es válida tampoco en el largo plazo. Entonces, si existe al menos una raíz unitaria en el proceso de la serie del TCR, las perturbaciones deben entenderse como permanentes, es decir, cualquier shock que afecte al TCR lo alejará para siempre de su valor inicial, a no ser que un nuevo shock lo perturbe. En cambio, si se aprueba la hipótesis de ausencia de raíces unitarias, las desviaciones del TCR son

consideradas transitorias y cualquier perturbación provocará un efecto que se anula en el tiempo. En este caso, la teoría del PPC será válida únicamente en el largo plazo.

Asimismo, el test de raíz unitaria permite analizar la estacionariedad del TCR. Una serie se define como estacionaria cuando su primer y segundo momentos (media y varianza) no varían en el tiempo. A estas series se les conoce como integradas de orden cero, denotadas como $I(0)$.

Existen diferentes pruebas para comprobar dicha estacionariedad, por ejemplo, el método de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y el test de Phillips-Perron (PP)³.

CUADRO 2

TEST DE RAÍZ UNITARIA DEL TIPO DE CAMBIO REAL DATOS TRIMESTRALES (1994:01 - 2001:04)

Test*	Estadístico	Valor crítico 5%
ADF (2)	-2.118	-2.967
ADF (4)	-2.570	-2.975
PP (1)	-1.710	-2.959
PP (3)	-1.885	-2.959

* Los números entre paréntesis representan el número de rezagos. Los tests se aplicaron tomando en cuenta la constante y sin tendencia.

El cuadro anterior evidencia que el proceso del TCR es no estacionario lo cual invalida nuevamente la teoría de la PPC, tanto en el corto como para el largo plazo. Es decir, que no existe tendencia en el TCR a volver a algún valor predeterminado una vez que éste ha sufrido un shock. Cualquier perturbación que afecte al TCR lo desviará de su valor inicial en forma permanente.

³ Para obtener los test, ADF y PP se utilizó el programa econométrico EViews.

3. Prueba de cointegración del TCR

La aplicación de esta técnica al TCR consiste en investigar si existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables que la conforman (precios externos, precios internos y tipo de cambio nominal). La cointegración indica que una o más combinaciones lineales de estas variables son estacionarias, no importando que las variables individualmente no lo sean. Sin embargo, éstas variables deben tener el mismo orden de integración. Para determinar la cointegración entre las variables se procedió en primera instancia a identificar el grado de integración de las mismas, el cual es de orden uno (I[1]). Luego, se realizó la prueba de cointegración de Johansens –Juselius a dichas variables y se determinó que no existe ninguna relación de cointegración.

CUADRO 3

TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN – JUSELIUS

Series: IPCUSA IPCGUA DEPRECIACION

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.539793	33.88324	29.68	35.65
At most 1	0.266215	10.60087	15.41	20.04
At most 2	0.042877	1.314708	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level

Trace test indicates no cointegration at the 1% level

Nota técnica: Para efectos prácticos, se consideró como precios externos el IPC de los Estados Unidos de América; por ser el principal socio comercial de Guatemala.

En resumen, la evidencia estadística aquí presentada demuestra que la relación de los movimientos del TCR no ha sido consistente con la teoría de la PPC, es decir que las pruebas estadísticas muestran que la PPC no sólo no es válida en la caracterización del comportamiento del TCR en el corto plazo, sino que tampoco evidencian relación para el largo plazo.

III. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

El presente modelo tiene por objeto identificar los factores reales y nominales que afectan en el corto plazo al Tipo de Cambio Real (TCR). Para el efecto, se desarrolla un modelo de ecuaciones simples de optimización intertemporal basado en Edwards (1990) y generalizado por otros autores⁴, el cual estudia y formaliza el análisis sobre los movimientos del TCR ante variaciones en el entorno real de la economía. El resultado del proceso de maximización de productores y consumidores es un tipo de cambio real de equilibrio (TCRE), que es una función sólo de variables reales y se define como el precio relativo de bienes transables (comerciales) en función de no transables que logra simultáneamente el equilibrio interno y externo. Esto significa que, por un lado, hay equilibrio en el mercado de los bienes domésticos y, por el otro, el saldo de la cuenta corriente es compatible con los flujos de capitales sostenibles en el largo plazo.

De esta cuenta, el marco analítico del modelo de Edwards (1990) es muy general y puede abarcar muchos bienes y factores, por ello conviene considerar a una economía pequeña, que comprenda un gran número de empresas maximizadoras de utilidades que producen bienes de tres clases: exportables (X), importables (M) y los no comerciables o no transables (NT). Asimismo, se debe suponer que esta economía utiliza tecnología con rendimientos a escala constante, en un ambiente de competencia perfecta. Asimismo, se supone que hay más factores que bienes comerciables, de suerte que no es válida la igualación del precio de los factores. Complementariamente, puede concebirse esto suponiendo que cada sector utiliza capital, mano de obra y recursos naturales.

Otros supuestos a considerar son la existencia de dos períodos: el presente (1) y el futuro (2), y los agentes económicos poseen previsión perfecta. Asimismo, los residentes tiene acceso al mercado de capitales internacional, pero el endeudamiento a través de él está sujeto a un impuesto no prohibitivo, de modo que la tasa de interés real interna supera a la externa. La restricción intertemporal establece que al finalizar el período 2 (futuro) el país habrá pagado sus deudas. Los importables (M) están sujetos a aranceles específicos en los

⁴ Véase, entre otros, Reppeto (1992) Rocha (2000) y Gutiérrez (1998).

dos períodos. Además, el modelo contempla que la cuenta corriente es igual al ahorro menos la inversión en cada período. Los consumidores maximizan la utilidad intertemporal y consumen las tres clases de bienes especificados.

Por su parte, el gobierno consume bienes transables y no comerciables. El gasto gubernamental se financia con impuestos no distorsionadores, aranceles de importación, tributación de los empréstitos del sector privado en el exterior y créditos externos. Como en el caso del sector privado, el gobierno está sujeto a una restricción intertemporal: el valor descontado del gasto gubernamental (incluido el servicio de la deuda externa) tiene que ser igual al valor descontado del ingreso fiscal.

Además, se requiere que el equilibrio interno en el mercado de bienes no transables quede liquidado en cada período; es decir, que la oferta de bienes no transables debe igualar necesariamente a la demanda de esos bienes en los dos sectores (público y privado). Por último, el modelo es completamente real ya que no existe dinero ni activos nominales de otro género.

