



# *Tipo de Cambio Real y sus Fundamentos: Estimación del Desalineamiento*

**Jesús Ferreyra Gugliermi\***

jferreyra@bcrp.gob.pe

**Rafael Herrada Vargas\***

rherrada@bcrp.gob.pe

## **1. Introducción**

Esta investigación compara dos enfoques para examinar en que magnitud el tipo de cambio real actual es consistente con los fundamentos económicos. El enfoque del FEER que calcula el tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente a pleno empleo con una cuenta corriente objetivo teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad de la cuenta corriente. El enfoque del BEER utiliza métodos econométricos para establecer un vínculo para explicar el tipo de cambio real con las principales variables económicas que lo explican.

El documento se ha dividido en dos partes. En la sección 2 se expone el marco teórico presentando una breve discusión sobre las diferentes bases conceptuales que deben tomarse en cuenta para la especificación de un modelo de tipo de cambio real de equilibrio. Partiendo de una rápida revisión de las definiciones de equilibrio y desalineamiento, se pasa a una descripción de modelos uniecuacionales y estructurales, como las principales alternativas propuestas en la literatura para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio. Asimismo se define los conceptos del FEER y el BEER.

En la sección 3 se estiman los dos enfoques presentados en la sección anterior. Para ello se hace un resumen de la metodología utilizada en la estimación. Asimismo, se presenta un estudio sobre la sostenibilidad de la cuenta corriente.

## **2. Tipo de cambio real de equilibrio y desalineamiento: Aspectos conceptuales y de especificación**

En esta sección se presenta una breve discusión sobre las diferentes bases conceptuales que deben tomarse en cuenta para la especificación de un modelo de tipo de cambio real de equilibrio. Partiendo de una rápida revisión de las definiciones de equilibrio y desalineamiento, se pasa a una descripción de modelos uniecuacionales y estructurales, como las principales alternativas propuestas en la literatura para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio.

### **2.1. Definiciones**

Según Nurkse (1945) el tipo de cambio real de equilibrio se define como: “*el valor del tipo de cambio real compatible con los objetivos de equilibrio interno y externo, dados determinados valores de “otras variables” que puedan influir sobre esos objetivos*”. Por equilibrio externo, esta definición se refiere a un influjo de capital

---

\* Los autores son economista de la Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú. Agradecen a Marco Vega, Pablo Secada y a los participantes en la VII Reunión de la Red de Investigadores de Banca Central del Continente Americano, por los comentarios alcanzados. La opiniones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la visión del BCR.



externo sostenible que le permita financiar el déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos, y por equilibrio interno se refiere a un mercado de bienes no transables<sup>1</sup> en equilibrio sostenible.

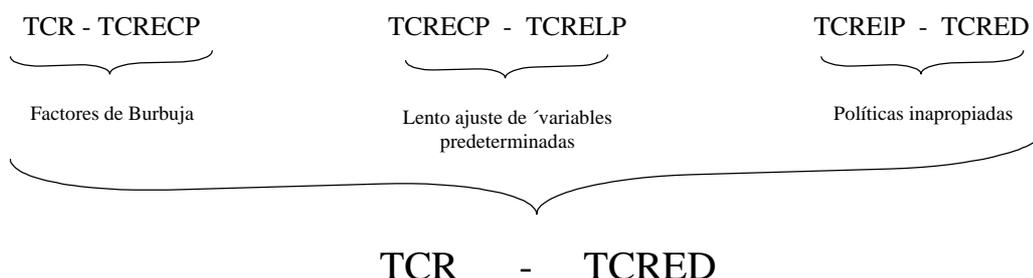
En forma similar, Edwards (1989) define el tipo de cambio real de equilibrio como: “aquel precio relativo de bienes transables a no transables que, para unos valores sostenibles dados (de equilibrio) de otras variables relevantes –tales como impuestos, precios internacionales y tecnología- produzca simultáneamente el equilibrio interno y externo. El equilibrio interno significa que el mercado de bienes no transables se limpia en el periodo en curso, y se espera que se mantenga equilibrado en periodos futuros. En esta definición del tipo de cambio real de equilibrio está implícito que el equilibrio ocurre cuando el desempleo está en su nivel natural. El equilibrio externo se alcanza 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. En otras palabras, el equilibrio externo significa que los saldos en cuenta corriente (actuales y futuros) son congruentes con los flujos de capital sostenibles a largo plazo”.

Ambas definiciones hacen referencia a la noción de sostenibilidad como condición necesaria para el equilibrio del tipo de cambio real. De allí que el tipo de cambio de real de equilibrio sea, en general, un concepto con naturaleza de largo plazo. Esto último, a su vez, implica la existencia de lo que en la literatura se ha denominado brecha o desalineamiento del tipo de cambio real, vale decir, la diferencia entre el tipo de cambio real corriente u observado y el tipo de cambio real de equilibrio o sostenible en el largo plazo.

En general, se dice que una moneda se encuentra sobrevaluada (o subvaluada), en términos reales, si el tipo de cambio real corriente se encuentra por debajo (por encima) del tipo de cambio real de equilibrio<sup>2</sup>. En términos de política, una significativa brecha negativa suele usarse como un indicador adelantado de una crisis de balanza de pagos, mientras que una brecha positiva pronunciada suele ser un indicio de mayor inflación futura.

Teóricamente el desalineamiento podría dividirse en 3 componentes: (i) la brecha entre el tipo de cambio 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, la cual surge por el ajuste lento de las variables predeterminadas. Estas variables se modifican en el tiempo de manera endógena, en función de otras variables que pueden ser también endógenas, así como de las variables de política y las exógenas. Son ejemplos de variables predeterminadas el salario nominal (de ajuste rápido), el stock de capital (de ajuste lento), la deuda externa neta (de ajuste intermedio). (iii) la brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo y el tipo de cambio real de equilibrio deseado, la cual surge de las políticas inapropiadas.

El desalineamiento del tipo de cambio real al que nos referimos es la brecha entre el tipo de cambio real



observado y el tipo de cambio real de equilibrio deseado. Para ello asumimos que el nivel óptimo de las variables de política es igual a su nivel sostenible.

<sup>1</sup> Nótese que esta definición lleva implícita la definición de tipo de cambio real como precio relativo de bienes transables en términos de bienes no transables. Esta es la definición que, salvo indicación contraria, usamos a lo largo de la sección 2.

<sup>2</sup> Si se considera que en una economía pequeña los precios de bienes transables satisfacen la condición de paridad del poder de compra (PPC), la definición transables/no transables toma una forma muy similar a la comúnmente usada (basada en la PPC): (tipo de cambio nominal x precios externos)/(precios internos)



Sin embargo, la relevancia del desalineamiento del tipo de cambio real de equilibrio ha sido puesta en tela de juicio por diferentes escuelas de pensamiento económico, como se describe en Isard y Faruquee (1998) y Montiel (1999). En síntesis, existen dos críticas básicas al concepto de brecha del tipo de cambio real:

- a. El tipo de cambio siempre está en equilibrio, por lo tanto no existe brecha. De acuerdo a este enfoque, el tipo de cambio real nunca puede sufrir un desajuste considerable porque tiende a reflejar los parámetros fundamentales de la economía.
- b. La brecha puede existir pero es imposible medirla en la práctica.

Montiel sostiene, con respecto a la primera crítica, que aunque el tipo de cambio real pueda estar en “equilibrio” no siempre está en equilibrio de largo plazo. Es decir, tal “equilibrio” puede tratarse de un equilibrio de corto plazo no sostenible en el largo plazo. Sobre la segunda crítica, Montiel plantea que existe un reto empírico para medir el tipo de cambio real de equilibrio. Las investigaciones previas se han centrado en averiguar si el tipo de cambio real estuvo en equilibrio en algún momento del tiempo y/o en medir el grado de desalineamiento.

## 2.2. Modelos

Edwards y Savastano (1999) detallan la dirección que ha tomado la investigación reciente sobre el tipo de cambio real. En primer lugar, se han realizado estudios de una ecuación representando la forma reducida de un modelo. Los primeros estudios de este tipo se realizaron para verificar si se cumplía la teoría de la paridad del poder de compra (PPC). Posteriormente, surge un enfoque alternativo que rechaza el cumplimiento de la PPC sobre la base que existen diversas perturbaciones internas y externas que modifican estructuralmente a la economía y que determinan niveles de equilibrio dinámicos del tipo de cambio real. Condiciones nuevas asociadas a cambios de productividad, términos de intercambio, reformas comerciales, financieras y fiscales, tasa de interés internacionales, entre otros, podrían determinar nuevos niveles de equilibrio del tipo de cambio real. Este enfoque pone énfasis en probar el efecto de los fundamentos de la economía sobre el tipo de cambio real de equilibrio.

Una segunda generación de estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio se basa en modelos estructurales. En este grupo tenemos dos clases: modelos de equilibrio parcial basados en la estimación de elasticidades de comercio, por un lado, y modelos de equilibrio general computable, de otro lado, basados en técnicas de calibración y simulación de modelo con fundamentos microeconómicos.

### 2.2.1. Modelos Uniecuacionales

#### Estimaciones de la Paridad del Poder de Compra

De acuerdo con la teoría de la paridad del poder de compra (PPC) los niveles de precios de los bienes transables de todos los países deben ser iguales cuando se expresan en una misma moneda.

De este modo, el tipo de cambio debe ser tal que iguale al poder de adquisitivo de la moneda doméstica con el de la moneda extranjera. El poder adquisitivo de una moneda se mide por la cantidad de bienes y servicios que ella puede adquirir. Por ello para que la PPC se cumpla, cualquier variación en el tipo de cambio debe ser similar a la diferencia entre la inflación interna y la inflación del otro país (inflación externa).

El enfoque de la paridad de poder de compra que asume la igualación de los precios es conocida como la versión absoluta de la PPC. Sin embargo, en la práctica, la existencia de costos de transporte y costos de transacción, entre otras posibles trabas al comercio, impiden la igualación de los precios. La versión relativa de la PPC incluye los obstáculos al comercio que impide la igualación de los precios, solucionando el problema descrito. De acuerdo a Froot y Rogoff (1995), las primeras estimaciones se realizaron sobre la siguiente ecuación de la PPC en su forma reducida



$$e = a_0 + a_1 p + a_2 p^* + u$$

Los estudios de primera generación, basados en estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), exigían el cumplimiento de la condición de simetría (restringían  $a_1 = a_2$ ) y de homogeneidad ( $a_1 + a_2 = 1$ ). Es decir, el cumplimiento de la versión absoluta de la PPC. En estas estimaciones sólo se obtuvieron resultados favorables a la PPC en situaciones de alta inflación.

Los estudios de segunda generación aplicaron pruebas de raíz unitaria sobre el tipo de cambio real obteniendo que esta variable era estacionaria sólo en periodos muy largos. Finalmente, en los estudios de tercera generación se aplicaron pruebas de cointegración entre  $e$ ,  $p$ ,  $p^*$  obteniéndose una relación de largo plazo sólo en periodos muy largos y rechazando las condiciones de simetría y homogeneidad.

