

Fundamentos y desalineamientos: el tipo de cambio real de equilibrio en el Perú.

Por : Marco Arena y Pedro Tuesta ¹

‘Unless very sophisticated indeed, Purchasing Power Parity (PPP) is a misleading, pretentious doctrine, promising what is rare in economics, detailed numerical prediction’ (Samuleson, 1964, p.53).

‘A menos que sea muy sofisticada, la Paridad de Poder de Compra (PPC) es una doctrina pretenciosa y engañosa, al prometer lo que es raro en economía, una predicción numérica detallada’.

El tipo de cambio real es una variable sumamente aludida en la discusión tanto académica como de política económica. La posible existencia de sobrevaluación o atraso cambiario es probablemente uno de los puntos en lo que hay mayor discusión. No obstante, consideramos que muchas de las diferencias de puntos de vista son en realidad diferencias de concepto². Con el fin de evaluar la existencia de un posible atraso cambiario, el presente trabajo estima una trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio que abarca el período 1968-1996.

I. Marco general

Definición del tipo de cambio real

Empecemos por definir el tipo de cambio real. El tipo de cambio es un precio relativo, así, por ejemplo, el tipo de cambio nominal es el precio de una moneda en términos de otra moneda. Desde esta perspectiva el tipo de cambio real es el precio relativo de una canasta de bienes respecto a otra. ¿Qué bienes?. Aquí aparece una de las primeras diferencias de concepto asociadas a las teorías del tipo de cambio real. Las diferencias conceptuales difieren justamente en los componentes de dichas canastas, y en las conclusiones teóricas y de política que de ellas dependen en términos de competitividad internacional, rentabilidad relativa del sector transable, niveles de equilibrio, entre otros.

Aun cuando Harberger (1986) presenta hasta cuatro definiciones del tipo de cambio real (ver cuadro 1), básicamente, el tipo de cambio real adopta dos formas: (i) un tipo de cambio nominal ajustado por alguna relación de precios; (ii) el coeficiente de precios de bienes transables a no transables.

¹ Departamento de Análisis del Sector Externo. Las opiniones vertidas en este artículo no necesariamente representan la opinión del BCRP.

² Al respecto Frankel (1993) presenta hasta 6 definiciones de sobrevaluación, donde cada una depende del problema que se desee abordar.

Cuadro 1 DEFINICIONES Y MEDICIONES COMUNES DEL TIPO DE CAMBIO REAL	
a.	El coeficiente de precios transables a no transables (p_T/p_{NT}). Su evolución influye en las decisiones de consumo y producción entre ambos tipos de bienes.
b.	El tipo de cambio nominal deflactado por un índice general de precios doméstico (p_d). El uso de este indicador amplio permite tratar tanto el problema del efecto de la inflación doméstica sobre la rentabilidad del sector transable nacional, cuanto el manejo de instrumentos de política comercial (impuestos, subsidios y aranceles).
c.	El tipo de cambio nominal deflactado por un índice de precios doméstico (p_d) y uno externo (p_e). Enfoque asociado a la teoría de paridad del poder de compra (PPC), la cual sostiene que el tipo de cambio de equilibrio refleja la comparación de poderes de compra de dos monedas a través del coeficiente de los niveles de precios, respectivos. De este modo, el tipo de cambio real es constante en el equilibrio.
d.	El tipo de cambio deflactado por un índice de remuneraciones (p_w). Esta definición está vinculada a la noción que una devaluación real provoca una caída en remuneraciones reales.

Bienes transables y no transables

La versión más aceptada teóricamente es que las canastas de bienes corresponden a bienes transables y bienes no transables, por lo que es importante definir que es un bien transable. Se define un bien transable a aquel bien que puede ser comercializado internacionalmente para un nivel dado de tipo de cambio. Para aclarar este concepto recurramos a un ejemplo. Veamos el caso de un típico bien no transable: un corte de cabello, si éste fuera un bien transable sería posible que un consumidor común y corriente pueda escoger entre un corte de cabello por un peluquero residiendo en Lima y un corte de cabello por un peluquero residiendo Nueva York. Obviamente, si está en Lima deberá viajar a Nueva York para hacerse el corte de cabello o en su defecto hacer venir al peluquero, costo que deberá incluirse en el precio. Claramente, la decisión normal es que cortarse el cabello en Nueva York no sería una alternativa viable para un residente en Lima así como un corte de cabello en Lima no lo sería para un residente de Nueva York, por lo que se puede decir que el corte de cabello no es un bien transable.

En el ejemplo anterior, queda claro que el costo del transporte, relativo al valor del producto, es lo que hace un bien transable o no. No obstante, existen otras razones como prohibiciones al comercio, tarifas elevadas que pueden convertir un bien económicamente transable en uno no transable. Es evidente que los bienes transables y no transables tienen un mercado distinto por lo que su equilibrio corresponderá a dos precios distintos.

Como se ha señalado, en términos académicos la definición el tipo de cambio real como el coeficiente de precios transable a no transable es el más utilizado; sin embargo, existen limitaciones respecto a la información relevante para su cálculo. Dada esta restricción, el enfoque más utilizado para el cálculo del tipo de cambio real es el de la Paridad de Poder de Compra (PPC), sobre el cual abundaremos a continuación.

La teoría de la paridad de poder de compra

La teoría de la Paridad de Poder de Compra (PPC) es una teoría de la determinación del tipo de cambio. Esta teoría señala que la variación del cambio del tipo de cambio entre dos países sobre cualquier periodo de tiempo está determinado por el cambio del nivel de precios relativos entre los dos países. Se distinguen dos versiones de esta teoría: la versión absoluta y la versión relativa.

Versión absoluta

La versión absoluta se basa en la ley de un único precio. Es decir, existe un precio único para todo bien en el marco de una economía integrada y competitiva. En este contexto, si se deja de lado de cualquier fricción como, los costos de transacción, el precio de un bien determinado será el mismo en cualquier lugar del planeta medido en términos de una moneda común (p.e. dólares). Es decir, el precio de un determinado bien (p_i) es igual al tipo de cambio (e) por el precio en dólares de dicho bien (p^*). Si generalizamos la ley de único precio a un conjunto de bienes, extendiéndola no sólo a bienes individuales sino también a niveles agregados de precios, tenemos que el tipo de cambio es igual al nivel de precios relativos de los países en cuestión:

$$e = P / P^* \quad (1)$$

Bajo este enfoque, ante una perturbación monetaria o real en la economía ocurrirá un arbitraje instantáneo y no costoso por el cual el precio de una canasta de bienes común a ambos países, medida en una moneda común será siempre el mismo en cualquier punto del tiempo. Es decir $P/e P^* = 1$.

Si bien teóricamente no hay objeción a (1), si las existen cuando es interpretada como una proposición empírica en la medida que existen costos de transportes, impedimentos u obstáculos al comercio (aranceles)³ que conllevarían a que los precios de cualquier bien expresados en una misma moneda no sean arbitrados o más aun cercanamente relacionados. En otras palabras no son igualados. De esta manera se limita la versión absoluta de la PPC.

Versión relativa

La versión débil o relativa reformula la teoría de la PPC en términos de cambios en el nivel de precios relativos y el tipo de cambio:

$$e = \theta P/P^* \quad (2)$$

Donde θ es una constante que refleja los obstáculos en el comercio. Si no existen estos obstáculos, un incremento en el nivel de precios doméstico relativo al de otro país implica una depreciación equiproporcional de la moneda doméstica. Por lo tanto, podemos representar las variaciones del tipo de cambio de la siguiente manera (3):

$$\hat{e} = \hat{P} - \hat{P}^*$$

Donde $\hat{}$ denota un cambio porcentual.

³

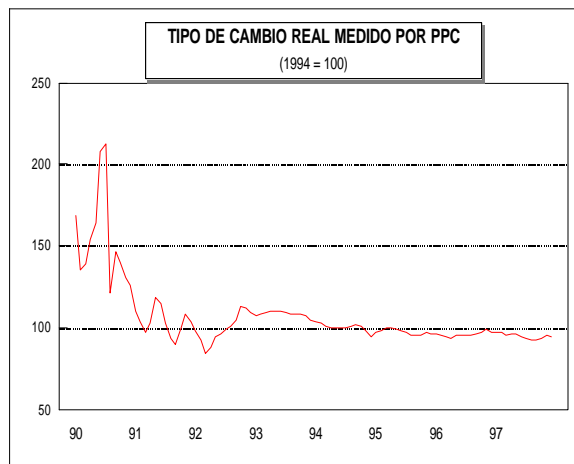
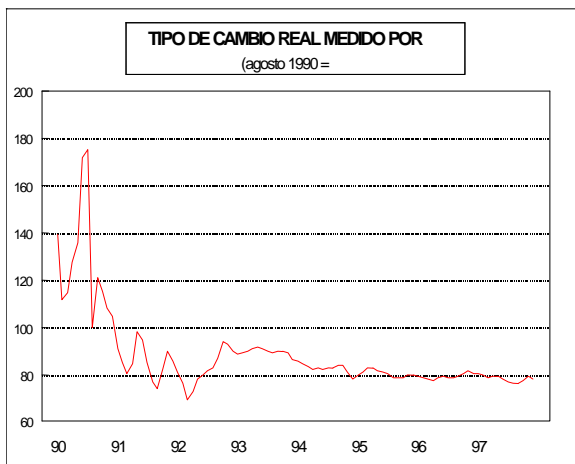
Más aun, cuando en la práctica se utilizan índices de precios que contienen diferentes bienes dentro de su canasta e inclusive contienen bienes no transables.

