



Munich Personal RePEc Archive

## **Real Exchange Rate of Costa Rica**

Leon, Jorge and Mendez, Eduardo and Prado, Eduardo

Central Bank of Costa Rica

2003

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44509/>

MPRA Paper No. 44509, posted 21 Feb 2013 12:30 UTC

**BANCO CENTRAL DE COSTA RICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO MONETARIO  
DIE-DM-10-2003-DI  
DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
DICIEMBRE 2003**

## **EL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO DE COSTA RICA**

**Jorge León Murillo  
Eduardo Méndez Quesada  
Eduardo Prado Zúñiga**

Documento de trabajo del Banco Central de Costa Rica, elaborado conjuntamente por los  
Departamentos de Investigaciones Económicas y Monetario

Las ideas expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente  
representan la opinión del Banco Central de Costa Rica

## TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO .....	6
2.1 Evolución del concepto del tipo de cambio real de equilibrio.....	6
2.2 Definición y medición del tipo de cambio real .....	7
2.3 Definición del tipo de cambio real de equilibrio.....	9
2.4 Equilibrio sostenible del tipo de cambio real .....	11
2.5 Desequilibrio y desalineamiento cambiario y sus consecuencias.....	12
III. MODELOS DE ESTIMACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO .....	15
3.1 Modelos uniecuacionales.....	16
3.1.1 Verificación del cumplimiento de la Paridad del Poder de Compra.....	16
3.1.2 Estimaciones basadas en variables fundamentales.....	17
3.2 Modelos estructurales .....	20
3.2.1 Modelos de equilibrio parcial .....	21
3.3 Evaluación de las estimaciones del desalineamiento cambiario.....	25
IV. EL TIPO DE CAMBIO REAL OBSERVADO EN COSTA RICA.....	25
V. ESTIMACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO PARA COSTA RICA.....	27
5.1 Descripción de las variables.....	27
5.2 Análisis de resultados .....	29
5.2.1 Comprobación del cumplimiento de la Paridad del Poder de Compra .....	29
5.2.2 Estimación del Behavioral Equilibrium Exchange Rate (BEER).....	31
5.2.3 Estimación del Fundamental Equilibrium Exchange Rate (FEER) .....	35
5.2.4 El BEER y el FEER.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXOS.....	46

## **EL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO DE COSTA RICA**

### **RESUMEN**

*En esta investigación se estima el tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) de Costa Rica y se identifican sus determinantes con base en datos trimestrales de 1991 al 2003.*

*Las pruebas de cointegración y de raíz unitaria realizadas no brindaron evidencias del cumplimiento de la paridad del poder de compra (PPC) durante el lapso estudiado, lo cual es consistente con la marcada tendencia hacia la apreciación real de la moneda nacional observada durante toda la década de los noventa y hasta finales del 2001 en que se inició una brusca reversión. El no cumplimiento de lo enunciado por la PPC dio pie a identificar bajo otros enfoques las variables que hacen apartarse a la tasa de equilibrio de lo dispuesto por aquella teoría y precisar la senda temporal de esta variable no observable. Así, el TCRE se aproximó mediante dos de los métodos más utilizados: el enfoque uniecuacional conocido como BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate), el cual explica los desvíos de la paridad con base en fundamentales económicos, y el enfoque FEER (Fundamental Equilibrium Exchange Rate), que aproxima la trayectoria de equilibrio bajo condiciones de equilibrio macroeconómico sostenible en el más largo plazo con base en un modelo estructural de equilibrio parcial.*

*Ambos métodos muestran una tendencia a la apreciación en términos reales en el período en estudio que parece reversarse desde principios del 2002 y reflejan algún grado de subvaluación real del colón en el presente.*

## **EQUILIBRIUM REAL EXCHANGE RATE IN COSTA RICA**

### **ABSTRACT**

*This paper estimates Costa Rica's Equilibrium Real Exchange Rate (ERER) using quarterly data from 1991 to 2003. Cointegration and Unit Root tests are used to determine if the Purchasing Power Parity (PPP) applies. The results show that PPP does not stand. The ERER is an unobservable variable; therefore it is approximate by two methods developed in the literature: BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) which explain the deviations from PPP as a result of changes in the fundamentals; and FEER (Fundamental Equilibrium Exchange Rate) that estimate the long run equilibrium path of the real exchange rate under a partial equilibrium structural model. Both methods show a real appreciation in the 90s until 2001 and a real undervaluation of the colón for 2003.*

**Clasificación JEL: C5, C8, F31**

## I. INTRODUCCIÓN

Costa Rica tiene una larga historia de control cambiario. Hasta fines de la década de los años setenta, estuvo vigente un régimen de fijación al estilo de Bretton Woods y, luego del colapso de este sistema cambiario y del posterior periodo de ajuste macroeconómico, el mecanismo predominante desde 1983 ha sido de minidevaluaciones. Bajo este régimen, el Banco Central ha logrado, con relativo éxito, la determinación continua del valor nominal del colón en niveles previsible para los agentes económicos.

La regla explícita en este esquema de deslizamiento cambiario ha sido mantener la paridad del poder de compra (PPC), de forma que el ajuste cambiario nominal, basado en el diferencial de tasas de inflación entre el país y sus principales socios comerciales, ha pretendido mantener la tasa cambiaria real alrededor de cierto nivel usando como referencia un indicador de tipo de cambio real.

La adopción de una guía de política de ese tipo es concordante con el criterio de que la política cambiaria debe tener como objetivo primario evitar “*desalineamientos*” o desviaciones significativas y prolongadas del tipo de cambio real con respecto a “*su valor de equilibrio*”, especialmente en regímenes en los que existe un grado importante de intervención en el mercado cambiario por parte de la autoridad monetaria.

No obstante, el fundamento adoptado por el Banco Central como orientación de la política cambiaria contrasta con argumentos teóricos y con evidencias empíricas que señalan que el tipo de cambio real de equilibrio no es un parámetro estático ni está determinado solamente por la paridad del poder de compra, sino que su nivel varía en el largo y aún en el corto plazo según sea el comportamiento actual y esperado de algunas variables económicas fundamentales, de los choques que afectan a la economía y de las expectativas de los agentes económicos.

Bajo esa concepción se sostiene que contar con un estimado de la trayectoria de largo plazo del tipo de cambio real de equilibrio sería útil por las siguientes razones:

- i. Permite contar con un instrumento analítico para explicar las desviaciones del valor observado con respecto a aquel nivel constante que se asume de equilibrio según la paridad de poder de compra y precisar conceptos generalmente no bien definidos como el de desalineamiento.
- ii. Brinda criterios para predecir la evolución futura del tipo de cambio real con base en el comportamiento previsto de sus determinantes.
- iii. Permite evaluar la consistencia y la sostenibilidad de las políticas monetarias y fiscales.
- iv. Como guía para la política cambiaria, aporta elementos de juicio adicionales sobre la conveniencia de adoptar políticas económicas o medidas de intervención cambiaria para enfrentar choques que se estime alteran el tipo de cambio real o sus fundamentos.

Sin embargo, existen discrepancias conceptuales y teóricas importantes entre los especialistas así como obstáculos metodológicos para estimar la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio. Entre las principales objeciones y réplicas sobre si es posible o si tiene sentido medir el tipo de cambio real de equilibrio e incluso si es factible que pueda llegar a existir desalineamiento cambiario, están las siguientes:

<i><b>Crítica</b></i>	<i><b>Réplica</b></i>
<p><i>i) Todo valor observado es de equilibrio ya que la variable tiende a reflejar en todo momento los parámetros fundamentales de la economía.</i></p> <p><i>Como el tipo de cambio real siempre está en equilibrio, se concluye que nunca puede ocurrir desajuste o desalineamiento.</i></p>	<p><i>En contraposición, se aduce que, aunque el tipo de cambio real pueda estar siempre en equilibrio, este puede no ser sostenible en el tiempo por tratarse de equilibrios de corto plazo y no de largo plazo.</i></p>
<p><i>ii) Aún cuando pueda hacerse la distinción entre el valor observado y el nivel de equilibrio, la política económica es inefectiva para alterar ese precio relativo.</i></p>	<p><i>La existencia de rigideces nominales en la economía permite que los ajustes del tipo de cambio nominal puedan utilizarse para ayudar a guiar al tipo de cambio real nuevamente hacia su valor de equilibrio de largo plazo. De otra forma, el ajuste requeriría cambios en el nivel de precios que generarían inestabilidad macroeconómica sea en la forma de menor crecimiento o de mayor inflación.</i></p>
<p><i>iii) Aunque tuviera efectos positivos realizar alguna gestión de política, es imposible medir el tipo de cambio real de equilibrio.</i></p> <p><i>Se sostiene entonces que, si bien la brecha puede existir, no es posible medirla.</i></p>	<p><i>Si bien se reconoce que es un reto empírico medir el tipo de cambio real de equilibrio, se han realizado esfuerzos investigativos importantes por distintos métodos para aproximar cuantitativamente ese macroprecio, ya sea tratando de determinar si estuvo en equilibrio en algún momento o midiendo el grado de desajuste. Aún cuando los investigadores aceptan la imprecisión de las estimaciones, afirman que los resultados son consistentes con los eventos ocurridos en muchos países, permiten detectar situaciones de desalineamiento severo e incluso predecir correctamente el rumbo futuro de la variable.</i></p>

Fuente: Montiel (2003).

Este estudio toma partido en ese debate en el sentido de que puede ser factible y provechoso desde el punto de vista analítico y práctico aproximar la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio como instrumento de referencia para la política económica. Las reformas llevadas a cabo en Costa Rica y los eventos del entorno económico internacional acaecidos desde principios de la década pasada, han debido afectar los fundamentos económicos básicos y los valores de equilibrio del tipo de cambio real, lo que hace importante identificar las variables que puedan haber generado fuerzas que alejan al tipo de cambio real del nivel señalado por la

paridad del poder de compra. A partir de ello, sería viable estimar una senda de equilibrio dinámico del tipo de cambio real que permita constatar, y de ser posible aproximar, la magnitud de eventuales desalineamientos cambiarios.

En efecto, desde inicios de la década de los años noventa y hasta la actualidad (lapso seleccionado para realizar el estudio), han ocurrido cambios institucionales y estructurales importantes en Costa Rica:

- A principios de 1992 se tomaron medidas tendentes a la apertura formal de la cuenta de capitales de la balanza de pagos, se inició el proceso de eliminación de la centralización de las divisas en el Banco Central y se eliminó la calificación de la tenencia y comercialización particular de divisas como delito, lo cual se vio aparejado a importantes ingresos de capitales privados y a una significativa apreciación cambiaria real.
- En 1995, se aprobaron reformas bancarias importantes mediante cambios a la Ley Orgánica del Banco Central entre las que destacan el permitir la captación de depósitos en cuenta corriente y el acceso al redescuento a la banca privada; además, esos cambios legales indujeron una marcada reducción del encaje legal a favor de los pasivos bancarios en moneda extranjera que promovió la dolarización financiera, la cual supera en la actualidad el 50% de los pasivos y activos de los bancos.
- Se acordó una segunda etapa de desgravación arancelaria y se suscribieron acuerdos de libre comercio con México (1995), Chile (1999), Canadá (2002) y República Dominicana (2002).
- Desde 1997, ocurrió una gran expansión de la inversión extranjera directa con el establecimiento gradual de empresas foráneas de relevancia mundial (Intel Corporation, Abbott Laboratories, Procter & Gamble Company).
- El país pasó de una situación de flujos netos negativos por concepto del endeudamiento público externo en la primera mitad de la década de los noventa, incluidos incumplimientos de los compromisos con acreedores externos miembros del Club de París hasta 1996, a flujos positivos y de más largo plazo con las emisiones de bonos soberanos por montos importantes en los mercados financieros internacionales.
- Al cierre de 1999 se eliminó el incentivo a las empresas que disponían de contrato de exportación para productos no tradicionales a terceros mercados denominado Certificado de Abono Tributario (CAT).
- A lo anterior se unen los efectos de los cambios ocurridos en el entorno internacional y, entre ellos, la prolongada etapa de crecimiento económico mundial de la década pasada y la reversión de los últimos años. Además, aunque las crisis ocurridas en el mundo durante los noventa no tuvieron un impacto significativo en el país, sí destacan las consecuencias negativas sobre los términos de intercambio de los mayores niveles vigentes en los precios del petróleo y el descenso de algunos precios de exportación así como el impacto de la reciente reducción de la actividad económica mundial dada la gran apertura de la economía costarricense.

Con base en lo anterior, los autores parten de la hipótesis de que pudieron haberse gestado presiones hacia la apreciación real de la moneda nacional durante la década pasada, motivadas por la mayor integración financiera y comercial, los importantes flujos de inversión extranjera y de financiamiento externo y el auge económico mundial. No obstante, el agotamiento normal de esas fuerzas y la desmejora de los términos de intercambio y de la demanda externa de los últimos años pueden estar presionando hacia una reversión de esa tendencia desde principios de la actual década, con lo que podrían estar ocurriendo movimientos hacia la depreciación real de la moneda.

Bajo esas premisas, el objetivo de la presente investigación es explorar los determinantes fundamentales del tipo de cambio real de equilibrio de Costa Rica, aproximar la senda de mediano plazo de este macroprecio y generar un instrumento analítico para la evaluación permanente del desalineamiento cambiario como criterio adicional para la política cambiaria.

El documento se estructuró de la siguiente forma: la sección II presenta el marco conceptual y teórico de la determinación del tipo de cambio real de equilibrio<sup>1</sup> y la sección III expone los distintos enfoques para la estimación de este parámetro; la sección IV describe el comportamiento del tipo de cambio observado en Costa Rica desde 1991 y la V presenta la metodología y los resultados de las tres aproximaciones del tipo de cambio real de equilibrio más usualmente exploradas en la literatura: i) la tradicional comprobación de la Paridad del Poder de Compra (PPC), la cual parece no cumplirse en Costa Rica; ii) un estimado bajo un enfoque de tipo BEER que explica los desvíos de la paridad con base en fundamentales económicos de política comercial y fiscal, del entorno internacional y de algunos elementos como la evolución de la productividad y iii) una estimación bajo el enfoque FEER, que aproxima el sendero de la tasa cambiaria real bajo condiciones de equilibrio macroeconómico sostenible en el más largo plazo. La sección VI presenta las conclusiones.

Se hace notar que este tema ha sido abordado ya en investigaciones anteriores<sup>2</sup>. Orozco (1995) no encontró evidencias del cumplimiento de la PPC para el lapso enero de 1970 a agosto de 1995. Segura (1995) y la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (2003) estimaron el tipo de cambio real de equilibrio bajo un enfoque de tipo BEER y Paiva (2001) desarrolló una estimación con base en ese mismo método y otra con datos anuales basada en un enfoque similar al FEER aunque utilizando parámetros obtenidos de estudios de panel para países en desarrollo y no de estimados propios de Costa Rica. El presente trabajo, además de utilizar datos más actuales que las de la mayor parte de esos estudios, comprueba nuevamente la no vigencia de la PPC y contrasta los resultados de los métodos BEER y FEER con datos trimestrales y con estimaciones particulares para el país.

---

<sup>1</sup> Si bien el documento expone los principales elementos teóricos y empíricos sobre el tema, en razón de la existencia de una literatura internacional relativamente vasta se optó por hacer una presentación eminentemente práctica, remitiendo al lector a los estudios más representativos y a su bibliografía.

<sup>2</sup> El anexo 1 presenta con mayor detalle la metodología y los resultados de esos estudios.



## II. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

### *2.1 Evolución del concepto del tipo de cambio real de equilibrio*

El tipo de cambio nominal, como precio de la moneda extranjera en términos de la moneda local, es una variable básica; permite la comparación del valor de los bienes y de los activos domésticos en términos internacionales, interviene en la determinación de las tasas de interés y en la formación de los precios absolutos y relativos y de las expectativas y, con ello, influye sobre la inflación y la competitividad del país con el exterior.

Por esas razones, los países se debaten en la polémica de decidir cuál es el régimen cambiario más adecuado según sus características particulares y, específicamente, de qué forma y en qué grado intervenir en el mercado cambiario. Pero, a pesar del control que pueden tener las autoridades económicas de un país sobre el valor nominal de la divisa, cada vez se reconoce más ampliamente la escasa influencia de la gestión cambiaria sobre el tipo de cambio real.

Hasta mediados de la década de los ochentas, la noción de tipo de cambio real de equilibrio se asociaba con la Teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPC), la cual concluye que este parámetro es constante en el tiempo. En esencia, el enfoque establece que si los mercados de dos países están plenamente integrados, el arbitraje internacional hará que los niveles de precios de los bienes sean los mismos en ambos países (versión absoluta) o, al menos, que éstos tenderán a variar en similar proporción (versión relativa), cuando se expresan en una moneda común. En razón de ello, la teoría sostiene que aunque es posible que la ocurrencia de choques aleatorios impida que la PPC se cumpla en el corto plazo, el tipo de cambio nominal deberá ajustarse en el tiempo en concordancia con los diferenciales de inflación de los países para mantener el equilibrio<sup>3</sup>.

La teoría, tanto en su versión absoluta como relativa, fue cuestionada a la luz de las evidencias de que aunque las desviaciones del nivel de paridad fueron en algunos casos transitorias, tuvieron una duración demasiado prolongada, y que en otros casos éstas fueron permanentes e irreversibles y de magnitudes importantes<sup>4</sup>. En consecuencia, se puso también en duda la práctica de utilizar reglas de ajuste cambiario basadas en la PPC que pretenden mantener estable el nivel real alrededor del registrado en un determinado periodo base mediante políticas cambiarias o monetarias así como la práctica de medir el desajuste cambiario real solo con base en el criterio de paridad sin considerar explícitamente las modificaciones de otras variables que puedan afectar al macroprecio.

---

<sup>3</sup> Las desviaciones del tipo de cambio real con respecto a la supuesta situación de equilibrio estarían asociadas con choques transitorios y tendrían un carácter temporal debido a que, bajo el supuesto de ausencia de fricciones en la economía y de obstáculos al comercio que asume la versión absoluta de la PPC, las perturbaciones monetarias o reales serían corregidas rápidamente por el arbitraje perfecto brindado por el comercio. Además de los obstáculos al comercio, otra causa de no cumplimiento de la teoría es la existencia de bienes no transables y, en general, las distintas canastas que componen los índices de precios de cada país.

<sup>4</sup> Edwards y Savastano (1999) presentan una extensa recopilación de estudios empíricos sobre la PPC realizados tanto para países individuales como para grupos de países. Los autores concluyen que si bien la PPC parece proporcionar un punto de referencia válido para evaluar la evolución del tipo de cambio real en el muy largo plazo en países industriales, la hipótesis de que el macroprecio es estacionario o que sigue un camino aleatorio no recibe mucho apoyo en los países en desarrollo.

Las evidencias de que algunas perturbaciones de origen interno o externo tienden a modificar estructuralmente a las economías y a afectar los niveles de equilibrio hicieron surgir el enfoque de los “*fundamentales del tipo de cambio real*”, el cual cuestionó desde finales de los años ochentas el supuesto hasta entonces prácticamente generalizado de que el tipo de cambio real de equilibrio era un valor constante en el tiempo.

Las desviaciones de carácter estructural surgen como consecuencia de cambios duraderos en los precios relativos de equilibrio como resultado de la evolución de las variables endógenas, exógenas y de política que son los fundamentos de largo plazo de la economía en general y del tipo de cambio real en particular. Los desvíos transitorios serían el resultado de perturbaciones ante las cuales la economía se ajusta a diferentes velocidades debido, por ejemplo, a rigideces en los mercados de factores, de bienes y de activos.

## **2.2 Definición y medición del tipo de cambio real**

El tipo de cambio real (*TCR*) se define como el precio relativo de los bienes transables internacionalmente (objetos de comercio o de competencia externa, de manera significativa) con respecto a los no transables (producidos y consumidos preferentemente en el ámbito local)<sup>5</sup>. Aumentos del precio relativo son indicadores de depreciación real y descensos se interpretan como movimientos hacia la apreciación real de la moneda nacional.

Visto de otra manera, el tipo de cambio real puede interpretarse como el precio relativo de dos grandes mercados y reflejaría en el tiempo el cociente de los precios de equilibrio de esas actividades y, por lo tanto, las condiciones de equilibrio externo e interno de la economía con consecuencias importantes sobre la asignación de los recursos y del gasto entre ambos tipos de productos (por ese motivo algunas veces se le denomina “*tipo de cambio real interno*”).

$$TCR = \frac{\text{precio de bienes transables}}{\text{precio de bienes no transables}} \quad (1)$$

En la práctica, el tipo de cambio real adopta básicamente dos formas: i) como el cociente de precios de bienes transables a no transables y ii) un tipo de cambio nominal ajustado por alguna relación de precios. Las diferencias conceptuales y de política que se derivan de su análisis diferirán precisamente de los componentes de las canastas de cada índice de precios ya sea en términos de los niveles de equilibrio (precios de transables y no transables), de competitividad internacional (tipo de cambio nominal ajustado por un índice de precios externo y uno interno), de rentabilidad relativa del sector transable (tipo de cambio nominal deflactado por un índice de precios interno), de costos laborales relativos (tipo de cambio nominal ajustado por salarios externos e internos), etc.