A partir del periodo de flotación de las monedas internacionales luego del rompimiento del acuerdo de Bretton Woods, numerosos estudios han establecido que la versión absoluta de la PPC no se cumple y que la versión relativa sólo se cumpliría en periodos muy largos debido a que su ajuste es sumamente lento.

### **Estimaciones basadas en fundamentos (BEER)**

Los resultados de las estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio basadas en la PPC indicaban que esta teoría no se cumplía por efecto de otros factores que no habían sido incluidos. Estos factores se asociaban a variables importantes en la determinación del equilibrio de la economía y que afectan el tipo de cambio real. En tal sentido, los siguientes estudios optaron por identificar estos factores a los que llamaron fundamentos y relacionarlos directamente con el tipo de cambio real. Estas ecuaciones representaban una forma reducida de un modelo de equilibrio general.

En términos econométricos se puede concluir que las estimaciones basadas en la PPC mostraban desviaciones sistemáticas del equilibrio, lo que podría asociarse a que los fundamentos de la economía no son estacionarios. Por ello, los estudios que siguieron buscaron relacionar, en una sola ecuación, directamente el tipo de cambio real con sus fundamentos. Este enfoque involucraba un análisis econométrico directo del comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio al que denominamos BEER por sus siglas en inglés.

Para desarrollar estos estudios muchos autores desarrollaron modelos teóricos (que incluían marcos intertemporales, agentes representativos, flexibilidad de precios, entre otros) de los cuales se deriva una forma reducida. La forma reducida relaciona el tipo de cambio real con un conjunto de variables llamadas fundamentos. Estos fundamentos usualmente son los términos de intercambio, crecimiento del producto (o diferencial de productividad), apertura del país al comercio internacional, tarifas a las importaciones y gasto de gobierno. A continuación se expone una breve discusión relacionada con los fundamentos del tipo de cambio real.

### **Fundamentos**

Los fundamentos más considerados en la literatura son los siguientes:

- i. **Productividad.** La teoría más prestigiosa referente a la determinación del tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo es la referente al efecto Balassa-Samuelson. De acuerdo a Montiel (1999), esta hipótesis provee una explicación a la regularidad empírica por la que, medido en una moneda común, el nivel de precios tiende a ser más alto en un país de alto ingreso que en un país de bajo ingreso per cápita. El mecanismo que estaría detrás de este efecto descansa en los siguientes supuestos:
  - a. La función de producción en los sectores transables y no transables es de retornos constantes a escala en capital y trabajo.
  - b. Más alto ingreso per cápita refleja más alta productividad total de los factores (PTF).



- c. El crecimiento de la productividad es más rápido en los sectores de bienes transables que en los sectores de bienes no transables.
- d. El capital es perfectamente móvil internacionalmente e intersectorialmente. En particular, se cumple la paridad de tasas de interés reales.

Si estas cuatro condiciones se cumplen, el tipo de cambio real será determinado fundamentalmente por factores de oferta y la variable clave relevante será la tasa de crecimiento de la PTF. Países con más rápido crecimiento de la PTF en relación a sus socios comerciales experimentarán una tendencia a la apreciación en términos reales.

El mecanismo es el siguiente. El incremento de la productividad en el sector de los bienes transables se traduce en un incremento de la demanda de trabajo en ese sector, con el consiguiente aumento del salario real de equilibrio. A su vez, el sector de bienes no transables despide trabajadores, que son absorbidos por el sector transable. Dado determinado tipo de cambio real, el sector de los bienes transables se expande, en tanto que el de bienes no transables se contrae. Así, el incremento en la productividad reduce la producción de bienes no transables, ocasionando un exceso de demanda en el mercado de los bienes no transables. Para reestablecer el equilibrio interno se requiere un aumento del valor real de la moneda. Por lo tanto, el aumento de la productividad en el sector de bienes transables provoca una disminución del tipo de cambio real de equilibrio (apreciación real).

- ii. Política Fiscal. De acuerdo a Repetto (1992), el efecto del gasto de gobierno sobre la trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio depende de dos factores: (a) la composición del gasto en bienes transables y no transables; (b) el financiamiento del gasto de gobierno que modifica la disponibilidad de recursos del sector privado, así como su nivel de gasto.

Un incremento actual del gasto de gobierno en bienes no transables tiene dos efectos inmediatos sobre el tipo de cambio real de equilibrio:

- a- Un efecto directo de una mayor demanda en el mercado de bienes domésticos, originando una apreciación real de equilibrio.
- b. Un efecto indirecto de reducción de la riqueza privada, así como de su consumo de no transables motivando una depreciación real de equilibrio.

Así, el efecto neto sobre el tipo de cambio real de equilibrio es ambiguo 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.

- iii. Términos de intercambio. Un choque transitorio negativo en los términos de intercambio, siguiendo a Repetto (1992), genera el siguiente conjunto de efectos sobre el tipo de cambio real:
  - a. Efecto Ingreso: La caída en los términos de intercambio origina una caída en el ingreso de los agentes, hecho que lleva a un menor consumo de todos los bienes, entre ellos, los no transables. Este efecto ingreso negativo genera una depreciación real de equilibrio.
  - b. Efecto Sustitución Intertemporal: Una elevación transitoria del costo de la canasta de consumo en el presente motiva el traslado de consumo al futuro, generando una depreciación real en el presente a cambio de una apreciación real en el futuro.
  - c. Efecto Sustitución Intratemporal: La caída en los términos de intercambio genera una apreciación real de equilibrio si los bienes importables y los no transables son sustitutos en el consumo, y lo deprecia si estos bienes son complementarios.
- iv. Flujos de capitales. De acuerdo Repetto (1992), la liberalización de la cuenta de capitales da lugar a dos mecanismos de transmisión hacia el tipo de cambio real de equilibrio:



- ◆ La convergencia de la tasa de interés real doméstica a niveles internacionales promueve el traslado de consumo hacia el período actual, hecho que eleva tanto la demanda por no transables cuanto su precio relativo. Asimismo, la reducción de distorsiones en la economía genera un efecto ingreso positivo que lleva a una apreciación cambiaria de equilibrio en el presente y en el futuro.
- ◆ Existen movimientos exógenos de capitales internacionales, que no son sensibles a cambios en el diferencial de tasas de interés doméstica e internacional. Un ingreso de capitales permite al país elevar su nivel de consumo por encima de su nivel de producción doméstica. Si los bienes domésticos son normales, se requiere de una apreciación real en el presente para equilibrar el mercado de no transables.

- v. Política Comercial. Asumiendo un cambio permanente en el grado de apertura comercial vía un incremento permanente en los niveles arancelarios, tenemos que dicha alza disminuye la riqueza debido a pérdidas de eficiencia atribuibles a la distorsión, promoviendo la caída de la demanda por todos los bienes y provocando una depreciación del tipo de cambio real de equilibrio.

El efecto sustitución intertemporal depende de la dirección del cambio en la tasa de interés real del consumo. Si la participación de los bienes importables en el gasto total es mayor (menor) en el presente que en el futuro, la tasa de interés relevante para las decisiones de consumo se elevará (disminuirá), trasladando consumo presente (futuro) hacia el futuro (presente) y apreciando (depreciando) el tipo de cambio real en el futuro. Si la participación de los bienes importables se mantiene invariante en el tiempo, la tasa de interés no cambiará y no habrá efecto sustitución intertemporal.

Finalmente, si los bienes importables y no transables son sustitutos (complementarios), el efecto sustitución intratemporal generará una apreciación (depreciación) del tipo de cambio real en el presente y en futuro.

### **Críticas al Enfoque Uniecuacional**

Cabe precisar, sin embargo, que el enfoque uniecuacional basado en fundamentos presenta una serie de limitaciones como lo indican Edwards y Savastano (1999), las cuales se enumeran a continuación:

Estos estudios generalmente no toman en cuenta los cambios estructurales que pueda sufrir una economía. Por ejemplo, fuertes cambios del tipo de cambio real -en el corto plazo- que siguen a una variación del tipo de cambio nominal, lo que sucedió frecuentemente en el Perú en el periodo desde mediados de los ochenta debido a la hiperinflación, las reformas estructurales de los noventa, las privatizaciones, en especial la de telefónica en 1994, entre otros. Desde una perspectiva econométrica, las devaluaciones elevadas generan un quiebre en las series de tiempo similares a los examinados por Perron (1989) para el caso del precio del petróleo. Esos quiebres estructurales introducen un sesgo cuando la ecuación de cointegración se estima con métodos que ignoren este hecho. Estos cambios del tipo de cambio real son inducidos por perturbaciones nominales que no están relacionadas con el sector real.

Para que estos modelos tengan un uso operativo, necesitan definir, ya sea implícita o explícitamente, un periodo base para el equilibrio del tipo de cambio real. Al respecto, Edwards (1989) anota: “Es importante señalar que aunque estas series estimadas proveen información importante explicando la conducta del tipo de cambio real de equilibrio, tienen un uso limitado para computar las desalineaciones del tipo de cambio real. El problema, por supuesto es que tenemos que anclar el tipo de cambio real actual a algún punto en el pasado. Solo si asumimos que la tasa actual y de equilibrio fueron iguales  $x$  años atrás, podemos hablar de desalineaciones del tipo de cambio real”

De acuerdo al desarrollo teórico visto en la primera parte, el desalineamiento surge por la existencia de rigideces nominales que hacen que el tipo de cambio real observado no sea sostenible en el largo plazo. Por tanto, la estimación del desalineamiento debería incorporar explícitamente las fuentes de rigidez, de lo



contrario no proveería de sustento teórico para explicar el porqué el tipo de cambio real podría estar desalineado.

No establecen un vínculo claro entre el tipo de cambio real de equilibrio y la cuenta corriente (o de capital). Tampoco especifican una relación directa entre el tipo de cambio real estimado y medidas de equilibrio interno, incluyendo el nivel de desempleo. Esta falta de conexión formal entre el tipo de cambio real estimado y el equilibrio externo e interno representa una violación de la definición del tipo de cambio real incorporada en modelos teóricos empleados para derivar la ecuación de tipo de cambio real a ser estimada.

La mayoría de estos modelos utilizan especificaciones de las regresiones que se concentran en variables de flujo, ignorando el papel de los stocks, como la demanda internacional por los activos del país.

Hallar el componente sostenible o de largo plazo de las series también presenta sus problemas. La confianza de los investigadores en los datos históricos de cada país para construir las componentes permanentes y transitorias de los fundamentos, puede originar que los estudios corran el riesgo de perder algunos cambios importantes en el tipo de cambio real. Por ejemplo, se tiene el caso de un país que por algún motivo experimenta una mejora en su restricción de crédito externa hacia el final del periodo de estimación. En este caso, el país será capaz de sostener una razón de activos externos netos de equilibrio que es mayor que la que se habría observado durante el periodo muestral.