El tipo de cambio real de equilibrio

Cuando definimos el tipo de cambio real lo definimos como un precio relativo de dos canastas de bienes (pueden ser vistos como mercados). El tipo de cambio real de equilibrio refleja el coeficiente de los precios de equilibrio de dichos mercados. Así, si definimos el tipo de cambio real como el precio relativo de transables y no transables podemos decir que el nivel de equilibrio es aquel que refleja los precios de equilibrio de los dos mercados. Si consideramos que el mercado de bienes no transables refleja las condiciones internas y el de transables las externas entonces se puede argüir que existiría equilibrio en los mercados interno y externo. Si en cambio optamos por la definición de la Paridad de Poder de Compra, al considerar un mercado único, entonces si hay equilibrio único, entonces si hay equilibrio externo deberá existir equilibrio interno, por ello el tipo de cambio real de equilibrio debe reflejar una situación en la que existe equilibrio externo.

La PPC y el tipo de cambio real

De acuerdo a la PPC, en un mundo en que las variaciones de precios tuvieran una raíz básicamente monetaria, el tipo de cambio nominal de equilibrio sería aquel tipo de cambio nominal de mercado que regularmente refleje los cambios de precios internos y externos, de modo que se mantenga una paridad de poder de compra o un tipo de cambio real constante. Es decir, en la medida que el tipo de cambio nominal se ajusta a los cambios en el nivel de precios, el tipo de cambio real permanece constante. En este contexto, el atraso o el adelanto se medirá con relación a un periodo base, considerado como un periodo de estabilidad económica. Es claro, que dependiendo del periodo base que se utilice se encontrarán diferentes medidas ya sea de atraso o de adelanto:



De los cuadros adjuntos, observamos que si tomamos como periodo base agosto de 1990 se estimaría un atraso cambiario de cerca de 33 por ciento. Sin embargo, si tomamos el año de 1994 como periodo base, prácticamente no se registraría atraso de acuerdo a la metodología de la teoría de PPC. Estos resultados numéricos, cuestionan la utilización de este enfoque como una predicción numérica detallada, en la medida que dependerá del periodo base utilizado y el cual teóricamente se asume como un periodo de equilibrio o estabilidad económica.

Desviaciones del nivel establecido por PPC: La otra dimensión del problema.

Hasta mediados de los 80, la visión dominante con respecto al tipo de cambio real de equilibrio estuvo asociada a una concepción estática ligada a la PPC. Cualquier desvío de esta condición de equilibrio sería temporal y estaría asociada a choques transitorios especulativos. Sobre esta base se han realizado innumerables ejercicios que contrastan su validez sólo en el largo plazo y en la mayoría de casos su incumplimiento ^{4/}.

En un contexto de ausencia de fricciones en la economía como el planteado por la versión absoluta de la PPC, existe un arbitraje perfecto de tal manera que las perturbaciones monetarias y/o reales se corrigen inmediatamente. Sin embargo, en un contexto real las desviaciones del nivel de PPC pueden ser estructurales o transitorias. Estructurales en el sentido de que surgen sistemáticamente en respuesta a cambios nuevos y duraderos en los precios relativos de equilibrio. Transitorios, en la medida de que surgen como resultado de perturbaciones, ante las cuales la economía se ajusta a diferentes velocidades en el mercado de bienes y de activos, resultado por ejemplo de las rigideces de precios y salarios. Lo anteriormente dicho implicaría que aun la forma débil de la PPC no se mantendría.

En particular, cuando hacemos referencia a las desviaciones estructurales se toman en consideración la evolución de variables consideradas como fundamentos del tipo de cambio real en el largo plazo, tales como productividad relativa entre el país doméstico y el foráneo (o sus socios comerciales), términos de intercambio, flujos de capital, posición o balance fiscal, política arancelaria y la reestructuración de la demanda interna.

La evolución y variación de los fundamentos introducen no sólo amplias desviaciones del nivel de PPC sino también desviaciones permanentes, tal como lo señala Keynes:

“Si de otro lado, estos supuestos no se cumplen y los cambios que tienen lugar en la “ecuación de cambio”, como lo llaman los economistas, entre los bienes y servicios de un país y los de otro, sea debido a movimientos de capital, o pagos de reparación, o cambios en la productividad relativa del trabajo o cambios en la demanda mundial por productos especiales de dicho país, o algo parecido, entonces el punto de equilibrio entre la paridad del poder de compra y la tasa de cambio pueden modificarse permanentemente”.⁵ (Keynes, 1923, p.80).

Lo anterior pone a tela de juicio la utilización del tipo de cambio real a partir de PPC como una guía de paridad, en la medida que si por ejemplo un país enfrenta bajas tasas de inflación interna y externa en el corto plazo, pero que a lo largo de una década acumula un diferencial de inflación de 50 por ciento, asumiendo tipo de cambio flotante y que no se han enfrentado problemas de balanza de pagos. ¿Podríamos decir que el tipo de cambio de

^{4/} Dos ejemplos clásicos de ambos resultados son los de Frenkel (1970) para tipos de cambio de países industrializados en la década del 20 y Frenkel (1980) para la década de los 70, respectivamente.

^{5/} Traducción libre del siguiente párrafo: “If the other hand these assumptions are not fulfilled and changes are taking place in the ‘equation of exchange’, as economist call it, between the services and products of one country and those of another, either on account of movements of capital, or reparation payments, or changes in the relative efficiency of labour, or changes in the urgency of the world’s demand for that country’s special products, or like, then the equilibrium point between purchasing power parity and the rate of exchange rate may be modified permanently”.

ese país es irreal? En este contexto, al contrario deberíamos preguntarnos ¿cuánta de esa ‘apreciación’ representa un movimiento del valor de equilibrio en los fundamentos?

Desde fines de los 80 surge el enfoque de “fundamentos” del tipo de cambio real que cuestiona la constancia del tipo de cambio real de equilibrio dada la existencia de perturbaciones, internas y externas, que modifican estructuralmente a la economía y que determinan los niveles de equilibrio dinámico del tipo de cambio real ^{6/}.

"El tipo de cambio real de equilibrio es aquel precio relativo de 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 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." (Edwards, 1989, pág. 16)

Este enfoque descarta la determinación del tipo de cambio de equilibrio a través de reglas fijas de corrección de tipos de cambio de nominal en un periodo particular por un diferencial de precios en el tiempo que mantenga un tipo de cambio real constante. Así, el presente trabajo se enmarca en el reciente enfoque de fundamentos que determinan una trayectoria de equilibrio del tipo de cambio real al incluir variables que afectan estructuralmente a la economía y modifican el nivel de equilibrio de largo plazo del tipo de cambio real en el tiempo.

De esta manera, una medición de atraso o adelanto del tipo de cambio real basándose únicamente en el enfoque de la PPC implicaría que los movimientos de los fundamentos son desdeñables. Lo cual resultaría, en el caso del Perú, no creíble en la medida que se ha iniciado un proceso de reformas estructurales que han afectado los valores de equilibrio de los fundamentos en la década reciente. En este contexto analítico, procedemos a realizar una descomposición del tipo de cambio real (TCR) definido por PPC con la finalidad de identificar las variables fundamentales que introducen tendencias sistemáticas que alejan al tipo de cambio de su nivel de PPC, y a partir de dicha identificación estimar una senda de equilibrio dinámica del TCR para evaluar la existencia o no de desalineamientos.

II. ¿Qué determina el tipo de cambio real?

A partir del periodo de flotación de las monedas internacionales, después del rompimiento del acuerdo implícito de Bretton Woods, numerosos estudios han establecido que la forma

^{6/} Por ejemplo, un nuevo entorno macroeconómico asociado a cambios en productividad, términos de intercambio, reformas comerciales, financieras y fiscales, choques en tasas de interés, entre otros. Este enfoque es desarrollado por Edwards (1989), Aghevli, Khan y Montiel (1991), Williamson (1994) y Clark, Bartolini y Symansky (1994), MacDonald (1997) y Loazya, et al. (1997).

débil de la PPC se cumple, aunque el ajuste es realmente muy lento, pero que la forma fuerte (absoluta) ^{7/} no se cumple. Sólo cuando se utiliza series muy largas de tipo de cambio se puede obtener resultados para la forma fuerte de la PPC con ajustes relativamente rápidos.