---

<sup>5</sup>Es difícil algunas veces clasificar los bienes en transables y no transables. Por una parte, bienes claramente transables pueden convertirse en no transables si el costo de transporte es elevado en relación con el valor del producto o si existen tarifas muy altas o prohibiciones al comercio. Por otra, bienes tradicionalmente no transables como algunos servicios pueden hacerse transables por las posibilidades de comercio que brindan los avances en las tecnologías de la información.

Aunque la definición en (1) es útil desde el punto de vista analítico, es de difícil cálculo en la práctica debido a problemas de información e incluso conceptuales, por lo que usualmente se emplea la siguiente definición más operacional:

$$TCR = \frac{EP_T^*}{P_{NT}} \quad (2),$$

donde:  $E$  es el tipo de cambio nominal definido como unidades de la moneda interna por unidad de moneda extranjera,  $P_T^*$  es el precio mundial de los bienes transables y  $P_{NT}$  el precio interno de los bienes no transables.

Este concepto de tipo de cambio real se traduce en una medición empírica mediante el cociente de un índice de precios extranjero (expresado en términos de la moneda nacional a través de su multiplicación con un índice de tipo de cambio nominal) sobre un índice de precios domésticos. El principal problema es definir los indicadores de ambos niveles de precios.

La práctica común ha sido computar un Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER). Este indicador contempla en el numerador un promedio de los índices de los precios al consumidor de los socios comerciales expresados en la moneda del país de referencia, ponderados por la participación de cada uno en el comercio, y en el denominador el índice de precios al consumidor del país de referencia. Algunos inconvenientes de esta práctica son los siguientes:

- i. Debido a que el numerador contiene tanto precios de los bienes transables como de los no transables de los países socios, el indicador está contaminado por los cambios en el tipo de cambio real de esos países que no son relevantes para los agentes internos fallando como indicativo de los incentivos para producir y consumir bienes transables y no transables. Algunos economistas prefieren utilizar, entonces, índices de precios al productor de los socios, debido a la mayor proporción de bienes comercializables que contienen.
- ii. El ITCER no considera modificaciones en las políticas comerciales a los bienes transables y no transables que puedan afectar los estímulos a la producción y al consumo de ambos bienes.
- iii. Debido a que el denominador (IPC del país de referencia) es un promedio ponderado de los precios internos de los bienes transables y no transables, variaciones en el precio de los no transables no se mostrarán en toda su magnitud en el denominador. De manera similar, variaciones en el numerador por cambios en los precios de los bienes transables no se reflejarán plenamente en el ITCER ya que serán compensados en algún grado por la presencia de esos bienes en la canasta del IPC.
- iv. Debido a que el desalineamiento se mide en relación con el periodo base que se seleccione, se tendrán distintas mediciones de atraso o adelanto cambiario dependiendo del periodo de referencia que se seleccione. Por ello, Arena y Tuesta cuestionan y desaconsejan tratar de realizar cálculos precisos de los desvíos cambiarios como los que presentan generalmente los estudios sobre el tema.

El punto IV evalúa bajo esos términos el indicador de tipo de cambio real utilizado por Costa Rica. Como se verá, la naturaleza de ese índice mostró limitaciones para los propósitos de este estudio, motivo por el cual se calculó un nuevo estimador que, a criterio de los autores, concuerda más con el concepto teórico de tipo de cambio real y por ende permite realizar una mejor aproximación del tipo de cambio real de equilibrio.

### **2.3 Definición del tipo de cambio real de equilibrio**

A diferencia de la claridad con la que puede definirse el tipo de cambio nominal de equilibrio como aquel valor resultante de la interacción de la oferta y la demanda de divisas en ausencia de intervención oficial, el concepto de tipo de cambio real de equilibrio es mucho más complejo por ser una variable endógena “no observable” que resulta del balance macroeconómico general y cuyo concepto de equilibrio depende del horizonte temporal que se considere.

Se parte de la premisa de que, si bien el banco central puede alterar el tipo de cambio nominal, el tipo de cambio real es determinado por los fundamentales de la economía. Sin embargo, algunos autores sostienen que la existencia de rigideces nominales en los mercados permite que el ajuste cambiario nominal pueda afectar temporalmente al tipo de cambio real pudiendo coadyuvar en su convergencia hacia el valor de equilibrio de largo plazo. Se aduce que la intervención cambiaria puede evitar ajustes violentos del tipo de cambio real ya que, después de desvíos prolongados, la tasa real tiende a retornar rápidamente a sus valores de largo plazo con consecuencias indeseadas en la actividad económica o los precios.

Incluso, en un contexto de precios flexibles la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio sería independiente del régimen cambiario vigente; sin embargo, si los precios de los bienes se ajustan gradualmente con respecto al valor de la divisa, el tipo de cambio real será más variable en un régimen de tipo de cambio flexible que en uno fijado<sup>6</sup>.

Las distintas definiciones de tipo de cambio real de equilibrio llevan explícita o implícitamente su concepción de *precio relativo de los bienes transables y no transables internacionalmente* y hacen referencia a la noción de *sostenibilidad*, como condición necesaria para el equilibrio del tipo de cambio real, por lo que el concepto tiene en general una naturaleza de largo plazo. Montiel (2003) afirma que la crítica planteada por algunos economistas sobre si cabe distinguir entre tipo de cambio real observado y de equilibrio es incorrecta precisamente porque la distinción entre ellos “*no es una distinción entre desequilibrio y equilibrio sino más bien entre distintos tipos de equilibrio (equilibrios condicionados a diferentes valores de las variables macroeconómicas)*”.

---

<sup>6</sup> La literatura reporta evidencias de una mayor variabilidad del tipo de cambio real bajo un régimen cambiario flexible al encontrar una fuerte correlación entre los movimientos de corto plazo del tipo de cambio real con los movimientos de corto plazo del tipo de cambio nominal.

A continuación se exponen tres definiciones representativas de tipo de cambio real de equilibrio:

<b>Autor</b>	<b>Definición de tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo</b>
<i>R. Nurkse (1945)*</i>	<p><i>Lo definió como el valor del tipo de cambio real compatible con los objetivos de equilibrio interno y externo, para valores específicos de “otras variables” que puedan influir sobre esos objetivos.</i></p> <p><i>Por equilibrio externo, Nurkse hace referencia a una situación en la que el déficit en cuenta corriente puede ser financiado por un flujo sostenible de capital externo.</i></p> <p><i>Por equilibrio interno, a una situación en la que el mercado de bienes no transables se encuentre en equilibrio sostenible y que el nivel de desempleo de la economía no difiera sustancialmente de la tasa natural de desempleo.</i></p>
<i>S. Edwards (1989)</i>	<p><i>El tipo de cambio real de equilibrio es aquel precio relativo de bienes transables a no transables que genere simultáneamente equilibrio interno y externo, para unos valores sostenibles de equilibrio dados de otras variables relevantes tales como los impuestos, los precios internacionales, los flujos de capitales y la tecnología.</i></p> <p><i>El equilibrio externo se alcanzaría cuando se cumple la restricción presupuestaria intertemporal, según la cual la suma descontada de la cuenta corriente de un país tiene que ser igual a cero, lo que significa que los saldos en cuenta corriente (actuales y futuros) son congruentes con los flujos de capital sostenibles a largo plazo.</i></p> <p><i>Por su parte, el equilibrio interno significa que el mercado de bienes no transables se balancea en el periodo en curso y se espera se mantenga equilibrado en periodos futuros.</i></p>
<i>P. Montiel (2003)</i>	<p><i>Es aquel valor del tipo de cambio real que es simultáneamente consistente con el balance interno y externo, condicionado por valores sostenibles de las variables exógenas y de política.</i></p> <p><i>El “balance externo” se refiere a una situación en la cual el déficit en cuenta corriente de la economía es igual al valor de los influjos de capitales sostenibles que se puedan esperar recibir.</i></p> <p><i>El término “balance interno” en esta definición se refiere a una situación en la cual los mercados de bienes no transables y de trabajo están ambos en equilibrio.</i></p> <p><i>De esta forma, cuando se habla de tipo de cambio real de equilibrio, no se hace referencia al tipo de cambio real que se sitúa en cualquier equilibrio macroeconómico arbitrario sino en aquel equilibrio que es sostenible.</i></p>

\* Citado por Ferreyra y Herrada (2003).

Edwards (1989) menciona algunas implicaciones que surgen de esos conceptos:

- i. El tipo de cambio real de equilibrio “no es inmutable”. Cuando existen modificaciones de variables que afecten los equilibrios interno y externo, el tipo de cambio real debe variar también. Así, el tipo de cambio real requerido para lograr el equilibrio variará, por ejemplo, con movimientos del precio mundial del principal producto de exportación del país; con los aranceles a las importaciones; los impuestos a las exportaciones; la tasa

de interés real y los controles de capitales. Estos determinantes inmediatos los llama Edwards “fundamentales del tipo de cambio real”.

- ii. No existe “un” tipo de cambio real de equilibrio sino más bien un sendero de tipos de cambio reales de equilibrio a través del tiempo.
- iii. Ese sendero temporal será afectado no solamente por los valores actuales de los fundamentales sino también por “su evolución futura esperada”, o sea, por las expectativas de los agentes económicos.

#### **2.4 Equilibrio sostenible del tipo de cambio real**

Para definir una situación de equilibrio sostenible de referencia, Montiel (2003) formaliza la estructura dinámica de la economía partiendo de que en cada momento las variables endógenas como el tipo de cambio real son determinadas por tres tipos de variables:

<b>Tipo de variable</b>	<b>Naturaleza de la variables</b>
<i>Variables predeterminadas</i>	<i>Variables que cambian lentamente en el tiempo como son el acervo de capital y la tecnología así como la Posición Internacional Acreedora Neta o saldo de la deuda externa neta.</i>
<i>Variabes exógenas, de política</i>	<i>Incluye las políticas actuales y esperadas de naturaleza fiscal y monetaria, las políticas comerciales y otras variables bajo el control de las autoridades (nivel y composición del gasto público, restricciones comerciales).</i>
<i>Otras variables exógenas</i>	<p><i>Para efectos analíticos se clasifican en tres grupos:</i></p> <p><b>“Observables”</b> <i>como el clima y las condiciones económicas mundiales que por definición son independientes del estado actual de la economía doméstica (términos de intercambio, tasa de interés mundial, etc.).</i></p> <p><b>“No observables”</b> <i>que pueden ser vistas como choques aleatorios y Variables del tipo “burbuja” que afectan a la economía solo a través de su influencia sobre las expectativas.</i></p>

Entonces, el tipo de cambio real observado en un determinado momento puede estar influenciado por los valores observados de las variables predeterminadas, por variables de política y elementos exógenos tanto observables como no observables así como por factores especulativos de tipo “burbuja”. Cuando no es sostenible al menos una de las variables de las que depende el tipo de cambio real “de equilibrio actual”, el tipo de cambio real observado tenderá a cambiar en el tiempo.

Es con esa base que Montiel afirma que es posible concebir tipos de cambio real de equilibrio alternativos, donde la noción de equilibrio es definida sobre distintos horizontes temporales.

Así, el autor define los siguientes tipos de equilibrio:

### *1. Tipo de cambio real “fundamental” de corto plazo (TCRECP)*

Nivel que rige cuando los factores especulativos (burbujas) son nulos; esas fuerzas no se toman en cuenta debido a que son de influencia transitoria y de corta duración.

Este concepto de equilibrio se denomina “*de corto plazo*” por estar condicionado por los valores actuales de las variables predeterminadas, las variables de política y las exógenas observables. A pesar de ello, este equilibrio no sería por sí mismo sostenible por dos razones: i) las variables de política y otras exógenas que lo afectan pueden desviarlo de sus valores “sostenibles” o “permanentes” y ii) aún si las variables de política y las exógenas están en niveles sostenibles, las variables predeterminadas pueden no haber completado sus ajustes hacia posiciones sostenibles haciendo que el TCRECP siga moviéndose aún cuando no ocurran cambios adicionales en las variables de política y las predeterminadas.

### *2. Tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo (TCRELP)*

El nivel del TCRELP depende solamente de las variables predeterminadas y de los valores sostenibles de las variables exógenas y de política que afectan directa o indirectamente a la tasa real; esas variables las llama Montiel “*fundamentales de largo plazo*” del tipo de cambio real.

### *3. Tipo de cambio real de equilibrio deseado (TCRED)*

Puede darse la situación de que aún cuando las variables de política sean sostenibles puedan no ser deseables y puedan cambiar conforme las políticas son ajustadas en la dirección deseada. Los niveles “óptimos” de esas variables definirían el equilibrio deseado.

## **2.5 Desequilibrio y desalineamiento cambiario y sus consecuencias**

El desalineamiento ocurre si existe diferencia entre el tipo de cambio real observado y el tipo de cambio real de equilibrio o sostenible en el largo plazo. En general, una moneda se encontraría sobrevaluada (o subvaluada) en términos reales, si el tipo de cambio real actual se encuentra por debajo (por encima) del tipo de cambio real de equilibrio bajo la definición de precio relativo de bienes transables a no transables internacionalmente.

Siguiendo a Montiel (2003), el desalineamiento, definido como la diferencia entre el tipo de cambio real observado y el tipo de cambio real de equilibrio deseado, podría dividirse en 3 componentes:

- i. La brecha entre el tipo de cambio real observado y el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo. Esta brecha podría atribuirse a los efectos de burbuja o especulativos y se dan en el corto plazo.
- ii. La brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo y el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo. Esta brecha surge por el ajuste lento de las variables predeterminadas, las cuales cambian en el tiempo de manera endógena en función de otras variables que pueden ser también endógenas, variables de política u otras variables exógenas. Son ejemplos de variables predeterminadas el stock de capital (de

ajuste lento), la deuda externa neta (de ajuste intermedio) y el salario nominal (de ajuste más rápido).

- iii. La brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo y el tipo de cambio real de equilibrio deseado que surge de políticas inapropiadas.

Ferreya y Herrada (2003) resumen esas situaciones en el siguiente diagrama:



Bajo este enfoque, el desalineamiento del tipo de cambio real consiste en la brecha entre el tipo de cambio real observado y el de equilibrio deseado cuando las variables de política se sitúan en su nivel óptimo y sostenible. Sin embargo, usualmente los estudios se centran en el desalineamiento de largo plazo en lugar del desalineamiento real deseado (llamado “*ultradesalineamiento de largo plazo*”), debido principalmente a la dificultad de especificar un esquema de política “óptima” con utilidad práctica.

La existencia de una subvaluación importante del tipo de cambio real (sobreevaluación de la moneda nacional) suele considerarse como un indicador de una posible crisis futura de balanza de pagos mientras que una sobreevaluación suele ser un indicio de mayor inflación futura. En todo caso, desalineaciones prolongadas o recurrentes del tipo de cambio real se han visto aparejadas a bajas tasas de crecimiento económico.

Específicamente, las razones más importantes por las que se estima deben evitarse esos desvíos del macroprecio se fundamentan en los costos micro y macroeconómicos que originan desalineamientos de gran magnitud:

- i. Desde el punto de vista microeconómico, cuando el tipo de cambio está desalineado no provee la guía apropiada para la asignación de recursos productivos y del gasto entre los bienes externos y los bienes internos.
- ii. Desde una óptica macro, cuando los agentes económicos perciben que existe una desviación severa, se generan expectativas de que su valor se ajustará en el futuro hacia el equilibrio mediante variaciones importantes del tipo de cambio nominal. Por ejemplo, una sobreevaluación de la moneda local desestimula la tenencia de activos en moneda nacional por parte de los agentes económicos lo cual es fuente potencial de reversiones de los flujos de capitales y de crisis cambiarias.



Precisamente por el papel que desempeña el tipo de cambio real en orientar la producción y el gasto agregado entre bienes transables y no transables internacionalmente, muchos países diseñan su política económica con el objetivo expreso de evitar el surgimiento de desviaciones de magnitud importante y sus costos, lo cual puede lograrse por tres mecanismos (los dos primeros tienen que ver con el régimen cambiario adoptado y el tercero con otras medidas de política económica):

- i. A través de movimientos en el tipo de cambio nominal para que el tipo de cambio real observado tienda hacia el de equilibrio de largo plazo.
- ii. A través de movimientos en los precios de los bienes internos, con el mismo objetivo.
- iii. A través de cambios en los componentes de política de los fundamentales para que, **al contrario de lo anterior**, sea el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo el que se desplace acercándose al valor prevaleciente del tipo de cambio real.

Bajo los dos primeros mecanismos, existen en esencia tres opciones de política: a) adoptar un régimen flexible que permita que el tipo de cambio nominal logre el ajuste de manera endógena; b) adoptar un sistema fijo en el que la tasa cambiaria no varíe y se recargue el ajuste en los precios de los bienes internos o c) administrar de manera activa el tipo de cambio mediante ajustes determinados de manera oficial. Es importante indicar que la estimación empírica de un tipo de cambio real de equilibrio cobra verdadera relevancia en este último caso en que existe manejo cambiario.

La tercera vía tiene el gran inconveniente de supeditar instrumentos de política al objetivo cambiario en menoscabo de otras metas (por ejemplo, alterar la tendencia hacia la depreciación real ante un deterioro de los términos de intercambio mediante un aumento de las tasas arancelarias).

### III. MODELOS DE ESTIMACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO<sup>7</sup>

Edwards y Savastano (1999) hacen un recuento de estudios que han marcado el rumbo de la investigación sobre el tipo de cambio real, los cuales han seguido en el plano empírico dos enfoques:

- i. Modelos uniecuacionales que representan la forma reducida de algún modelo, en dos vertientes opuestas:
  - Métodos tendentes a verificar el cumplimiento de la teoría de la Paridad del Poder de Compra.
  - A la luz del rechazo del cumplimiento de esa teoría, se puso énfasis en probar el efecto de los fundamentos de la economía sobre el tipo de cambio real de equilibrio bajo el argumento de que existen perturbaciones internas y externas que determinan niveles de equilibrio dinámicos del macroprecio; entre ellas: cambios en la productividad, en los términos de intercambio, en la tasa de interés internacional, reformas comerciales, financieras y fiscales.
- ii. Modelos estructurales para aproximar el tipo de cambio real de equilibrio, entre los que se encuentran:
  - Los modelos de equilibrio parcial, basados en la estimación de elasticidades de comercio.
  - Los modelos de equilibrio general computable, basados en técnicas de calibración y simulación con fundamentos microeconómicos.

Aunque se expondrán con detalle en la próxima subsección, se cree conveniente adelantar para la exposición que sigue las tres distintas aproximaciones del tipo de cambio real de equilibrio más usualmente exploradas y que se aplicarán en este estudio: i) la tradicional comprobación de la PPC, la cual ha tenido un éxito muy limitado especialmente en países en desarrollo; ii) enfoques BEER que explican los desvíos de la paridad con base en fundamentales económicos y iii) enfoques más estructurales de tipo FEER que aproximan el sendero de la tasa cambiaria real bajo condiciones de equilibrio macroeconómico sostenible en el más largo plazo.

---

<sup>7</sup> Edwards y Savastano (1999) y Ferreyra y Herrada (2003), entre otros, exponen los tres enfoques más usuales que se expondrán en este capítulo. Driver y Westaway (2001) presentan un recuento de las variantes existentes para aproximar el tipo de cambio real de equilibrio: Paridad del poder de compra (PPC), Capital Enhanced Equilibrium Exchange Rates (CHEERs), Intermediate Term Model Based Equilibrium Exchange Rate (ITMEERs), Behavioral Equilibrium Exchange Rates (BEERs), Permanent Equilibrium Exchange Rates (PEERs), Atheoretical Permanent Equilibrium Exchange Rates (APPERs), Structural Vector Auto Regression (SVARs), Fundamental Equilibrium Exchange Rates (FEERs), Desired Equilibrium Exchange Rates (DEERs).

### 3.1 Modelos uniecuacionales

#### 3.1.1 Verificación del cumplimiento de la Paridad del Poder de Compra

La teoría de la PPC es una teoría de la determinación del tipo de cambio que señala que la variación del tipo de cambio entre dos países durante un determinado periodo está determinada por la variación en el nivel de precios relativos entre esos países.

El enfoque extiende a una canasta de bienes de distintos países, la llamada "*Ley de un solo precio*" que se aplica a productos individuales sujetos a arbitraje. Así, en ausencia de obstáculos naturales o de política al comercio, los niveles de precios de las canastas serían los mismos en ambos países cuando se expresan en una moneda común (versión absoluta).

Debido a que las condiciones para el arbitraje perfecto de todos los bienes de cada país en que se basa la PPC no se cumplen en la práctica, se adopta una versión menos restrictiva (versión relativa), que admite desviaciones de los niveles de precios derivados de las barreras al intercambio pero sostiene que, si esos obstáculos son estables, los cambios porcentuales de los precios expresados en una misma moneda deben ser aproximadamente iguales.