Por estas razones muchas veces los resultados pueden ser contraintuitivos. En algunas circunstancias los desequilibrios encontrados no corresponden al reflejo de lo que está sucediendo en la economía. Por ejemplo, Soto (1996) encontró que el peso chileno estaba sobrevaluado entre 1987 y 1989, periodo en el cual todos los estudios y evidencia empírica mostraban una subvaluación.

A pesar de estas críticas, en la sección 3 de este trabajo se muestran los resultados de estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio en el Perú basadas en modelos uniecuacionales con fundamentos de largo plazo. Estos resultados se contrastan con otros obtenidos en base a metodologías que se reseñan en la siguiente sub-sección.

### **2.2.2. Modelos estructurales (FEER)**

Como hemos mencionado, los modelos uniecuacionales presentaban una serie de limitaciones que obligaron a los investigadores a buscar otras formas de estimar el tipo de cambio real de equilibrio. Es en este contexto que surgen los modelos estructurales como alternativa de estimación.

El autor más representativo en esta corriente es Williamson que en 1994 desarrolló un modelo estructural con el que calculó el llamado tipo de cambio real fundamental (al que denominó FEER por sus siglas en inglés). En este enfoque, el equilibrio del tipo de cambio real se define como el tipo de cambio que es consistente con el equilibrio macroeconómico, es decir, cuando la economía está operando a pleno empleo y a baja inflación (equilibrio interno), y cuando la cuenta corriente es sostenible (equilibrio externo).

Desde entonces el concepto del FEER ha sido utilizado por diferentes autores debido a que éste se puede obtener con diferentes teorías macroeconómicas o modelos de economía abierta.

### **Modelos de equilibrio parcial**

Uno de los métodos más utilizados para reemplazar a las estimaciones uniecuacionales es el uso de un modelo de equilibrio parcial, que es a la vez apropiado para el uso del concepto del FEER.

El modelo de equilibrio parcial se basa en las ecuaciones de comercio exterior y postula que se puede estimar el tipo de cambio real de equilibrio modelando la balanza comercial. Para ello, es necesario que el producto este en



su nivel de pleno empleo, es decir, que sea consistente con el equilibrio interno. Sin embargo, la economía puede seguir acumulando o desacumulando activos, es decir, se encuentra en un equilibrio de flujos y no de saldos, por lo que puede relacionarse con una cuenta corriente sostenible en el mediano plazo.

El modelo de equilibrio parcial basado en las ecuaciones de comercio tiene dos componentes:

- i. la cuenta corriente estructural estimada en función de las elasticidades de comercio, y
- ii. la cuenta corriente objetivo que es aquella que no necesita estar en equilibrio sino en un nivel sostenible en el mediano plazo.

### **Cuenta corriente estructural**

La cuenta corriente estructural se basa en la determinación de un modelo de flujos de comercio, por lo que dependería de las elasticidades de la demanda de importaciones y de la demanda de los socios comerciales y del tipo de cambio real.

Para los países industriales, este método se basa en la especificación estándar de la balanza en cuenta corriente de Mundell y Fleming:

$$CA = f(TCR, Y, Y^f) + rD$$

Donde CA es la balanza en cuenta corriente,  $f(\ )$  contiene los determinantes de la balanza, D es la deuda internacional neta del país. Se supone que la cuenta corriente depende del tipo de cambio real, de la demanda interna y externa, y del servicio de la deuda y de las transferencias.

Para estimar las elasticidades de comercio en la sección 3 del presente trabajo se utilizará un modelo desarrollado por Goldstein y Khan (1985) para economías emergentes. El marco teórico subyacente para la determinación de precios y cantidades transadas se basa en la teoría de la demanda del consumidor y puede implementarse utilizando un número pequeño de variables explicativas. En el modelo se asume una economía pequeña, abierta al comercio internacional donde todos los agentes son idénticos y poseen previsión perfecta, los agentes han heredado un considerable stock de deuda externa, existe perfecta movilidad de capital. Asimismo, los residentes en esta economía toman la tasa internacional como dada. Lo más importante de este modelo es que no incluye variables monetarias, es decir, es un modelo real.

Del modelo se definen las siguientes ecuaciones:

$$x_t = f(tcr, y^f)$$

$$m_t = f(tcr, y)$$

donde:

$x_t$  es el volumen de las exportaciones

$m_t$  es el volumen de las importaciones

tcr es el tipo de cambio real relevante para el comercio

$y^f$  es la demanda externa

y es la demanda doméstico

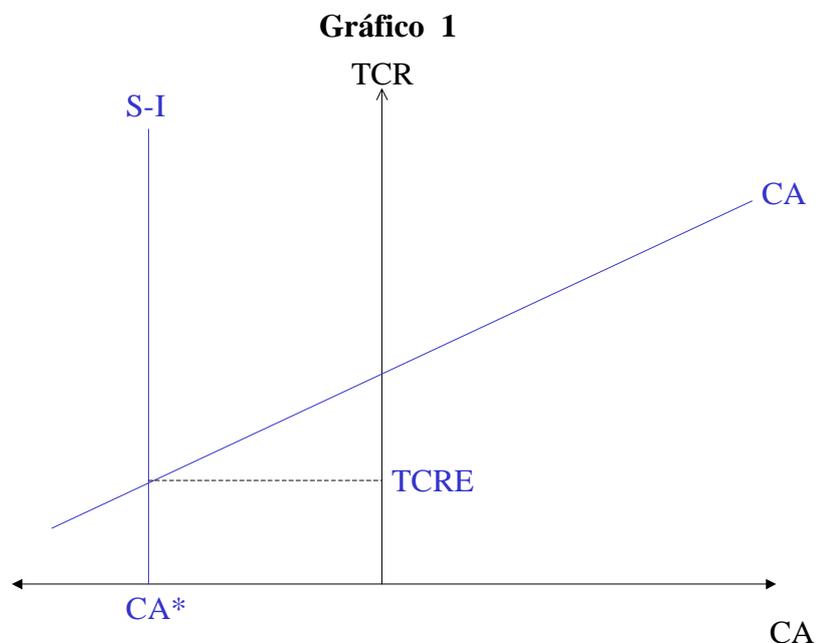
### **Cuenta corriente objetivo**

El concepto de cuenta corriente objetivo surge con Nigel Lawson, quien a finales de la década de los 80 defendió los altos déficit en cuenta corriente existentes en países desarrollados debido a que las cuentas del sector público producían superávit y porque el sector privado juzgaba en ese momento que la inversión era preferible al ahorro. Estos hechos permitían asociar al tipo de cambio real con una cuenta corriente de mediano plazo que no necesita estar en equilibrio, la cual es conocida como la cuenta corriente objetivo.

La cuenta corriente objetivo depende de múltiples factores. Para Williamson (1994), la cuenta corriente objetivo depende de las necesidades de inversión determinado por el ciclo de deuda, los cambios demográficos en la conducta del ahorro y los juicios de sostenibilidad y consistencia. Un conjunto aún más amplio de consideraciones teóricas se utilizaron Wren-Lewis y Driver (1997) para determinar la cuenta corriente objetivo. Ambas investigaciones acercaban la determinación de la cuenta corriente objetivo por el enfoque de ahorro – inversión.

En este sentido, El Fondo Monetario Internacional (FMI) estima el FEER, utilizando una cuenta corriente objetivo (Isard y Faruqee (1998)). Este enfoque reconoce que la cuenta corriente de equilibrio puede ser vista como la diferencia entre el ahorro agregado deseado y la inversión a pleno empleo.

Los niveles de pleno empleo del ahorro e inversión son estimados como una función del déficit fiscal, del ratio de dependencia, de la profundidad del sistema financiero de la estabilidad económica. Entonces, el FEER es calculado como el tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente a la brecha ahorro – inversión, donde los otros determinantes de la cuenta corriente se encuentran en su nivel de pleno empleo.



Por lo descrito, es claro que un cálculo del FEER requiere la estimación de un considerable número de parámetros y supuestos:

- i. un modelo de cuenta corriente basado en elasticidades del comercio,
- ii. estimados del producto potencial del país y de sus principales socios comerciales y
- iii. un estimado de los capitales de largo plazo o sostenibilidad de la cuenta corriente.

Hasta aquí hemos hablado de los componentes del modelo de equilibrio parcial, ahora nos enfocaremos en sus características. Este modelo tiene dos características definidas (i) está asociado a un modelo de mediano plazo, lo que vincula al FEER con una cuenta corriente objetivo, y (ii) los flujos de comercio agregados dependen del tipo de cambio real a través de los efectos de competitividad. Ello implica que si los cambios en el tipo de cambio real tienen influencia finita 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.

Ampliando sobre el primer punto, de acuerdo a Wren-Lewis y Driver (1998), el equilibrio que se logra en el modelo de flujos de comercio es diferente al que proponen los modelos de equilibrio general convencionales. En este caso, las economías pueden seguir acumulando o desacumulando activos. En otras palabras la economía está en un equilibrio de flujos y no de saldos. 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 como la cuenta corriente objetivo.

Por el contrario, el logro del equilibrio interno en el mediano plazo es indispensable para la aplicación del FEER. Esto último es factible en la medida que estos modelos asumen que en ausencia de choques de corto plazo el equilibrio interno se logra automáticamente (ausencia de desempleo keynesiano).

En consecuencia, con el logro del 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, por lo que los niveles de activos pueden cambiar.

Cabe destacar que por ser un equilibrio de mediano plazo, el FEER podría estar afectado por algún efecto de histeresis. Por esta razón, este modelo sólo sería válido bajo el supuesto de que el equilibrio de mediano plazo es independiente de la senda dinámica de corto plazo que tomó la economía para llegar a dicho equilibrio de mediano plazo.

### **Ventajas y desventajas del modelo de equilibrio parcial**

Las ventajas que presenta utilizar el modelo de flujos de comercio para estimar el tipo de cambio real denominado FEER son la mayor simplicidad y claridad. Es relativamente más fácil determinar los factores que están detrás del FEER y examinar la sensibilidad del FEER a los supuestos.

Sin embargo, el uso de un modelo de equilibrio parcial presenta 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. Asimismo, se elimina la retroalimentación que puede existir entre el FEER y los componentes del producto potencial y los flujos de capital estructurales.

El FEER también podría ser calculado con un modelo macroeconómico general que incluya todos los posibles efectos de retroalimentación entre las variables sin importar el logro del equilibrio de mediano plazo. Sin embargo, una especificación de este tipo haría imposible obtener las relaciones de corto plazo. Asimismo, le restaría claridad y arrojaría dudas acerca de la correcta especificación del modelo.

### **Modelos de equilibrio general**

En un esfuerzo por capturar las complejas interacciones entre las diferentes variables, algunos autores (entre los que destaca Williamson, 1985, 1991) optaron por elaborar modelos de equilibrio general para analizar la conducta del tipo de cambio real. Estos modelos definen el tipo de cambio real de equilibrio como el precio relativo de transables a no transables compatible con el logro del equilibrio externo e interno. Lo primero es definido como un nivel sostenible de la cuenta corriente, mientras que lo segundo se define como una situación donde el producto es igual al producto potencial (Bayoumi et al., 1994).