La clave para entender estos resultados es la comprensión de las fuerzas que mantienen el tipo de cambio nominal lejos del equilibrio que le corresponde de acuerdo a la teoría de la PPC. Un elemento se relaciona a los precios rígidos cuando existen choques nominales mientras que los demás se relacionan a los impactos de los perturbaciones reales.

En términos de discusión de política, con relación al tipo de cambio real de equilibrio, se ha enfatizado mucho en el concepto de un tipo de cambio de equilibrio fundamental, que se basa en el concepto de balance interno y externo. Dada la complejidad de determinar tal tipo de cambio en la medida que se necesita un modelo estructural especificado en su totalidad, procedemos a utilizar métodos de comportamiento de las series de tiempo para analizar el tipo de cambio real, por la relativa facilidad con la que se puede calcular y el hecho que permite observar las “ligazones” con los fundamentos ó determinantes en los que se basan.

Descomposición del tipo de cambio real ^{8/}

Analicemos las posibles fuentes de variación del tipo de cambio real (TCR) en su versión amplia a partir de una descomposición del mismo, para motivar las pruebas empíricas. El TCR, definido en relación al nivel de precios general de la economía, está dado por:

$$q_t = s_t - p_t^* + p_t \quad (1)$$

donde q_t es el TCR, s_t es el tipo de cambio nominal (dólares por soles ^{9/}), p_t es el nivel de precios y el asterisco indica una variable externa. Todo expresado en logaritmos.

En este contexto, *una caída en q implica una depreciación del tipo de cambio real*. Considerando una versión del TCR “restringida” únicamente para los bienes transables tenemos:

$$q_t^T = s_t - p_t^{T*} + p_t^T \quad (2)$$

donde T indica que la variable es para bienes transables. Dado que los precios son en realidad un promedio de precios, si se asume que cada uno de los bienes que entran en p_t^T tiene una contrapartida en p_t^{T*} y que los pesos son los mismos, se puede decir que q_t^T es constante.

Los precios generales de (1) pueden ser descompuestos en sus componentes t transables y

^{7/} La forma débil de la PPC es aquella que considera que la variación porcentual del tipo de cambio real es igual a la suma de las variaciones del tipo de cambio nominal mas las variaciones de la inflación externa menos la variación de la inflación interna. En cambio, la forma fuerte asume que el nivel del tipo de cambio real es igual al tipo de cambio nominal multiplicado por el precio externo y dividido por el precio interno.

^{8/} Esta sección se basa principalmente en MacDonald (1997)

^{9/} Esta definición es mas usada por los organismos internacionales. Esto es al revés de lo que normalmente se expresa en el país, donde se utiliza la denominación soles por dólares.

no transables:

$$\begin{aligned} p_t &= (1 - \alpha_t) p_t^T + \alpha_t p_t^{NT} \\ p_t^* &= (1 - \alpha_t^*) p_t^{T*} + \alpha_t^* p_t^{NT*} \end{aligned} \quad (3)$$

donde α_t es la participación de los bienes no transables en la economía, que varía en el tiempo, y NT es un bien no transable. Substituyendo (3) en (2) y (1) se puede obtener:

$$\bar{q}_t \equiv q_t^T + \alpha_t^* (p_t^{T*} - p_t^{NT*}) - \alpha_t (p_t^T - p_t^{NT}) \quad (4)$$

La ecuación (4) es interesante ya que revela tres potenciales fuentes de variabilidad de largo plazo en el TCR:

- Que el tipo de cambio real para los bienes transables no es constante, lo que nace de la existencia de sustitutos imperfectos y de factores que causan variabilidad sistemática en q_t^T ;
- Que existen movimientos en los precios relativos entre transables y no transables tanto en el país como en el extranjero, debido a diferencias de productividad entre los sectores transables y no transables; y,
- Que las ponderaciones usadas para el cálculo de los precios generales varían en el tiempo tanto en el país como en el extranjero como entre sí.

A continuación revisemos estas fuentes de variabilidad en detalle.

Fuentes de tendencias en el tipo de cambio real de largo plazo

El coeficiente de transables/no transables:

$$(p_t^{T*} - p_t^{NT*}) - (p_t^T - p_t^{NT})$$

a. *El efecto Balassa - Samuelson*

Diferencias en productividad en la producción de bienes transables entre los países pueden introducir una desviación del tipo de cambio real en su versión amplia (es decir, utilizando el índice general de precios) desde que los avances de productividad tienden a concentrarse en el sector transable^{10/}. Si los precios de los transables y no transables se ligan a los salarios, estos a la productividad y asumiendo que tienden a igualarse a través de toda la industria, entonces los precios relativos de los bienes transables tenderán a subir menos en los países con relativamente alta productividad en el sector transable. El tipo de cambio real calculado usando índices generales, se apreciaría para países con alto crecimiento. Es decir, si el país doméstico es el de mayor crecimiento relativo frente a sus socios, por

^{10/} Tal vez el ejemplo más usado es el de la productividad de los cortes de cabello, cuya productividad no ha variado sustancialmente en siglos.

mejoras en productividad, la diferencia $(p_t^{T*} - p_t^{NT*}) - (p_t^T - p_t^{NT})$ será positiva, implicando una apreciación real.

b. *La demanda y los bienes no transables*

La presencia de bienes no transables puede generar un sesgo por el lado de la demanda la cual presionaría al tipo de cambio real a desviarse su nivel dado por la PPC y definido únicamente para bienes transables. Genberg (1978), asumiendo un crecimiento de la productividad no sesgado, demostró que si la elasticidad ingreso de los bienes no transables es mayor a la unidad, el precio relativo de los bienes no transables aumentará cuando los ingresos crezcan (i.e. cuando los ingresos de las familias crezcan se aumentará el gasto en servicios)^{11/}.

De acuerdo a ambos efectos, se puede postular la siguiente relación funcional:

$$(p_t^{T*} - p_t^{NT*}) - (p_t^T - p_t^{NT}) = g\left(PROD^+, DEM^+ \right) \quad (5)$$

Donde PROD sería una medida del sesgo de productividad y DEM el sesgo de la demanda. Una alza de cualquiera de ellos, *ceteris paribus*, apreciará el tipo de cambio real en su versión amplia; es decir se alejará de su nivel de PPC.

Sustitución imperfecta de los precios de bienes transables (q^T no es constante)

a. *El ahorro e inversión nacional y el tipo de cambio real*

La parte comercial (bienes y servicios no financieros) de la cuenta corriente se determina, en parte, por el precio relativo de los bienes transables q^T . A su vez, la cuenta corriente es determinada por el ahorro y la inversión, y desde que uno de los mayores determinantes del ahorro nacional es el balance fiscal, entonces se puede argumentar que el balance fiscal es un determinante del componente transable del TCR de equilibrio. El efecto de la política fiscal se discute en términos de si la mejora en las cuentas fiscales fortalecerá o debilitará el tipo de cambio nominal.

De acuerdo al modelo Mundell-Fleming con alta movilidad de capitales y tipo de cambio flexible, un incremento del superavit fiscal que incremente los ahorros nacionales, bajará la tasa doméstica de interés y generará una permanente depreciación real de la moneda lo que producirá un permanente superavit de cuenta corriente. La depreciación real ocurrirá también en el modelo de precios flexibles (Clark y Laxton (1995). Lo que estamos recogiendo acá es el efecto desplazamiento, de demanda de transables a no transables, en la depreciación del tipo de cambio. La necesidad de la demanda agregada de igualar a la oferta agregada, fuerza este resultado cualquiera que sea el tipo de modelo.

Por otro lado, el modelo básico de Mundell-Fleming no toma en cuenta los efectos de las implicancias de stock-flujo de un desbalance inicial de cuenta corriente. En el contexto de

^{11/} Si el ingreso es transferido al gobierno a lo largo del tiempo, este efecto se reforzara si la proporción de no transables en el gasto del gobierno sea mayor que en el caso del sector privado.

los modelos de balance de portafolio, que toman en cuenta implicaciones de stock de un superávit fiscal inicial, el largo plazo es definido como un punto en el cual la cuenta corriente esté balanceada. Por lo tanto si la consolidación fiscal es permanente, esto implicará un incremento permanente en los activos en moneda extranjera y una apreciación del TCR de largo plazo. Asimismo el efecto de los ahorros privados sobre los activos externos afectará también la posición del TCR.

b. Términos de intercambio

Un choque transitorio en los términos de intercambio en el periodo actual (*i.e.* via un incremento en el precio relativo internacional de los bienes importables) genera dos efectos. **Primero**, un efecto ingreso dado que el incremento en el precio internacional de los importables 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. **Segundo**, un efecto sustitución intertemporal donde una elevación 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 tendencia a la apreciación en el futuro. Este efecto indica que la elevación en el precio de los importables aprecia (deprecia) el tipo de cambio real en el presente si los bienes importables y no transables son sustitutos (complementarios) en el consumo.