En resumen, las restricciones del modelo consisten en que: 1) el sector privado y el gobierno cumplan con sus respectivas restricciones presupuestarias intertemporales (el logro del equilibrio externo); y, 2) el mercado de bienes no transables se equilibre en ambos períodos (el equilibrio interno). De esta cuenta, se parte de un modelo simple que consta de nueve ecuaciones lineales:

$$(1) \quad R(1, p, q; V, K) + \mathbf{d}\bar{R}(1, \bar{p}, \bar{q}; \bar{V}, K + I) - I(\mathbf{d}) \\ - T - \mathbf{d}\bar{T} = E[\mathbf{p}(1, p, q), \mathbf{d}\bar{\mathbf{p}}(1, \bar{p}, \bar{q}), W]$$

$$(2) \quad G_x + p^*G_M + qG_N + \mathbf{d}^*(\bar{G}_x + \bar{p}^*G_M + \bar{q}G_N) = \mathbf{t}(E_p - R_p) + \\ \mathbf{d}^*\bar{\mathbf{t}}(E_{\bar{p}} - \bar{R}_{\bar{p}}) + (\mathbf{d}^* - \mathbf{d})(\bar{R} - \bar{\mathbf{p}}E_{\bar{p}}) + T + \mathbf{d} - \bar{T}$$

$$(3) \quad R_q = E_q + G_N$$

$$(4) \quad \bar{R}_q = E_q + \bar{G}_N$$

$$(5) \quad p = p^* + t$$

$$(6) \quad \bar{p} = \bar{p}^* + \bar{t}$$

$$(7) \quad d\bar{R}_K = 1$$

$$(8) \quad P^*_T = IP^*_M + (1-I)P^*_X$$

$$\bar{P}^*_T = I\bar{P}^*_M + (1-I)\bar{P}^*_X$$

$$P^*_X = \bar{P}^*_X = 1$$

$$TCR = \frac{P^*_T}{P_N}$$

$$(9) \quad \bar{TCR} = \frac{\bar{P}^*_T}{\bar{P}_N}$$

En el modelo, q representa el precio relativo de no transables, mientras que p , el de importables, ambos medidos en términos de exportables. A su vez, R es la función de ingreso de los oferentes, producto del proceso de maximización de beneficios. Su primera derivada respecto a precios relativos es la función de oferta del bien correspondiente y la derivada cruzada se supone negativa para indicar que los sectores productivos compiten por recursos disponibles dados. Por otra parte, E es el mínimo costo de obtener un cierto nivel de bienestar W . La derivada de esta función con respecto a cada precio relativo representa la demanda hicksiana por el bien respectivo, en cada período de tiempo, y como hay sólo dos períodos de tiempo, las derivadas de E cruzadas intertemporalmente son positivas. K es el stock de capital en la 1; I , la inversión; T y \bar{T} , los impuestos de suma alzada (que pueden también ser subsidios, en cuyo caso serían negativos); G_j y \bar{G}_j , el gasto del gobierno en el

bien $j = X, M, N$, en el tiempo; t y \bar{t} la tasa de impuesto a las importaciones en cada período; d , la tasa de preferencia intertemporal doméstica igual al inverso de uno más la tasa de interés; d^* , la tasa de descuento internacional; $(\bar{R} - \bar{p}E_p)$, la cuenta corriente del sector privado en el período $\bar{2}$; P^*_T y \bar{P}^*_T , el precio nominal mundial de transables en 1 y 2; la participación de los importables en el consumo de transables; P^*_X, \bar{P}^*_X y P^*_M, \bar{P}^*_M , el precio nominal externo de exportables e importables en cada período, respectivamente, y P_N y \bar{P}_N , el precio de bienes domésticos en ambos períodos del tiempo. Una línea (-) sobre la variable indica que ésta está referida al período 2.

La ecuación (1) es la restricción presupuestaria intertemporal del sector privado, mientras que la (2) es la del gobierno. Ambas dicen que los agentes deben igualar en el tiempo, el valor presente de sus ingresos al valor presente de sus gastos (el equilibrio externo).

Las ecuaciones (3) y (4) muestran el requerimiento de equilibrio en todo momento en el mercado de no transables (el equilibrio interno), mientras que (5) y (6) definen el precio relativo doméstico de importables.

En (7) se indica que las firmas maximizadoras invertirán hasta que la productividad marginal del capital en el período 2 se haga igual a $1+r$.

Por último, en (8) y (9), se define el tipo de cambio real como el precio relativo de transables a no transables.

Del sistema de ecuaciones, se puede inferir que el TCRE cambiará en respuesta a shocks, a través de cambios en la composición intra e intertemporal del consumo y la producción. El canal intertemporal se debe a los incentivos a cambiar los planes de

⁵ π representa el costo marginal de obtener una unidad de utilidad, U , en el período de tiempo correspondiente. π también puede entenderse como el índice de precios de la canasta de consumo de cada período. Esto es, como un promedio ponderado de los precios de los bienes consumidos, donde los ponderadores son la importancia del consumo de cada bien en la canasta.

consumo y producción ante cambios en precios relativos, mientras que el canal intertemporal se logra gracias a las posibilidades de traspasar ingreso en el tiempo dado el acceso al mercado internacional de capitales y las posibilidades de inversión.

Con base en lo anterior y tomando en cuenta la evidencia empírica de otros estudios⁶, se plantea el siguiente modelo econométrico para el TCR en Guatemala:

$$(10) \quad \text{Ln}(e) = \mathbf{j}(F, T, H)$$

Donde F, es el vector de los fundamentales (términos de intercambio, gastos del gobierno no transables, apertura de la economía, política comercial, flujos de capital, tasa externa de interés real, productividad); T es un vector de factores que podrían afectar al TCR en el corto plazo, (variables nominales como el tipo de cambio); y H son shocks exógenos.

IV. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

A. CÁLCULO DEL ITCER

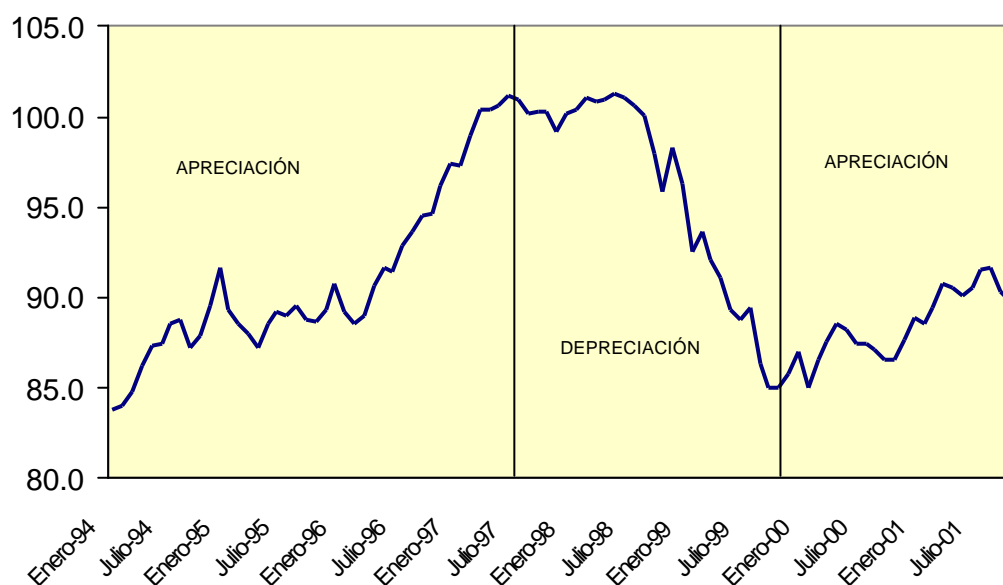
Para el cálculo del Índice del Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER), se tomó en cuenta los precios internos y externos, una canasta ponderada de distintas monedas, considerando las ponderaciones de comercio exterior con los principales socios comerciales de Guatemala, las cuales fueron las siguientes: USA 51.1%, El Salvador 15.4%, Alemania 11.2%, Japón 9.0%, Costa Rica 8.2% y Honduras 5.1%. En función de todos estos factores, el ITCER se define como:

$$(11) \quad \text{ITCER} = \left[\frac{P}{TCN \times P^*} \right] * 100$$

⁶ Se ha tomado en cuenta el marco teórico utilizado por Kaminsky (1988), Baffes (1999), Rocha (2000), entre otros.