Para países en vías de desarrollo el ejemplo más reciente es el de Servén y Schmidt-Hebbel (1996), quienes desarrollaron un modelo de equilibrio general dinámico para analizar el tipo de cambio real de Chile. Aunque su principal interés fue identificar y comprender los efectos de la política fiscal sobre el tipo de cambio, este modelo es lo suficientemente amplio como para analizar el impacto de in conjunto de acciones de política incluyendo si el tipo de cambio real está en equilibrio.

Los problemas que presentan estos modelos son que se pueden obtener equilibrios múltiples y usan las mismas elasticidades que los modelos de equilibrio parcial y deben estimar una serie de elasticidades adicionales, lo que hace más probable una posible sensibilidad.

Hasta aquí se ha realizado un breve análisis de los diferentes marcos conceptuales para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio. En la siguiente sección se realizan estimaciones para el tipo de cambio real de equilibrio en el Perú siguiendo dos metodologías alternativas: i) un modelo uniecuacional con fundamentos (BEER) y ii) un modelo estructural de equilibrio parcial (FEER).

### 3. Estimación

En esta investigación comparamos dos enfoques para estimar el tipo de cambio real de equilibrio. El primer enfoque lo denominamos “el tipo de cambio real de equilibrio fundamental” (FEER por sus siglas en inglés), definido como el tipo de cambio que es consistente con el equilibrio macroeconómico, es decir, el tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente con un nivel sostenible de capitales, donde los determinantes tanto de la cuenta corriente como del flujo de capitales deben estar en sus niveles sostenibles.

En contraste, otro enfoque involucra un análisis econométrico directo de un modelo de la conducta del tipo de cambio real, llamado comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio (BEER por sus siglas en inglés). El enfoque del BEER produce una medida del desalineamiento que es diferente del FEER. Sin embargo, el enfoque del BEER también requiere suponer que los fundamentos económicos que determinan la conducta del tipo de cambio real están en sus niveles sostenibles o de equilibrio.

En el enfoque del FEER, el tipo de cambio real obtiene su equilibrio cuando la cuenta corriente se calibra al nivel de pleno empleo y con flujos de capital sostenibles. Sin embargo, en muchos casos, la estimación no incorpora directamente el efecto de los fundamentos que son la base en el enfoque de comportamiento (BEER). El tipo de cambio bajo el enfoque del FEER permanece constante en la medida que la posición interna y externa permanezca sin cambios, pero no es claro si el tipo de cambio real este en equilibrio en el sentido de su comportamiento, es decir, que refleje el efecto de los factores que determinan el tipo de cambio sobre el mediano plazo. Por ello, es útil comparar el enfoque del FEER con uno que involucre el análisis econométrico directo del comportamiento del tipo de cambio real, como el enfoque que hemos denominado BEER.

#### 3.1. Estimación uniecuacional del comportamiento del Tipo de Cambio Real de Equilibrio (BEER).

En esta sección se presentan los resultados de la estimación del comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio (BEER) en el Perú en base a un modelo uniecuacional con fundamentos. Previamente, se da una mirada a la metodología econométrica empleada.

##### 3.1.1 Metodología

El BEER descansa en un modelo teórico estándar para una pequeña economía abierta. Diversos fundamentos económicos gobiernan la determinación del tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo en una economía de ese tipo. El modelo típico que postulamos señala que, en el largo plazo, el tipo de cambio real está determinado por:

$$tcr = f(\text{prod}, ti, \text{capitales}, \text{diferencial}, \text{fiscal}, \text{apertura})$$



donde TCR es el tipo de cambio real multilateral, TI denota los términos de intercambio, APERTURA es el grado de apertura de la economía, FISCAL se refiere a variables como el consumo de gobierno, el resultado del gobierno, la inversión pública, o una combinación de ambos, como porcentaje del PBI, PROD es la productividad relativa, y DIFERENCIAL es el diferencial de tasas de interés.

Para la estimación del BEER se utiliza la metodología de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (MCOD o DOLS por sus siglas en inglés). La empresa Goldman-Sachs utiliza este método para la estimación de los tipos de cambio sostenibles en el largo plazo de las monedas de las economías emergentes.

### **Etapas en la Estimación del BEER**

En primer término, se analiza las características de las series de tiempo de cada variable incluida en la forma funcional, y se las clasifica en series estacionarias (que revierten a su media) y no estacionarias. Se verifica que las series no estacionarias sean integradas de primer orden.

Se prueba si el conjunto de variables cointegra en el sentido de Johansen-Juselius, lo que permite determinar si existe una relación de largo plazo entre las variables.

El siguiente paso es estimar utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (MCOD) desarrollado por Stock y Watson (1993). La elección de esta metodología está basada en evidencia de Monte Carlo que muestra que el estimador MCOD es superior a muchos otros estimadores usados en muestras pequeñas. Por ejemplo, a diferencia del procedimiento de Engle Granger, el procedimiento DOLS permite tanto que variables estacionarias como no estacionarias conformen una relación de largo plazo, tomando en cuenta posibles efectos de retroalimentación en los regresores del modelo (endogeneidad) y enfrentando problemas de muestras pequeñas, incluyendo valores adelantados y rezagados de los cambios en las variables no estacionarias. Este punto puede ser ilustrado por la siguiente regresión:

$$TCR_t = const + b_1 TI_t + b_2 APERTURA_t + b_3 FISCAL_t + b_4 PROD_t + b_5 DIF_t + b_6 CAP_t + \text{error}$$

$$\sum_{j=-K}^{j=+K} d_j \Delta TI_{t-j} + \sum_{j=-K}^{j=+K} f_j \Delta APERTURA_{t-j} + \sum_{j=-K}^{j=+K} g_j \Delta FISCAL_{t-j} + \sum_{j=-K}^{j=+K} h_j \Delta PROD_{t-j} + \sum_{j=-K}^{j=+K} i_j \Delta DIF_{t-j} + \sum_{j=-K}^{j=+K} l_j \Delta CAP_{t-j}$$

donde las elasticidades de largo plazo están dadas por los términos  $\beta$  asociados con los niveles.

La característica principal de investigaciones previas basadas en el método de cointegración, es la alta volatilidad que presenta el tipo de cambio real de equilibrio en periodos cortos, lo que se explicaría porque las variables utilizadas para la estimación presentaban alta volatilidad. En el presente trabajo las influencias cíclicas o de corto plazo de las variables fundamentales son filtradas al máximo posible en los estimados del tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo.

### **3.1.2. Resultados**

En esta sección se calcula la trayectoria del BEER para la economía peruana en función del comportamiento de sus fundamentos, utilizando información trimestral desde 1980 hasta el segundo trimestre del 2001.

### **Datos y definiciones**

La medida del tipo de cambio real es el logaritmo del tipo de cambio real multilateral con metodología de la paridad de poder de compra calculado por el Banco Central de Reserva del Perú (BCR). Este índice se calcula tomando como año base 1994.



Los fundamentos son la productividad, los términos de intercambio, los capitales a largo plazo, el diferencial de tasas de interés, el déficit económico y el grado de apertura.

Para medir la productividad (*lprod*) se tomo como aproximación la productividad total de los factores (PTF) La PTF se calculó a partir del vector de residuos de la estimación de una función de producción tipo Cobb-Douglas con datos anuales desde 1950, en la que también se controló por términos de intercambio, dada la importancia de esta variable para explicar los ciclos económicos en el Perú. La información sobre capital y trabajo se tomó de Herrada (1999).

Los choques en los precios de nuestras exportaciones e importaciones son capturados por el logaritmo de los términos de intercambio (*lti*). Este índice, reportado por el BCRP utilizando como año base 1994, se construye como el coeficiente entre los precios de nuestras exportaciones sobre los precios de nuestras importaciones.

En el caso de los capitales de largo plazo (*calp*) estos son capturados por el logaritmo de los pasivos de largo plazo. El efecto de los déficit fiscales se calcula a través del resultado económico consolidado (*re*) como proporción del PBI. Finalmente, para calcular el grado de apertura (*ap*) se ha utilizado el logaritmo de un índice de nivel arancelario promedio. Asimismo, para medir las barreras paraarancelarias se utilizó el logaritmo del índice de barreras paraarancelarias (*notarif*).

Rescribiendo, la ecuación en su forma reducida a estimar sería:

$$tcr = f(lprod, lti, calp, dif, re, ap, notarif) \quad (1)$$

Con lo que el tipo de cambio real de equilibrio se obtendría en función de sus fundamentos.

### **Pruebas de raíz unitaria**

El primer paso fue aplicar las pruebas raíz unitaria utilizando para ello los *test* de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y el de Phillips-Perron (P-PERRON).

Como apreciamos en los resultados las variables son integradas de orden uno  $I(1)$ , y en primeras diferencias son estacionarias,  $I(0)$ . El hecho que el tipo de cambio real no siga un proceso estacionario implica que no se cumple la paridad del poder de compra, sin negar la existencia de un valor de equilibrio del tipo de cambio real.

**Cuadro 1**

VARIABLES	PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA			
	NIVELES		PRIMERAS DIFERENCIAS	
	ADF	P-PERRON	ADF	P-PERRON
LTCR	-1.069006	-1.970518	-3.161612 *	-7.948480 *
LPROD	-1.291420	-2.392709	-3.905394 *	-13.09472 *
LTI	-1.006001	-0.974742	-7.558463 *	-10.64785 *
CALP	-1.306602	-2.480471	-6.121824 *	-5.408407 *
DIF	-1.748841	-2.273173	-5.665125 *	-5.231172 *
RE	-2.915943	-2.437781	-6.027276 *	-6.069612 *
AP	-2.904309	-1.148507	-6.112754 *	-10.45550 *

♦ Significativo al 5 por ciento

### **El BEER y sus fundamentos**

El primer paso fue verificar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables seleccionadas. Presentamos los resultados del análisis de cointegración de la ecuación 1, que relaciona al tipo de cambio real con sus fundamentos.



Cuadro 2

ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN		
Hipótesis Nula	$\lambda$ -max Test	Valores Críticos 1/
$r=0$ vs. $r=1$	180.53 *	124.24
$r=1$ vs. $r=2$	130.86 *	94.15
$r=2$ vs. $r=3$	87.02 *	68.52
$r=3$ vs. $r=4$	50.47 *	47.21
$r=4$ vs. $r=5$	23.82	29.68
$r=5$ vs. $r=6$	8.89	15.41
$r=7$ vs. $r=8$	3.41	3.76

Nota: r es el número de vectores de cointegración.

\* Significativo al 5 por ciento.

1/ Valores críticos al 5 por ciento.