De manera análoga, en el caso de choques permanentes en los términos de intercambio, su repercusión en la senda de equilibrio del tipo de cambio real dependerá de la suma del efecto sustitución y del efecto ingreso.

c. Aranceles

De acuerdo a una perspectiva tradicional , una reducción arancelaria en una economía pequeña “requerirá” una depreciación real de equilibrio para mantener el balance externo. Sin embargo, este argumento está basado en una interpretación de equilibrio parcial del enfoque de elasticidades y no toma en cuenta los efectos intertemporales ni el rol de los bienes no transables.

El efecto sustitución intertemporal que 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 generando una apreciación (depreciación) real de equilibrio en el futuro^{12/}. Por otro lado, si los bienes importables y no transables son sustitutos (complementarios), el efecto sustitución intratemporal generará una apreciación (depreciación) real de equilibrio en el presente y en el futuro.

Resumiendo podemos tener la siguiente relación:

$$q_t^T = f(FISC, AP, TOT, TARIF) \quad \text{6)}$$

^{12/} Si la participación de los bienes importables en el gasto total se mantiene invariante en el tiempo, la tasa de interés no cambiará y no habrá efecto sustitución intertemporal.

Donde FISC captura el efecto los balances fiscales relativos sobre el tipo de cambio real de equilibrio, AP representa el ahorro privado, TOT representa los términos de intercambio y TARIF representa los aranceles.

De (5) y (6) tenemos que la función general para el tipo de cambio real de equilibrio con respecto a sus fundamentos sería :

$$\bar{q}_t = h \left(\begin{array}{cccccc} + & + & + & + & + & + / - \\ PROD, DEM, FISC, AP, TOT, TARIF \end{array} \right) \quad (7)$$

El ajuste del tipo de cambio real al equilibrio de largo plazo

En la última sección, se discutió los determinantes claves del tipo de cambio real de equilibrio. Esta sección tratará acerca de cómo el tipo de cambio “corriente” o de corto plazo se ajusta a su nivel de largo plazo. Para ligar el corto plazo con la perspectiva de largo plazo, primero recordemos la condición de la paridad de interés descubierta (PID):

$$E_t(\Delta s_{t+k}) = (i_t - i_t^*) \quad (8)$$

Donde i_t denota la tasa de interés nominal que reditúan los bonos con maduración k , Δ es el operador de rezago, E_t es el operador esperanza condicional a la información en el período t . (8) puede ser convertida a una relación real, si se sustrae el diferencial de inflación esperada ($E_t(\Delta P_{t+k} - \Delta P_{t+k}^*)$) a ambos lados de la ecuación:

$$\bar{q}_t = E_t(q_{t+k}) - (r_t - r_t^*) \quad (9)$$

Donde $r_t = i_t - E_t(\Delta P_{t+k})$ es la tasa de interés real ex-ante. (9) muestra el tipo de cambio de equilibrio “corriente” o de corto plazo como siendo determinado por dos componentes, el tipo de cambio real esperado en el período $t+k$ y el diferencial de interés con maduración $t+k$. Si asumimos que el TCR esperado no observable, $E_t(q_{t+k})$, es el tipo de cambio real de equilibrio definido en la sección previa, denominado \bar{q}_t ^{13/}:

$$\bar{q}_t = \bar{q}_t - (r_t - r_t^*) \quad (9')$$

En nuestro análisis, el tipo de cambio real de equilibrio “corriente” o de corto plazo dado por (9') corresponde a dos componentes: **el primero**, \bar{q}_t , explicado por fundamentos distintos al diferencial de tasas de interés (FDIT), **y el segundo**, explicado tanto por los fundamentos como por el diferencial de tasa de interés reales (DIT).

III. Cointegración y la hipótesis de equilibrio económico

En esta sección, siguiendo los lineamientos desarrollados por Broner (et. al. 1997), presentaremos una hipótesis que permita ligar el concepto de equilibrio económico al de

^{13/} Este supuesto ha sido desarrollado por MacDonald (1997) y por Meese y Rogoff (1988).

integración y cointegración en el marco del análisis econométrico de series de tiempo. Comencemos de la noción de equilibrio para el tipo de cambio real (TCRE) derivado de la teoría de la Paridad de Poder de Compra (PPC):

$$TCRE=m \quad (10)$$

Obviamente, en la práctica no debería esperar que el tipo de cambio real sea igual a su valor de equilibrio en cada punto del tiempo. El tipo de cambio real (TCR_t) debería ser dado por el siguiente modelo empírico:

$$TCR_t=m+u_t \quad (11)$$

donde el elemento v_t captura todas las propiedades estocásticas del tipo de cambio real en el momento t . Uno debería esperar que en promedio el tipo de cambio real sea igual a su valor de equilibrio μ , esto es:

$$E(TCR_t)=m \quad (12)$$

donde $E(.)$ es el operador esperanza. Segundo, uno debería esperar que haya un límite a las desviaciones del TCR_t de su media μ , esto es:

$$\text{var}(TCR_t) = s^2 < \infty \quad (13)$$

Esta condición también asegura que cuando el TCR_t en un período dado se encuentra fuera de su valor de equilibrio μ debería haber una tendencia que permita revertir ese valor a su media en el siguiente período.

Aquí notamos que si v_t sigue un proceso estacionario, es decir $I(0)$, el TCR_t cumplirá las condiciones 12 y 13. Pudiendo considerar μ como el valor de equilibrio del TCR . Alternativamente, si v_t es descrito mejor por un proceso como el siguiente:

$$v_t = v_{t-1} + h_t \quad (14)$$

donde por simplicidad η_t es un proceso ruido blanco con media cero y varianza s_h^2 , luego es claro que aun cuando

$$E(TCR_t) = m \quad (15)$$

es también el caso que:

$$\text{var}(TCR_t) = ts_h^2 \quad (16)$$

De (16) se sigue que si t crece, la varianza del TCR_t se incrementa sin tener un determinado límite, lo que implica que el TCR_t puede desviarse de su valor medio sin un límite. En este caso, el TCR_t no es un proceso estacionario en niveles pero si lo es en primeras diferencias, es decir integrado de orden (I), cuya principal característica es la de no retornar a su valor de equilibrio o media. En otras palabras, con el variar del tiempo, cualquier valor del TCR_t sería factible, por lo que ni cabría lugar hablar de equilibrio.

Luego, una simple prueba sobre la validez de la teoría de la Paridad de Poder de Compra debería verificar si la serie TCR_t es representada mejor por un proceso $I(0)$ o por un proceso $I(1)$.

Asumiendo la hipótesis planteada para el tipo de cambio real de equilibrio:

$$TCRE_t = \overline{d_1 PROD_t} + \overline{d_2 TOT_t} + \overline{d_3 FISC_t} + \overline{d_4 AP_t} + \overline{d_5 TARIF_t} \quad (17)$$

donde la barra sobre las variables indica los valores de equilibrio de largo plazo de las variables fundamentales $PROD, TOT, FISC, AP$.^{14/}

Asumiendo también que aun cuando v_t es un proceso I(1), uno podría expresar esto como:

$$v_t = d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 FISC_t + d_4 AP_t + d_5 TARIF_t + m_t \quad (18)$$

Al margen del término constante μ en (18), el tipo de cambio real en el período t estaría dado por:

$$TCR_t = d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 FISC_t + d_4 AP_t + d_5 TARIF_t + m_t \quad (19)$$

Si m_t es un proceso estacionario, I(0), el TCR fluctuará alrededor de $d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 FISC_t + d_4 AP_t + d_5 TARIF_t$, y podríamos aceptar como una hipótesis significativa que el tipo de cambio real de equilibrio es dado por $PROD, TOT, FISC, AP, y TARIF$. En este caso, podríamos decir que TCR, $PROD, TOT, FISC, AP, y TARIF$ están cointegradas con un vector de cointegración $[1 - d_1 - d_2 - d_3 - d_4 - d_5]$. De lo contrario, si m_t es un proceso I(1) el TCR quizás varíe sin algún límite de la combinación lineal dada por $PROD, TOT, FISC, AP, y TARIF$. En este caso, deberíamos decir que las variables TCR, $PROD, TOT, FISC, AP, y TARIF$ no están cointegradas y que nuestra hipótesis de equilibrio no se cumple y debe ser reemplazada.