La hipótesis de la Paridad de Poder de Compra establece entonces que el tipo de cambio real de largo plazo  $e^*$  puede ser descrito como  $e^* = e_0$ , donde  $e_0$  es una constante, de manera que el tipo de cambio observado  $e$  que prevalece en cada momento estaría definido por  $e = e_0 + \varphi$ , donde  $\varphi$  es una variable aleatoria estacionaria con media cero. Si este supuesto fuera válido y el parámetro revierte hacia la media, existirían dos formas de estimarlo: i) como el valor prevaleciente en algún periodo pasado en que se estime que  $\varphi$  era nulo o ii) como el valor medio del tipo de cambio real durante un lapso histórico ya que, al suponer que no cambia, pueden usarse los valores pasados para estimar el valor de equilibrio actual.

En esencia, el enfoque de la PPC relativa busca determinar en qué medida el tipo de cambio real pueda estar en desequilibrio debido a que el ajuste en el tipo de cambio nominal no ha cubierto el diferencial entre la inflación doméstica y la internacional; según esta teoría, el tipo de cambio real de equilibrio estaría determinado únicamente por variables nominales, que son el tipo de cambio y los niveles de precios externos y domésticos, de la siguiente forma:

$$e = a_0 + a_1 p - a_2 p^* + u \quad (3)$$

donde,  $e$ ,  $p$  y  $p^*$  representan los logaritmos del tipo de cambio nominal y los niveles de precios interno y externo, en su orden.

Los estudios para comprobar esta teoría se realizan con distintas técnicas. Los denominados de primera generación se basan en estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios y obtuvieron resultados favorables a la PPC solo para situaciones de alta inflación; los estudios de segunda generación aplicaron pruebas de raíz unitaria sobre el tipo de cambio real y concluyeron que la variable solamente mostraba ser estacionaria en periodos muy largos y, finalmente, los estudios de tercera generación que aplicaron pruebas de cointegración entre el tipo de cambio nominal y los niveles de precios internos y externos, obtuvieron evidencias de una relación de largo plazo entre esas variables sólo en periodos prolongados.

En general, se ha establecido empíricamente que la versión absoluta de la paridad no se cumple y que la versión relativa sólo lo hace en periodos muy largos debido a que el ajuste de las variables es sumamente lento<sup>8</sup>.

### 3.1.2 Estimaciones basadas en variables fundamentales

Los estudios basados en el cumplimiento de la PPC ponían en evidencia que la teoría no se cumplía por la omisión de variables importantes en la determinación del equilibrio general de la economía y del tipo de cambio real, debido a lo cual los esfuerzos de investigación se centraron en identificar tales factores, a los que llamaron *fundamentos* o *fundamentales*. Generalmente, se optó por relacionarlos directamente con el tipo de cambio real mediante ecuaciones que representaban la forma reducida de un modelo de equilibrio general. Sebastián Edwards fue uno de los pioneros de este enfoque.

Los estudios buscaron relacionar directamente en una sola ecuación al tipo de cambio real con sus fundamentos bajo un enfoque denominado **Behavioral Equilibrium Exchange Rate** (BEER). Esos fundamentos son usualmente los términos de intercambio, las tarifas a las importaciones, la apertura financiera del país, el crecimiento del producto (o los diferenciales de productividad), el gasto de gobierno<sup>9</sup>.

El Recuadro no. 1 expone los determinantes analizados más corrientemente y la influencia esperada sobre el tipo de cambio real; como se verá, existen en algunos casos signos previstos ambiguos o no comprobados de algunos determinantes. Sin embargo, en general se sostiene que las mejoras en la productividad parecen explicar la tendencia hacia la apreciación real que se observa conforme los países avanzan en su crecimiento económico. En esencia, la presión sobre los precios de los bienes no transables se atribuye a dos efectos: a) un sesgo de la productividad, puesto que su aumento tiende a ser mayor en los sectores de bienes transables lo que eleva salarios globales y los precios de los no transables, y b) un sesgo de la demanda hacia no transables, en el tanto en que parece existir una tendencia al aumento del gasto en servicios -típicamente no transables- conforme aumenta el ingreso nacional (elasticidad ingreso mayor que la unidad).

Por su parte, se sostiene que el peso del gasto público, típicamente recargado sobre el sector de bienes no transables, provoca apreciaciones del tipo de cambio real y que la desgravación arancelaria origina presiones hacia la depreciación real para lograr el balance del sector externo. Además, deterioros en los términos internacionales de intercambio tenderán a depreciar en términos reales a la moneda local y mayores inlfujos de capitales la apreciarían.

---

<sup>8</sup> Arena y Tuesta (1998), Lora y Orellana (2000) y Ferreyra y Herrada (2003) presentan los elementos teóricos y verifican el cumplimiento de la PPC para Bolivia y Perú. En todos los casos se descarta la hipótesis de vigencia de esta teoría para esos países.

<sup>9</sup> Edwards y Savastano (1999) hacen una reseña de estudios empíricos de desalineamiento cambiario bajo el enfoque BEER realizados desde 1989 hasta 1998 en países en desarrollo de todo el mundo mediante una amplia variedad de parámetros fundamentales y técnicas. Esos autores concluyen que: "... quizás no resulte sorprendente que los estudios han generado todo tipo de resultados con respecto al grado y a la dirección del desalineamiento del tipo de cambio real en todos los países y momentos, y a menudo han arrojado conclusiones contradictorias en sus evaluaciones expost del desvío de la misma moneda".

Finalmente, debe tomarse en cuenta que bajo la concepción de que el tipo de cambio de equilibrio relevante es un parámetro de largo plazo, su estimación empírica no debería realizarse sobre los valores observados de las variables explicativas puesto que implicaría asumir que son los valores de largo plazo, premisa inaceptable desde el punto de vista empírico o teórico. Para estimar la senda de equilibrio deben utilizarse los valores de equilibrio de largo plazo de las variables fundamentales con lo que se tendría un estimado de tipo de cambio real de equilibrio alrededor del cual fluctúa el valor actual del tipo de cambio real.

Para aproximar el BEER en este estudio, se separó el componente permanente del transitorio de los determinantes; así, los valores considerados de largo plazo de los determinantes se aproximaron con la tendencia de la serie extraída mediante el filtro de Hodrick-Prescott<sup>10</sup>.

#### ***Recuadro No. 1: Fundamentales del tipo de cambio real***

Las variables consideradas como fundamentos de la determinación del tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo más exploradas en la literatura han sido: la relación de términos de intercambio, la política comercial, los flujos de capitales, la productividad relativa y la situación o balance fiscal. A continuación se examinan esas variables detallando los efectos principalmente en el largo plazo.

##### **i) Términos internacionales de intercambio**

Un deterioro en la relación entre el precio de los bienes exportables con respecto a los importables reducirá la demanda por importables e inducirá una mayor demanda de bienes no transables incrementando sus precios y originando una apreciación en el tipo de cambio real.

No obstante, la caída en los términos de intercambio conlleva a su vez un efecto ingreso negativo que tendería a reducir la demanda por todos los bienes, lo que guiaría hacia una depreciación en el tipo de cambio real de equilibrio. A pesar de que el efecto de los términos de intercambio en el tipo de cambio real de equilibrio podría ser incierto, la evidencia sugiere que deterioros en este indicador usualmente conducen a una depreciación del tipo de cambio real de equilibrio.

##### **ii) Política Comercial**

Las políticas de desgravación arancelaria reducirían el precio de los importables e inducirían a una mayor demanda por estos bienes y a una menor demanda por bienes no transables (siempre que el efecto sustitución supere al efecto ingreso), lo que originaría una depreciación del tipo de cambio real de equilibrio que mantendría el balance del sector externo. Si el aumento de la apertura comercial es permanente, aumenta la riqueza debido a las ganancias de eficiencia atribuibles a la reducción de las distorsiones internas, lo cual promueve un aumento de la demanda por todos los bienes y provoca una apreciación del tipo de cambio real de equilibrio.

<sup>10</sup> Según reportan Edwards y Savastano (1999), los estudios han seguido enfoques muy distintos para la desagregación de los parámetros fundamentales del TCR en permanentes y transitorios e incluso algunos no realizan esa separación y utilizan los datos observados. Asimismo, los métodos de estimación son también variados: unos autores han tratado de captar la dinámica de corto plazo del tipo de cambio real a través de la estimación de modelos de corrección de errores así como especificaciones dinámicas que permiten usar variables nominales en tanto que otros se han centrado exclusivamente en los determinantes reales de mediano y largo plazo.

### iii) Flujos de capitales

La liberalización de la cuenta de capitales da lugar a dos mecanismos de transmisión hacia el tipo de cambio real de equilibrio: i) la reducción de distorsiones en la economía genera un efecto ingreso positivo y la convergencia de la tasa de interés real doméstica a los niveles internacionales promueve el traslado de consumo hacia el período actual, lo que eleva tanto la demanda por no transables como su precio relativo; ambas fuerzas llevan a una apreciación cambiaria de equilibrio en el presente y en el futuro y ii) la usual existencia de tasas de interés internas más altas que las internacionales bajo una cuenta de capitales abierta, incentiva la afluencia neta de recursos del exterior, lo que permite el financiamiento de mayores niveles de gasto en todos los bienes, presionando el incremento en el precio de los bienes no transables y originando también una caída en el tipo de cambio real (apreciación).

### iv) Productividad relativa

Los cambios en la productividad de un país es uno de los elementos que más inciden sobre el tipo de cambio real en el largo plazo. Esa influencia, conocida como "*efecto de Balassa- Samuelson*", explica la regularidad observada de que el nivel de precios tiende a ser más alto en un país de alto ingreso que en un país de bajo ingreso per cápita, ambos medidos en una moneda común. La influencia sobre el tipo de cambio real surge debido a que el crecimiento de la productividad es más rápido en los sectores de bienes transables que en los de no transables internacionalmente. El incremento de la productividad en el sector de bienes transables se traduce en aumentos de la demanda de trabajo en ese sector, con el consiguiente aumento del salario real de equilibrio y, en consecuencia, un mayor poder de compra y capacidad para consumir. El aumento en la capacidad de compra de los trabajadores se manifiesta en un aumento relativo del precio de los bienes y servicios para el consumo interno, respecto de los importados, cuyo precio depende de las condiciones en los mercados internacionales. Para reestablecer el equilibrio interno se requiere un aumento del valor real de la moneda local por lo que el aumento de la productividad en el sector de bienes transables provoca una disminución del tipo de cambio real de equilibrio (apreciación real). Sin embargo, la competitividad internacional de la economía no se ve afectada pues la caída en el tipo de cambio real se compensa con el aumento en la productividad.

### v) Política Fiscal

El tipo de cambio real dependerá de los valores de los fundamentales, pero también de las presiones en agregados macroeconómicos como por ejemplo el exceso de oferta monetaria y el déficit fiscal. El efecto del gasto de gobierno sobre la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio depende de la composición del gasto en bienes transables y no transables. Un incremento del gasto de gobierno en bienes no transables tiene dos efectos inmediatos sobre el tipo de cambio real de equilibrio: i) el efecto directo de una mayor demanda en el mercado de bienes domésticos que origina una apreciación real y ii) un efecto indirecto de reducción de la riqueza privada, así como de su consumo de no transables, motivando una depreciación real de equilibrio. El efecto neto sobre el tipo de cambio real de equilibrio es indefinido y depende de la diferencia entre las propensiones marginales al gasto en bienes domésticos de los sectores privado y público; si la propensión marginal al consumo de no transables del sector público es mayor (menor) a la del sector privado habrá una apreciación (depreciación) real de equilibrio:

A pesar de su sencillez y popularidad, el enfoque uniecuacional basado en fundamentos presenta limitaciones que pueden generar resultados engañosos. Según Sebastián Edwards y Miguel Savastano las limitaciones más importantes son:

- i. Los estudios no toman en cuenta generalmente los cambios estructurales que pueda sufrir una economía originados en reformas estructurales o privatizaciones o por devaluaciones nominales abruptas que afectan el tipo de cambio real (muchas fluctuaciones son inducidas por devaluaciones de gran magnitud que no guardan relación con los fundamentales “reales”).
- ii. Para ser prácticos esos modelos requieren que se defina un periodo base, lo cual obliga a “anclar” el tipo de cambio real observado a algún punto en el pasado. Solo si se constata que el nivel registrado en aquel momento fue de equilibrio, se puede hacer referencia a desalineaciones del tipo de cambio real; por ello, las series estimadas tienen limitaciones si se desea cuantificar desalineaciones del tipo de cambio real.
- iii. La mayoría de los modelos de este tipo parte del supuesto de que el tipo de cambio real ha estado, en promedio, en equilibrio durante el periodo; de no ser así es posible que sea estimado durante un periodo de persistente subvaluación o sobrevaluación.
- iv. Tal vez la más importante crítica es que los modelos no establecen una relación clara entre el tipo de cambio real de equilibrio y la cuenta corriente o de capital ni especifican una relación directa entre el tipo de cambio real de equilibrio estimado y medidas de equilibrio interno, incluyendo el nivel de desempleo. Según los autores mencionados, esa falta de conexión formal entre el tipo de cambio real estimado y el equilibrio externo e interno, viola la definición teórica del tipo de cambio real implícita en la estimación.

A pesar de esas críticas, en el presente estudio se realizaron estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio basadas en modelos uniecuacionales con fundamentos de largo plazo bajo el enfoque BEER con el fin de contar con una referencia con la cual contrastar los resultados obtenidos con base en un modelo estructural de tipo FEER.

### ***3.2 Modelos estructurales***

Estos modelos surgieron como alternativa de estimación a fin de superar las limitaciones señaladas a los modelos uniecuacionales. Aunque, como se indicó, estos modelos pueden ser de equilibrio parcial o de equilibrio general, en este apartado se enfatiza en el primer tipo de modelos, uno de los cuales se estimará como parte central de esta investigación, debido a la complejidad que representa el diseño y calibración de modelos de equilibrio general por la gran cantidad de parámetros y relaciones que deben considerarse, lo cual sobrepasa los alcances de la presente investigación<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Se espera que el modelo macroeconómico en proceso de elaboración por parte de la División Económica del Banco Central de Costa Rica, pueda constituirse en un eventual punto de comparación de los resultados del presente estudio.

### 3.2.1 Modelos de equilibrio parcial

John Williamson desarrolló en 1994 un modelo estructural con el que aproximó un tipo de cambio real de equilibrio que denominó **Fundamental Equilibrium Exchange Rate** (FEER). Bajo ese enfoque, la tasa de equilibrio se define como aquella consistente con el balance macroeconómico, es decir, con aquella situación en la que la economía está operando a pleno empleo y con baja inflación (equilibrio interno) y la cuenta corriente es sostenible (equilibrio externo). Además, existe el supuesto implícito de que el tipo de cambio real observado converge en el tiempo al FEER, por lo que el enfoque contempla también cierta teoría de determinación del tipo de cambio de mediano plazo. Una divergencia entre ambos desencadenaría fuerzas que eliminarían eventualmente el desvío

El enfoque de equilibrio parcial FEER postula que es factible estimar el tipo de cambio real de equilibrio modelando la balanza comercial con base en la estimación de las ecuaciones de comercio exterior o sus elasticidades. Este modelo tiene dos componentes:

- i. La *cuenta corriente estructural*, estimada con base en especificaciones de exportaciones e importaciones o directamente con las elasticidades de comercio.
- ii. La *cuenta corriente objetivo* que es aquella que, aún cuando no se encuentre en equilibrio, se halla en un nivel sostenible en el mediano plazo.

Las dos características básicas del modelo de equilibrio parcial FEER son las siguientes:

- i. Al relacionar al FEER con una cuenta corriente objetivo, el modelo es de mediano plazo. Sin embargo, el equilibrio que se logra en el modelo de flujos de comercio es diferente al que proponen los modelos de equilibrio general convencionales ya que las economías pueden seguir acumulando o desacumulando activos (la economía está en un equilibrio de flujos y no de saldos) y los niveles de riqueza agregados en relación al producto y su distribución entre activos domésticos y externos pueden cambiar. Estos supuestos permiten asociar al FEER con una cuenta corriente de mediano plazo que no necesita estar en equilibrio, la cual es conocida precisamente como la cuenta corriente objetivo.
- ii. Los flujos de comercio agregados dependen del tipo de cambio real a través de los efectos de la competitividad. Ello implica que si las variaciones en el tipo de cambio real tienen influencia limitada sobre los agregados comerciales, entonces el tipo de cambio real de equilibrio se convierte en una variable que puede ser influenciada por el valor de equilibrio de cualquier otra variable macroeconómica.

Se hace notar que, bajo este escenario, los “parámetros fundamentales” más tradicionales como los términos de intercambio, el gasto público y los aranceles a la importación son importantes únicamente en la medida en que afecten la cuenta de capitales de equilibrio, el ingreso nacional o el externo. Edwards y Savastano (1999) mencionan con respecto a este enfoque que, a pesar de su simplicidad con respecto a los modelos de simulación de equilibrio general, capta efectivamente algunas características importantes de ellos, especialmente que el nivel de la cuenta de capital considerado viable viene determinado de manera exógena.



Sin embargo, el cálculo del FEER es de naturaleza más compleja que el del BEER ya que requiere la estimación de un gran número de parámetros y realizar muchos supuestos. Debe precisarse un modelo de cuenta corriente basado en elasticidades del comercio; realizar estimaciones del producto potencial del país y de sus principales socios comerciales y hacer un estimado de los capitales de largo plazo o sostenibilidad de la cuenta corriente.

A continuación, se presenta el método usual de estimación empírica del modelo FEER.

### **Cuenta corriente estructural (CA)**

La estimación de la cuenta corriente estructural se basa en la determinación de un modelo de flujos de comercio, por lo que depende de la demanda de exportaciones de los socios comerciales, de la demanda del país por importaciones y del tipo de cambio real según la siguiente ecuación:

$$CA = f(TCR, y, y_f) + rD \quad (4)$$

Donde  $CA$  es la balanza en cuenta corriente y  $f(.)$  contiene los determinantes de ese componente de la balanza de pagos;  $r$  es la tasa de interés externa y  $D$  es el saldo de la deuda externa neta del país. Se asume que la cuenta corriente depende del tipo de cambio real  $TCR$ , de la demanda interna  $y$  y la externa  $y_f$  así como de los flujos netos de las rentas y transferencias corrientes. Con esa base se pueden definir las siguientes ecuaciones:

$$x_t = x \left( \begin{matrix} TCR, & y_f \\ + & + \end{matrix} \right) \quad (5)$$

$$m_t = m \left( \begin{matrix} TCR, & y \\ - & + \end{matrix} \right) \quad (6)$$

Donde:

$x_t$ : Volumen de las exportaciones reales.

$m_t$ : Volumen de las importaciones reales.

$TCR$ : Tipo de cambio real relevante para el comercio.

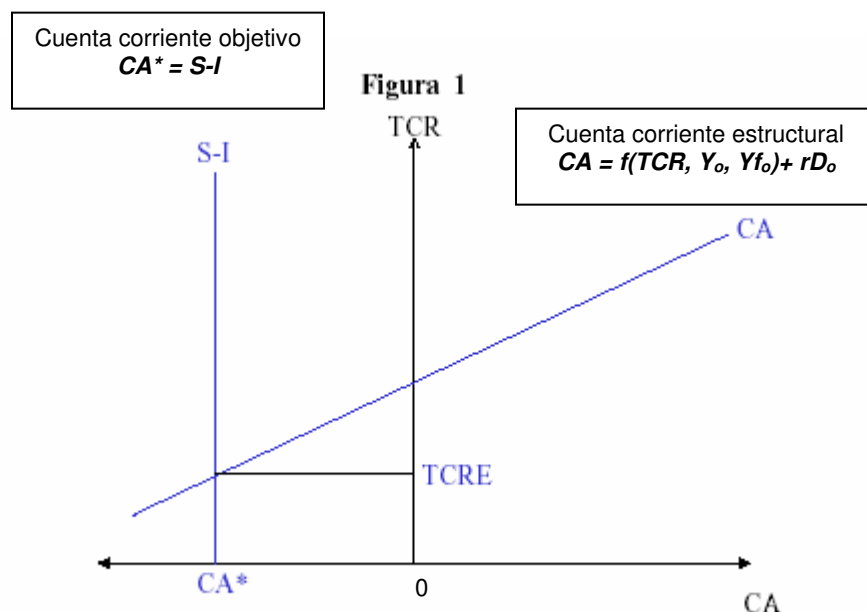
$y_f$ : Demanda externa representada por el PIB de los países socios.

$y$ : Demanda doméstica representada por el PIB del país.