En lo que se refiere a la interpretación del ITCER⁷, un aumento del índice significa que el tipo de cambio real ha experimentado una apreciación con la consiguiente pérdida de competitividad. Por el contrario, una caída o disminución del mismo, implica una depreciación con la consiguiente ganancia de competitividad. Es importante señalar que el ITCER es considerado en el estudio como una variable aproximada y no representa una medida única de la competitividad. En la gráfica siguiente se muestra las etapas de evolución del ITCER, caracterizada por tres períodos de pérdida y ganancia de competitividad: apreciación (enero 1994 - junio 1997), depreciación (julio 1997 - noviembre 1999); y, apreciación (diciembre 1999 - diciembre 2001). En general y para propósitos del presente estudio se utilizará indistintamente el concepto de TCR ó ITCER.

GRÁFICA 1
ÍNDICE DEL TIPO DE CAMBIO EFECTIVO REAL
DE GUATEMALA
BASE: AÑO 1997 = 100
PERÍODO: ENERO 1994 - DICIEMBRE 2001



⁷ Esta definición sugiere interpretar el ITCER en forma inversa con la metodología tradicional.

Tal como se aprecia en el gráfico anterior, en el primer período el ITCER se caracterizó por una etapa de apreciación la cual influyó, entre otras, el alza en el nivel de precios de los productos domésticos (10.7% de inflación, en promedio), así como una creciente entrada de capitales que conjuntamente con un aumento sustancial de las remesas familiares indujo a una apreciación del ITCER. El segundo período se observa una depreciación, la cual se explica por una fuerte depreciación nominal del quetzal que fue de 30.2% (el tipo de cambio nominal se cotizó en julio de 1997 en Q.5.96 y en noviembre de 1999 alcanzó niveles de Q.7.76 por US\$1.00), así como por la variación de precios domésticos que fue superior al promedio ponderado de los principales socios comerciales, lo cual dio como resultado una mejora relativa en la competitividad de las exportaciones. El tercer período, que es de diciembre 1999 a diciembre 2001, el ITCER mantiene una tendencia hacia la apreciación la cual podría estar asociada a que la inflación externa⁸ fue mayor comparada con los dos períodos anteriores. En términos generales se puede concluir que la evolución de este indicador que, a excepción del período de depreciación, la economía guatemalteca ha venido experimentando una pérdida de competitividad internacional que podría estar asociada con entradas de flujos de capital privado, un mayor dinamismo en las transferencias corrientes internacionales netas y los persistentes déficit fiscales.

B. PERÍODO DE ESTUDIO Y VARIABLES SELECCIONADAS

Tomando en consideración que a partir del primer trimestre de 1994 las autoridades monetarias autorizaron el traslado de todas las transacciones cambiarias a los bancos del sistema, se definió el período de estudio en forma trimestral de 1994 a 2001. Las variables fueron elaboradas con información del Banco de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Finanzas Públicas y Fondo Monetario Internacional. Cabe señalar que debido a las limitaciones de información estadística, fueron utilizadas variables *proxies* alternativas de los fundamentales del TCR. En este sentido, se tabularon un conjunto de variables teóricamente relacionadas con la ecuación (10), las cuales son las siguientes:

⁸ Por ejemplo, en este caso la inflación de Estados Unidos de América ha tenido una inflación promedio de 3%.

Términos de intercambio (TI): Es la relación del índice de precios de las exportaciones respecto al índice de precios de las importaciones. $TI = IPCx / IPCm$

Gastos del Gobierno en bienes no transables (GNT): Es la relación del gasto de funcionamiento del gobierno respecto al PIB⁹. $GNT = G\text{ GOB} / PIB$.

Apertura comercial (APERTURA): Es la relación de las importaciones corrientes respecto a la absorción interna ($APERTURA = M / (PIB - (X - M))$). Además de la anterior, fueron probadas otras medidas de similar magnitud: (M_k / PIB_k) y $(M_k + X_k) / PIB_k$

Política Comercial (POLCOM): Relación de los impuestos por importaciones respecto a importaciones corrientes. $POLCOM = \text{impuestos} / M$.

Flujos de capital (FLUJOS K): Es la relación del saldo de los flujos de capital privado (inversión directa y capital de mediano y largo plazo) de la balanza de pagos respecto al PIB constante. $FLUJO = FLUJOSK / PIBK$.

Precios Externos (PEXT): Se tomó en cuenta el precio del mercado internacional del café, según información del FMI Índice =1990. $PEXT = \text{Precios Café}$.

Las variables fueron sometidas a pruebas estadísticas de correlación y causalidad de Granger, a efecto de encontrar el modelo de mejor predicción. En tal sentido, fue necesario transformar a términos de logaritmo natural las variables, excepto los flujos de capital por tener saldos negativos en algunos períodos. Cabe agregar, que desafortunadamente algunas de las variables no tuvieron correlación estadística con la variable objetivo.

⁹ Debido a que no se cuenta con un PIB mensual, se construyó un índice compuesto de promedios móviles con base en el ritmo interanual del IMAE (Índice Mensual de la Actividad Económica) y con series del PIB anual.

C. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN DE LAS VARIABLES

Una metodología para investigar si los shocks que afectan al TCR son permanentes o son transitorios es probar la presencia de raíces unitarias en los errores de la ecuación a emplear. Bajo este esquema, previo a estimar la ecuación de mejor ajuste que explique el equilibrio del TCR, es necesario determinar el grado de integración de las variables a utilizar, es decir, si las series de tiempo son estacionarias. Para el efecto, se utilizó el test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) a las variables transformadas en sus niveles, así como en primeras diferencias. Los resultados de dicha prueba se adjuntan en el cuadro siguiente:

CUADRO 4

TEST DE RAÍZ UNITARIA DICKEY – FULLER AUMENTADO

VARIABLE	EN NIVELES		PRIMERA DIFERENCIA	
	ADF	CRÍTICO 5%	ADF	CRÍTICO 5%
Ln ITCER	-1.95416	-2.96650	-3.01279	-1.95260
Ln apertura	-2.78176	-2.96270	-2.02521	-1.95350
FLUJOS CAPITAL	-2.85798	-2.96650	-4.01422	-1.95350
Ln PRECIOS CAFÉ	-1.29586	-2.96270	-5.04379	-1.95300

Cabe señalar que al trabajar con datos trimestrales, existe la posibilidad de la presencia de estacionalidad en la serie, lo cual hace necesario ampliar la definición de orden de integración. Para el primer caso, se incluyó una constante y, para el segundo, se especificó sin tendencia ni constante. De acuerdo con la mayoría de experiencia en este tipo de modelos¹⁰, se ha demostrado que el TCR es estacionario debido a los cambios de productividad; toda vez que esta variable captura la relación de precios relativos. Por esta

¹⁰ Excepto por Japón y Argentina.

razón, es de interés demostrar si las variables que influyen en su determinación están integradas.