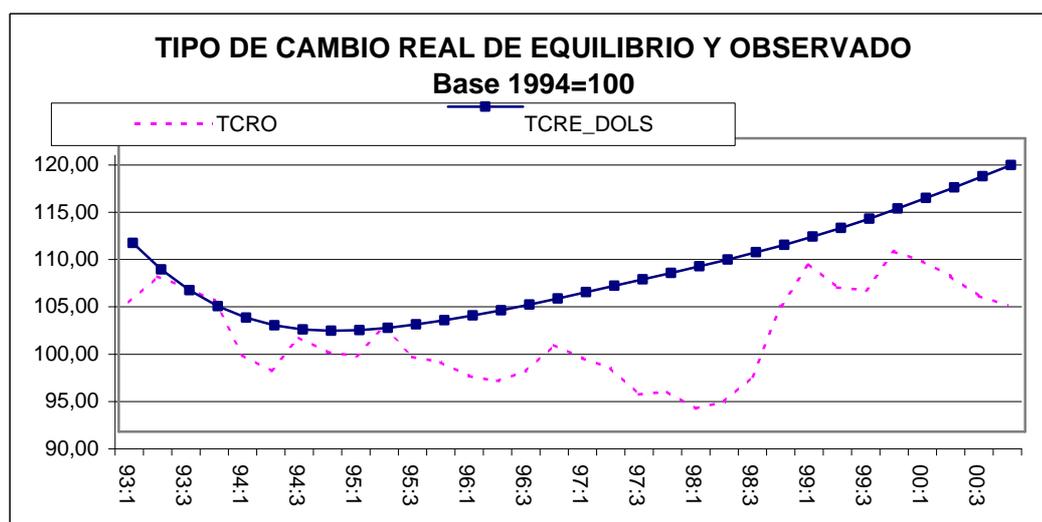
De acuerdo a la prueba del coeficiente de verosimilitud se verifica la existencia de cuatro vectores de cointegración.

Una vez confirmada la existencia de por lo menos una relación de largo plazo se procede a realizar la estimación por MCO que arroja la siguiente relación de largo plazo (el proceso de estimación también incorpora los rezagos significativos de las primeras diferencias del tipo de cambio real y sus fundamentos hasta el cuarto periodo):

$$LTCR_t = 4.17 + 0,53LTI_t - 0.61LPROD_t - 2.99CALP_t + 0,59DIF_t - 0,03RE_t + 5,10AP_t.$$

En el gráfico 2 se puede apreciar el comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio que se ha venido depreciando desde 1995 asociado al menor flujo de capitales de largo plazo en comparación con el primer quinquenio de los 90. Asimismo, la mayor apertura comercial con la reducción arancelaria de 1997 y el mayor dinamismo de los acuerdos comerciales que llevo a adoptar un cronograma de desgravación arancelaria para alcanzar una zona de libre comercio con la Comunidad Andina y Chile. Otro factor que explicó la depreciación del tipo de cambio real de equilibrio fue la mejora en las cuentas fiscales.

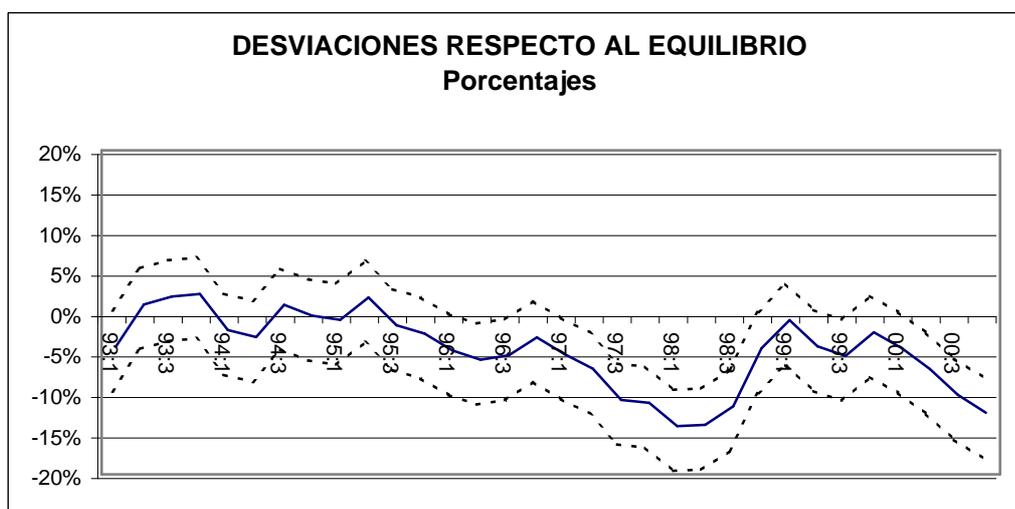
Gráfico 2



El gráfico 3 muestra la existencia de atraso cambiario desde 1995, sin embargo, se aprecia correcciones del tipo de cambio real observado para alcanzar su nivel de equilibrio. Así, la brecha se fue abriendo desde 1995 hasta el segundo trimestre de 1998, fecha en la que ocurrió un fuerte ajuste que acercó al tipo de cambio real observado a su nivel de equilibrio.



Gráfico 3



Igualmente, el gráfico se muestra la mayor brecha que se mantuvo durante 1997 y hasta mediados de 1998. Asimismo, se aprecia que la brecha se ha venido incrementando durante el 2000.

Cuadro 3

<b>DESVIACIONES RESPECTO AL EQUILIBRIO</b>			
<b>En porcentajes</b>			
<b>Año</b>	<b>Brecha</b>	<b>Año</b>	<b>Brecha</b>
1993	0,3	1997	-8,5
1994	-1,2	1998	-10,9
1995	-0,8	1999	-3,2
1996	-4,7	2000	-8,5

Cabe destacar que esta metodología puede presentar dos problemas potenciales. Primero que no corrige los múltiples quiebres estructurales, principalmente en la época de la hiperinflación y segundo, que la metodología utilizada para obtener el componente permanente de las series genera un sesgo en los últimos datos. Por ello, esta estimación debería ser tomada como una manera de ver la tendencia del tipo de cambio real, más que como una medida del desalineamiento.

## 3.2 FEER

### 3.2.1. Metodología

La dinámica de las importaciones en los países industriales y en desarrollo están dadas por el ecuaciones de Euler. Sin embargo, el interés prioritario del presente trabajo es emplear el análisis de cointegración para examinar las relaciones de equilibrio estacionario (largo plazo) que describen la demanda de importaciones y exportaciones respectivamente.

En gran parte de la literatura inicial y en la evidencia empírica, las estimaciones de las elasticidades fueron frecuentemente obtenidas aplicando la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) a especificaciones muy similares a las ecuaciones de demanda de importaciones y exportaciones derivadas anteriormente. En dichas especificaciones, generalmente se obtienen parámetros acordes con la teoría; la variable escala tiene signo positivo mientras los precios relativos tienen signo negativo. Asimismo, dichos parámetros son estadísticamente significativos.



Sin embargo, como Granger y Newbold (1974) mostraron, dos series no estacionarias cualesquiera pueden estar relacionadas sólo porque dichas series tienen similares propiedades de series de tiempo aún cuando no tengan un vínculo teórico entre ellas; es decir tendríamos un problema de regresiones espúreas. Adicionalmente, la aplicación de la técnica de MCO en presencia de series no estacionarias conllevaría a problemas de inferencia tal como lo explicaremos a continuación.

Un amplio cuerpo de la literatura econométrica (Banerjee et. al. (1986)) señala que aún si la cointegración es obtenida, los problemas de inferencia todavía permanecen en una estimación mínimo cuadrática. MCO provee estimados consistentes pero ineficientes de los verdaderos parámetros, sesgados hacia arriba debido a la correlación serial de los errores y a problemas de simultaneidad; aspectos más palpables cuando se trabaja con muestras pequeñas (Campbell y Perrón (1991)). Bajo dichas circunstancias, los errores estándar y los estadísticos-t no proveen una adecuada medida de la significancia estadística.

Por lo anterior, el *test* de cointegración comúnmente más empleado es el sugerido por Engle y Granger (1987), en el cual se utiliza la técnica de MCO, no sería el más óptimo. Sin embargo, una prueba más poderosa, el cual permite tanto la detección y estimación del número de vectores de cointegración, fue desarrollado por Johansen (1988) y Johansen y Juselius (1990) en el contexto de un modelo de vectores autorregresivos (VAR). La técnica de cointegración multivariada de Johansen es superior a técnicas de regresión basadas en métodos de regresión más simples, como por ejemplo MCO, dado que captura totalmente las propiedades de series de tiempo de los datos, brindando estimaciones de todos los vectores de cointegración existentes dentro de un vector de variables. Asimismo, ofrece pruebas estadísticas para contrastar el número de vectores de cointegración y evaluar una serie de hipótesis estructurales de manera robusta a la no estacionariedad de las series.

### 3.2.2. Resultados

#### A. Modelando los flujos de comercio

En esta sección se estima las funciones de demanda de exportaciones e importaciones utilizando datos trimestrales desde 1980 hasta el segundo trimestre del 2001.

#### Datos y definiciones

El valor total de las exportaciones e importaciones de bienes en millones de dólares corresponde a las cifras reportadas por el BCR (X y M, respectivamente). Asimismo, se utiliza el índice de precios a las exportaciones e importaciones calculado usando como año base 1994 ( $P_x$  y  $P_m$ ). Estos precios son los mismos que se utilizan para calcular los términos de intercambio del Perú.

La demanda externa se aproxima con el índice del producto bruto interno real de nuestros diez mayores mercados<sup>3</sup> de exportación, calculado tomando como año base 1994 (PBIE). La demanda doméstica se obtiene con el índice del producto bruto interno real con base en 1994 (PBI).

La competitividad de las exportaciones se aproxima con un índice del tipo de cambio real de las exportaciones, el cual se obtiene utilizando la metodología de la paridad del poder de compra.

$$TCRX = E * \frac{P_x}{IPC}$$

Donde TCRX representa el tipo de cambio real de las exportaciones, E es el índice de tipo de cambio nominal,  $P_x$  el precio de las exportaciones peruanas y el IPC el índice de precios al consumidor.

---

<sup>3</sup> Se asume que cada país representa un mercado de exportación.

Por su parte, la competitividad de las importaciones se obtiene construyendo el índice de tipo de cambio real de las importaciones con la metodología de la paridad de poder de compra.

$$TCRM = E * \frac{P_m}{IPC}$$

Donde TCRM es el tipo de cambio real relevante para nuestras importaciones y  $P_m$  el precio de las importaciones peruanas.

Dado que el periodo incluye la década de 1980, consideramos conveniente incluir las reservas internacionales netas como variable que mida las restricciones de liquidez que tuvo el Perú los últimos años de la década del 80.

Las ecuaciones de comercio a estimar serían:

$$\frac{X_t}{P_x} = f(tcrx, pbie)$$

$$\frac{M_t}{P_m} = f(tcrm, pbi, rin)$$

### Pruebas de raíz unitaria

El contraste de cointegración requiere primero el análisis de las propiedades de las series de tiempo de las aplicamos el contraste de raíz unitaria a las variables presentes en ambas funciones de demanda.

Como verificamos en el cuadro, todas las variables son integradas de primer orden por lo que podemos verificar la presencia de un vector de cointegración entre el valor de las importaciones, el nivel de actividad, la competitividad y las reservas internacionales netas, Los mismo hacemos para el caso del valor de las exportaciones, la competitividad y la demanda externa.