### **Cuenta corriente objetivo (CA\*)**

La cuenta corriente objetivo asocia al tipo de cambio real con una cuenta corriente de mediano plazo que no requiere necesariamente estar en equilibrio. Según este enfoque, la  $CA^*$  depende de múltiples factores, entre ellos: de las necesidades de inversión determinadas por el ciclo de deuda, de los cambios demográficos por sus efectos sobre el ahorro y de consideraciones de sostenibilidad y consistencia. En general este modelo se vincula con el enfoque Ahorro – Inversión, puesto que la cuenta corriente de equilibrio puede verse como la diferencia entre el ahorro agregado deseado y la inversión a pleno empleo como se ilustra en la Figura no. 1.

Los niveles del ahorro e inversión de pleno empleo se estiman como una función de variables como el déficit fiscal, la profundidad del sistema financiero y la estabilidad económica<sup>12</sup>.



### **Cálculo del FEER**

El tipo de cambio de equilibrio fundamental es calculado entonces como el tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente a la brecha Ahorro – Inversión, cuando los otros determinantes de la cuenta corriente se encuentran en su nivel de pleno empleo.

Las ventajas que representa utilizar el modelo de flujos de comercio para estimar el tipo de cambio real denominado FEER son la mayor simplicidad y claridad dado que es relativamente fácil determinar los factores que están detrás del FEER y examinar su sensibilidad ante cambios en los supuestos. Sin embargo, el uso de un modelo de equilibrio parcial plantea una serie de desventajas entre las que se incluyen el hecho que los flujos de capital estructurales no sean mutuamente consistentes con el producto potencial y que se elimina la retroalimentación que puede existir entre el FEER, los componentes del producto potencial y los flujos de capital estructurales. Además, dado que el enfoque solamente define la posición de equilibrio, deja sin especificar la naturaleza de las fuerzas de ajuste que harían converger al tipo de cambio real observado hacia el de equilibrio de largo plazo.

Por la relevancia de este método para los efectos de este estudio, en el Recuadro No. 2 se amplía la información sobre este enfoque.

<sup>12</sup> El logro del equilibrio interno en el mediano plazo es indispensable para la aplicación del FEER, lo cual se logra al asumir que, en ausencia de choques de corto plazo, el balance interno se alcanza automáticamente (no existencia de desempleo keynesiano). Por ello, al lograrse el equilibrio de mediano plazo, el producto puede diferir de la demanda interna porque el ahorro del sector privado es diferente a su inversión o por la existencia de desequilibrio fiscal, con lo que los niveles de activos pueden cambiar.

### Recuadro No. 2: Fundamental Equilibrium Exchange Rate (FEER)

A diferencia del enfoque BEER, el FEER puede verse como una estrategia de modelación en la que subyace una teoría sobre la determinación del tipo de cambio real de equilibrio y de su evolución futura y en la que la noción de equilibrio relevante para evaluar los tipos de cambio observados es la de balance macroeconómico, concepto ausente en el método BEER, en el que la noción de equilibrio relevante es el valor determinado por un conjunto de variables explicativas. Así, el método FEER se abstrae de las condiciones cíclicas y de los factores temporales de corto plazo y se centra en los “fundamentales económicos”, esto es, en aquellas condiciones que probablemente persistirán en el mediano plazo.

Esas condiciones no son necesariamente las que se proyecta ocurran en el futuro sino resultados deseables que podrían ser nunca alcanzadas. En este sentido, la medición del tipo de cambio bajo el enfoque FEER es normativa, al punto de que se afirma que este sería el tipo de cambio de equilibrio consistente con un conjunto de “*condiciones económicas ideales*”. Este aspecto normativo no se toma como una crítica al método sino que refleja simplemente su objetivo de calibrar el tipo de cambio bajo un conjunto de condiciones económicas bien definidas.

El balance macroeconómico se basa en la identidad que iguala la cuenta corriente CA con el nivel (negativo) de la cuenta de capital de la balanza de pagos:

$$CA \equiv -KA \quad (1)$$

El FEER parte de los determinantes de la cuenta corriente: el tipo de cambio efectivo real  $q$ . (+), la demanda agregada interna  $y_d$  (-) y externa  $y_f$  (+) así como las transferencias y servicios de factores y no de factores. La ecuación (1) puede ser transformada entonces en una relación de equilibrio entre la cuenta corriente y la cuenta de capital en la que sus determinantes se ubican a nivel de pleno empleo:

$$CA = b_0 + b_1 q + b_2 \overline{y_d} + b_3 \overline{y_f} = -\overline{KA} \quad (2)$$

El FEER sería aquel tipo de cambio consistente con el balance macroeconómico; en este contexto, el tipo de cambio efectivo real  $q$  que lleva a la cuenta corriente a una igualdad con la cuenta corriente “subyacente” o “sostenible”:

$$FEER = (-\overline{KA} - b_0 - b_2 \overline{y_d} - b_3 \overline{y_f}) / b_1 \quad (3)$$

La ecuación (3) muestra que el FEER es un método de cálculo del tipo de cambio real consistente con el equilibrio macroeconómico de mediano plazo. Dados los parámetros de un modelo de cuenta corriente que contemple la sensibilidad de los flujos con respecto al tipo de cambio real, el FEER es calculado de manera concordante con determinado flujo neto de capitales sostenible estimado de manera exógena.

Si bien la cuenta corriente está bien definida tanto analítica como conceptualmente, no sucede así con los determinantes de los flujos de capitales netos de equilibrio. Entre los factores que explican esos flujos se citan: las necesidades de inversión determinadas por consideraciones del ciclo de deuda, los efectos demográficos sobre el comportamiento del ahorro y juicios sobre la sostenibilidad y consistencia para alcanzar la meta de cuenta corriente. Incluso, la cuenta de capital de equilibrio ( $-\overline{KA}$ ) ha sido fijada en algunos estudios de manera discrecional con base en algún conjunto de factores económicos relevantes, o en un nivel considerado sostenible o deseable, calculando lo que se ha denominado Desired Equilibrium Exchange Rate (DEER).

Una forma de abordar la falta de criterios sobre el tema (utilizado en el presente estudio) es expresar la cuenta corriente de equilibrio como la diferencia entre el ahorro y la inversión, al nivel de pleno empleo, de manera tal que la cuenta de capitales neta  $-\overline{KA}$  es reemplazada por estimaciones de  $S - I$ , aproximando econométricamente esos componentes. A pesar de la mayor complejidad, esa vía provee un método objetivo para estimar la cuenta corriente de equilibrio que depende mucho menos del juicio que otras implementaciones del enfoque FEER.

**Basado en Clark y MacDonald (1998).**

### **3.3 Evaluación de las estimaciones del desalineamiento cambiario**

Un elemento que impide comprobar empíricamente la bondad de los estimados del tipo de cambio real de equilibrio es la naturaleza “no observable” de la variable. Ello hace que no sean efectivos los métodos usuales como el grado de ajuste de las regresiones estimadas dentro de la muestra o por la capacidad del instrumento para proyectar la tasa futura.

Montiel (2003) propone algunas formas de evaluar qué tan adecuadas son las estimaciones:

- i. Probar el grado en el que las aproximaciones empíricas del desalineamiento se ajustan a la historia macroeconómica del país; por ejemplo, si eventos de gran sobrevaluación estimada corresponden a un empeoramiento de la posición externa.
- ii. Probar el grado en el que los desequilibrios estimados pueden ayudar a predecir movimientos futuros del tipo de cambio real, manteniendo constantes los fundamentales y modificando solo las influencias de corto plazo sobre el tipo de cambio real.
- iii. Tratar de determinar cuánto de la variación en los tipos reales observados puede ser explicada por la teoría utilizando las ecuaciones estimadas o, en otras palabras, predecir movimientos de los tipos de cambio observados con base en los desalineamientos estimados. Ello puede realizarse utilizando ecuaciones que expresen las variaciones actuales de los tipos de cambio como funciones del desalineamiento pasado, controlando por los cambios actuales y rezagados de los fundamentales así como la influencia de los no fundamentales (modelos de corrección de errores).

## **IV. EL TIPO DE CAMBIO REAL OBSERVADO EN COSTA RICA**

El indicador de tipo de cambio real que computa el Banco Central de Costa Rica consiste en un índice ponderado por el comercio total con año base 1997, que ajusta el tipo de cambio nominal del dólar estadounidense denominado en moneda nacional por los diferenciales inflacionarios observados de Costa Rica y sus diecinueve principales socios comerciales y por las variaciones de sus monedas con respecto al dólar de los Estados Unidos de América. Como indicadores de precios externos se utilizan predominantemente los índices al productor y, para Costa Rica, el Índice de Precios al Productor Industrial de bienes manufacturados para consumo interno adicionándole los precios de los combustibles refinados (IPPI)<sup>13</sup>.

Al evaluar el ITCER con base en las limitaciones que muestran este tipo de indicadores, expuestas en el apartado 2.2, resalta que, aunque éste contempla en el numerador los precios al productor de los países socios (solventando el problema expuesto en el punto i de aquel apartado), en el denominador utiliza un Índice de Precios al Productor Industrial costarricense en un intento de aproximar el grado de competitividad de esos bienes entre el país y el resto del mundo. Por la naturaleza de los productos que incluye el IPPI, el ITCER resultante refleja la relación de precios de los bienes transables foráneos respecto a los transables domésticos lo

---

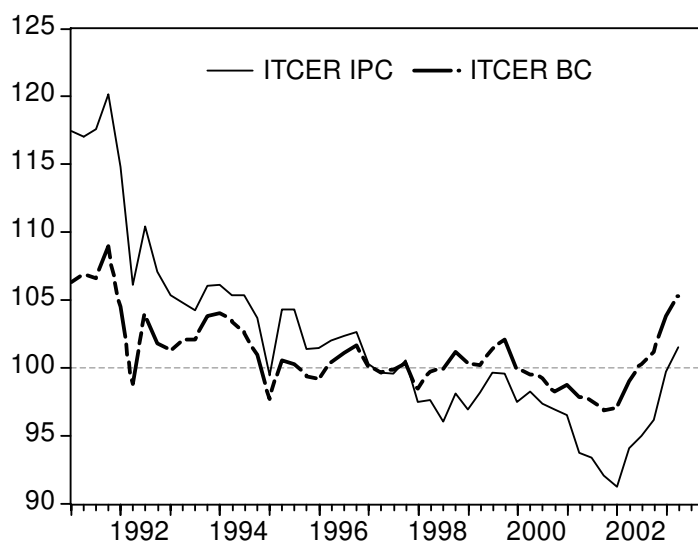
<sup>13</sup> En esencia, el ajuste cambiario que resulta de la regla de paridad basado en esta modalidad de ITCER significa la fijación a la canasta de monedas de aquellos países utilizando el dólar como moneda de referencia para la cotización.

que hace que se aparte significativamente del marco conceptual y teórico en que se define el tipo de cambio real así como de las aproximaciones empíricas más utilizadas<sup>14</sup>.

Por esa limitante como indicador del tipo de cambio real, para los efectos de este estudio se calculó un ITCER más tradicional utilizando el mismo año base y metodología pero empleando para Costa Rica el índice de precios al consumidor. Con sus limitaciones, este constituye un mejor estimador de la variable no observable *tipo de cambio real* que permitiría realizar una mejor aproximación de sus valores de equilibrio y del eventual desalineamiento cambiario<sup>15</sup>.

En lo sucesivo, al mencionar al tipo de cambio real como variable dependiente de referencia, se estará haciendo mención a este nuevo indicador (ITCER<sup>IPC</sup>) y con base en él se realizarán los ejercicios de estimación. El Gráfico no. 1 presenta tanto el índice calculado por el Banco Central (ITCER<sup>BC</sup>) como el ITCER<sup>IPC</sup>, ambos año base 1997.

**Gráfico no. 1. Índice de tipo de cambio efectivo real multilateral calculado con base en el Índice de Precios al Productor Industrial ITCER<sup>BC</sup> y en el Índice de Precios al Consumidor (ITCER<sup>IPC</sup>)  
Año base 1997 = 100**



Como era de esperar, existen marcadas diferencias entre los niveles y las tasas de variación de ambos indicadores en razón del mayor crecimiento que muestra generalmente el IPC con respecto al IPPI por el contenido de bienes no transables que contempla. El ITCER<sup>IPC</sup> muestra desvíos más elevados (hacia la depreciación y la apreciación) que los que denota el ITCER<sup>BC</sup> si se toma como referencia el nivel del año base, esto es, con base en el criterio usual de paridad; además, el descenso del tipo de cambio real en el periodo es más acentuado según el ITCER<sup>IPC</sup>.

<sup>14</sup> Es interesante notar que, por tratarse de una relación de precios de bienes transables externos/transables internos, el índice debe tender a comportarse en mayor medida conforme a lo predicho por la PPC, debido a que el pass-through del tipo de cambio debe ser más inmediato y fuerte sobre el IPPI (por su predominio de bienes transables) que sobre el IPC.

<sup>15</sup> Aunque se resuelve parcialmente la inconveniencia apuntada, persiste el problema indicado en el punto iii y en cualquier caso, el anotado en el punto ii del apartado 2.2.

A pesar de lo anterior, el comportamiento general de los índices es similar. Según ambos indicadores, el tipo de cambio real observado mostró una tendencia hacia la apreciación real desde el inicio del periodo de análisis hasta finales del año 2001 y, a partir de entonces, ha habido un movimiento marcado hacia la depreciación real de la moneda nacional. Aún cuando el periodo es relativamente corto, ese comportamiento parece contravenir lo esperado según la PPC.

Se hace notar finalmente que, de haberse utilizado el  $ITCER^{IPC}$  como guía de la política cambiaria, el indicador habría sugerido hacer ajustes cambiarios más acelerados que los que se realizaron para evitar la apreciación más acentuada que la que indicaba el  $ITCER^{BC}$ . Dada la limitada influencia del Banco Central sobre el valor cambiario real, las medidas hubieran provocado posiblemente tasas de inflación mayores que las registradas históricamente sin lograr el objetivo en el mediano plazo.

## **V. ESTIMACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO PARA COSTA RICA**

### ***5.1 Descripción de las variables***

La investigación utilizó estadísticas trimestrales para el lapso 1991:1 al 2003:1. El periodo de estudio se vio condicionado por la extensión de los registros de cuentas nacionales, de balanza de pagos y de empleo disponibles con aquella periodicidad; precisamente la reducida longitud de las series se constituye en la principal limitación de la bondad de los resultados del estudio. Además, las restricciones de la información disponible obligaron a aproximar algunas variables clave entre las que destacan: un indicador alternativo de tipo de cambio real como variable de referencia, el índice de precios de las exportaciones en moneda extranjera, el ahorro privado y la cuenta corriente de la balanza de pagos en colones constantes e indicadores de productividad de la economía.

Se hace notar también que el especial comportamiento del tipo de cambio real en los extremos de la serie es también un elemento que puede afectar los resultados. A principios de los años noventa, la apertura de la cuenta de capitales aunada a importantes ingresos de capitales luego de las medidas de ajuste del nivel de gasto de la economía y el significativo ajuste cambiario nominal de 1990 y 1991, provocaron violentas variaciones del tipo de cambio real. Más recientemente, el aumento en la pauta de devaluación acordado desde finales del 2001 en respuesta al deterioro de las condiciones externas y a la incertidumbre reinante en el entorno internacional así como las variaciones en el valor de las principales monedas del mundo, provocaron una marcada depreciación del colón.

En la siguiente tabla se describen las variables contempladas en el ejercicio y se expone con mayor detalle la metodología de aquellas estimadas expresamente para este estudio.

Variable	Fuente	Comentario
$ITCER_t^{IPC}$	Estimación propia con base en cifras del BCCR.	Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real Multilateral (ITCER) calculado con base en el Índice de Precios al Consumidor de Costa Rica (IPC).
$premio_t$	Estimación propia con base en estadísticas del BCCR y las Estadísticas Financieras Internacionales del FMI	Diferencia entre la tasa de interés básica pasiva, ajustada por la variación cambiaria y la tasa LIBOR, ambas a seis meses. $premio_t = \frac{(1 + tb_t)}{\left\{ \left( \frac{tcn_{t+2}}{tcn} \right)^2 - 1 \right\}} - LIBOR_t$
$tcn_t$	BCCR.	Tipo de cambio nominal promedio del dólar estadounidense.
$PTF_t^{tend}$	Estimación propia con base en datos del BCCR y de la Caja Costarricense del Seguro Social.	Tendencia de la productividad total de los factores. Productividad calculada con base en una función de producción de tipo Cobb-Douglas.
$P_t^x$	BCCR.	Índice de precios en dólares de las exportaciones de bienes y servicios, base 1991. Estimada deflactando el índice de precios implícito de las exportaciones por un índice de tipo de cambio nominal.
$petro_t$	Estadísticas Financieras Internacionales del FMI	Precio del petróleo tipo BRENT en dólares por barril.
$X_t$	BCCR.	Valor de las exportaciones de bienes y servicios en colones constantes. Base 1991.
$PIB_t^{USA}$	FMI, IFS	Producto Interno Bruto real de los Estados Unidos. Base 1996.
$M_t$	BCCR.	Valor de las importaciones de bienes y servicios en colones constantes. Base 1991.
$PIB_t$	BCCR.	Producto Interno Bruto real de Costa Rica. Base 1991.
$aran_t$	BCCR.	Arancel efectivo promedio, calculado como cociente entre los ingresos aduaneros del Gobierno Central netos de ventas y consumo y el valor de las importaciones regulares.
$I_t$	BCCR.	Inversión nacional aproximada por la Formación Bruta de Capital Fijo real. Base 1991. $I_t = FBKFR_t$
$A_t$	Estimación propia con base en cifras del BCCR.	Ahorro Interno aproximado como la diferencia entre el Ahorro Externo (negativo del déficit en cuenta corriente) y la Formación Bruta de Capital Fijo real, deflactado por el índice implícito del consumo. Base 1991. $A_t = \frac{FBKFR_t - (-CtaCte_t * tcn_t)}{defConsumo}$

Variable	Fuente	Comentario
$(RFT/PIB)_t$	BCCR.	Saldo de la Riqueza Financiera Total con respecto al PIB.
$r_t$	BCCR.	Tasa de interés básica pasiva a seis meses en términos reales. $r_t = \frac{1 + tb_t}{1 + inf_t} - 1$
$T_t$	BCCR.	Valor neto de las transferencias corrientes de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos, en colones de 1991.
$R_t$	BCCR.	Valor neto de la renta de factores de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos, en colones de 1991
$IP^*_t$	BCCR.	Promedio de índices de precios de los socios comerciales, ponderados por el comercio de bienes.

El software econométrico utilizado fue Eviews; en el Anexo 1 se incluye el programa elaborado para realizar las cuantificaciones econométricas y las variables utilizadas.

## 5.2 Análisis de resultados

En la sección III se hizo una reseña de los diferentes enfoques conceptuales y metodológicos para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio. De lo expuesto en aquel punto se desprende que la comprobación empírica del cumplimiento de la paridad del poder de compra, esto es, de que el comportamiento del tipo de cambio nominal corresponde en el tiempo a los diferenciales de inflación interna y externa, haría innecesario explorar otras alternativas de aproximación del tipo de cambio real de equilibrio; éste sería el nivel constante alrededor del cual tendería a fluctuar la tasa observada en el largo plazo.

De no comprobarse la validez de lo propuesto por la PPC, cabría entonces tratar de identificar bajo otros métodos las variables que hacen desviarse a este precio relativo de la trayectoria supuesta por el enfoque de paridad, precisar su trayectoria temporal y buscar otras explicaciones de su comportamiento.

En esa línea, esta sección presenta los resultados de las estimaciones para el tipo de cambio real de equilibrio en la siguiente secuencia: i) se prueba (sin éxito) la vigencia de la paridad del poder de compra en Costa Rica; ii) se identifica un modelo cambiario uniecuacional basado en fundamentales del tipo BEER, a fin de contar con un primer sendero de equilibrio de referencia y iii) se construye y se computa un modelo estructural de equilibrio parcial para determinar el FEER de largo plazo.

### 5.2.1 Comprobación del cumplimiento de la Paridad del Poder de Compra

Según la teoría de la PPC relativa, la variación porcentual en el tipo de cambio nominal está definida por la diferencia entre la tasa de inflación doméstica y la tasa de inflación internacional medida en dólares. Esa igualdad podría ser analizada empíricamente estimando la siguiente expresión<sup>16</sup>:

<sup>16</sup> Sería equivalente aproximar la ecuación  $\Delta E = \alpha + \beta(\pi - \pi^*)_{t-1} + u_t$ , que relaciona la variación del tipo de cambio con los diferenciales de inflación interna y externa.



$$E = \alpha + \beta(P - P^*)_{t-1} + u_t \quad (3)$$

donde E, P y P\* representan los logaritmos de los niveles del tipo de cambio nominal, los precios internos e internacionales (estos últimos expresados en moneda extranjera) y  $u_t$  es el término de error. Para que la versión relativa se cumpla de manera estricta es necesario que  $\beta$  sea igual a la unidad; si bien es posible que surjan choques estocásticos  $u_t$  que impidan que la paridad se cumpla en el corto plazo, se supone que en el largo plazo los diferenciales de inflación entre países deberían compensarse con ajustes de magnitud similar en el tipo de cambio nominal.