Los resultados obtenidos en el cuadro 4 muestra que las series trimestrales en logaritmos naturales consideradas en este estudio, son integradas de orden uno $I(1,0)$. Esto significa que se podría estar confirmando la existencia de una relación estadística válida entre las variables, siempre y cuando se demuestre su cointegración.

D. COINTEGRACIÓN

La cointegración es una técnica estadística de aplicación bastante útil no solo para determinar la existencia de relaciones de equilibrio de largo plazo entre series de tiempo sino que también para determinar si se encuentran cointegradas dichas series para efectuar estimaciones e inferencias consistentes mediante técnicas de regresión. Usando los términos aplicados por Engle y Granger (1987), se dice que un vector X_t es cointegrado de orden d, b sí: todos sus componentes son $I(d)$ y existe un vector α' X_t es $I(d-b)$, con $b > 0$. En el presente estudio se aplicó el test de cointegración de Johansen-Juselius al modelo propuesto.

CUADRO 5

TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN - JUSELIUS

Series: \ln ITCER, \ln apertura, \ln flujosk, \ln pcaf 

RELACI3N DE COINTEGRACI3N	ESTADÍSTICO CALCULADO	VALORES CRÍTICOS 5%	
		sin ajustar	ajustados
$R = 0$	62.52	39.89	23.80
$R = < 1$	27.07	24.31	17.89
$R = < 2$	1.91	12.53	11.44
$R = < 3$	0.56	3.84	3.84

Nota: En la prueba anterior no se especificó intercepto ni tendencia.

Los resultados indican que existe un máximo de dos relaciones de cointegración entre las variables. En este sentido, tomando en cuenta los valores críticos ajustados, en todos los casos se rechaza, al menos, la hipótesis nula de no cointegración de las variables ($r=0$), lo cual se considera que las variables fundamentales y el TCR se encuentran cointegradas.

E. ESTIMACIÓN DEL MODELO

El modelo trata demostrar cómo el ITCER es afectado por sus determinantes reales. Tal como se explicó en la parte teórica, el modelo es puramente real y no hay activos nominales, ni dinero en el mismo. El objetivo es estimar un modelo para la relación logarítmica de largo plazo entre el ITCER y sus fundamentos con base en una regresión en mínimos cuadrados ordinarios -MCO- con las variables fundamentales en niveles.

En este sentido, la ecuación de mejor ajuste para el largo plazo viene dado de la siguiente manera:

$$(12) \quad \ln ITCER = a_0 + a_1 FLUJOSK + a_2 \ln APERTURA + a_3 \ln CAFÉ + m$$

Con base en la ecuación (12), se corrieron diferentes pruebas hasta encontrar la ecuación de mejor ajuste y se obtuvieron los resultados siguientes:

CUADRO 6

Variable	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	PartR ²
Constant	-0.62872	0.25493	-2.466	0.0215	0.2091
LnITCER_1	1.0031	0.053547	18.732	0.0000	0.9385
FLUJOS_3	0.10401	0.019331	5.380	0.0000	0.5573
LnAPERTRES	0.67110	0.11727	5.723	0.0000	0.5875
LnPCAFE_4	-0.043980	0.011251	-3.909	0.0007	0.3992

R² = 0.955655 F(4,23) = 123.91 [0.0000] sigma = 0.0126444
 DW = 1.58 RSS = 0.003677237887
 for 5 variables and 28 observations

PRUEBAS			
AR 1- 3	F(3, 20) =	1.3334 [0.2916]	AUTOCORRELACION
ARCH 3	F(3, 17) =	1.2748 [0.3147]	HETEROSCEDASTICIDAD
Normality	Chi ² (2) =	0.27641 [0.8709]	NORMALIDAD
Xi ²	F(8, 14) =	0.65475 [0.7217]	HETEROSCEDASTICIDAD
Xi*Xj	F(14, 8) =	1.0122 [0.5155]	HETEROSCEDASTICIDAD
RESET	F(1, 22) =	3.4324 [0.0774]	ESPECIFICACION

Nota: La falta de asteriscos a la derecha de los distintos *tests*, indica que no se viola los supuestos básicos del método de mínimos cuadrados ordinarios. Un asterisco denota que la hipótesis nula es rechazada al 1% de significancia. Dos asteriscos indican que la hipótesis nula es rechazada al 5% de significancia.

La hipótesis nula para la prueba de autocorrelación, es que los residuos no están correlacionados entre sí.

La hipótesis nula para la prueba de heteroscedasticidad, es que la varianza es constante.

La hipótesis nula de normalidad, es que los residuos se distribuyen de forma normal.

La hipótesis nula de especificación del modelo, es que existe una relación lineal entre las variables.

En forma reducida, la ecuación de largo plazo de los determinantes del TCR estaría dada de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{Ln ITCER} = & -0.62872 + 0.10401 \text{ FLUJOSK}_{(t-3)} + 0.67110 \text{ Ln APERTURA} \\
 & (-2.466) \quad (5.380) \quad (0.67110) \\
 & -0.043980 \text{ Ln PCAFE}_{(t-4)} + 1.0031 \text{ Ln ITCER}_{(t-1)} \\
 & (-3.909) \quad (18.732)
 \end{aligned}$$

Los resultados econométricos son bastante satisfactorios toda vez que las variables son estadísticamente significativas al nivel del 5% y reportan el signo que teóricamente es el esperado. Además, los resultados también evidencian que no se violan los supuestos básicos de MCO.