**Cuadro 4**

PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA				
VARIABLES	NIVELES		PRIMERAS DIFERENCIAS	
	ADF	P-PERRON	ADF	P-PERRON
M	-2.383717	-2.909553	-5.663452 *	-11.80161 *
TCRX	-2.528719	-2.380462	-4.013592 *	-7.572721 *
PBIE	-3.263549	-2.789838	-4.297836 *	-12.38151 *
X	-0.723828	-2.357945	-6.625318 *	-12.79188 *
TCRM	-1.647740	-1.640129	-4.816087 *	-7.142700 *
PBI	-2.619820	-1.872875	-5.155200 *	-17.21445 *
RIN	-1.773207	-1.461452	-4.212016 *	-6.333383 *

♦ Significativo al 5 por ciento

**Ecuaciones de comercio**

## a. Demanda de exportaciones

Como se detalló en la sección metodología, la técnica a usar es la cointegración de Johansen y Juselius. Para las variables comprometidas en la función de demanda de exportaciones el ratio de verosimilitud confirma la existencia de un vector de cointegración.

**Cuadro 5**

<b>ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN</b>		
Hipótesis Nula	<i>I-max Test</i>	Valores Críticos <sup>1/</sup>
r=0 vs. r=1	32,53 *	29,68
r=1 vs. r=2	5,92	15,41
r=2 vs. r=3	1,55	3,76

Nota: r es el número de vectores de cointegración.

\* Significativo al 5 por ciento.

<sup>1/</sup> Valores críticos al 5 por ciento.

Asimismo, se verifica a través de las pruebas de exclusión y estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas y de los resultados de las pruebas de raíz unitaria.

**Cuadro 6**

<b>PRUEBAS DE EXCLUSIÓN</b>					
R	g de l.	c <sup>2</sup>	x	tcx	Pbie
1	2	5,99	13,99	20,07	21,73

<b>PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD</b>					
R	g de l.	c <sup>2</sup>	x	tcx	Pbie
1	2	5,98	19,20	14,89	15,86

El vector obtenido es acorde con los signos esperados por las teoría económica y es el siguiente:

$$x_t = -1,7 + 0,25tcx + 1,53pbie$$

Las elasticidades obtenidas están dentro del rango de investigaciones previas respecto a la demanda por exportaciones. Los resultados sugieren que para el Perú la elasticidad precio de las exportaciones es menor que la unidad, lo que estaría indicando que sería necesario un cambio bastante amplio en los precios para producir algún efecto significativo en la redistribución de los flujos comerciales. Por su parte, la elevada elasticidad ingreso podría ser relativizada, por posibles errores de medición en la variable de escala. Finalmente, la constante estaría recogiendo el impacto de las variables no consideradas en la estimación.

## b. Demanda de importaciones

Utilizando la misma metodología se cointegró las series del valor de importaciones, el ingreso, el tipo de cambio real de las importaciones y las reservas internacionales. El coeficiente de verosimilitud muestra la existencia de un vector cointegrado.

**Cuadro 7**

<b>ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN</b>		
Hipótesis Nula	<i>I-max Test</i>	Valores Críticos <sup>1/</sup>
r=0 vs. r=1	66,97 *	62,99
r=1 vs. r=2	26,65	42,44
r=2 vs. r=3	13,42	25,32
r=3 vs. r=4	4,97	12,25

Nota: r es el número de vectores de cointegración.

\* Significativo al 5 por ciento.

<sup>1/</sup> Valores críticos al 5 por ciento.



Asimismo, se verifica a través de las pruebas de exclusión y estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas y de los resultados de las pruebas de raíz unitaria.

**Cuadro 8**

PRUEBAS DE EXCLUSIÓN						
R	g de l.	c <sup>2</sup>	m	term	pbi	rin
1	1	3,84	3,88	7,67	10,20	13,67

PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD						
R	g de l.	c <sup>2</sup>	m	term	pbi	rin
1	3	7,81	22,39	19,84	22,97	21,67

La ecuación resultante presenta signos acordes con la teoría económica, y se describe a continuación:

$$m_t = -1,6 - 0,3term + 1,95pbi + 0,05rin$$

La especificación de esta combinación lineal también sugieren que el tipo de cambio real relevante no ejerce un fuerte impacto sobre las importaciones. Por el contrario, la elasticidad ingreso estaría mostrando que las importaciones reaccionan en gran medida a un incremento en la demanda.

El siguiente paso fue obtener los niveles de mediano plazo de las importaciones y exportaciones sobre la base de los componentes permanentes de sus determinantes utilizados, los cuales han sido filtrados utilizando el filtro de Hodrick-Prescott.

Cabe destacar que estos resultados no apoyarían una política de devaluación como una manera de reducir desequilibrios comerciales o desalentar el crecimiento de las importaciones. Sin embargo, estas estimaciones tienen la limitante que se trabaja con funciones de comercio agregadas, no permitiendo observar el comportamiento de los componentes de las demandas de importaciones y exportaciones.

## B Modelando la cuenta corriente objetivo

En esta sección se estima la cuenta corriente objetivo utilizando información trimestral desde 1980.

### Datos y definiciones

Como aproximación del ahorro e inversión se utilizaron las series de ahorro doméstico (**s**) e inversión bruta fija (**i**) que reporta el Banco Central de Reserva de Perú. Para el caso de la variable demográfica se tomó como proxy el ratio de dependencia (**dep**) que reporta el INE, explicado como el número de personas menores de 14 años más el número de personas mayores de 65 sobre la población en edad de trabajar.

La variable que se utilizó para medir la profundidad del sistema financiero fue la liquidez total (**liq**) como proporción del PBI. Asimismo, la estabilidad económica se midió con el índice de precios al consumidor (**ipc**) con base 1994. Los términos de intercambio (**ti**) se definen igual que en la sección de la ecuación reducida del tipo de cambio real de equilibrio.

El ingreso (**y**) se aproxima con el ingreso nacional bruto de las cuentas nacionales. El sector fiscal se aproxima con el resultado primario (**rp**) como porcentaje del PBI. Finalmente, para la tasa de interés (**int**) se utiliza la tasa de interés en moneda nacional para prestamos a 360 días.

Con estas variables, las ecuaciones a estimar serían:

$$s=f(dep,liq,ipc,ti,y,rp)$$



$$i=f(dep,liq,int,y,ipc)$$

$$cc=s-i$$

### Pruebas de raíz unitaria

Al igual que en la sección anterior, es necesario verificar las propiedades de las series de tiempo para lo que aplicamos las pruebas del Dickey-Fuller Aumentado y Phillips Perron. Los resultados arrojan que todas las series son integradas de primer orden I(1).

### Cuenta Corriente Objetivo

#### i. Función de ahorro

El primer paso fue confirmar la existencia de una relación de largo plazo entre el ahorro y sus determinantes. Para ello utilizando la metodología de Johansen y Juselius se determinó la existencia de 4 vectores de cointegración.

**Cuadro 9**

ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN		
Hipótesis Nula	<i>I-max Test</i>	Valores Críticos <sup>1/</sup>
r=0 vs. r=1	228.00 *	146.76
r=1 vs. r=2	142.25 *	114.9
r=2 vs. r=3	100.98 *	87.31
r=3 vs. r=4	67.89 *	62.99
r=4 vs. r=5	35.26	42.44
r=5 vs. r=6	17.79	25.32
r=6 vs. r=7	6.08	12.25

Nota: r es el número de vectores de cointegración.

\* Significativo al 5 por ciento.

<sup>1/</sup> Valores críticos al 5 por ciento.

En este caso también verificamos a través de las pruebas de exclusión y estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas y de los resultados de las pruebas de raíz unitaria.

**Cuadro 10**

PRUEBA DE EXCLUSIÓN									
R	g de l.	c <sup>2</sup>	s	dep	liq	ipc	ti	y	rp
2	2	5,99	18,38	27,93	7,34	6,97	6,98	27,46	6,66

PRUEBA DE ESTACIONARIEDAD									
R	g de l.	c <sup>2</sup>	s	dep	liq	ipc	ti	y	rp
2	5	11,07	32,21	44,36	36,84	38,41	27,26	38,37	36,24

La ecuación que muestra signos acordes con lo que dice la teoría sería:

$$s_t = 4,54 - 6,19dep_t + 0,16liq_t - 0,01ipc_t + 0,67ti_t + 1,95y_t + 0,07rp_t$$

#### i. Función de inversión

El análisis de cointegración de Johansen brinda la existencia de cuatro vectores de cointegración, seleccionando aquella relación que tiene sentido económico.



Cuadro 11

ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN		
Hipótesis Nula	<i>L-max Test</i>	Valores Críticos <sup>1/</sup>
r=0 vs. r=1	159.43 *	94.15
r=1 vs. r=2	107.52 *	68.52
r=2 vs. r=3	58.52 *	47.21
r=3 vs. r=4	30.14 *	29.68
r=4 vs. r=5	13.16	15.41
r=5 vs. r=6	4.15	3.76

Nota: r es el número de vectores de cointegración.

\* Significativo al 5 por ciento.

<sup>1/</sup> Valores críticos al 5 por ciento.

Verificamos a través de las pruebas de exclusión y estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas.

Cuadro 12

PRUEBAS DE EXCLUSIÓN								
R	g de l.	c <sup>2</sup>	<i>i</i>	<i>dep</i>	<i>liq</i>	<i>int</i>	<i>y</i>	<i>Ipc</i>
2	2	5,99	13,12	26,14	10,27	28,07	21,70	30,05

PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD								
R	g de l.	c <sup>2</sup>	<i>i</i>	<i>dep</i>	<i>liq</i>	<i>int</i>	<i>y</i>	<i>Ipc</i>
2	4	9,49	35,08	46,31	42,12	29,77	39,90	43,15

La ecuación acorde con los signos esperados por la teoría económica sería:

$$i_t = -3,93 + 3,23dep_t + 0,14liq_t + 0,22int_t + 2,39y_t - 0,29ipc_t$$

- i. Cuenta corriente objetivo

Una vez estimados los valores sostenibles del ahorro y la inversiones procedemos a estimar la cuenta corriente objetivo que sería la diferencia de los valores sostenibles estimados del ahorro y la inversión.

$$\overline{cc} = \overline{s} - \overline{i}$$

## C. Modelando el tipo de cambio real

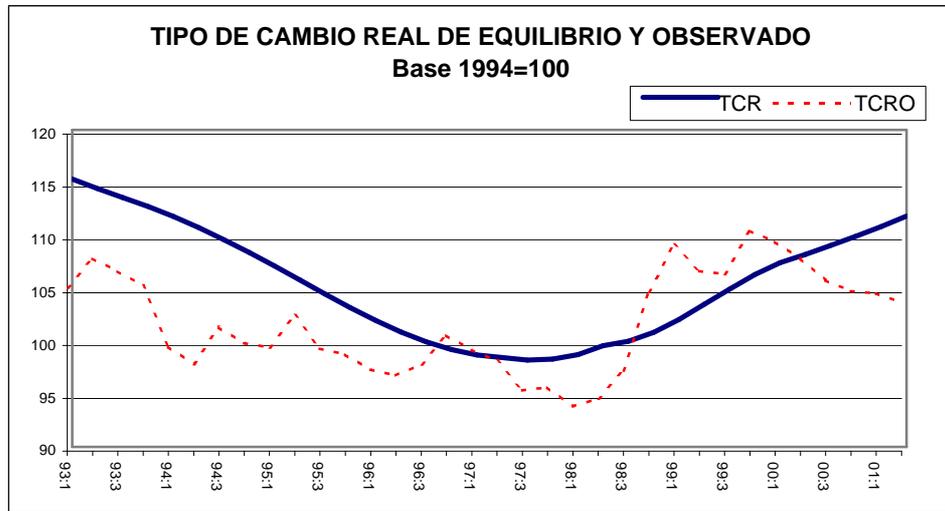
En esta sección se obtiene el tipo de cambio real de equilibrio igualando la cuenta corriente objetivo hallada con la identidad contable del ingreso nacional (S-I), con la cuenta corriente estructural que modela las exportaciones netas.