Una vía complementaria para comprobar si la teoría de la PPC se cumple en el largo plazo sería aplicar pruebas de raíz unitaria sobre la serie de tipo de cambio real para analizar si los choques que lo afectan son transitorios y no permanentes.

Si se comprobara que el tipo de cambio real es estacionario, las perturbaciones serían transitorias y cualquier choque que lo afectara no lo haría alejarse de manera permanente de su valor inicial y desaparecería en el tiempo con lo que, aún cuando la teoría no se cumpliera en el corto plazo, sí sería válida en el largo plazo.

Con tales fines, se realizó en primera instancia una prueba para comprobar si el valor de  $\beta$  es estadísticamente diferente de uno y si el término de error  $u_t$  es estacionario; los resultados de regresión se muestran en el siguiente cuadro (IPC es el índice de precios al consumidor local e  $IP^*$  es el externo).

<b>Variable Dependiente: <math>\log(TCN_t)</math></b>				
<b>Muestra: 1991:3 2003:2</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Est.</b>	<b>t-estadístico</b>	<b>Prob.</b>
c	5.1701	0.0064	806.0592	0.00
$\log(IPC_T) - \log(IP^*)$	1.0993	0.0165	66.4991	0.00
R2 ajustada	0.99			
Durbin-Watson	0.27			
<b>Prueba de Raíz Unitaria de los Residuos</b>				
<b>Residuos</b>	<b>modelo</b>	<b>estadístico</b>	<b>estadístico al 10%</b>	<b>prob.</b>
ADF	ccst	-2.2141	-2.5992	0.2040

Como se observa, existe evidencia empírica de que el coeficiente  $\beta$  es distinto de uno y, además, de que los residuos son no estacionarios, lo cual rechaza la hipótesis de que se cumple la paridad del poder de compra en Costa Rica.

En refrendo de esa conclusión y en un intento de solventar los efectos sobre la bondad de las pruebas estadísticas que provoca lo reducido del periodo muestral (existencia de mininumerosidad), se realizaron cuatro pruebas adicionales<sup>17</sup>: tres pruebas de raíz unitaria (ADF, PP, DF-GLS<sup>18</sup>) a la serie ITCER<sup>IPC</sup>, con base en las cuales no se pudo rechazar la hipótesis de que la serie posea raíz unitaria, y una prueba de estacionariedad (KPSS<sup>19</sup>), la cual rechaza también la hipótesis que el ITCER<sup>IPC</sup> sea estacionario<sup>20</sup>. La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados econométricos:

ITCERIPC	modelo	estadístico	estadístico al 10%	prob.
ADF	ccst	-2.4324	-2.5992	0.1384
PP	ccst	-2.4427	-2.5992	0.1357
DF-GLS	ccst	-1.8827	-2.8900	> 0.10
KPSS	--	0.1764	0.1190	< 0.05

Con base en la evidencia empírica anterior, se puede afirmar que no existen indicios en el periodo muestral de que el tipo de cambio real sea estacionario, lo que invalida la proposición de la teoría de la paridad para el corto y al menos en el mediano plazo.

La relevancia de esta conclusión es que valida el ejercicio de estimar una senda dinámica del tipo de cambio real de equilibrio para la economía costarricense.

### 5.2.2 Estimación del Behavioral Equilibrium Exchange Rate (BEER)

El énfasis de este enfoque es en gran medida empírico. En muchos casos, las razones y la forma en la que se incluye el conjunto de variables consideradas como determinantes del BEER son más *ad hoc* que bajo otros enfoques; generalmente, no se imponen formas funcionales o se hacen vínculos con la teoría económica sino que estos son determinados esencialmente por los datos (Driver y Westaway -2001-).

Para la estimación de los valores de equilibrio del tipo de cambio real bajo el enfoque uniecuacional de fundamentales se realizaron pruebas de las variables explicativas del tipo de cambio real de equilibrio que propone la literatura.

<sup>17</sup> Se realizaron además diversas pruebas de la PPC para el ITCER bilateral con los Estados Unidos (versión Banco Central), en cuyo caso parece validarse el cumplimiento de la paridad en su definición relativa a lo largo del periodo analizado, lo cual puede deberse a que contempla el índice de precios al productor de ambos países.

<sup>18</sup> Augmented Dickey-Fuller (ADF); Phillips-Perron (PP); Elliott-Rothenberg-Stock (DF-GLS).

<sup>19</sup> Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

<sup>20</sup> Por ser el ITCER<sup>IPC</sup> una combinación del tipo de cambio nominal, el Índice de Precios al Consumidor y los Precios Internacionales, las cuales son series con raíz unitaria, al poseer también el ITCER<sup>IPC</sup> raíz unitaria, se puede descartar la existencia de cointegración entre las series. Además, la existencia de raíz unitaria implica que choques sobre la variable ITCER<sup>IPC</sup> poseen efectos permanentes sobre la serie, lo cual impide la existencia de un punto de equilibrio estacionario a lo largo del tiempo.

Así, se probó estadísticamente, sin éxito para el periodo muestral seleccionado, la influencia de variables como la relación de términos de intercambio, el grado de liberalización comercial aproximado por el arancel medio a las importaciones y distintos indicadores de la situación fiscal (importancia del gasto público, déficit fiscal). El modelo reducido de mejor ajuste incorporó las siguientes variables: el diferencial de las tasas de interés interna y externa (premio), la tasa de variación del tipo de cambio nominal, la productividad, el precio de las exportaciones y el precio internacional del petróleo<sup>21</sup>.

La especificación fue la siguiente (bajo cada variable se presenta el signo esperado; un signo positivo indica movimientos hacia la depreciación real de la moneda nacional; log representa el logaritmo natural, dlog el cambio logarítmico):

$$\log(ITCER^{IPC}_t) = c + \alpha_1 P_t^X + \alpha_2 d \log(\text{petro}_{t-1}) + \alpha_3 \text{premio}_t + \alpha_4 d(PTF_t^{tend}) + \alpha_5 d \log(\text{tcn}_t) + MA(1)$$

(-)
(+)
(-)
(-)
(+)

Los resultados se presentan a continuación.

Variable dependiente: $\log(ITCER^{IPC})$				
Muestra: 1991:3 2002:4				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
$c$	5.0143	0.0598	83.743	0.00
$P_t^X$	-0.4429	0.0591	-7.4937	0.00
$d \log(\text{petro}_{t-1})$	0.0487	0.0238	2.0437	0.04
$\text{premio}_t$	0.0016	0.0006	2.4716	0.01
$d(PTF_t^{tend})$	-100.86	12.300	-8.2000	0.00
$d \log(\text{tcn}_t)$	0.4588	0.1860	2.4659	0.02
$MA(1)$	0.5366	0.1351	3.9712	0.00
R2 ajustada	0.92			
Durbin-Watson	1.74			
F-estadístico	85.55			

El ejercicio presentó una elevada bondad de ajuste, los coeficientes son significativos al nivel del 5% y, a excepción del premio, muestran los signos teóricos esperados. La especificación abarcó una corrección de media móvil de grado uno MA(1) para corregir la presencia de autocorrelación en los residuos.

<sup>21</sup> Edwards y Savastano (1999) indican que "Mientras que algunos autores han tratado de utilizar un número relativamente grande de "parámetros fundamentales" en sus ecuaciones de regresión, otros han restringido sus análisis a un número pequeño de variables". Esos especialistas reportan gran cantidad de estudios que han incorporado variables similares a las utilizadas en la presente investigación, aproximadas de distintas formas, entre ellas: la prima de riesgo, el diferencial de tasas de interés y la tasa de interés externa; la devaluación nominal; los diferenciales de productividad, el crecimiento relativo del PIB, el producto por trabajador, la productividad marginal del sector de bienes transables, el diferencial de productividad entre los sectores de transables y no transables; la relación de intercambio, el precio del petróleo, el nivel de precios externos.

Se hace notar que, aunque generalmente se consideran los términos de intercambio como variable fundamental del tipo de cambio real de equilibrio, algunos autores recomiendan comprobar de manera independiente la influencia de los precios de exportación y los de importación a fin de superar la limitante que representa la ambigüedad del signo teórico esperado de aquella variable.

En nuestro caso, los precios de las exportaciones mostraron, en concordancia con lo previsto, una relación inversa con el tipo de cambio real y, a pesar de que los precios de las importaciones mostraron no ser significativos, los precios del petróleo resultaron tener influencia negativa importante sobre el macroprecio por ser Costa Rica un importador de hidrocarburos.

Por su parte, el ejercicio mostró una influencia positiva del premio sobre el ITCER<sup>IPC</sup> de equilibrio, esto es, un signo contrario a lo esperado: bajo una cuenta de capitales abierta, la existencia de tasas de interés internas superiores a las internacionales induciría una apreciación real puesto que incentiva la afluencia neta de recursos del exterior; ello permite financiar mayores niveles de gasto de todos los bienes, presionando sobre los precios de los bienes no transables.

Una explicación de la relación encontrada podría sustentarse en que, ante situaciones de relativa abundancia de fondos externos y altos inlujos de recursos hacia el país que tenderían a apreciar a la moneda nacional, el premio puede reducirse sin afectar el ingreso de capitales, en tanto que ese diferencial debe elevarse para procurar cierto flujo de financiamiento cuando existe escasez en los mercados financieros internacionales con tendencias hacia la depreciación real.

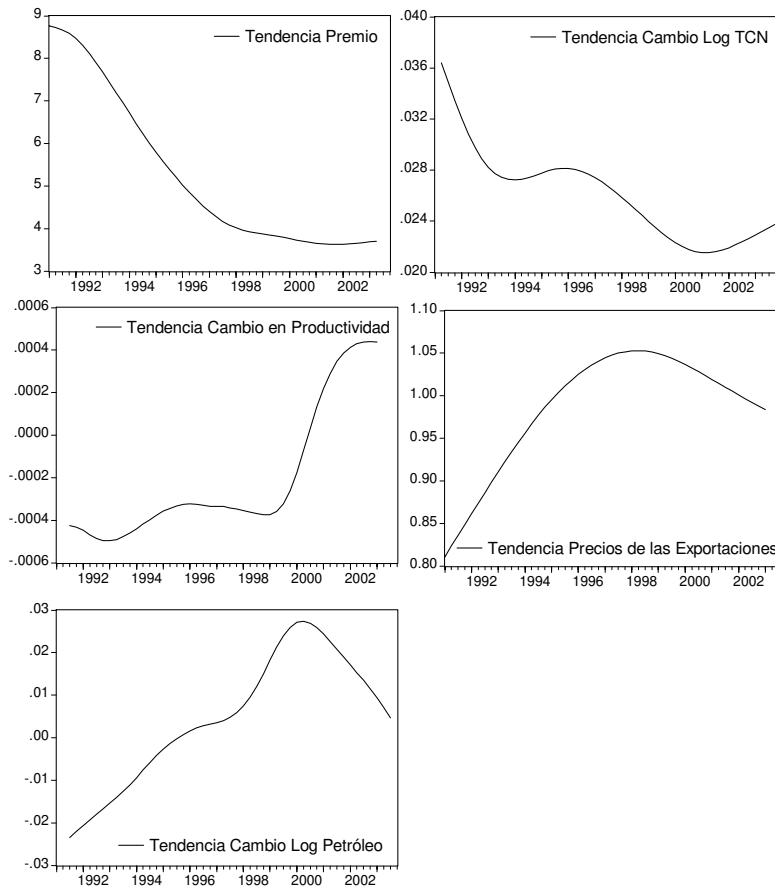
La productividad total de los factores mostró un signo negativo y altamente significativo dando indicios del cumplimiento en alguna medida del efecto Balassa-Samuelson en Costa Rica, esto es, que aumentos en la productividad del país aprecian al tipo de cambio real por la vía del aumento de los precios de los no comercializables.

La variación en la tasa de ajuste cambiario muestra tener influencia positiva sobre el tipo de cambio real lo cual es señal de rigideces de precios de la economía, especialmente del sector de bienes no comercializables, que hace que cobre efectividad la devaluación de la moneda nacional sobre el aumento al menos temporal del tipo de cambio real.

Bajo la concepción de que el tipo de cambio real de equilibrio se define en un panorama de largo plazo, se optó por aproximar la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio bajo el enfoque BEER con base en la especificación apuntada pero haciendo uso de las estimaciones de las tendencias de mediano plazo de las variables explicativas (computadas mediante el filtro de Hodrick-Prescott) a fin de aislar la influencia de movimientos de cierta permanencia de las variables independientes y evitar los efectos de choques transitorios sobre los determinantes.

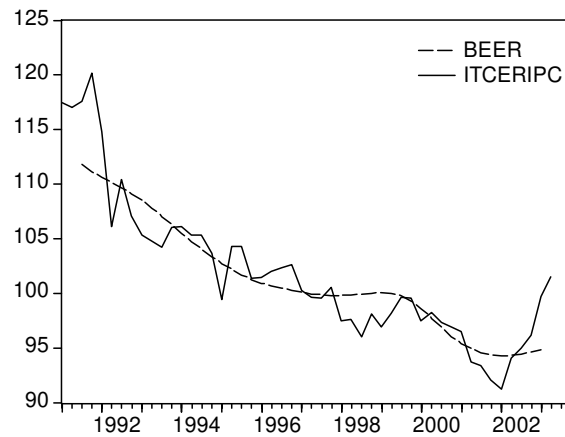
Los gráficos siguientes muestran esas tendencias de las variables explicativas:

**Gráfico no. 2. Tendencias de los determinantes del tipo de cambio real de equilibrio**



El gráfico siguiente muestra el BEER estimado y el ITCERIPC observado.

**Gráfico no. 3. Índice de tipo de cambio real observado (ITCER<sup>IPC</sup>) y el BEER**



La tendencia hacia la apreciación real que ha registrado de manera persistente la moneda nacional desde principios de los noventas y hasta finales del 2001, puede encontrar explicación en el comportamiento de sus determinantes. Las variables que han ejercido influencia en ese sentido fueron: el descenso del premio a favor del colón, la reducción de la tasa de ajuste cambiario, la tendencia creciente de la productividad y el mejoramiento de los precios de exportación reportado hasta fines de la década pasada, efectos que lograron compensar con creces el aumento de los precios del petróleo acaecido durante los años noventas.

Sin embargo, se notan también reversiones en esas variables durante los últimos años que pueden estar presionando hacia la depreciación real de la moneda local y que estarían explicando el cambio de dirección del BEER detectado en el 2002.

Aún cuando se recomienda evaluarlos con cautela, la comparación del ITCER<sup>IPC</sup> con la estimación del BEER da idea de los desalineamientos cambiarios ocurridos durante el periodo de análisis. En general, los desvíos no han sido muy importantes y han tendido a alternarse. Sin embargo, desde mediados del 2002, existen indicios de subvaluación del colón aunque son concordantes con el cambio de tendencia hacia la depreciación real que comienza a mostrar el BEER desde el 2001.

### 5.2.3 Estimación del Fundamental Equilibrium Exchange Rate (FEER)

Para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio bajo el enfoque estructural denominado FEER, se modelaron las exportaciones y las importaciones de bienes y servicios, el ahorro interno y la inversión nacional, en términos reales. Los resultados obtenidos de esas especificaciones, complementadas con datos sobre la renta neta de factores y las transferencias corrientes netas del exterior en colones constantes procedentes de los registros de la balanza de pagos, permitieron calcular una cuenta corriente objetivo y una estructural.

A continuación se exponen los resultados de: a) la cuenta corriente estructural (basada en las funciones de exportación e importación ajustadas con las tendencias de la renta y las transferencias corrientes netas); b) la cuenta corriente objetivo (basada en las funciones de ahorro e inversión interna) y c) la estimación del FEER (tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente estructural con la objetivo).

#### **a. Cuenta Corriente Estructural:**

La cuenta corriente estructural fue calculada con los flujos de exportaciones e importaciones de bienes y servicios, ajustados por los movimientos netos de renta y de transferencias corrientes de la balanza de pagos, expresadas todas las variables en colones constantes.

### La función de exportaciones

La función de exportaciones trimestrales de bienes y servicios en valores constantes presentó los siguientes resultados:

Variable Dependiente: $\log(X_t)$				
Muestra: 1991:3 2003:2				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
$c$	-13.932	2.8576	-4.8755	0.00
$\log(ITCER_{t-2}^{IPC})$	0.3820	0.3042	1.2558	0.21
$\log(PIB_{t-1}^{USA})$	2.6595	0.1698	15.654	0.00
$D_t^{INTEL-X}$	0.1969	0.0265	7.4376	0.00
R2 ajustada	0.97			
F-estadístico	457.39			
Durbin-Watson	1.73			

Donde:

- $\log(X_t)$ : Logaritmo del valor de las exportaciones de bienes y servicios en colones constantes de 1991.
- $\log(ITCER_{t-2}^{IPC})$ : Logaritmo del ITCER con base IPC, base 1997.
- $\log(PIB_{t-1}^{USA})$ : Logaritmo del PIB real de los Estados Unidos, base 1996.
- $D_t^{INTEL-X}$ : Variable ficticia que captura el efecto de la entrada de INTEL a partir del IV trimestre de 1998 hasta el I de 2000.

La especificación econométrica mostró los signos esperados según la teoría, una elevada bondad de ajuste y no hay evidencias de autocorrelación en los residuos.

Se debe hacer notar, además, que a pesar de que la variable independiente  $ITCER^{IPC}$  presentó problemas de significancia estadística se incluyó en la especificación por el papel que desempeña en el marco de la metodología del FEER y la relevancia teórica de esta variable para explicar el comportamiento de las exportaciones.

El indicador de Producto Interno Bruto de los Estados Unidos con un trimestre de rezago fue significativo y con el signo esperado y se introdujo una variable ficticia con el fin de capturar el importante efecto de la empresa multinacional INTEL sobre las ventas externas.

### La función de importaciones

La función de importaciones trimestrales de bienes y servicios en valores constantes presentó los siguientes resultados:

Variable Dependiente: $\log(M_t)$				
Muestra: 1991:3 2003:2				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
$c$	8.8497	2.8366	3.1198	0.00
$\log(ITCER_{t-2}^{IPC})$	-1.0146	0.2404	-4.2196	0.00
$\log(PIB_t)$	0.6343	0.1587	3.9942	0.00
$\log(aran_t)$	-0.1754	0.0496	-3.5351	0.00
$D_t^{INTEL}$	0.1585	0.0244	5.2547	0.00
R2 ajustada	0.97			
F-estadístico	345.86			
Durbin-Watson	1.56			

Donde:

$\log(M_t)$	Logaritmo del valor de las importaciones de bienes y servicios, en colones constantes de 1991.
$\log(ITCER_{t-2}^{IPC})$	Logaritmo del ITCER con base IPC, base 1997.
$\log(PIB_t)$	Logaritmo del PIB real de Costa Rica, base 1991..
$\log(aran_t)$	Logaritmo del arancel promedio.
$D_t^{INTEL}$	Variable ficticia que captura el efecto de la entrada de INTEL, del IV trimestre de 1997 al III trimestre de 1998.

Todas las variables explicativas fueron significativas al 1%. El  $ITCER^{IPC}$  presentó el signo esperado, con una elasticidad casi igual a uno sobre las importaciones de bienes y servicios. El PIB y el indicador del recargo arancelario registraron también signos acordes con la teoría. En la especificación fue agregada una variable dummy con el fin de capturar el efecto sobre las importaciones de la incorporación al país de la multinacional INTEL.

### Cálculo de la cuenta corriente estructural

La cuenta corriente estructural fue complementada con las tendencias de las series de renta neta y de transferencias corrientes de la balanza de pagos. Los movimientos de largo plazo de esas variables fueron extraídas mediante el filtro de Hodrick-Prescott y se agregaron a las estimaciones de las funciones de mediano plazo de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios estimadas, según la siguiente ecuación:

$$CC_t^{est} = X_t(TCR_{t-2}) - M_t(TCR_{t-2}) + T_t + R_t$$



Dados los valores de las otras variables explicativas, la función de cuenta corriente estructural dependería entonces de las elasticidades de las exportaciones (+0,38) y de las importaciones (-1,01) de bienes y servicios con respecto al tipo de cambio real (ITCER<sup>IPC</sup>) con dos trimestres de rezago.

### b. Cuenta Corriente Objetivo:

La cuenta corriente objetivo fue calculada como la diferencia entre el ahorro y la inversión domésticos, expresadas ambas en colones constantes.

#### Función de ahorro interno

La carencia de una serie estadística de esta variable con periodicidad trimestral hizo necesario estimar el ahorro a partir de los datos de la cuenta corriente de la balanza de pagos y de la formación bruta de capital fijo de las cuentas nacionales. Particularmente, el ahorro interno fue obtenido como diferencia entre la formación bruta de capital fijo y el ahorro externo para el período en estudio<sup>22</sup>.