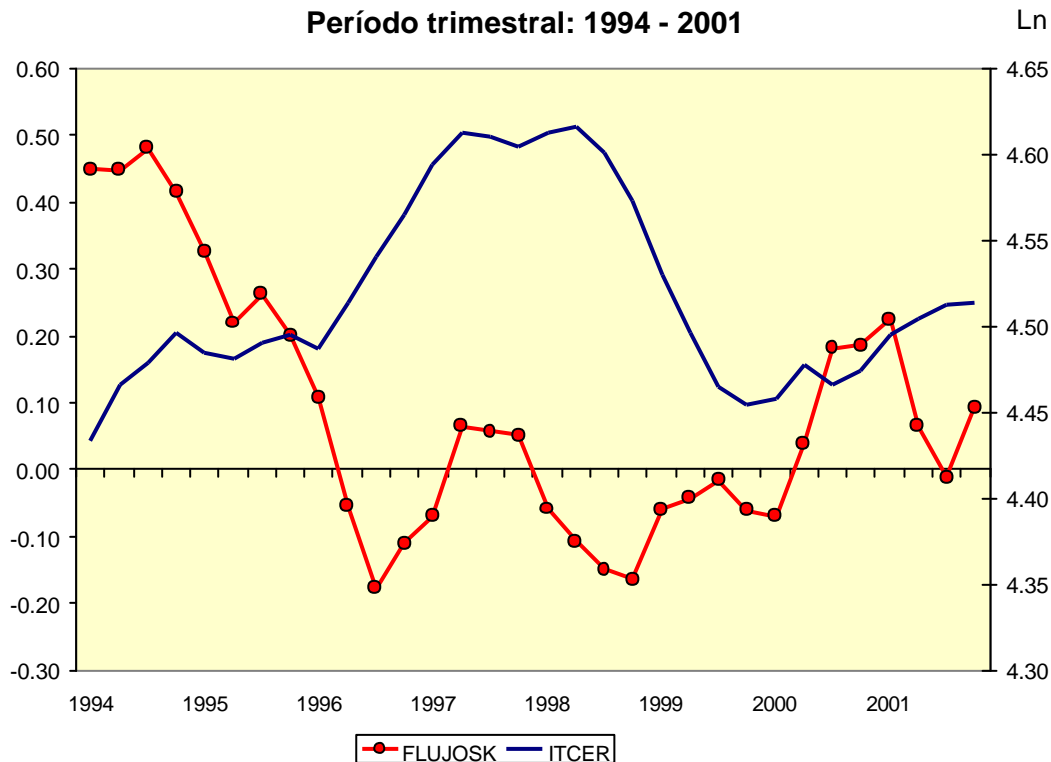
1. Flujos internacionales de capitales

Durante la década de los noventa, los países de América Latina y Asia experimentaron una gran afluencia de capitales privados. Esto fue motivado principalmente por la caída de las tasas de interés internacionales, por la estabilización macroeconómica de la región y, en muchos casos como Guatemala, por la existencia de

altas tasas de interés domésticas. Hasta 1995, en Guatemala las entradas de capital fueron muy significativas, lo cual se debió a que en años recientes se había liberado los principales precios macroeconómicos (tipo de cambio y tasas de interés). A partir de 1995, se pudo observar una caída gradual en el ingreso de capitales, explicado por la crisis mexicana de 1994 y el contagio sobre las economías latinoamericanas; y, la crisis financiera internacional iniciada en el sudeste asiático a finales de 1997. Por el lado de los factores internos, la caída en las tasas de interés de corto plazo influyó también en la baja de los flujos de capital. Posteriormente se ha notado una fluctuación en los flujos de capital que podría tender a partir de 1999 hacia una recuperación de sus niveles.

En general, se evidencia que las entradas de capital tienden a apreciar el ITCER real de equilibrio, mientras que las salidas han llevado al mismo indicador a depreciación cambiaria.

GRÁFICA 2
ITCER Y FLUJOS DE CAPITAL
Período trimestral: 1994 - 2001

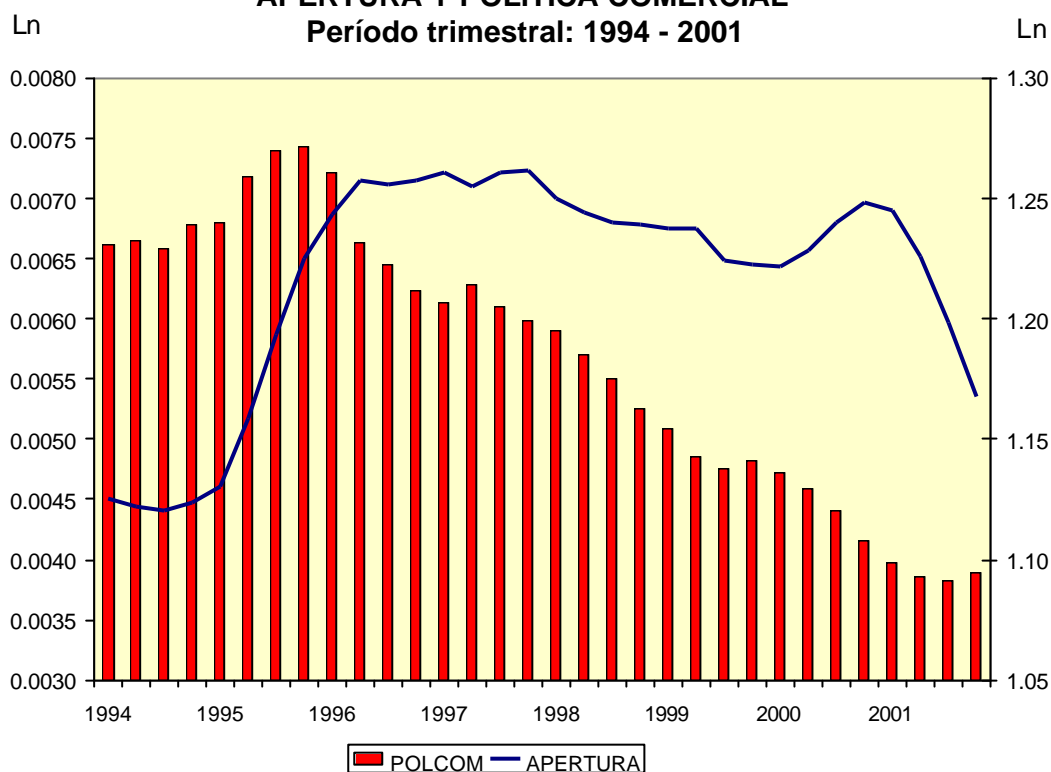


2. Apertura comercial de la economía

Teóricamente se sabe que cambios en los niveles arancelarios y otras restricciones al comercio internacional tienen, según el modelo utilizado, un efecto ambiguo sobre el tipo de cambio real. Esto es así, a no ser que se suponga que en la economía no existe sustitución en la demanda entre importables y no transables y que la situación inicial es la inexistencia de aranceles, lo que llevaría a una correlación positiva entre el TCRE y el grado de apertura comercial. Para el presente estudio, se usó como variable *proxy* la relación de las importaciones corrientes respecto a la absorción interna ($APERTURA = M/(PIB-(X-M))$). Se tomaron los datos en términos nominales y no reales, porque el efecto de la absorción recoge los cambios en precios relativos y supone un nivel de tipo de cambio real dado.