Cuando la cuenta corriente estructural determinada en la sección A, difiere del equilibrio de mediano plazo obtenido con la identidad de ahorro inversión, entonces es necesario que el tipo de cambio real u otras variables (incluyendo las de política) cambien sus niveles presentes para ser consistentes con el equilibrio de mediano plazo. Si asumimos que todas las demás variables permanecen constantes, entonces se obtendría el tipo de cambio real de equilibrio.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el tipo de cambio real de equilibrio y el observado. A partir del tercer trimestre de 1997 la senda del tipo de cambio real de equilibrio revirtió sus tendencia asociado a los cambios mundiales que se produjeron por las crisis asiática, rusa, brasileña y argentina.



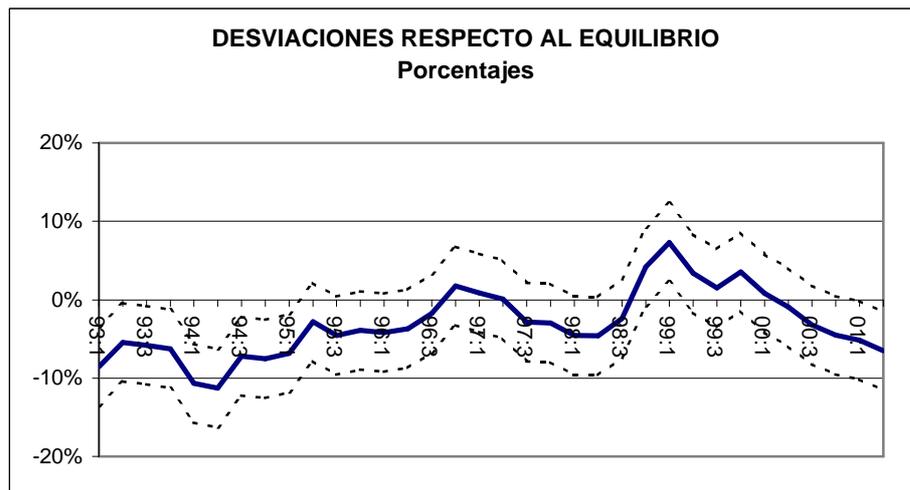
Gráfico 4



En agosto de 1990 se inició una política de estabilización con un ancla monetaria, basada en criterios de mercado y manteniendo una fuerte disciplina fiscal. Asimismo, se aplicó una política de liberalización que redujo el número de tasas arancelarias a 3 en agosto de 1990 y posteriormente a 2 niveles (15 y 25 por ciento) en marzo de 1991. También se implementaron una serie de reformas estructurales como la liberalización del mercado de capitales, flexibilización del mercado de trabajo y de tierras, establecimiento de incentivos para la inversión nacional y extranjera y la renegociación de la deuda externa peruana.

Estos hechos condujeron a que el tipo de cambio real se apreciara durante el primer quinquenio del gobierno de Fujimori y se mantuviera atrasado respecto al nivel de equilibrio. Los desalineamientos se aprecian en el gráfico 5.

Gráfico 5



Es a partir del tercer trimestre de 1998 cuando se aprecia un fuerte adelanto cambiario producto del menor acceso a capitales asociado a la crisis financiera mundial. En el cuadro 13 se aprecian las brechas.

**Cuadro 13**

<b>DESVIACIONES RESPECTO AL EQUILIBRIO</b>			
<b>En porcentajes</b>			
<b>Año</b>	<b>Brecha</b>	<b>Año</b>	<b>Brecha</b>
1993	-6,5	1998	-1,8
1994	-9,2	1999	4,2
1995	-4,5	2000	-1,2
1996	-2,0	2001 *	-6,2
1997	-1,0		

\* Datos al primer semestre del 2001

### 3.3. Análisis Comparativo

Es útil comparar los resultados obtenidos del BEER y del FEER porque se pueden obtener conclusiones más robustas sobre la tendencia y la magnitud del desalineamiento. El cuadro 14 resume los resultados obtenidos para el tipo de cambio real de equilibrio utilizando ambos enfoques. Se puede apreciar que ambos métodos muestran que el tipo de cambio real estuvo sobrevaluado desde 1993 en el caso del FEER (excepto en 1999) y desde 1994 en el caso del BEER. Cabe destacar que el BEER muestra una disminución de la brecha en 1999 a 3,2 por ciento, luego de que esta se incrementara hasta 10,9 por ciento en 1998. Por su parte el FEER muestra la misma tendencia con la diferencia que registra una subvaluación de 3,9 por ciento en 1999.

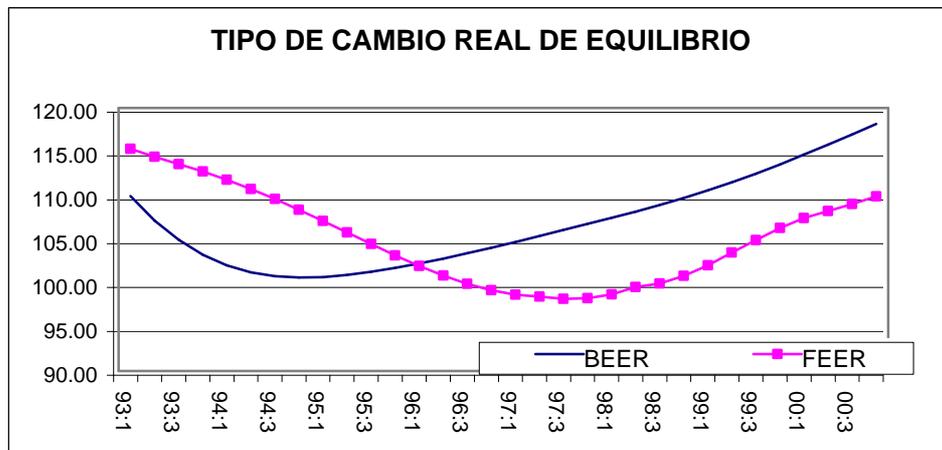
**Cuadro 14**

	<b>Brecha</b>		<b>Tipo de cambio de equilibrio</b>		<b>Tipo de cambio</b>
	<b>BEER</b>	<b>FEER</b>	<b>BEER</b>	<b>FEER</b>	<b>observado</b>
1993	0,3	-6,5	1,98	2,12	1,99
1994	-1,2	-9,2	2,22	2,40	2,20
1995	-0,8	-4,5	2,27	2,36	2,26
1996	-4,7	-2,0	2,57	2,50	2,45
1997	-8,5	-1,0	2,89	2,69	2,66
1998	-10,9	-1,8	3,25	2,98	2,93
1999	-3,2	4,2	3,49	3,24	3,38
2000	-8,5	-1,2	3,78	3,53	3,49

Asimismo, se observa que ambos métodos registran para el año 2000 un incremento en la sobrevaluación cambiaria. En el siguiente gráfico se aprecia que ambos enfoques muestran una depreciación del tipo de cambio real de equilibrio en los últimos años aunque a tasas diferentes.



Gráfico 6



### 3.4. Apuntes sobre la sostenibilidad de la cuenta corriente

La metodología aplicada para estimar la cuenta corriente objetivo en base a la brecha ahorro-inversión no incorpora explícitamente el concepto de sostenibilidad, lo que podría ser una limitación importante a tomarse en cuenta. De hecho, si bien es posible asumir que los países desarrollados no están sujetos a restricciones de financiamiento internacional (más aún, en muchos casos se trata de economías con desahorro externo), este supuesto no sería muy realista en el caso de economías emergentes que a menudo se ven expuestas a cortes repentinos en los inlfujos de capitales del exterior.

El concepto de sostenibilidad ha sido tratado en la literatura desde dos puntos de vista complementarios<sup>4</sup>. El primero, conocido también como de solvencia, pone énfasis en la capacidad de una economía con déficit en cuenta corriente para honrar su deuda externa en el futuro, dada la evolución de sus fundamentos de largo plazo.

El segundo enfoque, está referido más bien a la sostenibilidad de los flujos de capitales. Así en una economía que incurra óptimamente a un financiamiento externo de su exceso de gasto sobre producto, y este exceso sea consistente con los fundamentos de largo plazo, existe la posibilidad de que en algún momento la economía tenga que ajustarse abruptamente (y usualmente con significativos costos reales) ante la aparición de restricciones de liquidez internacional. Tales restricciones pueden aparecer, por ejemplo, cuando los grandes inversionistas internacionales deciden óptimamente diversificar su portafolio ante la aparición de nuevas posibilidades de inversión, pero a costa del acceso a financiamiento de algunas economías. Otro ejemplo se da cuando, por razones políticas, se incrementa el riesgo de que la economía en cuestión decida no pagar sus deudas en el futuro. Este segundo enfoque, sin embargo, está fuera del alcance del presente trabajo.

Volviendo al tema de la solvencia externa de una economía, existen diferentes metodologías para su tratamiento en términos empíricos. Dado el carácter preliminar de la presente investigación, nos limitaremos a comparar los resultados presentados previamente para la cuenta corriente objetivo, con valores sostenibles obtenidos a partir de un análisis bastante simplificado del problema. La idea es simplemente brindar una primera pista acerca de la consistencia de la cuenta corriente objetivo estimada, quedando pendiente un análisis más riguroso con base a algún modelo de optimización intertemporal<sup>5</sup>.

El análisis usado en la presente sección se basa en la siguiente definición de la cuenta corriente de la balanza de pagos:

$$CC_t = AEN_t - AEN_{t-1} \quad (1)$$

<sup>4</sup> Milesi-Ferreti y Razin (1995).