La función del ahorro doméstico en colones constantes presentó los siguientes resultados:

Variable Dependiente: $\log(A_t)$				
Muestra: 1993:1 2003:1				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
$c$	9.1770	0.1979	46.359	0.00
$(RFT/PIB)_{t-3}$	0.7194	0.0954	7.5359	0.00
$d(PIB)/PIB_t$	1.1400	0.5514	2.0674	0.04
$r_{t-4}$	0.0084	0.0044	1.9104	0.06
$D_t^{INTEL}$	0.2374	0.0611	3.8810	0.00
R2 ajustada	0.64			
Durbin-Watson	1.56			
F-estadístico	18.51			

Donde:

$\log(A_t)$	Logaritmo del ahorro interno en colones constantes.
$(RFT/PIB)_{t-3}$	Riqueza Financiera Total como proporción del PIB.
$d(PIB)/PIB_t$	Cambio porcentual interanual del PIB real.
$r_{t-4}$	Tasa de interés básica pasiva real.
$D_t^{INTEL}$	Variable ficticia que captura el efecto de la entrada de INTEL, del IV trimestre de 1997 al III trimestre de 1998.

<sup>22</sup> Debido a la gran variabilidad del cambio de inventarios, se tomó la formación bruta de capital fijo como aproximación de la inversión nacional bruta.

La ecuación de ahorro interno incluyó como variables explicativas a la riqueza financiera total como proporción del PIB, como indicador de profundización financiera, la tasa de interés real y el crecimiento interanual del PIB. Todos los determinantes muestran el signo teórico esperado y fueron estadísticamente significativos. La bondad del ajuste fue aceptable tomando en cuenta la complejidad de la variable pues el  $R^2$  ajustado alcanzó 0,64.

### Función de Inversión

La función de inversión en colones constantes presentó los siguientes resultados:

Variable Dependiente: $\log(I_t)$				
Muestra: 1992:4 2003:2				
Variable	Coefficiente	Error Est.	t-estadístico	Prob.
C	-3.1017	0.8937	-3.4704	0.00
$r_{t-3}$	-0.0046	0.0026	-1.7743	0.08
$\log PIB_t$	1.1229	0.0709	15.8376	0.00
$D_t^{INTEL}$	0.1329	0.0339	3.9185	0.00
R2 ajustada	0.87			
F-estadístico	92.80			
Durbin-Watson	1.86			

Donde:

$\log(I_t)$	Logaritmo de la inversión, estimación propia.
$r_{t-3}$	Tasa de interés básica pasiva real.
$\log PIB_t$	Logaritmo del PIB real.
$D_t^{INTEL}$	Variable ficticia que captura el efecto de la entrada de INTEL, del IV trimestre de 1997 al III trimestre de 1998.

La estimación de la función de inversión muestra los signos teóricos esperados (una influencia negativa de la tasa de interés y positiva de la actividad económica), un ajuste más favorable que en el caso del ahorro y los coeficientes fueron significativos al 10%. La introducción de una dummy para capturar el efecto sobre la inversión de las obras realizadas para la instalación de la empresa multinacional INTEL fue significativa.

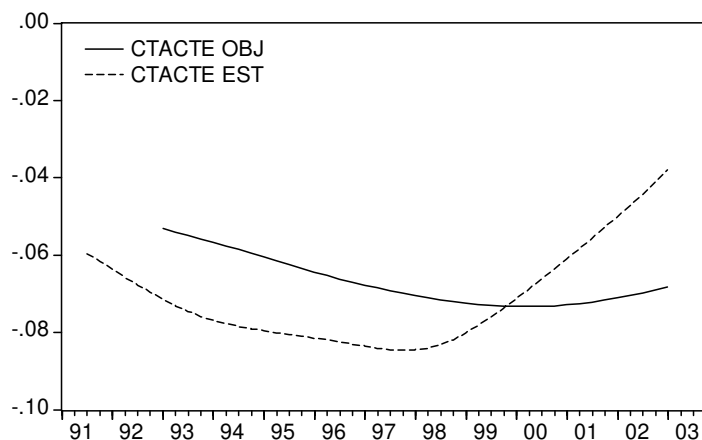
### Cálculo de la cuenta corriente objetivo

Con el fin de obtener una cuenta corriente objetivo, se recalculan las funciones de ahorro e inversión con base en sus determinantes en tendencia (haciendo uso del filtro de Hodrick- Prescott), con el propósito de aproximar el comportamiento de largo plazo o sendero sostenible del balance macroeconómico ahorro – inversión, para lo cual se parte de la siguiente igualdad macroeconómica:

$$CC_t^{obj} = A_t - I_t$$

El siguiente gráfico muestra ambos resultados de la cuenta corriente estimados como proporción del PIB para el período de la investigación.

**Gráfico no. 4. Cuenta corriente objetivo y estructural  
- en porcentos del PIB-**



Hasta finales de los años noventa, el déficit estructural fue superior al déficit objetivo. Como interpretación preliminar de esos resultados puede afirmarse que, en ese lapso, el ahorro externo recibido por la economía superó a los requerimientos de financiamiento de largo plazo de la economía que refleja la cuenta corriente objetivo; esto es, parece haberse registrado en ese periodo una sobrevaluación real de la moneda nacional con respecto al equilibrio de largo plazo. Con posterioridad al año 2000, el tipo de cambio real genera resultados estructurales inferiores a la necesidad de financiamiento del exterior, lo que indica la probable existencia de una moneda subvaluada que pudo haber restringido el gasto interno de la economía más allá de lo que indica la cuenta corriente sostenible.

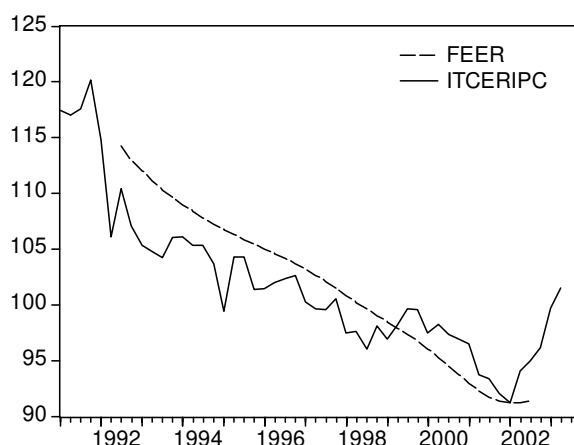
#### Cálculo del FEER

Los resultados de la cuenta corriente estructural y la objetivo permitieron, haciendo uso de los coeficientes de elasticidad de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, calcular aquel tipo de cambio real de equilibrio que equilibra ambos balances, el cual es denominado FEER.

$$CC_t^{est}(FEER) = CC_t^{obj}$$

El FEER estimado y el tipo de cambio real observado se presentan en el siguiente gráfico.

**Gráfico no. 5. Índice de tipo de cambio real observado (ITCER<sup>IPC</sup>) y el FEER**



La cuantificación del FEER evidencia dos desvíos importantes del tipo de cambio observado con respecto al tipo de cambio real según el ITCER<sup>IPC</sup> en el período en estudio, que son en gran medida compatibles con la interpretación presentada en el punto anterior.

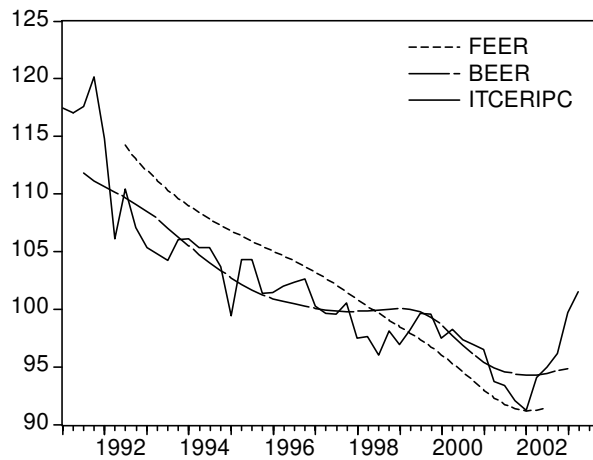
La primera desviación abarca el lapso 1992-1999, en la cual se observa un tipo de cambio real apreciado con respecto a su nivel de equilibrio de mediano plazo, lo que estuvo asociado con niveles de gasto de la economía que llevaron el déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos por encima del correspondiente al mediano plazo, y la segunda, a partir de 1999, cuando el ITCER<sup>IPC</sup> registra una subvaluación de la moneda nacional congruente con desbalances en la cuenta corriente menores a los que la relación ahorro-inversión de la economía indicaban para el mediano plazo.

#### 5.2.4 El BEER y el FEER

El siguiente gráfico muestra los resultados de los dos métodos aplicados en el presente trabajo para aproximar el nivel del tipo de cambio real de equilibrio. La similitud del comportamiento general hace que los resultados se refuercen mutuamente: el tipo de cambio real de equilibrio se apreció de manera consistente a lo largo de la década de los noventa para revertir posteriormente su tendencia en los primeros años de esta década<sup>23</sup>.

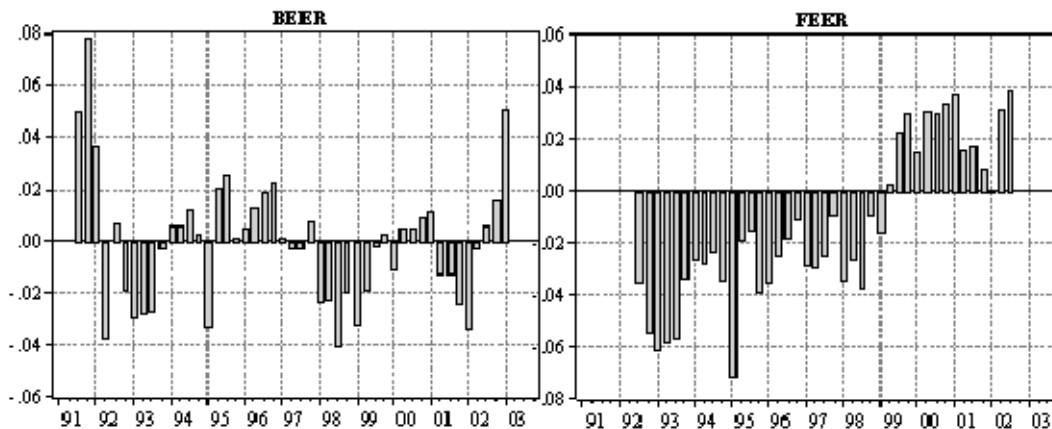
<sup>23</sup> Además, la coincidencia de los senderos cambiarios de equilibrio alrededor de 1997 bajo métodos tan disímiles hace confiar en que ese año cuenta con las características apropiadas para ser considerado como año base de un índice de tipo de cambio real.

**Gráfico no. 6. Índice de tipo de cambio real observado (ITCER<sup>IPC</sup>), el BEER y el FEER**



Finalmente, y aún cuando muchos especialistas desaconsejan realizar cálculos precisos y puntuales de desalineamiento cambiario dado el carácter de mediano y de largo plazo de las aproximaciones del tipo de cambio real de equilibrio, en el siguiente gráfico se presenta con fines ilustrativos la tendencia general de la discrepancia entre el tipo de cambio observado y el estimado bajo los métodos BEER y FEER

**Gráfico no. 7. Desalineamientos cambiarios reales -diferencial logarítmico-**



Como puede apreciarse, los desalineamientos no parecen haber sido de magnitud importante, excepto al inicio y al final de la muestra, alcanzando tasas de entre +2% y -4% en el caso del BEER y de entre +4% y -6% en el caso del FEER durante la mayor parte del lapso estudiado. Con base en los estimados más recientes del tipo de cambio real de equilibrio de que se dispone, se notan también subvaluaciones de la moneda nacional de alrededor del 4%.

## VI. CONCLUSIONES

1. El Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER<sup>BC</sup>) calculado por el Banco Central es en realidad un indicador de competitividad de los productos físicos costarricenses con respecto a sus socios comerciales puesto que refleja la relación entre los precios de transables foráneos y transables locales. Esa característica lo aparta del concepto de tipo de cambio real pertinente para analizar su sendero de equilibrio bajo los distintos enfoques e hizo necesario estimar un indicador alternativo más concordante desde el punto de vista conceptual y analítico con la definición de este macroprecio (ITCER<sup>IPC</sup>). A pesar de ello, subsisten en el nuevo índice los problemas que genera la presencia de bienes transables en el Índice de Precios al Consumidor utilizado en el denominador.

2. El nuevo indicador de referencia, ITCER<sup>IPC</sup>, mostró un descenso pronunciado durante los años noventa y un brusco giro hacia la depreciación real desde inicios de la presente década en tanto que el ITCER<sup>BC</sup>, aunque muestra un comportamiento similar, tiende a desviarse menos con respecto al nivel de año base. Ello lo hace cumplir en mayor medida con lo propuesto por la teoría de la Paridad del Poder de Compra, posiblemente por haber sido la referencia para el ajuste cambiario dentro del régimen de minidevaluaciones.

De haberse utilizado el ITCER<sup>IPC</sup> como guía de la política cambiaria, el indicador hubiera sugerido hacer ajustes cambiarios más acelerados que los que se realizaron para compensar la tendencia más rápida hacia la apreciación del colón que muestra el nuevo indicador. Por la limitada influencia del Banco Central sobre el valor real en el mediano plazo, pudieron haberse generado en aquel caso tasas de inflación mayores que las registradas históricamente sin lograr alterar la trayectoria cambiaria real de mediano plazo.

3. Aunque deben de tenerse en cuenta sus limitaciones (la PPC tiende más a cumplirse en el muy largo plazo), las pruebas realizadas con base en el ITCER<sup>IPC</sup> para comprobar la validez de la Teoría de la Paridad muestran que ésta parece no verificarse para Costa Rica en el periodo de estudio, lo que sugiere que existen variables que apartan al tipo de cambio real observado de manera permanente de algún nivel constante o, desde otra óptica, que los ajustes del tipo de cambio nominal no se corresponden en el tiempo con los diferenciales de inflación del país y sus socios comerciales.

4. El no cumplimiento de los enunciados de la PPC justifican la búsqueda de estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio con base en otros enfoques. Los cambios ocurridos en Costa Rica y el entorno mundial y sus efectos sobre los resultados de la economía en general y en la cuenta corriente y financiera de la balanza de pagos, sugieren que deben existir otros determinantes del macroprecio, además de los meramente monetarios, que deben de haber generado trayectorias cambiantes de los niveles de equilibrio de la tasa cambiaria real.

5. En esa línea, esta investigación adoptó el criterio expuesto por un sector de especialistas de que es posible y provechoso desde el punto de vista analítico aproximar un sendero dinámico del tipo de cambio real de equilibrio y con esa base detectar desalineamientos de la tasa real de la economía costarricense. Se partió de la premisa de que el tipo de cambio real tiende a situarse siempre en el nivel de equilibrio definido en cada momento por todo el conjunto de factores que intervienen en su determinación. Sin embargo, se reconoce que algunas de esas variables tienen influencia temporal o un componente permanente y otro transitorio por lo que todos o algunos de sus efectos tienden a reversarse con distinta

velocidad. Existen además otros determinantes –macroeconómicos o de política– de carácter más estructural que dan la pauta de largo plazo alrededor de la cual el tipo de cambio real observado tiende a converger en el tiempo. De acuerdo con los distintos autores, se reconocen también las limitaciones de los métodos y la dificultad de precisar esas distintas variables y la permanencia de sus influencias.

6. Luego de la comprobación sin éxito de la Paridad del Poder de Compra, se realizaron aproximaciones del tipo de cambio real de equilibrio con base en dos métodos: i) el enfoque BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) que explica los desvíos de la paridad con base en los llamados “fundamentales económicos” y ii) el enfoque FEER (Fundamental Equilibrium Exchange Rate) que aproxima el sendero de la tasa cambiaria real bajo condiciones de equilibrio macroeconómico sostenible en el más largo plazo.

7. Los resultados de la estimación del BEER permitieron identificar como determinantes fundamentales del comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio de mediano plazo de la economía costarricense a las siguientes variables (un signo positivo indica depreciación real): los precios en dólares de las exportaciones (-), los precios internacionales del petróleo (+), la productividad (-), el diferencial de tasas de interés interna y externa (+) y la tasa de ajuste cambiario nominal (+). El cómputo del BEER con base en la tendencia de los fundamentos permite aislar los efectos de los componentes permanentes de esas variables y, con ello, aproximar el sendero de equilibrio del tipo de cambio real de mediano plazo.

La reducción del tipo de cambio real de equilibrio en los noventa, por haberse originado en parte en incrementos en la productividad y en mejoras en los precios de exportación, no afectaron al parecer de manera negativa la competitividad de los sectores exportadores y que sustituyen importaciones.

8. Bajo el enfoque FEER, la interpretación de los resultados de la cuenta corriente estructural de la balanza de pagos en la mayor parte de la década de los noventa se asocian con un exceso de gasto de la economía costarricense por encima de aquel concordante con el balance macroeconómico de mediano plazo dado por la cuenta corriente objetivo y con una sobrevaluación del colón. A partir de 1999, las cuantificaciones indican que la moneda nacional sufre algún grado de subvaluación por lo que la economía podría estar en capacidad de financiar un mayor nivel de gasto que el que efectivamente realiza.

9. En conclusión, los resultados de las estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio tanto con base en los fundamentales como con el balance macroeconómico muestran una tendencia a la apreciación en términos reales de la moneda nacional en la década de los noventa, lo cual es concordante con la hipótesis general planteada al inicio de esta investigación. Además, aunque la moneda local muestra recientemente una depreciación creciente y alguna subvaluación real que podría sugerir que la pauta de ajuste cambiario es excesiva, visto desde la perspectiva temporal de este estudio, el giro del indicador es consistente con la tendencia hacia la depreciación que comienzan a mostrar desde principios del año 2002 las dos aproximaciones del sendero de mediano plazo del equilibrio del tipo de cambio real obtenidas en esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arena, M. y Tuesta, P. (¿1997?). “*Fundamentos y desalineamientos: el tipo de cambio real de equilibrio en el Perú*”. Banco Central de Reserva del Perú.. Departamento de Análisis del Sector Externo.
- Baffes, J.; Elbadawi, I.; O’Connell. S. (1997). “*Single-Ecuation Estimation of the Equilibrium Real Exchange Rate*” IMF.
- Barisone, G.; Driver, R.; Wren-Lewis, S. (2000). “*Are Our FEERs Justified?*”. Bank of England.
- Clark, P. y MacDonald, R. (1998) “*Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs*”. IMF Working Paper. WP/98/67. May.
- Driver, R. y Westaway, P. (2001). “*Concepts of Equilibrium Real Exchange Rates*”. International Economic Analysis Division, Banco de Inglaterra.
- Edwards, S. (1989). “*Exchange Rate Misalignment in Developing Countries*”. The World Bank Research Observer. Volume 4, Number 1.
- Edwards, S. y Savastano, M. (1999). “*Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?*” NBER. WP 7228.
- Ferreira, J. y Herrada, R. (2002). “*Tipo de Cambio Real y sus Fundamentos: Estimación de Desalineamiento*” Banco Central de Reserva del Perú.
- Loayza, N.; Schmidt-Hebbel, K.; Servén, L. (2001) “*Una Revisión del Comportamiento y de los Determinantes del Ahorro en el Mundo*”. Banco Central de Chile. Documento de Trabajo N°95.
- Lora, O. y Orellana, W. (2000). “*Tipo de cambio real de equilibrio: Un análisis del caso boliviano en los últimos años*”. Banco Central de Bolivia. Setiembre.
- MacDonald, R. y Ricci, L. (2001). “*PPP and the Balassa Samuelson Effect: The Role of the Distribution Sector*”. University of Strathclyde and IMF.
- Montiel, P. (2003) “*Macroeconomics in Emerging Markets*”. Cambridge University Press.
- Orozco, N. (1995). “*Evaluación de la Paridad del Poder de Compra en Costa Rica*”. Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas. DIE-EC-32-95. Diciembre.
- Paiva, Claudio (2001). “*Competitiveness and the Equilibrium Exchange Rate in Costa Rica*”. IMF Working Paper WP\*01-23. Febrero.
- Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (2003). “*Estimación del tipo de cambio real de equilibrio en Centroamérica*”. Julio.
- Segura V., Boris (1995). “*Perspectivas sobre el Manejo de la Política Cambiaria por parte del BCCR*”. Proyecto de Servicios Financieros. Academia de Centroamérica/USAID. Agosto.
- Sobrado, I. y Rojas, R. (2000). “*Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real: Nuevo Indicador para Costa Rica. Base 1997 = 100*”. Banco Central de Costa Rica. División Económica. Marzo.

[leonmj@bccr.fi.cr](mailto:leonmj@bccr.fi.cr)  
[mendezqe@bccr.fi.cr](mailto:mendezqe@bccr.fi.cr)  
[pradote@bccr.fi.cr](mailto:pradote@bccr.fi.cr)



# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### ESTUDIOS PRECEDENTES

Una investigación de Orozco (1995) examinó la evolución del tipo de cambio nominal y real de la economía costarricense para el lapso enero de 1970 a agosto de 1995, con el objetivo de verificar si en el caso de Costa Rica se cumplió en algún grado la teoría de la paridad del poder de compra en la determinación del tipo de cambio. Los resultados derivados del uso de varias técnicas estadísticas y econométricas concluyeron que la evolución del tipo de cambio no obedeció en general a los postulados de la teoría de la paridad de poder de compra durante el período analizado.