El signo de la ecuación es positivo y supone que una liberalización comercial induce a una depreciación cambiaria, mientras que alzas en las restricciones al comercio internacional reducen la competitividad de los productos transables de la economía. El efecto de una mayor apertura comercial de la economía guatemalteca podría estar explicado por el proceso de desgravación arancelaria (relación de los impuestos a las importaciones / importaciones totales, corrientes). Sin embargo, en los dos últimos años la postura de la política comercial ha sido más restrictiva y es por ello que la apertura tiende hacia la baja. En ese sentido, un cambio de política comercial sugiere la existencia de sustitución entre los bienes importables y los producidos internamente: mayores aranceles encarecen las importaciones, dirigiendo el consumo hacia bienes no transables, lo cual evidencia una tendencia hacia la apreciación del tipo de cambio real, tal como se muestra en la gráfica siguiente.

GRÁFICA 3
APERTURA Y POLÍTICA COMERCIAL
Período trimestral: 1994 - 2001

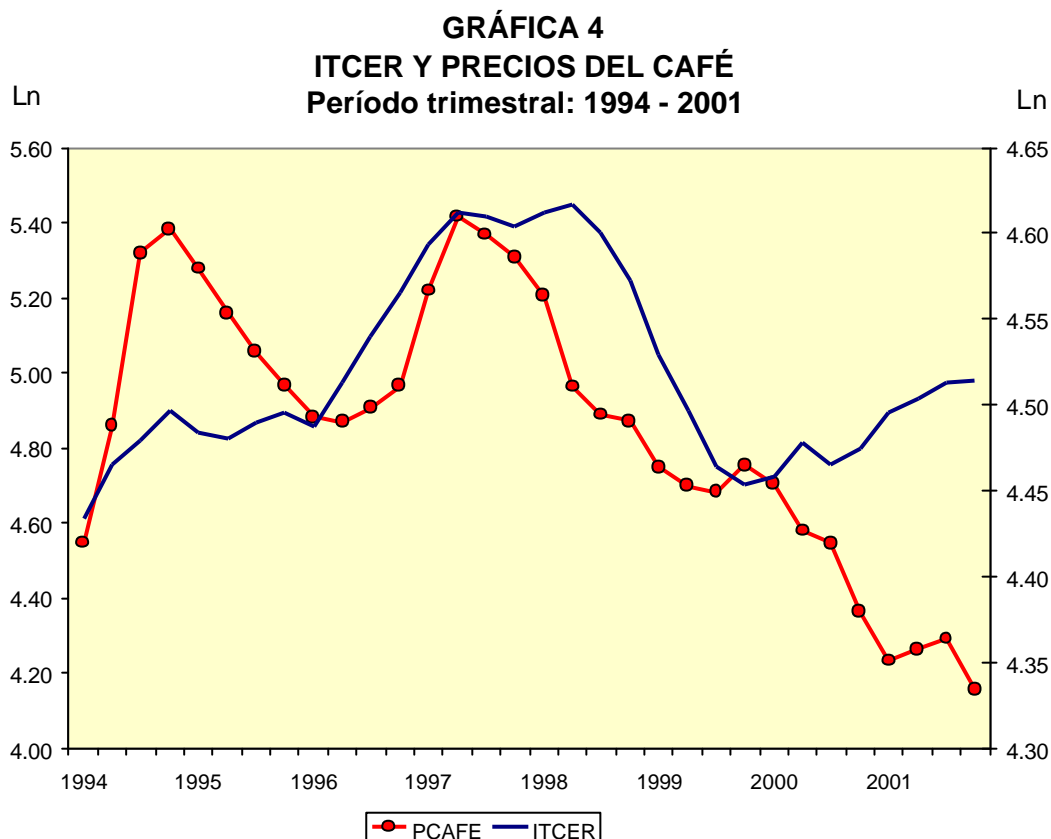


3. Precios del café.

El valor de las exportaciones de café en el país en los últimos ocho años, ha significado un 22.1% del total de las exportaciones y 2.9% del producto interno bruto. Asimismo, el ingreso de divisas procedente de tales exportaciones ha significado un 5.7% de la oferta total de divisas del mercado cambiario. En virtud de lo anterior, el comportamiento del precio de tales exportaciones se encuentra directamente relacionado con el comportamiento del precio de la divisa, el tipo de cambio, y por consiguiente con el comportamiento del ITCER. En efecto, la evidente caída gradual de la cotización internacional del café en los mercados internacionales desde 1997 ha afectado el comportamiento del ITCER y otros agregados económicos internos y externos.

No obstante lo anterior, los esfuerzos de los productores de café por mantener la calidad y volúmenes de exportación han hecho, conjuntamente con otros productos de

exportación, que el tipo de cambio real tienda a depreciarse. En el gráfico siguiente, se puede observar que efectivamente caídas en el precio del café fueron acompañadas de fuertes depreciaciones nominales y por ende reflejadas en el sector real.



4. Tipo de cambio real rezagado (ITCER_{t-1})

La explicación de incluir esta variable radica en la existencia de costos de ajuste intertemporal, que llevan a que la dinámica de los precios relativos se muevan lentamente, haciendo que el ITCER siga un proceso de ajuste parcial.

F. TENDENCIA DE LARGO PLAZO DEL ITCER

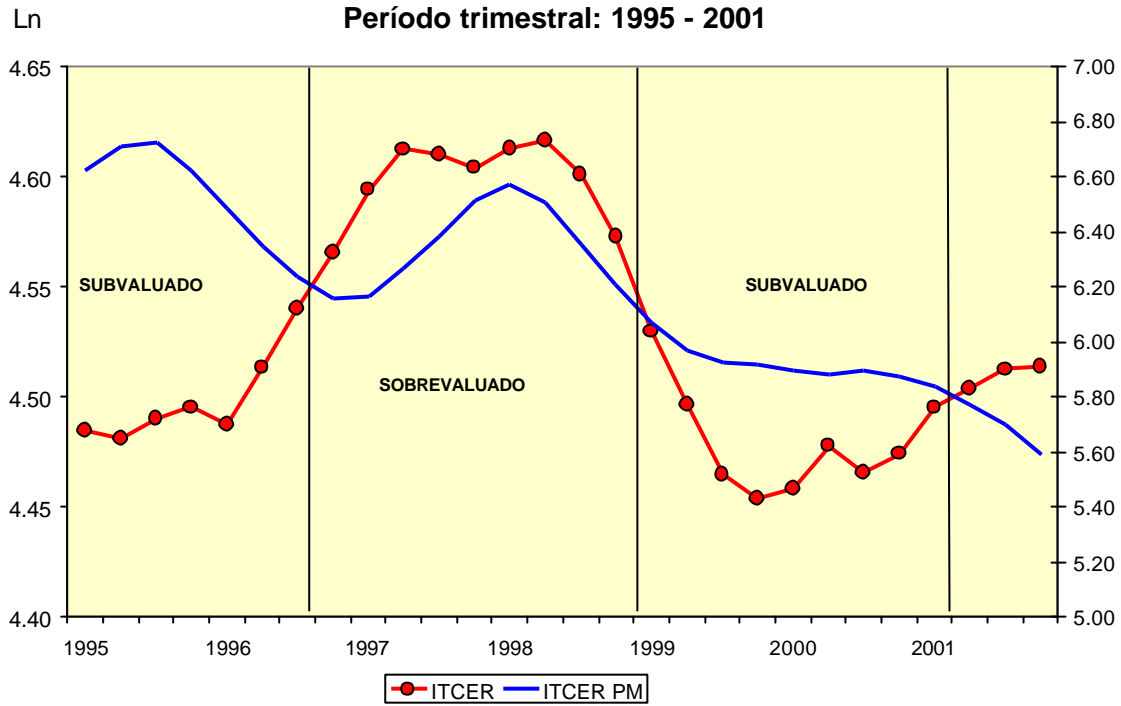
En virtud que en la práctica las variables fundamentales del TCR están conformadas por componentes tendenciales y de largo plazo, un posible enfoque para determinar los valores “sostenibles” de estas variables es el uso de series de tiempo. Asimismo, debido a