Un comentario adicional es acerca de la estimación empírica del $TCRE_t$. En la práctica los *policy makers* encuentran significativo evaluar la diferencia entre el valor de equilibrio del TCR, $TCRE_t$, y el valor observado, TCR_t . Para estimar la senda de equilibrio no se debería utilizar (19) directamente como en:

$$\hat{TCRE}_t = d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 FISC_t + d_4 AP_t + d_5 TARIF_t \quad (20)$$

Porque este estimado del tipo de cambio real de equilibrio estaría basado el supuesto que los valores observados de las variables $PROD, TOT, FISC, y AP$ son los valores de largo plazo $\overline{PROD_t}, \overline{TOT_t}, \overline{FISC_t}, y \overline{AP_t}$ algo no muy aceptable desde un punto de vista empírico. Un supuesto más plausible es que:

$$PROD_t = \overline{PROD_t} + CPROD_t$$

^{14/} La variable *TARIF* que captura el efecto de la política comercial en el caso de aranceles, aún cuando es un fundamento del tipo de cambio real, por su propia naturaleza no tiene un valor de equilibrio de largo plazo.

$$\begin{aligned}
TOT_t &= \overline{TOT}_t + CTOT_t \\
AP_t &= \overline{AP}_t + CAP_t \\
FISC_t &= \overline{FISC}_t + CFISC_t
\end{aligned}
\tag{21}$$

Donde $CPROD_t, CTOT_t, CFISC_t$ y CAP_t son procesos $I(0)$, por lo que podríamos asumir que las variables $PROD_t, TOT_t, FISC_t$ y AP_t deberían fluctuar alrededor de sus valores de largo plazo y no considerar o forzar a las mismas a ser los valores de largo plazo permanentemente. De (20) y (21) obtenemos:

$$\begin{aligned}
\hat{TCRE}_t &= d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 FISC_t + d_4 AP_t + d_5 TARIF_t \\
&= d_1 CPROD_t + d_2 CTOT_t + d_3 CAP_t + d_4 CFISC_t + \\
&\quad d_1 PROD_t + d_2 TOT_t + d_3 AP_t + d_4 FISC_t + d_5 TARIF_t \\
TCRE_t &= TCRE_t + CTCR_t
\end{aligned}
\tag{22}$$

Donde

$$CTCR_t = d_1 CPROD_t + d_2 CTOT_t + d_3 CAP_t + d_4 CFISC_t
\tag{23}$$

En otras palabras, uno debería obtener un estimado del tipo de cambio real de equilibrio alrededor del cual debería fluctuar valor actual del TCR. Claramente, la evaluación del grado de desalineamiento podría ser engañoso si se usa (20).

Por otro lado, en cuanto a la interpretación de los resultados se debe de tener en cuenta lo siguiente: Si por ejemplo la teoría de la Paridad de Poder de Compra se cumple y se encuentra que el tipo de cambio real se encuentra sobrevaluado (p.e. 10 por ciento), se debería esperar que el tipo de cambio real baje en futuro cercano en 10 por ciento. En el marco de un equilibrio dinámico en el tiempo, se adiciona el problema de desarrollos futuros de los determinantes o fundamentos del TCRE (en nuestro modelo $PROD, TOT, AP, FISC, TARIF$). Por ejemplo, si en el momento t la moneda local se encuentra subvaluada, por lo que uno esperaría que se aprecie, en el período $t+1$ el tipo de cambio real observado puede mantenerse sin cambio con respecto al período t y encontrar aun que con respecto al tipo de cambio real de equilibrio en período $t+1$ se encuentra sobrevaluado. Este hallazgo se explicaría por cambios en los fundamentales.

En este contexto, con un equilibrio variante en el tiempo uno debería inferir no sólo la probabilidad de un movimiento debido al desalineamiento del período t , sino también la posibilidad de cambios en los valores de equilibrio de largo plazo de los fundamentales en el período $t+1$. En consecuencia el grado de desalineamiento en un momento dado puede dar sólo información relativa acerca del desalineamiento del próximo período.

IV. Resultados

Datos y definiciones

El período muestral abarca desde 1968 hasta 1996 con frecuencia anual. En este trabajo se utiliza como medida del tipo de cambio real, el tipo de cambio real multilateral calculado bajo la metodología de PPC, tomando como base el año 1990.

Dentro del conjunto de variables que capturan la influencia de los fundamentos incorporados en FDIT, tomamos como *proxy* de productividad el logaritmo del *ratio* entre el PBI per cápita del Perú y el PBI per cápita ponderado -por su estructura de comercio- de los principales socios comerciales (*LPROD*), porque si tomamos únicamente un índice de producto total o manufacturero tendríamos un problema de crecimiento de factores (p.e. mano de obra) que nos llevarían a generar conclusiones erróneas sobre la productividad.

El efecto de los déficit fiscales se captura a través de la siguiente variable *proxy*: *FAB*, que es el déficit primario como proporción del PBI. En este caso, no tomamos una medida relativa (un *ratio* entre el déficit primario del Perú y el déficit ponderado de los principales socios comerciales como proporción del PBI) porque el impacto de los déficits foráneos es significativo en el caso de economías globalizadas como por ejemplo EE.UU. y los países de la ASEAN.

Factores asociados con el ahorro del sector privado así como también con el efecto de la política fiscal sobre el tipo de cambio real es capturado en la variable *ANFRAT*, que representa los pasivos externos netos como proporción del PBI.

El efecto de los *shocks* sobre los *commodities* es capturado a través del logaritmo del índice de términos de intercambio (*LTOT*). Se construye como el cociente del *ratio* del índice de precios de exportación (sobre los de importación del Perú) entre el *ratio* del índice ponderado del valor unitario de exportaciones sobre el de importaciones de los principales socios comerciales.

Para medir el diferencial de tasas de interés reales, *DIFLI3*, la tasa de interés Libor a 3 meses real y la tasa de interés activa real para préstamos hasta 360 días. En este caso utilizamos tasas de interés de corto plazo por no contar con una medida relevante de tasas de interés de largo plazo para el Perú en toda la muestra a utilizar, que permita generar un diferencial de tasas de interés de largo plazo.

Finalmente, en términos de la política comercial, para el cálculo de la variable *TARIF* se ha procedido a calcular los índices de protección arancelaria a partir de los niveles arancelarios promedios.

Reescribiendo la ecuación 7 en términos de las variables *proxy* :

$$q_t = TCRE_t = f(LPROD_t, LTOT_t, ANFRAT_t, FAB_t, TARIF_t) \quad (24)$$

Constituyéndose en la relación funcional a estimar en términos de los fundamentos exclusivamente.

Pruebas de raíz unitaria

A continuación desarrollamos las pruebas de raíz unitaria correspondientes a las variables utilizadas en el modelo, consistentes en la aplicación de la prueba de Dickey-Fuller aumentado y la de Phillips-Perron.

Cuadro 2 PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA				
VARIABLES	NIVELES		PRIMERAS DIFERENCIAS	
	ADF	P-PERRON	ADF	P-PERRON
TCR	-1.380	-1.307	-3.634*	-3.946*
LPROD	-2.418	-1.983	-4.216*	-3.468*
LTOT	-2.372	-1.980	-4.659*	-4.137*
ANFRAT	-2.911	-3.242	-5.350*	-6.205*
FAB	-2.602	-2.576	-4.684*	-3.738*
DIFLI3	-1.967	-2.326	-3.454*	-6.129*

*Significativo al 5 por ciento.

De acuerdo a los resultados, las variables son estacionarias en primeras diferencias; es decir son integradas de orden uno, I(1). Como mencionamos, al rechazar la hipótesis de que el tipo de cambio real observado sigue un proceso estacionario, I(0), implicaría no cumplir la Paridad de Poder de Compra, pero sin negar la existencia de un valor de equilibrio para el tipo de cambio real.

El tipo de cambio real y sus fundamentos

A continuación, presentamos los resultados del análisis de cointegración de la ecuación (24), que relaciona el tipo de cambio real con sus fundamentos:

Cuadro 3 PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN						
HIPÓTESIS NULA	L-MAX TEST	V.C.	HIPÓTESIS NULA	TRACE-TEST	V.C.	
r = 0 vs. r = 1	43.29*	22.76	r = 0	104.68*	78.30	
r = 1 vs. r = 2	28.44*	18.96	r ≤ 1	61.18*	55.54	
r = 2 vs. r = 3	19.04*	15.00	r ≤ 2	32.74*	36.58	
r = 3 vs. r = 4	7.83	11.23	r ≤ 3	13.70	21.58	
r = 4 vs. r = 5	5.84	7.37	r ≤ 4	5.87	10.35	
r = 5 vs. r = 6	0.03	2.98	r ≤ 5	0.03	2.98	

r es el número de vectores de cointegración .
*Significativo al 10 por ciento.