Segura (1995) revisó los principales enfoques en la determinación del tipo de cambio real, entre otros, el de la paridad de poder de compra y los modelos “multipaíses” y de economía pequeña. El autor construyó los principales indicadores de competitividad-precio de la economía costarricense, estudiando el comportamiento del tipo de cambio real observado para Costa Rica y relacionándolo con la evolución de los principales fundamentales a través de un análisis econométrico para el período 1985:4-1995:2. Los resultados permitieron determinar que el tipo de cambio real respondió de la manera esperada a la mayoría de los determinantes fundamentales estudiados. El trabajo cuantificó el probable desalineamiento cambiario que presentaba el colón como la diferencia entre la discrepancia porcentual entre los tipos de cambio real de equilibrio y real observado.

La Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (2003) estimó para los países centroamericanos el tipo de cambio real de equilibrio. Haciendo uso de la técnica de cointegración, la investigación modeló los determinantes de largo plazo del tipo de cambio real de equilibrio para cada uno de los países centroamericanos y República Dominicana. Concretamente, el estudio hizo uso de datos anuales para el lapso 1970-2002 con los dos métodos de estimación por cointegración: el “Mecanismo del Vector de Corrección de Errores (VECM)” desarrollado por Johansen (1991,1995) y el “Método de dos etapas” de Engle-Granger (1987).

Los resultados para Costa Rica mostraron la existencia de relaciones estables de cointegración entre el tipo de cambio real y sus determinantes fundamentales. Las especificaciones econométricas incorporaron como fundamentos al tipo de cambio real con un período de rezago, los activos externos netos, las inversiones, los precios, la productividad, las reservas internacionales netas y los términos de intercambio. Los resultados indican que es notoria la tendencia del tipo de cambio real hacia mejoras competitivas a partir de 1983 pues tanto el tipo de cambio real observado como su nivel de equilibrio tienden a estabilizarse al nivel de referencia (2000) o año base del Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real.

El especialista del Fondo Monetario Internacional Paiva, C. (2001) evaluó varios indicadores de vulnerabilidad externa y realizó estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio para Costa Rica con observaciones anuales para el lapso 1991-2000. El estudio de la posición del sector externo incluyó varios indicadores de competitividad y sostenibilidad que condujeron a recomendar la búsqueda de una mejora en la cuenta corriente de la balanza de pagos.

La estimación del tipo de cambio real de equilibrio fue desarrollada con base en las metodologías CGER <sup>a/</sup> y FEER <sup>b/</sup>. La primera estimó el tipo de cambio efectivo real de equilibrio (EREER) definido como el tipo de cambio que igualará la cuenta corriente subyacente al balance estructural ahorro-inversión en el mediano plazo, esto es basado sobre un enfoque de balance macroeconómico tanto interno como externo. La cuenta corriente subyacente corresponde con la que emerge en el mediano plazo de los tipos de cambio prevalecientes y de asumir productos doméstico y externo a sus niveles potenciales, para lo cual el autor hizo uso de cálculos de las elasticidades de importaciones y de exportaciones con respecto a las brechas del producto y al tipo de cambio calculadas por el Fondo Monetario Internacional. Asimismo, estimó el balance estructural o cuenta corriente de equilibrio a partir de las relaciones de mediano plazo para el ahorro e inversión basados en fundamentales económicos y asumiendo pleno empleo. Particularmente, el investigador utilizó algunos parámetros resultantes de un modelo estimado por Debelle y Faruqee (1996) usando datos para 32 economías en desarrollo, conjuntamente con una relación déficit fiscal con respecto al PIB en el mediano plazo de 2,5%, obteniendo el déficit en cuenta corriente estructural. La comparación entre los déficit en cuenta corriente estructural y subyacente sugirió que el colón registraba una sobrevaluación en términos reales de alrededor del 12% a fines de 1999. La segunda metodología definió el tipo de cambio de equilibrio como aquél para el cual, dados valores sostenibles de otras variables como impuestos, términos internacionales de intercambio, política comercial, flujos de ayuda y de capitales y, tecnología, resultan en la obtención simultánea del equilibrio interno y externo. Los resultados lograron identificar que la correspondiente sobrevaluación fue de aproximadamente 7%.

---

<sup>a/</sup> Metodología desarrollada por el “Coordinating Group on Exchange Rate Issues” del Fondo Monetario Internacional.

<sup>b/</sup> Metodología introducida por Williamson, John (1985) refiriéndose al “Fundamental Equilibrium Exchange Rate”.

## ANEXO 2

```
*****
*****
'* MACRO-PROGRAMA:
'* DETERMINANTES DE TIPO DE CAMBIO REAL
'* EVIEWS 4.0
'* VERSIÓN 15/12/2003
*****
*****
' INDICE:
'
' i) ESTIMACIÓN DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (prog. auxiliar)
' ii) ANALISIS DE PARIDAD DEL PODER DE COMPRA
' iii) ANALISIS DE BEHAVIORAL EQUILIBRIUM EXCHANGE RATE (BEER)
' iv) ANALISIS DE FUNDAMENTAL EQUILIBRIUM EXCHANGE RATE (FEER)
'     a) MODELACIÓN DE EXPORTACIONES
'     b) MODELACIÓN DE IMPORTACIONES
'     c) MODELACIÓN DE AHORRO
'     d) MODELACIÓN DE INVERSIÓN
*****
' CREAR ARCHIVO Y LEER LOS DATOS

create det_tcr q 1991.01 2003.04
read(b2,t=xls) p:/tcre/nbase 121

*****
' i) APLICAR PROGRAMA PARA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES:

include p:/tcre/ptf.prg
close ptf.wfl
read(b2,t=xls) p:/tcre/ptf 14

*****
' MODIFICACIÓN DE VARIABLES:

' DESEATACIONALIZAR

for %sa pibn pibr fbkn fbkr l ipc ipcusa ippusa ipcusa l ipct ipcnt ah_br rft
  seas(m) %sa {%sa}_sa
next

' MODIFICACIONES

series tend=@trend
series tend2=@trend^2
scalar k0=976.274
series gc=cgr/pibr
series ape=(xbr_col+xsr_col+mbr_col+msr_col)/pibr
series def_spg=(gspg-ispgr)/pibn
series k=k0+fbkr+fbkr(-1)
series k_sa=fbkr_sa+fbkr(1)
series dfbkr_pib=(fbkr-fbkr(-1))/pibr
series tcrx=(tcn*ipi_x)/ipc
series tcrm=(tcn*ipi_m)/ipc
series ddtcn=d(d(tcn))
series ddef_spg=d(def_spg)
series ahorro=pibr-cpr-cgr
seas(m) ahorro ahorro_sa
series apert=((xbr_col+xsr_col)+(mbr_col+msr_col))/pibr
series dev_ad=((tcn(2)/tcn)^2)*100
series premio_ad((((1+tb/100)/(dev_ad/100))-1)*100)-libor
series dev=((tcn/tcn(-4))^2)*100
series premio((((1+tb/100)/(dev/100))-1)*100)-libor
series g_y=cgr/pibr
series t_nt=(ipct/ipcnt)*100
scalar tcn_95=168.4991
series i_tcn=tcn/tcn_95
```

```

series ipct_ippusa=((ipct/i_tcn)/ippusa)*100
series rp_gob_y=rp_gob/pibn
series m1_pibn=m1/pibn
series ahorro_pibr=ahorro_sa/pibr
series inf_ad=((ipc(+2)/ipc)^2)*100
series inf=(ipc/ipc(-4))*100
series tbra=((1+tb/100)/(inf_ad/100))-1)*100
series tbr=((1+tb/100)/(inf/100))-1)*100
series fbkfr_pub_pib=fbkfr_pub/pibr
series ig_pibr=fbkfr_pub_pib
series lahorro=log(ahorro)
series inversion=fbkr
series inversion=fbkt
seas(m) inversion inversion_sa
series inversionr_sa=inversion_sa/(di_pib/100)
series linversionr_sa=log(inversionr_sa)
series inversion_sa=fbkr_sa
series linversion_sa=log(inversion_sa)
series linversion=log(inversion)
series inversion_pibr=inversion_sa/pibr
series rft_pib_sa=rft_sa/pibn_sa
series ii_fbk=fbkn/fbkr
series ah_br_real=ah_br_sa/(ic/100)
series xt$=(xbr_col+xsn_col)/tcn
series mt$=(mbn_col+msn_col)/tcn
series itcn=(tcn/223.3075)*100
series r_gob=(i_gob-e_gob)/pibn
series pcpiibr=@pchy(pibr)
series xt=(xbr_col+xsr_col)
series mt=(mbr_col+msr_col)
series lxt=log(xbr_col+xsr_col)
series lmt=log(mbr_col+msr_col)
series ah_est=fbkt*(-ctacte_man*tcn)
series ah_est_real=(ah_est)/(ic/100)
series inv_real=fbkt/(di_pib/100)
seas(m) ah_est_real ah_est_real_sa
series lah_est_real_sa=log(ah_est_real_sa)
series rentac=((renta*tcn)/(di_pib/100))
series transfc=((transf*tcn)/(di_pib/100))
series ctacte_man_pib=ctacte_man/(pibn/tcn)
hpf(1600) ctacte_man_pib ctacte_man_hp
series rentareal=((renta*tcn)/(di_pib/100))
series transfreal=((transf*tcn)/(di_pib/100))
hpf(1600) arancel1 arancel1_hp
series rin_pib=rin/(pibn/tcn)
series gspg_pib=gspg/pibn
series mt$=(mbn_col+msn_col)/tcn
series rin_m=rin/mt$
series dlukbrent=dlog(ukbrent)

for %ser1 ape pibn pibr pibr_sa l1_sa k k_sa ipc tcn ipcusa ipct ipcnt tb libor pibusa ah_br_real ah_br ah_br_sa m1
series l%ser1=log(%ser1)
series d%ser1=d(%ser1)
series dl%ser1=dlog(%ser1)
series pcy%ser1=@pcy(%ser1)
next

for %ser2 rin x$ m$ xt$ mt$ ipi_x ipi_m emission h cgr cpr arancel wreal wminpr gspg
series l%ser2=log(%ser2)
series d%ser2=d(%ser2)
series dl%ser2=dlog(%ser2)
series pcy%ser2=@pcy(%ser2)
next

series ah_pib_sa=ah_br_sa/pibn_sa
series fbkfn_pib=fbkn_sa/pibn_sa

for %ser3 ti ape prod_ptf premio arancel def_spg
series d%ser3=d(%ser3)
next

```

```

series gspg_pib=gspg/pibn
series ipi_x_tcn=ipi_x/tcn
series ipi_m_tcn=ipi_m/tcn

' DESEATACIONALIZAR

for %sa pibn pibr fbkr l ipc ipcusa ippusa ipcusa1 ipct ipent ah_br rft
seas(m) %sa {%sa}_sa
next

' MODIFICACIONES Y GAP A LOS TCR

for %ser_tcr itcerb itcerm tcrx tcrm ti itceripc
series l%ser_tcr=log(%ser_tcr)
series d%ser_tcr=d(%ser_tcr)
series dl%ser_tcr=dlog(%ser_tcr)
series pcy%ser_tcr=@pcy(%ser_tcr)
hpf(1600) %ser_tcr %ser_tcr_hp
series gap_%ser_tcr=(%ser_tcr-%ser_tcr_hp)/%ser_tcr_hp
next

' CREACIÓN DE TENDENCIAS

for %ser_tend ti prod_pibpc prod_tnt prod_ptf ape k cgr wreal wminpr premio arancel litcerm def_spg lh dlipc lti lpibr rp_gob_y premio
m1_pibn tbra ig_pibr gap_tcrx lpibusa gap_tcrm rft_pib_sa rentac litceripc transfc lgspp rentareal transfreal
hpf(1600) %ser_tend tend_%ser_tend
next
hpf(1600) pibr pibr_hp

' VARIABLES DUMMY

series d_intel=0
smpl 1998.01 1998.04
series d_intel=1
smpl @all
hpf(1600) d_intel tend_d_intel

series d_intelx=0
smpl 1998.04 2000.01
series d_intelx=1
smpl @all

*****
' 5 - ESTADISTICAS:
*****
' 5.1 - RAIZ UNITARIA

' i) Con Augmented Dickey-Fuller:

for %i ipc dipc tcn dtcn ddtcn ipcusa dipcusa
freeze(%i_uroot_adf_n) %i.uroot(adf,n)
freeze(%i_uroot_adf_c) %i.uroot(adf,c)
freeze(%i_uroot_adf_t) %i.uroot(adf,t)
next

' ii) Con Phillips-Perron:

for %i ipc dipc tcn dtcn ddtcn ipcusa dipcusa
freeze(%i_uroot_pp_n) %i.uroot(pp,n)
freeze(%i_uroot_pp_c) %i.uroot(pp,c)
freeze(%i_uroot_pp_t) %i.uroot(pp,t)
next

*****
' 6 - GRAFICOS:

graph graf_itcer.line itcerm itcerb
graf_itcer.draw(1,1) 100

```

```

*****
' 7 - ESTIMACIONES:
*****
' 7.1 - PRUEBA PPA:
' 7.1.1 - RAIZ UNITARIA
'    i) Con Augmented Dickey-Fuller:
for %i itcerb itcerm t_nt itceripe
    freeze(%i_uroot_adf_n) %i.uroot(adf,n)
    freeze(%i_uroot_adf_c) %i.uroot(adf,c)
    freeze(%i_uroot_adf_t) %i.uroot(adf,t)
next

'    ii) Con Phillips-Perron:
for %i itcerb itcerm t_nt itceripe
    freeze(%i_uroot_pp_n) %i.uroot(pp,n)
    freeze(%i_uroot_pp_c) %i.uroot(pp,c)
    freeze(%i_uroot_pp_t) %i.uroot(pp,t)
next

'    iii) Con GLS detrended Dickey-Fuller:
for %i itcerb itcerm t_nt itceripe
    freeze(%i_uroot_dfpls_c) %i.uroot(dfpls,c)
    freeze(%i_uroot_dfpls_t) %i.uroot(dfpls,t)
next

'    iv) Con Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, and Shin:
for %i itcerb itcerm t_nt itceripe
    freeze(%i_uroot_kpss_c) %i.uroot(kpss,c)
    freeze(%i_uroot_kpss_t) %i.uroot(kpss,t)
next

' 7.1.2 - INTEGRACIÓN
graph ppa.line ipc tcn ipc_inter tend
group cointe ipc tcn ipcusa
freeze(cointegracion) cointe.coint(s,4)

' 7.1.3 - COINTEGRACIÓN GRANGER
equation eq_ppa.ls log(ipc)=c(1)+c(2)*(log(tcn)+log(ipc_inter))
freeze(correl_ppa) eq_ppa.correl(24)
genr resid_ppa=resid
for %i resid_ppa
    freeze(%i_uroot_adf_n) %i.uroot(adf,n)
    freeze(%i_uroot_adf_c) %i.uroot(adf,c)
    freeze(%i_uroot_adf_t) %i.uroot(adf,t)
next
freeze(wald_test_1) eq_ppa.wald c(2)=1
freeze(wald_test_2) eq_ppa.wald c(2)=1, c(1)=0

' 7.1.4 - COINTEGRACIÓN VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES
var var_ec_ppa.ec 1 4 log(ipc) log(tcn)+log(ipc_inter)

series resid_coint=log(ipc)-(log(tcn)+log(ipc_inter))
*****
' 7.3 - BEER:
' 7.3.1 - OBTENER DE LAS TENDENCIAS DE LOS DETERMINANTES
series larancel1=log(arancel1)

```

```
for %ex lrin itcn premio_ad ptf3 arancel r_gob ipi_x_tcn d_intelx larancel1 dltn d_lukbrent
  hpf(1600) %ex {%ex}_hp
next
```

' 7.3.2 - ESTIMACIÓN DE BEER

```
equation beer_fin.ls litceripc c lrin() premio_ad ptf3 ipi_x_tcn lgspg
series resid_beer=resid
series lbeer_final=c(1)+c(2)*lrin_hp+c(3)*premio_ad_hp+c(4)*ptf3_hp+c(5)*ipi_x_tcn_hp+c(6)*tend_lgspg
series gap_beer_fin=litceripc-lbeer_final
graph gra_beer_fin.bar gap_beer_fin
'show gra_beer_fin
series beer_fin1=exp(lbeer_final)
graph gra_beer_final.line beer_fin1 itceripc
show gra_beer_final
series abeer_rin=lrin_hp
series abeer_premio=premio_ad_hp
series abeer_ptf=ptf3_hp
series abeer_ipi_x=ipi_x_tcn_hp
series abeer_lgspg=tend_lgspg
```

' MODELO ALTERNATIVO DE BEER:

```
equation beer_alt.ls litceripc c premio_ad dltn() d(ptf3_hp) ipi_x_tcn dlog(ukbrent(-1)) ma(1)
series lbeer_alt=c(1)+c(2)*premio_ad_hp+c(3)*dltn_hp+c(4)*d(ptf3_hp)+c(5)*ipi_x_tcn_hp+c(6)*dlukbrent_hp
series beer_alternativo=exp(lbeer_alt)
group gr_beer_alt premio_ad_hp dltn_hp() d(ptf3_hp) ipi_x_tcn_hp dlukbrent_hp(-1)
```

\*\*\*\*\*

' 7.4 - FEER:

' 7.4.1 - EXPORTACIONES:

```
equation eq_x.ls lxt c litceripc(-2) lpibusa(-1) d_intelx '@seas(2) @seas(3) @seas(4) litceripc(-2) *tend_litceripc(-2)+c(3)*
series lx_est=c(1)+c(2)*tend_litceripc(-2)+c(3)*tend_lpibusa(-1)+c(4)*d_intelx_hp
series x_est=@exp(lx_est)
scalar c1x=c(1)
scalar c2x=c(2)
scalar c3x=c(3)
scalar c4x=c(4)
```

' 7.4.2 - IMPORTACIONES:

```
equation eq_m.ls lmt c litceripc(-2) lpibr larancel1 d_intel '@seas(2) @seas(3) @seas(4)
series lm_est=c(1)+c(2)*tend_litceripc(-2)+c(3)*tend_lpibr+c(4)*larancel1_hp+c(5)*tend_d_intel
series m_est=@exp(lm_est)
scalar c1m=c(1)
scalar c2m=c(2)
scalar c3m=c(3)
scalar c4m=c(4)
scalar c5m=c(5)
```

' 7.4.3 - TENDENCIA DE CUENTA CORRIENTE:

```
series ctacte_est=(x_est-m_est+tend_rentareal+tend_transfreal)/(pibr_hp)
hpf(1600) ctacte_est tend_ctacte_est
```

' 7.4.4 - AHORRO:

' Otra estimación de ahorro!!!

```
series ah_estimado=inversion-ctacte_man
```

```
hpf(1600) pcpibr tend_pcpibr
hpf(1600) tbr tend_tbr
```

```
equation eq_ahorro_sa.ls lah_est_real_sa c rft_pib_sa(-3) pcpibr tbr(-4) d_intel
series lahorro_est=c(1)+c(2)*tend_rft_pib_sa(-3)+c(3)*@pchy(pibr_hp(-2))+c(4)*tend_tbr(-4)+c(5)*tend_d_intel
series ahorro_est=@exp(lahorro_est)
```

' 7.4.5 - INVERSION:



```
hpf(1600) def_spg tend_def_spg
hpf(1600) d_intel tend_d_intel
```

```
equation eq_inversion_sa.ls log(fbkr) c tbr(-3) lpibr() d_intel
series linversion_est=c(1)+c(2)*tend_tbr(-3)+c(3)*tend_lpibr()+c(4)*tend_d_intel
series inversion_est=(@exp(linversion_est))
```

' 7.4.6 - CUENTA CORRIENTE OBJETIVO:

```
series ctacte_obj=(ahorro_est-inversion_est)/pibr_hp
hpf(1600) ctacte_obj tend_ctacte_obj
graph graf_ctacte_obj.line ctacte_obj ctacte_est
show graf_ctacte_obj
```

' 7.4.7 - GRAFICO DE DIFERENCIA ENTRE CTA. CTE.:

```
series gap_ctacte=((tend_ctacte_est-tend_ctacte_obj)/tend_ctacte_obj+1)*100
graph graf_gap_ctacte.line gap_ctacte itcerm itcerb
graf_gap_ctacte.draw(1,h) 100
'show graf_gap_ctacte
scalar feer=0.007431286
series tcr_feer=((gap_ctacte*100)/(feer*100))
graph graf_tcr_feer.line tcr_feer
```