que estas variables pueden ser descompuestas en sus componentes permanentes y transitorios, podría asociarse al primer componente el concepto de valores sostenibles. Por esta razón, la estadística moderna ofrece diferentes alternativas¹¹ para la descomposición de dichas variables. Para el presente caso, se calculó el filtro de tendencia de Hodrick-Prescott -HP-, el cual permite extraer por medio un proceso de minimización de la varianza, el componente tendencial de largo plazo de los valores sostenibles de cada uno de los fundamentos del ITCER, empleando el parámetro de suavizamiento $\lambda = 1600$ que propone Hodrick - Prescott para casos de variables con frecuencia trimestral. De forma análoga, estimaron los valores sostenibles de los fundamentos del ITCER mediante el uso de promedios móviles de cinco trimestres¹². Este último estadístico presentó mejor parámetro de comparación, ya que al calcular el HP únicamente se observó una línea suavizada a lo largo del período que no proporciona información puntual sobre los posibles cambios de los valores sostenibles y por ende si el ITCER se encuentra en etapas de sobrevaluadas o subvaluadas. Empero, el cálculo a través de promedios móviles a los determinantes de los fundamentales de largo plazo de la ecuación (12), permitió observar las señales de los cambios en los períodos sobrevaluación o subvaluación del ITCER. En efecto, como se puede apreciar en el gráfico 5, la línea de color azul representa el ITCER de largo plazo la cual es comparada con el ITCER observado. De igual manera, pueden evidenciarse cuatro períodos en los cuales los valores sostenibles de cada uno de los fundamentales del ITCER ilustran las etapas de subvaluación y sobrevaluación que ha tenido la variable objetivo.

¹¹ Entre las técnicas de descomposición están: Beveridge y Nelson, que permite separar el componente permanente de los shocks transitorios que afectan a una variable; Hodrick-Prescott, que consiste en extraer la tendencia de largo plazo de una serie y provee por residuo el componente transitorio; y, otra técnica es el uso de promedios móviles.

¹² El criterio de los cinco meses fue considerado en forma arbitraria.

GRÁFICA 5
ITCER OBSERVADO E ITCER DE LARGO PLAZO
- PROMEDIO MOVIL -
Período trimestral: 1995 - 2001



De igual manera, se puede observar en la gráfica que la desviación entre el ITCER y el ITCERELP muestran períodos de desalineación en ambas direcciones, lo que indica que no existe una tendencia en el ITCER a volver hacia su nivel de equilibrio, es decir que las desviaciones han sido permanentes.

V. CONCLUSIONES

Para verificar si el tipo de cambio real de Guatemala es compatible con la teoría de la paridad del poder de compra -PPC-, fue necesario probar si existe o no una tendencia del tipo de cambio real a mantenerse en un nivel determinado de equilibrio o bien si sus desviaciones son transitorias o permanentes. Primero, se utilizó una función de autocorrelación, la cual indica que el logaritmo del tipo cambio real no se comporta como ruido blanco, lo que invalida la teoría de la paridad del poder de compra, al menos en el corto plazo. Segundo, el resultado de la aplicación de la prueba de raíz unitaria muestra que el tipo de cambio real es no estacionario, lo cual invalida nuevamente la teoría de la paridad del poder de compra, tanto en el corto como en el largo plazo. Y tercero, la prueba de cointegración, confirma que no existe ninguna relación de cointegración entre las variables que conforman el tipo de cambio real.

El índice del tipo de cambio efectivo real (ITCER), utilizado en el estudio como una variable aproximada de la medición de la competitividad, en términos generales, ha venido experimentando una pérdida de competitividad internacional que podría estar asociada a entradas de flujos de capital privado, un mayor dinamismo en las transferencias corrientes internacionales netas y los persistentes déficit fiscales.

Para la formulación del modelo, se tomaron en cuenta las variables “fundamentales” del tipo de cambio real, las cuales fueron sometidas a pruebas estadísticas de correlación y causalidad de Granger, a efecto de encontrar el mejor modelo de predicción de largo plazo. Las variables “fundamentales” seleccionadas fueron la apertura comercial, los flujos de capital y los precios externos. Los resultados de la prueba de raíz unitaria a tales variables, muestra que las series durante el período de estudio, son integradas de orden uno $I(1,0)$.

Por otra parte, los resultados de la prueba de cointegración aplicado al modelo, indican que existe un máximo de dos relaciones de cointegración entre las variables fundamentos, por lo que se puede proceder a hacer estimaciones e inferencias consistentes mediante técnicas de regresión. La estimación del modelo de la relación logarítmica de

largo plazo entre el ITCER y sus fundamentales seleccionados conllevan a resultados satisfactorios, toda vez que las variables son estadísticamente significativas al nivel del 5%, muestran el signo teóricamente esperado y no se violan los supuestos básicos del MCO.

En virtud que en la práctica las variables fundamentales del TCR están conformadas por componentes tendenciales y de largo plazo, un posible enfoque para determinar los valores “sostenibles” de estas variables es el uso de series de tiempo. Asimismo, debido a que estas variables pueden ser descompuestas en sus componentes permanentes y transitorios, podría asociarse al primer componente el concepto de valores sostenibles. Con este propósito, se aplicó el cálculo a través de promedios móviles a los determinantes de los fundamentales de largo plazo de la ecuación (12), lo cual permitió observar las señales de los cambios en los períodos sobrevaluación o subvaluación del ITCER. En este análisis se pueden evidenciar cuatro períodos en los cuales los valores sostenibles de cada uno de los fundamentales del ITCER ilustran las etapas de subvaluación y sobrevaluación que ha tenido la variable objetivo. En general, se concluye que la desviación entre el ITCER y el ITCERELP muestran períodos de desalineación en ambas direcciones, lo que indica que no existe una tendencia en el ITCER a volver hacia su nivel de equilibrio, es decir que las desviaciones han sido permanentes.

VI. BIBLIOGRAFIA

Dabós, M. y Juan-Ramón, V. Hugo (2000). “Real Exchange Rate Response to Capital Flows in Mexico: An Empirical Analysis”. IMF Working Paper WP/00/108. International Monetary Fund. (Junio).