De acuerdo a la prueba del L-Max y de la Traza se verificaría la presencia de 3 vectores de cointegración. El vector con sentido económico es el siguiente:

$$TCR_t = 1.68LPROD_t - 1.23LTOT_t + 0.57ANFRAT_t + 0.10FAB_t + 0.57TARIF_t$$

Así mismo, se verifica a través de las pruebas de exclusión y de estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas y los resultados ya obtenidos en las pruebas de raíz unitaria:

Cuadro 4 PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD								
R	g. de l.	$\chi^2(r)$	TCR	LPRODPC	LTOT	ANFRAT	FAB	TARIF
2	2	9.49	27.52	26.88	26.97	27.21	15.17	27.74

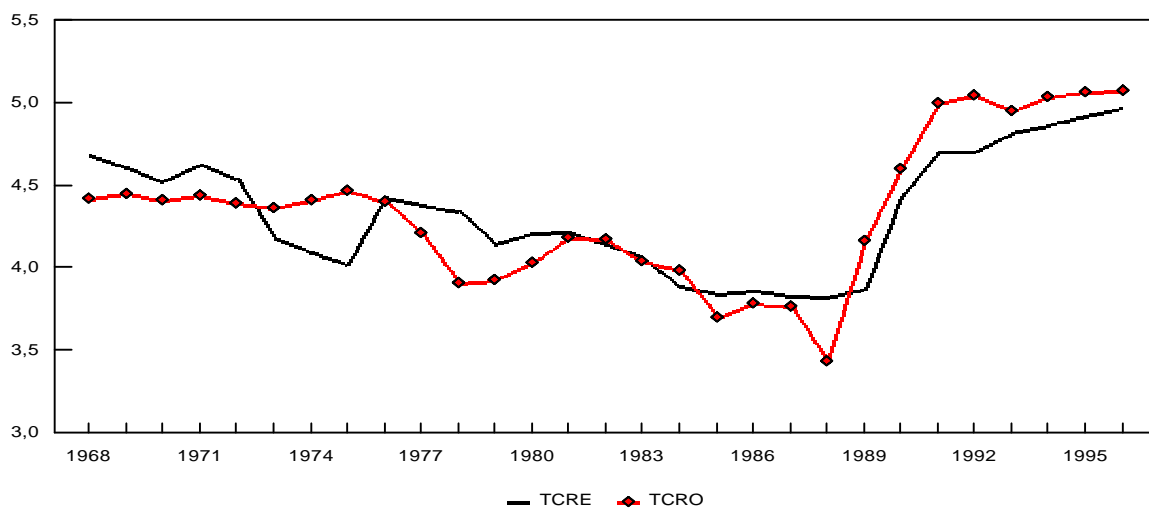
r es el número de vectores de cointegración.

Cuadro 5 PRUEBAS DE EXCLUSIÓN								
R	g. de l.	$\chi^2(r)$	TCR	LPRODPC	LTOT	ANFRAT	FAB	TARIF
2	2	5.99	12.05	14.29	17.42	7.97	15.61	18.06

r es el número de vectores de cointegración.

El cálculo del tipo del cambio real de equilibrio se realiza sobre los componentes permanentes de los fundamentos, los cuales son calculados utilizando el filtro de Hodrick-Prescott. A continuación presentamos la gráfica del tipo de cambio real de equilibrio y el observado::

Gráfico 1
TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO Y OBSERVADO
BASE 1990=100



Por encima de cero implica apreciación

En términos del TCRE se nota claramente un cambio en la tendencia. Luego de la tendencia a una depreciación de equilibrio ente 1968 y 1988, el tipo de cambio real muestra una tendencia de equilibrio hacia la apreciación.

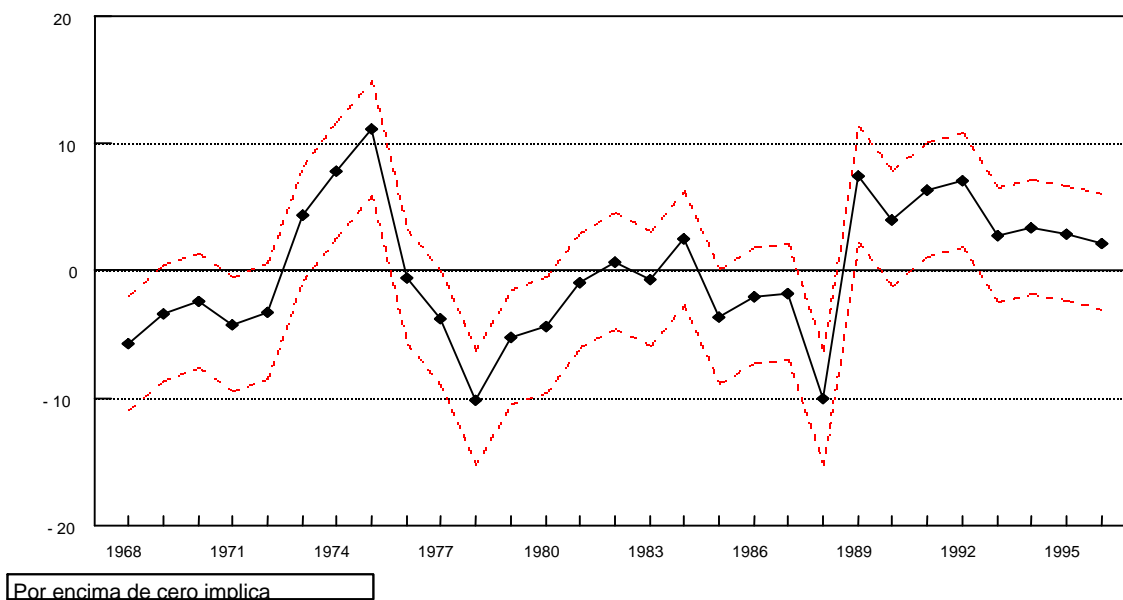
En el caso del tramo entre 1968-1988, los fundamentos que explicarían la depreciación de equilibrio estarían asociados a shocks positivos en los términos de intercambio (1978-1980), una disminución de los activos externos netos (1979-1981 y 1986-1987), y a graves desbalances fiscales (1969-1976, 1980-1983 y 1986-1987).

Por otro lado, la tendencia apreciatoria de equilibrio puede ser marcada por etapas totalmente diferentes:

- a) Entre los años 1989-1991: La apreciación cambiaria entre 1990 y 1991 se explicaría por la aplicación del programa de estabilización.
- b) Entre los años 1992-1996: la tendencia apreciatoria estaría atribuida a una mejora en la productividad, en el déficit fiscal primario, a una evolución más estable de los pasivos externos netos. Estos hechos, como producto de los programas de estabilización y reformas estructurales que permiten asegurar el desenvolvimiento de las actividades económicas bajo un “clima” de estabilidad; así como también el intento del gobierno de dar señales de compromiso de mantener una política de saneamiento fiscal y ahorro público.

A continuación, presentamos los desalineamientos con respecto al nivel de equilibrio:

Gráfico 2
DESVIACIONES CON RESPECTO AL EQUILIBRIO
(EN PORCENTAJES)



En términos de brechas porcentuales:

Cuadro 6 DESVIACIONES CON RESPECTO AL EQUILIBRIO			
Año	BRECHA	Año	BRECHA
1968	-5.74	1983	-0.68
1969	-3.38	1984	2.53
1970	-2.44	1985	-3.67
1971	-4.25	1986	-2.02
1972	-3.24	1987	-1.77
1973	4.42	1988	-10.11
1974	7.84	1989	7.49
1975	11.16	1990	4.02
1976	-0.56	1991	6.33
1977	-3.82	1992	7.07
1978	-10.12	1993	2.74
1979	-5.26	1994	3.36
1980	-4.36	1995	2.90
1981	-0.88	1996	2.16
1982	0.69		

Con respecto a las desviaciones del nivel de equilibrio, se observan períodos de apreciación entre los años 1973-1977, 1981-1984 y 1989-1996.