' 7.4.8 - ESTIMACIÓN DE FEER:

```
'series feerc=lahorro_est-linversion_est+log(tend_transfreal)-log(-tend_rentareal)+lx_est
'series feer2(-1)=@exp((feerc-c1-c3*tend_lpibr-c4*larancel1_hp-c5*tend_d_intel)/c2)
'series feer_est=(feer2/630.6356)*100
series feerc1=((inversion_est-ahorro_est+x_est+tend_transfreal+tend_rentareal)/(c1m*(pibr_hp^c3m)*(arancel1_hp^c4m)))^(1/c2m)
series feer_est=(feerc1/0.478692)*100
graph aaaa.line feer_est itceripc beer_fin1
'show aaaa
'+log(tend_rentareal)
```

```
'series feera(-2)=@exp((log(inversion_est-ahorro_est+tend_transfreal+tend_rentareal)-c1m+c1x-c3m*tend_lpibusa(-1)-c4m*larancel1_hp-
c5m*tend_d_intel+c3x*tend_lpibr+c4x*d_intelx_hp)/(c2m-c2x))
```

```
series def=(inversion_est-ahorro_est+tend_transfreal+tend_rentareal-m_est+x_est)
series dx=-(def/x_est)
series dm=(def/m_est)
series feer_m=exp(litceripc+(1/c2m)*dm(2))
series feer_x=exp(litceripc+(1/c2x)*dx(2))
hpf(100) itceripc itceripc_hp
series litceripc_hp=log(itceripc_hp)
series feer_tot=exp(litceripc_hp-(1/c2m)*dm(2)*(m_est/(m_est+x_est))+(1/c2x)*dx(2)*(x_est/(m_est+x_est)))
'series feer_tot=exp(litceripc_hp-(c2m)*dm(2)*(m_est/(m_est+x_est))+(c2x)*dx(2)*(x_est/(m_est+x_est)))
graph feer_graf.line feer_tot itceripc
show feer_graf
series lm_est_f=c1m+c2m*log(feer_tot(-2))+c3m*tend_lpibr+c4m*larancel1_hp+c5m*tend_d_intel
series m_est_f=exp(lm_est_f)
series lx_est_f=c1x+c2x*log(feer_tot(-2))+c3x*tend_lpibusa(-1)+c4x*d_intelx_hp
series x_est_f=exp(lx_est_f)
series prueba=(inversion_est-ahorro_est+tend_transfreal+tend_rentareal-m_est_f+x_est_f)/pibr_hp
```

```
*****
*****JLM*****
```

**ANEXO 2  
BASE DE DATOS**

Trimestre	ITCERM	TCN	IPC	IPCUSA	PIBr	FBKr	XBr_col	XSr_col	MBr_col	MSr_col	IPI_XB
I 91	106,33	109,68	52,60	88,46	218531,79	37898,58	52305,07	15520,52	62758,25	14735,71	88,12
II	106,87	119,88	56,09	88,99	214216,16	40067,23	63217,66	13021,80	66237,74	14606,69	97,35
III	106,56	127,21	59,30	89,69	212531,06	36748,22	57484,62	15259,80	66222,41	14832,09	103,38
IV	108,98	132,96	61,83	90,36	231631,55	41595,86	61639,64	15848,04	68636,65	17497,46	109,64
I 92	104,51	136,21	66,52	91,00	239974,82	44318,23	65356,46	20434,08	72859,39	18919,46	118,28
II	98,78	130,28	69,56	91,74	229589,47	46109,75	71001,47	15969,36	75903,00	19269,91	114,80
III	103,98	134,85	71,11	92,46	239300,91	52867,30	70459,24	17422,15	89189,22	17250,52	119,71
IV	101,76	136,68	72,70	93,12	248300,37	52048,55	65553,59	18096,45	84868,73	23527,56	120,58
I 93	101,26	138,09	74,11	93,91	261315,22	59060,24	71705,10	23753,95	97627,31	21705,24	124,77
II	102,06	138,72	75,99	94,63	247367,25	53952,92	71830,61	17444,15	90404,72	20712,17	125,21
III	102,10	143,12	77,84	95,00	252041,68	57627,56	76099,39	19518,58	95256,36	21586,49	129,84
IV	103,80	148,75	79,32	95,66	267402,68	48638,34	71131,02	20451,55	90367,73	23139,99	138,93
I 94	104,01	152,71	81,78	96,27	269253,19	59843,64	73816,91	25611,84	96146,77	22893,38	140,58
II	103,42	154,84	84,84	96,88	265236,03	50927,64	77230,90	18343,73	96730,55	20866,64	144,71
III	102,53	158,03	88,63	97,74	265458,68	58278,14	78585,11	20368,21	103350,38	23192,52	155,51
IV	100,97	162,68	93,61	98,20	276805,17	55003,81	71219,87	21039,66	98234,64	23301,13	162,00
I 95	97,66	168,50	101,27	99,00	290352,02	62567,98	85435,02	25412,93	108661,15	24872,15	173,15
II	100,51	175,88	104,02	99,88	272488,20	52903,19	87209,60	19391,79	95790,87	21675,68	181,03
III	100,25	183,32	108,59	100,32	274901,28	58030,15	87304,05	20608,00	102389,73	23930,56	185,34
IV	99,38	191,22	115,86	100,80	281229,80	56331,32	81781,88	21844,61	97486,54	24024,52	193,94
I 96	99,08	198,44	120,18	101,72	287701,14	56191,04	92791,36	28496,12	98421,09	26555,34	198,25
II	100,37	204,49	123,87	102,72	271045,40	49588,36	86749,65	20937,88	97762,64	24098,26	207,26
III	101,13	210,67	128,35	103,27	272951,97	53479,60	87878,72	21584,02	105178,84	25620,34	214,86
IV	101,67	217,13	132,59	104,01	297193,51	52547,15	93409,29	23580,36	106824,96	27894,52	221,83
I 97	100,15	223,31	137,82	104,71	286860,42	56948,48	92284,55	29383,77	110846,99	23309,27	232,20
II	99,66	229,62	141,82	105,13	296348,00	59931,79	105617,41	22486,16	122693,32	23346,25	243,38
III	99,82	235,86	144,90	105,55	291154,60	55533,11	94577,81	23939,97	122849,91	24785,26	250,91
IV	100,37	241,61	147,35	105,96	317500,70	71743,21	101142,69	25340,18	131109,86	28868,78	255,26
I 98	98,42	247,18	152,93	106,25	320399,16	77223,60	105523,68	33513,26	146259,71	25960,06	271,30
II	99,68	253,35	156,96	106,81	312535,59	76768,89	127697,40	28499,96	151699,51	27980,49	272,81
III	99,89	260,41	162,83	107,23	314827,67	73031,70	128425,63	27196,85	151743,65	28778,31	272,87
IV	101,20	267,82	165,86	107,60	344192,19	79316,13	145936,05	30156,04	173834,45	29954,82	276,94
I 99	100,23	275,11	171,03	108,02	350683,64	78772,68	154872,99	39532,23	168052,09	30040,64	300,76
II	100,16	282,65	172,96	109,07	340573,49	69838,23	157517,34	29981,69	151378,25	27343,68	303,08
III	101,38	289,61	176,54	109,75	341040,79	70422,45	155060,29	31800,68	152206,79	29596,24	307,88
IV	102,05	295,36	182,19	110,42	365883,63	74753,28	158971,66	33001,15	149956,54	30231,75	308,94
I 00	99,93	300,73	189,86	111,52	364803,86	75515,33	166867,85	44733,31	149330,59	29969,07	299,45
II	99,50	305,65	191,72	112,70	351405,80	71590,64	163250,11	36261,33	151851,40	30876,21	305,54
III	99,21	310,68	197,05	113,60	341409,68	74257,48	138885,06	37112,69	146731,29	31630,01	313,02
IV	98,23	315,69	201,11	114,21	365613,10	69634,37	128704,81	42570,52	147656,22	31473,40	315,56
I 01	98,71	320,63	208,82	115,30	367224,82	72456,13	147295,37	44148,33	149215,76	28794,89	287,38
II	97,83	325,54	215,83	116,50	351622,57	69413,31	144173,45	34791,59	159505,54	28901,24	296,57
III	97,57	331,21	219,64	116,66	347820,69	72212,48	125634,33	36534,68	145312,63	26228,74	327,77
IV	96,83	338,11	223,22	116,33	372047,81	81377,23	117564,71	38175,51	152542,27	28761,66	338,27
I 02	96,99	345,99	229,30	116,75	377135,50	76371,90	141165,50	41101,80	155012,50	26051,22	307,61
II	99,03	354,89	232,69	118,01	371516,40	79879,70	154541,00	34475,70	174254,80	28220,84	321,37
III	100,24	364,37	239,80	118,52	353363,90	78278,60	140040,00	35611,50	161664,20	28007,03	358,56
IV	101,19	374,03	245,25	118,89	380465,10	82335,40	135905,50	40601,70	162847,80	33657,18	375,22
I 03	103,83	383,68	250,82	120,09	406605,90	91758,00	157706,00	42801,20	166283,50	27706,80	354,98
II	105,27	393,51	256,48	120,53	392214,50	92412,90	164651,50	35834,70	159953,20	28413,40	

Trimestre	IPI_XS	IPI_X	IPI_MB	IPI_MS	IPI_M	RFT	IC	FBKT	CTACTE	ARANCEL	RENTA
I 91	93,31	89,31	88,67	91,35	89,18	335983,06	90,60	46684,14		10,12	-45,92
II	97,89	97,44	95,81	97,50	96,12	365212,19	97,15	33011,15		10,74	-48,01
III	101,63	103,02	104,22	102,72	103,95	392101,50	103,00	37201,79		11,27	-46,81
IV	106,72	109,04	110,33	107,07	109,66	431135,99	108,40	40378,46		11,43	-42,06
I 92	112,08	116,80	112,61	110,54	112,18	466674,64	114,31	51688,43	-16,07	10,55	-41,13
II	114,30	114,71	109,77	113,64	110,55	496909,24	118,24	50508,03	-55,81	9,36	-59,70
III	118,26	119,42	115,39	116,43	115,56	512475,45	121,12	68394,59	-150,18	8,19	-44,27
IV	122,40	120,97	118,20	118,96	118,37	548872,91	124,20	62768,18	-190,07	7,94	-68,29
I 93	133,47	126,94	120,48	121,23	120,61	574282,26	127,50	84734,19	-172,68	8,00	-40,27
II	138,08	127,72	123,31	123,82	123,40	608904,22	130,51	71010,27	-168,94	8,04	-62,99
III	141,86	132,30	126,19	126,76	126,29	617219,35	133,05	67533,71	-170,46	8,66	-57,20
IV	145,11	140,31	132,89	130,07	132,32	651876,05	136,09	62891,41	-166,86	8,93	-62,92
I 94	152,89	143,75	134,06	133,77	134,00	689614,77	140,00	85139,57	-80,33	7,55	-26,51
II	156,77	147,03	137,63	138,56	137,79	726522,10	145,58	84362,50	-120,35	7,11	-37,66
III	162,81	157,01	142,11	144,48	142,55	756470,64	152,96	86073,85	-165,08	7,01	-39,24
IV	168,69	163,53	147,41	151,59	148,21	823978,13	161,36	76866,42	-147,30	6,53	-31,40
I 95	178,06	174,28	155,40	159,96	156,25	864846,56	171,40	120616,59	-34,04	7,76	-40,47
II	183,67	181,51	166,18	168,34	166,58	895984,91	178,20	84219,46	-34,63	8,65	-59,06
III	191,75	186,56	174,92	176,75	175,27	920904,16	186,61	103905,54	-112,56	8,84	-37,27
IV	202,27	195,70	184,37	185,32	184,55	973838,15	197,13	75323,52	-176,21	9,03	-85,95
I 96	210,39	201,10	194,23	194,06	194,19	1061623,09	205,99	106493,35	57,49	8,52	-40,39
II	217,60	209,27	201,98	201,97	201,98	1160292,54	213,79	97870,21	-67,62	7,64	-47,36
III	222,45	216,35	209,08	209,06	209,08	1173812,87	220,92	101539,31	-137,21	5,77	-43,57
IV	228,24	223,13	215,44	215,39	215,43	1248254,44	227,83	86648,27	-116,71	5,39	-53,33
I 97	238,40	233,69	219,14	220,97	219,46	1273283,52	235,98	121038,35	-31,76	5,80	-55,11
II	245,34	243,72	223,30	226,18	223,76	1345131,97	243,23	141930,17	-55,13	5,56	-61,79
III	249,54	250,63	226,63	231,08	227,38	1408698,31	249,12	131589,69	-138,45	6,03	-30,38
IV	253,15	254,84	233,07	235,69	233,54	1484257,92	254,53	145081,11	-257,45	5,51	-98,70
I 98	268,78	270,70	232,68	239,63	233,73	1647662,50	260,93	209253,56	-44,20	4,93	-38,28
II	263,75	271,16	239,53	245,54	240,46	1719101,52	267,46	162559,05	-17,16	4,87	-90,50
III	283,13	274,66	250,55	253,16	250,96	1779559,82	276,66	173796,33	-140,09	4,72	-119,80
IV	282,59	277,90	259,06	262,62	259,58	1908387,82	285,75	198869,10	-326,14	4,46	-206,18
I 99	297,52	300,10	260,52	274,48	262,64	2081705,94	298,44	238362,47	-168,58	4,16	-450,71
II	309,69	304,14	275,92	284,91	277,30	2229342,96	308,66	190145,92	-100,55	3,84	-424,78
III	303,20	307,08	285,95	294,34	287,32	2279884,23	317,19	190554,04	-211,45	3,51	-448,30
IV	339,22	314,15	295,26	303,01	296,56	2353316,34	323,48	154074,90	-200,56	3,26	-497,84
I 00	328,14	305,51	305,08	309,62	305,84	2474462,98	336,11	200872,31	18,33	3,20	-331,81
II	334,83	310,86	307,21	316,11	308,71	2561162,96	345,59	216978,83	-163,46	3,16	-371,56
III	342,74	319,29	313,04	322,15	314,65	2651581,37	354,95	217912,40	-280,74	3,15	-306,29
IV	352,08	324,64	319,90	327,77	321,28	2774845,97	361,50	203550,53	-280,91	3,19	-242,77
I 01	363,75	304,99	327,11	333,13	328,08	2902417,39	376,38	249488,91	-94,26	3,10	-138,73
II	373,26	311,48	328,28	338,97	329,92	2981208,21	387,48	297528,19	-172,09	3,23	-158,74
III	381,77	339,94	335,86	345,47	337,33	3075959,09	395,52	254405,59	-146,01	3,37	-218,84
IV	388,96	350,69	335,56	352,54	338,25	3224887,92	398,99	283674,57	-324,29	3,37	-276,45
I 02	394,99	327,32	358,36	360,29	358,64	3365562,77	411,88	348747,41	-101,47	3,39	-117,91
II	404,01	336,44	369,48	368,69	369,37	3461967,00	421,78	400349,59	-259,79	3,23	-110,07
III	416,04	370,21	378,80	373,65	378,04		433,56	294623,71	-256,20	3,05	-115,19
IV	429,04	387,60	386,10	381,13	385,25		442,62	280138,81	-342,09	3,07	-188,89
I 03	443,38	372,71	427,95	389,52	422,03		458,57	375320,81	-250,88	3,05	-225,50
II								360440,48		2,98	-301,80

Trimestre	TRANSF	ITCERIPC	IPC-INTER	UKBRENT	TB	LIBOR	PIBUSA
I 91	20,63	117,42	99,60	20,75	34,06	6,53	6631,40
II	27,61	117,06	99,67	18,79	32,33	6,56	6668,50
III	20,59	117,56	100,14	19,88	30,50	5,69	6684,90
IV	48,77	120,18	100,58	20,51	30,67	4,25	6720,90
I 92	50,37	114,81	100,99	18,21	27,23	4,55	6783,30
II	26,83	106,14	102,23	20,12	17,24	4,13	6846,80
III	33,18	110,39	103,09	20,14	15,73	3,31	6899,70
IV	52,98	107,09	103,71	19,19	18,17	3,64	6990,60
I 93	44,49	105,34	104,60	18,19	19,17	3,38	6988,70
II	35,31	104,80	105,79	18,24	15,82	3,56	7031,20
III	35,22	104,22	105,99	16,49	21,50	3,38	7062,00
IV	28,07	106,01	106,49	15,07	25,00	3,50	7168,70
I 94	51,83	106,11	107,61	13,95	23,69	4,25	7229,40
II	32,87	105,36	108,82	16,05	23,09	5,25	7330,20
III	29,35	105,31	110,32	16,77	23,43	5,69	7370,20
IV	41,21	103,65	111,36	16,54	26,95	7,00	7461,10
I 95	89,24	99,40	112,96	16,90	28,87	6,44	7488,70
II	18,11	104,32	115,46	18,14	33,00	5,88	7503,30
III	22,77	104,30	116,58	16,20	32,61	5,99	7561,40
IV	3,71	101,39	117,66	16,99	30,25	5,56	7621,90
I 96	52,59	101,44	119,59	18,63	26,83	5,52	7676,40
II	44,97	102,02	121,77	19,48	22,81	5,84	7802,90
III	31,29	102,35	122,90	20,54	22,98	5,75	7841,90
IV	20,63	102,60	123,91	23,16	24,00	5,62	7931,30
I 97	31,45	100,23	126,58	21,17	23,88	5,96	8016,40
II	46,83	99,66	126,87	18,05	20,98	5,94	8131,90
III	25,08	99,60	127,61	18,52	19,96	5,85	8216,60
IV	22,13	100,51	128,25	18,72	18,77	6,01	8272,90
I 98	25,86	97,49	127,99	14,08	18,31	5,80	8396,30
II	44,16	97,59	128,90	13,28	18,51	5,87	8442,90
III	23,13	96,00	129,08	12,43	20,01	5,36	8528,50
IV	20,07	98,08	129,33	11,09	24,12	5,17	8667,90
I 99	25,54	96,92	129,71	11,09	24,50	5,08	8733,20
II	25,54	98,17	131,19	15,33	23,65	5,63	8775,50
III	25,54	99,61	133,24	20,33	20,60	5,97	8886,90
IV	25,54	99,58	134,84	24,05	19,30	6,14	9040,10
I 00	21,24	97,48	136,79	26,77	17,52	6,53	9097,40
II	23,65	98,21	138,85	26,54	17,36	7,01	9205,70
III	23,65	97,36	140,34	30,34	17,78	6,76	9218,70
IV	23,65	96,94	141,99	29,58	15,72	6,21	9243,80
I 01	37,71	96,53	143,81	25,82	15,29	4,71	9229,90
II	37,86	93,74	143,83	27,24	14,91	3,83	9193,10
III	36,98	93,34	142,89	25,25	14,84	2,53	9186,40
IV	35,37	92,09	140,76	19,34	15,32	1,98	9248,80
I 02	37,65	91,22	141,29	21,16	16,42	2,13	9363,20
II	37,77	94,07	143,21	25,07	17,22	2,05	9392,40
III	43,09	95,01	144,45	26,91	17,50	1,81	9485,60
IV	50,54	96,14	145,77	26,86	17,57	1,49	9518,20
I 03	41,60	99,73	149,74	31,43	17,17	1,32	9562,90
II	44,60	101,51	149,73	26,13	16,25	1,30	9608,10

<b>DESCRIPCIÓN DE VARIABLES</b>	
ITCERM	Índice de Tipo de Cambio Real Multilateral, 1997=100
TCN	Tipo de Cambio Nominal (colones por dólar)
IPC	Índice de Precios al Consumidor, Costa Rica, 1995=100
IPCUSA	Índice de Precios al Consumidor, Estados Unidos, 1995=100
PIBr	PIB real (millones de colones de 1991)
FBKr	Formación Bruta de Capital real (millones de colones de 1991)
XBr_col	Exportación de Bienes fob real (millones de colones de 1991)
XSr_col	Exportación de Servicios real (millones de colones de 1991)
MBr_col	Importación de Bienes cif real (millones de colones de 1991)
MSr_col	Importación de Servicios real (millones de colones de 1991)
IPI_XB	Índice de Precios Implícitos Exportaciones de Bienes
IPI_XS	Índice de Precios Implícitos Exportaciones de Servicios
IPI_X	Índice de Precios Implícitos Exportaciones
IPI_MB	Índice de Precios Implícitos Importaciones de Bienes
IPI_MS	Índice de Precios Implícitos Importaciones de Servicios
IPI_M	Índice de Precios Implícitos Importaciones
RFT	Riqueza Financiera Total (millones de colones)
IC	Índice de Precios Implícitos del Consumo
FBKT	Formación bruta de capital fijo total (millones de colones corrientes)
CTACTE	Resultado de la Cuenta Corriente (millones de dólares corrientes)
ARANCEL	Arancel Efectivo (en porcentaje)
RENTA	Balance de renta (millones de dólares corrientes)
TRANSF	Balanza de transferencias (millones de dólares corrientes)
ITCERIPC	ITCER multilateral estimado con IPC, 1997=100
UKBRENT	Precio del Barril de Petróleo UK Brent (dólares)
TB	Tasa Básica a 6 meses
LIBOR	Tasa LIBOR a 6 meses