Dornbusch, R. (1982). “Equilibrium and disequilibrium exchange rates” Vol.102, No. 6, pp. 573-599.

Edwards, Sebastián (1990). “Conceptos y Mediciones del tipo de cambio real en los países en desarrollo. Traducción del CEMLA. Págs.357-399.

Gutiérrez, Miguel (1998). “Estimación del tipo de cambio real de equilibrio: El caso de Guatemala”. Banco de Guatemala, Revista de Banca Central No.36, abril / junio, Año IX, Guatemala. Pages. 53-68.

Hooper, P. y Morton, J. (1982). “Fluctuations in the dollar: a model of nominal and real exchange rate determination”. Journal of International Money and Finance, Vol. 1, No. 1 (abril), pp. 39-56.

Montiel, Peter (1998). “El tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo: Temas conceptuales e investigaciones empíricas”. Departamento de Economía, Williams College. (Octubre).

Morán, Hilcias (2000). “Flujos de capital de corto plazo y su impacto sobre la estructura macroeconómica: La experiencia de Guatemala a partir de la liberalización cambiaria”. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. (Noviembre).

Morán, Hilcias (2000). “Modelo de bienes transables y no transables: Un análisis de la estructura productiva guatemalteca en la década de los 90s” Banco de Guatemala, Revista Notas Monetarias No. 19, Año 2. (Agosto).

Mundell, Robert (1971). “Monetary theory, Goodyear, Pacific Palisades” (Cal.).

Repetto, Andrea (1992). “Determinantes de largo plazo del tipo de cambio real: una aplicación al caso chileno”. Colección de estudios CIEPLAN No. 36 (Diciembre), Págs. 67-98.

Williamson, John (1983). “The exchange rate system” Instituto de economía internacional y Massachusetts Institute of Technology Press, Washington.

VII. ANEXOS

ANEXO I
ITCER Y VARIABLES FUNDAMENTALES
(expresadas en logaritmos, excepto los flujos de capital)

AÑO	TRIMESTRE	LITCER	LAPERTURA COMERCIAL	FLUJOS DE CAPITAL	LPRECIO CAFÉ
1994	MARZO	4.4333	1.1251	0.4486	4.5479
	JUNIO	4.4654	1.1219	0.4472	4.8584
	SEPTIEMBRE	4.4789	1.1206	0.4810	5.3199
	DICIEMBRE	4.4963	1.1234	0.4144	5.3833
1995	MARZO	4.4844	1.1304	0.3261	5.2776
	JUNIO	4.4810	1.1582	0.2196	5.1583
	SEPTIEMBRE	4.4902	1.1937	0.2616	5.0562
	DICIEMBRE	4.4952	1.2248	0.2003	4.9677
1996	MARZO	4.4872	1.2436	0.1085	4.8815
	JUNIO	4.5134	1.2574	-0.0551	4.8697
	SEPTIEMBRE	4.5400	1.2556	-0.1774	4.9067
	DICIEMBRE	4.5653	1.2577	-0.1102	4.9652
1997	MARZO	4.5939	1.2604	-0.0701	5.2186
	JUNIO	4.6124	1.2550	0.0653	5.4164
	SEPTIEMBRE	4.6102	1.2607	0.0568	5.3684
	DICIEMBRE	4.6041	1.2617	0.0512	5.3084
1998	MARZO	4.6126	1.2498	-0.0587	5.2057
	JUNIO	4.6164	1.2443	-0.1079	4.9632
	SEPTIEMBRE	4.6009	1.2401	-0.1487	4.8888
	DICIEMBRE	4.5727	1.2388	-0.1647	4.8721
1999	MARZO	4.5297	1.2372	-0.0593	4.7481
	JUNIO	4.4966	1.2371	-0.0428	4.6986
	SEPTIEMBRE	4.4647	1.2241	-0.0164	4.6826
	DICIEMBRE	4.4539	1.2223	-0.0605	4.7555
2000	MARZO	4.4583	1.2218	-0.0693	4.7029
	JUNIO	4.4778	1.2279	0.0397	4.5795
	SEPTIEMBRE	4.4658	1.2398	0.1817	4.5471
	DICIEMBRE	4.4742	1.2482	0.1856	4.3634
2001	MARZO	4.4953	1.2448	0.2243	4.2338
	JUNIO	4.5039	1.2260	0.0646	4.2631
	SEPTIEMBRE	4.5126	1.1985	-0.0122	4.2921
	DICIEMBRE	4.5139	1.1681	0.0933	4.1577

Fuente: Cálculos propios con base a información del Banco de Guatemala.

ANEXO II
Tipo de cambio de equilibrio

Año	Trimestre	ITCER Observado	ITCER Estimado	Residual	Promedio Móvil
1995	MARZO	4.4844	4.4865	(0.0021)	6.4816
	JUNIO	4.4810	4.4830	(0.0020)	6.3492
	SEPTIEMBRE	4.4902	4.4762	0.0140	6.2389
	DICIEMBRE	4.4952	4.4944	0.0008	6.1592
1996	MARZO	4.4872	4.5056	(0.0184)	6.1624
	JUNIO	4.5134	4.5164	(0.0030)	6.2630
	SEPTIEMBRE	4.5400	4.5396	0.0004	6.3858
	DICIEMBRE	4.5653	4.5620	0.0033	6.5131
1997	MARZO	4.5939	4.5760	0.0179	6.5699
	JUNIO	4.6124	4.5889	0.0235	6.5081
	SEPTIEMBRE	4.6102	4.6166	(0.0064)	6.3568
	DICIEMBRE	4.6041	4.6167	(0.0126)	6.2088
1998	MARZO	4.6126	4.6055	0.0071	6.0698
	JUNIO	4.6164	4.6008	0.0156	5.9690
	SEPTIEMBRE	4.6009	4.6033	(0.0024)	5.9271
	DICIEMBRE	4.5727	4.5781	(0.0054)	5.9145
1999	MARZO	4.5297	4.5481	(0.0184)	5.8964
	JUNIO	4.4966	4.5113	(0.0147)	5.8806
	SEPTIEMBRE	4.4647	4.4710	(0.0063)	5.8957
	DICIEMBRE	4.4539	4.4495	0.0044	5.8771
2000	MARZO	4.4583	4.4455	0.0128	5.8343
	JUNIO	4.4778	4.4589	0.0189	5.7739
	SEPTIEMBRE	4.4658	4.4826	(0.0168)	5.7002
	DICIEMBRE	4.4742	4.4721	0.0021	5.5902
2001	MARZO	4.4953	4.4919	0.0034	5.5385
	JUNIO	4.5039	4.5206	(0.0167)	5.4837
	SEPTIEMBRE	4.5126	4.5126	(0.0000)	5.4487
	DICIEMBRE	4.5139	4.5130	0.0009	5.4190

Fuente: Cálculos propios con base a información del Banco de Guatemala.