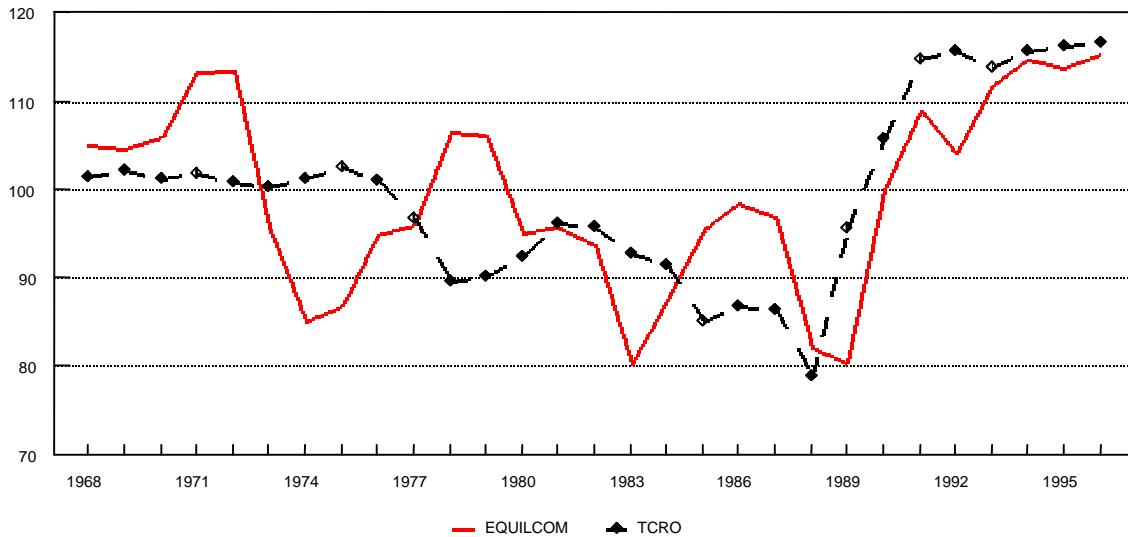
Entre los años 1973-1977, la apreciación con respecto al nivel de equilibrio se explicaría por la fijación del tipo de cambio nominal. Para el período entre los años 1981-1984, la apreciación se explicaría por la caída en los términos de intercambio que contrapesó y superó los efectos de la liberalización comercial iniciada a comienzos de los ochenta. La apreciación con respecto al nivel de equilibrio entre los años 1989-1996 tendría tres sub-períodos: en 1989 se explicaría en la medida que se diluyó el *shock* efectuado en 1988; entre 1990 y 1991 se explicaría por la aplicación del programa de estabilización económica; y entre 1992 y 1996 se explicaría por el mayor influjo de capitales. Sin embargo es interesante notar que las reformas de la economía así como su estabilización reducen paulatinamente la apreciación cambiaria respecto al equilibrio .

Por otro lado, entre los años 1968-1969 y entre 1977-1979 se observa una depreciación con respecto al nivel de equilibrio, en el primer caso se explicaría por los efectos de la devaluación en 1967, los cuales se fueron diluyendo en los dos años siguientes; en el segundo caso se explicaría principalmente por *shocks* positivos en los términos de intercambio (1978-1980), por la disminución de la protección arancelaria. una disminución de los activos externos netos (1979-1981 y 1986-1987) y por desbalances fiscales (1969-1976, 1980-1983 y 1986-1987).

Tal como se señaló en la sección metodológica, el cálculo del tipo de cambio real de equilibrio se realiza sobre los componentes permanentes de los fundamentos, entendiendo dichos componentes como los valores de largo plazo de los fundamentos. Sin embargo, presentamos adicionalmente los cálculos del tipo de cambio real de equilibrio tomando los valores actuales de los fundamentos, los cuales incorporan no sólo los componentes

permanentes, sino también los transitorios. Esto con la finalidad de hacer nota el mayor grado de volatilidad de la trayectoria de equilibrio basándose en este último cálculo.

Gráfico 3
ANÁLISIS DEL TCRO Y DE LA SENDA DE EQUILIBRIO
COMPONENTES TOTALES

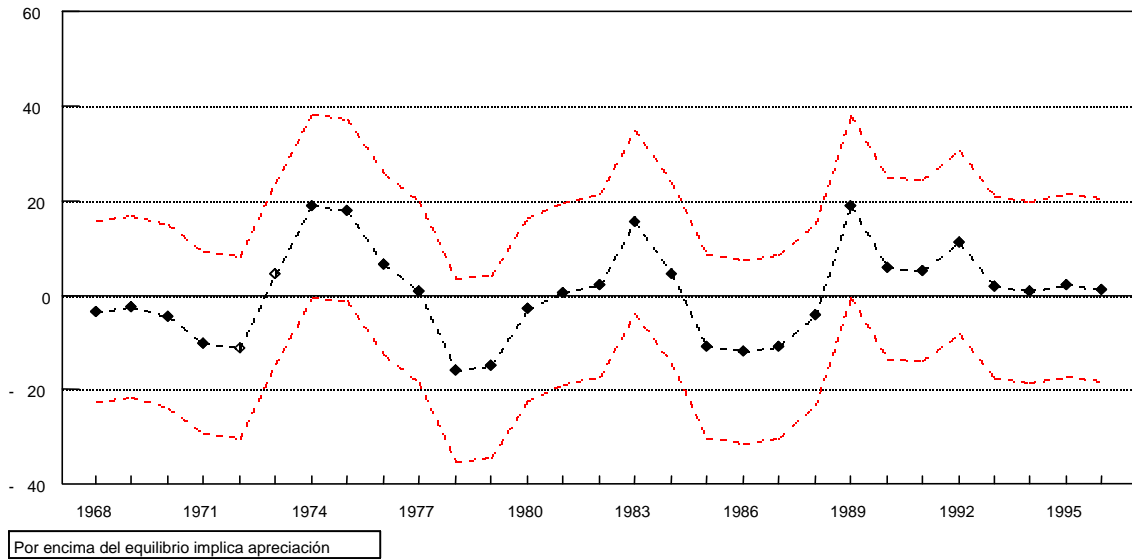


Por encima del equilibrio implica

En términos de brechas porcentuales:

Año	BRECHA	Año	BRECHA
1968	-3.34	1983	15.65
1969	-2.36	1984	4.71
1970	-4.47	1985	-10.85
1971	-10.06	1986	-11.90
1972	-11.07	1987	-10.83
1973	4.69	1988	-4.00
1974	19.02	1989	18.83
1975	18.03	1990	5.79
1976	6.68	1991	5.33
1977	0.70	1992	11.24
1979	-14.95	1994	0.78
1980	-2.77	1995	2.16
1981	0.37	1996	1.19
1982	2.22		

Gráfico 4
DESVIACIONES CON RESPECTO AL EQUILIBRIO
COMPONENTES TOTALES



De acuerdo a los resultados, observamos que la trayectoria de equilibrio basada en los componentes totales (permanentes más transitorios) muestra un comportamiento con mayor volatilidad que la trayectoria basada en los componentes permanentes; Sin embargo, se puede identificar la tendencia seguida por la trayectoria, la cual muestra el mismo sentido que la trayectoria basada en los componentes permanentes. A continuación, mostramos un gráfico comparativo de las trayectorias de equilibrio:

Gráfico 5
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TRAYECTORIAS DE EQUILIBRIO

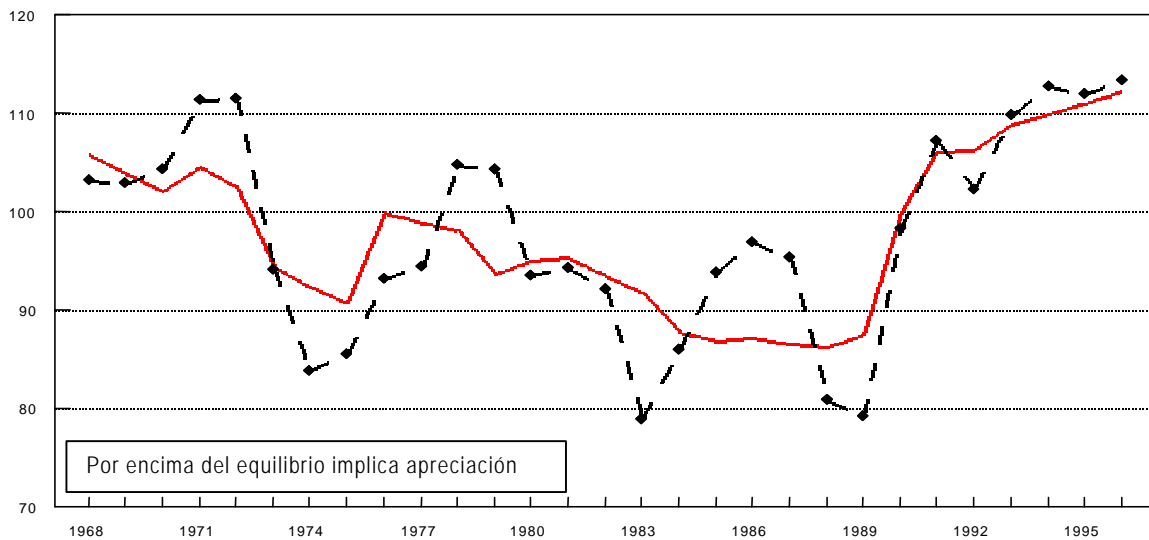
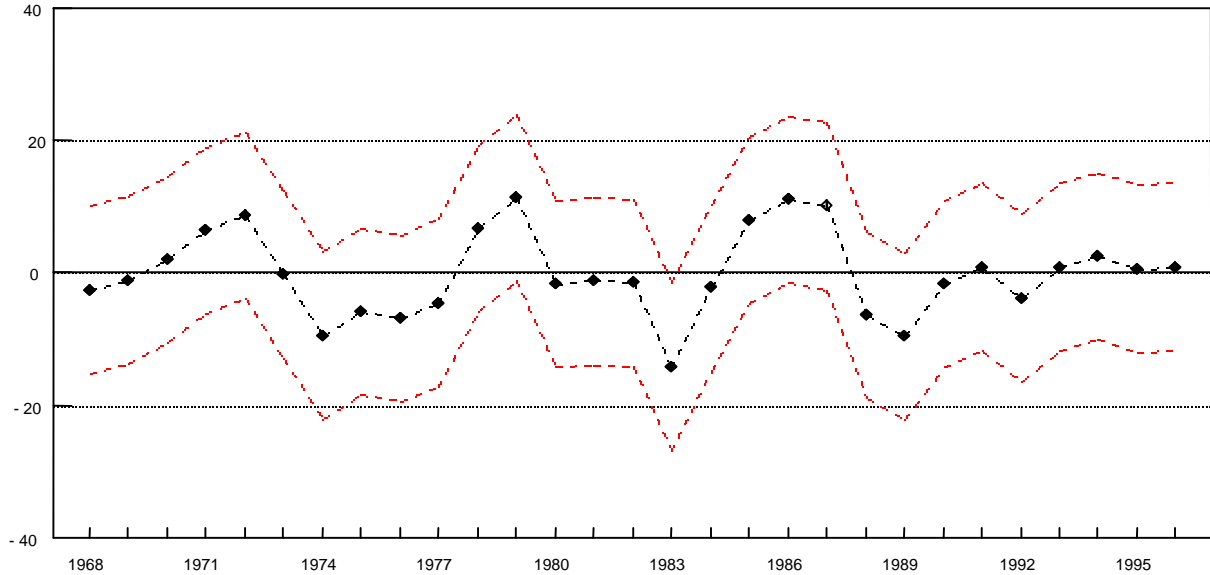