<sup>5</sup> Existen aproximaciones empíricas para el caso peruano. Ver Calderón (1995) y Arena y Tuesta (1998).

donde CC es la cuenta corriente y AEN es el saldo de activos externos netos de la economía en referencia como un todo. La identidad (1) establece que la cuenta corriente es igual al cambio en la posición acreedora (o deudora) de un país. Reformulando (1) para el caso de una economía con posición deudora neta y déficit en cuenta corriente:

$$DCC_t = PEN_t - PEN_{t-1} \quad (1')$$

donde DCC es el déficit en cuenta corriente y PEN es el saldo de pasivos externos netos (medidos en moneda extranjera).

Definimos  $k$  como el cociente PEN a PBI:

$$k_t = PEN_t / (P_t Y_t / E_t) \quad (2)$$

donde  $P$  es el deflactor del PBI,  $Y$  es el producto real y  $E$  es el tipo de cambio nominal. El criterio de sostenibilidad más simple que se puede plantear es que  $k$  sea una constante en el tiempo. Por lo tanto, aplicando diferenciales logarítmicos en (2):

$$\Delta PEN_t / PEN_t = \Delta P_t / P_t + \Delta Y_t / Y_t - \Delta E_t / E_t \quad (3)$$

Reemplazando (1') en (3):

$$DCC_t / PEN_t = \Delta Y_t / Y_t + (\Delta E_t / E_t - \Delta P_t / P_t) \quad (4)$$

de donde:

$$DCC_t / (P_t Y_t / E_t) = [g_t - (e_t - \pi_t)] k \quad (5)$$

donde:  $g$  es la tasa de crecimiento del producto,  $e$  es la tasa de depreciación nominal y  $\pi$  es la tasa de inflación. La ecuación (5) establece que si se plantea como condición de sostenibilidad que  $k$  (la razón pasivos externos netos a producto) sea constante, el coeficiente cuenta a corriente a producto debe ser igual a una proporción de  $k$  determinada por el exceso de la tasa de crecimiento del producto ( $g$ ) sobre la variación del tipo de cambio expresado en términos de bienes domésticos ( $e - \pi$ ).

Si tomamos en cuenta que el concepto de sostenibilidad corresponde al largo plazo, es necesario interpretar  $g$ ,  $e$  y  $\pi$  como parámetros de largo plazo. En ese sentido,  $g$  puede ser definido como la tasa de crecimiento del producto potencial. Asimismo,  $\pi$  puede entenderse como la tasa de inflación subyacente<sup>6</sup>.

El problema conceptual pendiente consiste en determinar una tasa de depreciación nominal de largo plazo consistente con la ecuación (5). La manera más sencilla de saltar el problema consistiría en asumir que se cumple la paridad de poder de compra. De esa forma la ecuación (5) podría ser reformulada:

$$DCC_t / (P_t Y_t / E_t) = [g - \pi^*] k \quad (5')$$

donde  $\pi^*$  es la tasa de inflación externa. El problema de la ecuación (5') es que no es consistente con la idea plasmada a lo largo del trabajo por la cual la paridad del poder de compra no se cumple en el caso peruano.

Una estrategia alternativa consiste en utilizar el tipo de cambio real de equilibrio BEER estimado previamente. Aunque ya hemos visto que este tipo de cambio real de equilibrio es diferente al que resulta de la estimación del FEER (basado en parte en la cuenta corriente objetivo estimada), su uso en esta parte podría ser conveniente para efectos de analizar la consistencia de la cuenta corriente objetivo estimada.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de cálculos alternativos para la cuenta corriente sostenible de acuerdo al criterio establecido de mantener  $k$  constante.

<sup>6</sup> Aunque por consistencia conceptual debiéramos interpretar  $\pi$  como la tasa de variación del deflactor del producto, por simplificación usaremos el concepto de IPC para efectos de estimar la inflación subyacente.

**Cuadro 15****Cuenta Corriente Sostenible  
Perú: 1991-2000**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Pasivos externos netos (% PBI)	59,5	59,0	65,0	56,7	53,3	51,4	41,1	45,7	50,4	49,1
Déficit Cuenta corriente objetivo (% PBI)	6,2	5,5	5,7	4,8	4,4	4,5	4,3	4,3	4,5	4,0
Crecimiento PBI potencial (%)	-1,3	1,4	-1,6	5,9	4,2	0,4	5,1	-4,5	-0,1	2,5
Inflación externa (%)	5,0	5,7	2,0	5,3	8,6	0,6	-1,1	-1,9	-0,7	-0,6
Crecimiento TCR BEER (%)	-20,6	-18,0	-11,7	-4,8	0,0	1,9	2,5	2,7	3,2	3,9
<b>Déficit Cuenta corriente sostenible (% PBI) según PPC</b>	<b>-3,7</b>	<b>-2,6</b>	<b>-2,3</b>	<b>0,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-0,1</b>	<b>2,6</b>	<b>-1,2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,5</b>
<b>Déficit Cuenta corriente sostenible (% PBI) según TCR BEER</b>	<b>14,4</b>	<b>14,8</b>	<b>7,8</b>	<b>9,1</b>	<b>6,8</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>-4,1</b>	<b>-2,0</b>	<b>-1,0</b>

Sin embargo, cabe mencionar que el dato disponible de pasivos externos netos no es directamente compatible con la ecuación (1') por problemas de medición; es decir, no se cumple necesariamente que la variación de dicho saldo es igual a la cuenta corriente de la balanza de pagos. En todo caso, el presente análisis debe tomarse con carácter exploratorio en vista de las limitaciones de la información.

El cuadro anterior muestra distintos valores para la cuenta corriente sostenible dependiendo del criterio adoptado con respecto al tipo de cambio real de equilibrio. Mientras que la cuenta corriente sostenible asociada a la PPC muestra valores bastante exigentes para todo el periodo, la cuenta corriente asociada al BEER es consistente con mayores déficit en los primeros años de la década de los 90. Este resultado es consistente con el hecho de que el dato asociado a la PPC no toma en cuenta la apreciación del tipo de cambio real de equilibrio en esos años que sí muestra el BEER. De acuerdo al valor obtenido en base a este último indicador, los altos déficit de la cuenta corriente objetivo hasta el año 1995 fueron perfectamente sostenibles.

Los resultados cambian hacia la segunda mitad de la década pasada. Ambos indicadores señalan que el déficit de la cuenta corriente objetivo habría estado significativamente por encima de los valores sostenibles (incluso el valor asociado al BEER exigiría superávit en los últimos años). Este último resultado es consistente con el significativo desalineamiento del tipo de cambio real estimado según el BEER para los últimos años de los 90, y en cierta forma cuestiona los valores obtenidos para la cuenta corriente objetivo en dichos años.

Sin embargo, la metodología aplicada para el presente análisis de sostenibilidad es demasiado simple como para arrojar conclusiones definitivas con respecto a la plausibilidad de los valores obtenidos para la cuenta corriente objetivo. En particular, la estimación del BEER y del crecimiento potencial en base a valores permanentes de sus determinantes (obtenidos mediante el filtro de Hodrick- Prescott) están sujetos a errores de estimación. Asimismo, el criterio de sostenibilidad adoptado no está basado en un enfoque intertemporal, lo que constituye un punto adicional en la agenda de investigación pendiente.

#### **4. Conclusiones**

Ambos enfoques el BEER y el FEER buscan identificar los desalineamientos del tipo de cambio real. Para ello, se requiere identificar un nivel de tipo de cambio real sostenible, el cual se obtiene en la medida que los fundamentos económicos sean sostenibles. Sin embargo, ambas metodologías no identifican directamente qué valores de las variables son sostenibles. Dichos valores se han aproximado con el filtro de Hodrick Prescott.

Otra diferencia entre el BEER y el FEER es que el primero no considera directamente los equilibrios interno y externo, mientras que el segundo se basa en la obtención del equilibrio externo y asume el equilibrio interno como dado.

Un resultado importante es la tendencia ascendente del tipo de cambio real de equilibrio a partir de 1998 con ambas metodologías. En el caso del FEER el quiebre se debe al ajuste comercial que se produjo a partir de la



segunda mitad de 1998 asociado a los efectos de la crisis financiera internacional. Con la metodología del BEER, por su parte, el cambio en la tendencia del tipo de cambio real aparece en 1995 como consecuencia, inicialmente por una reversión en los flujos de capital y posteriormente por la generación de déficit fiscales ante la caída de los ingresos del gobierno.

Asimismo, se observa que ambos métodos registran para el año 2000 una depreciación del tipo de cambio real de equilibrio. Sin embargo, mientras que el FEER estima un atraso cambiario para dicho año el BEER predice un adelanto cambiario. Esto se unifica en el 2001 donde al tercer trimestre ambas metodologías muestran un ligero atraso cambiario.



## 5. Bibliografía

**Arena, M. y P. Tuesta** (1997), «Fundamentos y Desalineamientos: el Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú», BCRP.

**Arena, M. y Ferreyra J.** (1997), «Devaluación, Precios Relativos y Flujos de Comercio. El caso peruano», XV Latin American Meeting of the Econometric Society..

**Arena, M. y P. Tuesta** (1998), «La Cuenta Corriente en el Perú: Una perspectiva a partir del enfoque de suavizamiento del consumo, 1960-1996», BCRP.

**Calderón, C.** (1995), «La Sostenibilidad de la Cuenta Corriente», XII Encuentro de Economistas, BCRP.

**Calderón, C, J. Ferreyra y J. Illescas** (1995), «Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú», XII Encuentro de Economistas, BCRP.

**Clark P., y MacDonald R.** (1998), «Exchange Rate and Economic Fundamentals: A Metodological Comparison of BEERs and FEERs», Working Paper 68/98, Fondo Monetario Internacional.

**Devarajan, S.** (1999), «Estimates of Real Exchange Rate Misalignment with a Simple General-Equilibrium Model», en Hinkle y Montiel, op. cit.

**Froot, K. y K. Rogoff** (1995), «Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates», en Grossman, G. y K. Rogoff, Handbook of International Economics, vol. III, Elsevier Science.

**Edwards, S.** (1989), «Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment», The MIT Press.

**Edwards, S. Y M. Savastano** (2000), «Exchange Rate in Emerging Economies: What do we Know? What do we need to Know?», en Krueger, A., ed., Economic Policy Reform: The Second Stage, University of Chicago Press.

**Harberger, Arnold** (1986), «Economic adjustment and real exchange rate», en Economic adjustment and exchange rates in development countries.

**Hinkle, L. y P. Montiel** (1999), «Exchange Rate Misalignment, Concepts and Measurement for Developing Countries», World Bank Research Publication, Oxford University Press.

**Isard, P. y H. Faruqee**, eds. (1998), «Exchange Rate Assesment, Extensions of the Macroeconomic Balance Approach», International Monetary Fund.

**Montiel, P.** (1999), «The Long-Run Equilibrium Real Exchange Rate: Conceptual Issues and Empirical Research», en Hickle y Montiel, op. cit.

**Repetto, A.** (1992), «Determinantes del Largo Plazo del Tipo de Cambio Real, Una Aplicación al Caso Chileno (1960-90)», Colección Estudios CIEPLAN, No. 36.

**Wren-Lewis, S. y R. Driver** (1998), «Real Exchange Rates for the Year 2000», Institute for International Economics.