Gráfico 6
DIFERENCIAS ENTRE LAS TRAYECTORIAS DE EQUILIBRIO
VARIACIONES PORCENTUALES



La conexión entre el tipo de cambio real y el diferencial de tasas de interés

En este contexto, desarrollaremos o mejor dicho procederemos a la estimación del modelo ampliado el en cual el tipo de cambio real de equilibrio es variante el tiempo y asumido a ser una función de las variables contenidas en el vector FDIT y en DIT. Los resultados de la prueba de cointegración son los siguientes:

Cuadro 8					
7PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN					
HIPÓTESIS NULA	L-MAX TEST	V.C.	HIPÓTESIS NULA	TRACE-TEST	V.C.
r = 0 vs. r = 1	56.23*	26.63	r = 0	151.23*	104.93
r = 1 vs. r = 2	35.63*	22.76	r ≤ 1	95.00*	78.30
r = 2 vs. r = 3	23.99*	18.96	r ≤ 2	59.37*	55.54
r = 3 vs. r = 4	17.51*	15.00	r ≤ 3	35.38	36.58
r = 4 vs. r = 5	11.08	11.23	r ≤ 5	17.88	21.58
r = 5 vs. r = 6	5.51	7.37	r ≤ 6	6.39	10.35
r = 6 vs. r = 7	0.89	2.98	r ≤ 7	0.89	2.98

*Significativos al 10 por ciento.

De acuerdo a la prueba del L-Max habrían 4 vectores de cointegración y de acuerdo a la prueba de la Traza se verificaría la presencia de 3 vectores de cointegración respectivamente. El vector con sentido económico es el siguiente:

$$TCR_t = 0.90LPROD_t - 0.48LTOT_t + 0.25ANFRAT_t + 0.05FAB_t + 0.17TARIF_t + 1.52DIFLI3_t$$

Así mismo, se verifica a través de las pruebas de exclusión y de estacionariedad la significancia estadística de las variables utilizadas y los resultados ya obtenidos en las pruebas de raíz unitaria:

Cuadro 9 PRUEBAS DE ESTACIONARIEDAD									
R	g. de l.	$\chi^2(r)$	TCR	LPRODPC	LTOT	ANFRAT	FAB	TARIF	DIFLI3
2	2	9.49	21.64	20.96	21.00	19.78	11.21	33.55	21.32

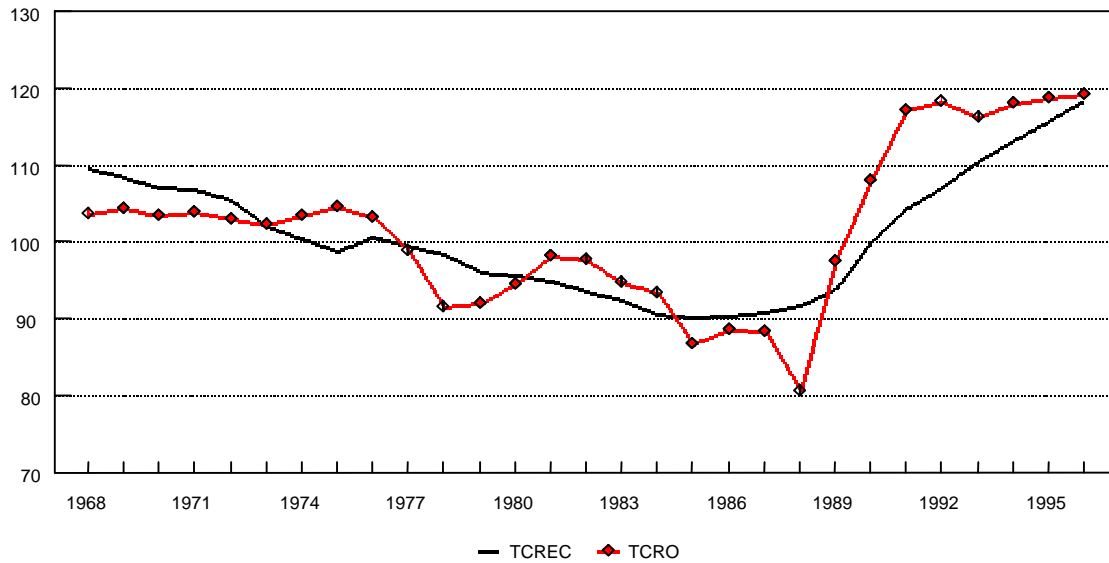
r es el número de vectores de cointegración.

Cuadro 10 PRUEBAS DE EXCLUSIÓN									
R	g. de l.	$\chi^2(r)$	TCR	LPRODPC	LTOT	ANFRAT	FAB	TARIF	DIFLI3
2	2	5.99	29.80	24.49	13.37	10.92	22.56	23.95	33.52

r es el número de vectores de cointegración.

Al igual que en el caso inicial, el cálculo del tipo del cambio real de equilibrio se realiza sobre los componentes permanentes de los fundamentos:

Gráfico 7
TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO CORRIENTE Y OBSERVADO
BASE 1990=100



Por encima del equilibrio implica apreciación

En términos de brechas porcentuales:

Cuadro 11			
DESVIACIONES ENTRE EL TIPO DE CAMBIO REAL DE EQUILIBRIO CORRIENTE Y OBSERVADO			
AÑO	BRECHA	AÑO	BRECHA
1968	-5.52	1983	2.51
1969	-3.73	1984	2.99
1970	-3.36	1985	-3.81
1971	-2.77	1986	-2.08
1972	-2.29	1987	-2.86
1973	0.33	1988	-12.34
1974	3.05	1989	3.94
1975	5.83	1990	8.06
1976	2.44	1991	12.24
1977	-0.76	1992	10.32
1978	-6.96	1993	5.12
1979	-4.15	1994	4.26
1980	-1.28	1995	2.48
1981	3.46	1996	0.56
1982	4.57		

De acuerdo a los resultados, con respecto al tipo de cambio real de equilibrio ajustado por el diferencial de tasas de interés, se observa una convergencia del tipo de cambio real observado al nivel de equilibrio, registrando en 1996 una apreciación de 0,56 por ciento.^{15/}

V. Dinámica de corto plazo

En las gráficas, presentadas en el anexo I, se muestra la respuesta del logaritmo del tipo de cambio real con respecto a *shocks* ortogonales en cada uno fundamentos subyacentes siguiendo la metodología de Lutkepohl (1992). En cada gráfica, los impulsos respuestas son limitados por bandas equivalentes a dos desviaciones estándar. El ordenamiento de las variables en el sistema VAR en el contexto de la dinámica de corto plazo es el siguiente: DIFLI3, FAB, LTOT, ANFRAT, LPROD y TCR.

Los resultados del análisis impulso respuesta indican lo siguiente: un *shock* ortogonal en la variable de productividad produce una apreciación del tipo de cambio real hasta el tercer año, para luego mostrar una depreciación hasta el sexto año. Un *shock* ortogonal sobre la variable términos de intercambio genera un resultado mixto una apreciación del tipo de cambio real hasta el segundo año y luego una depreciación hasta el quinto año. Ante un *shock* en la variable de pasivos externos netos, se produce una apreciación del tipo de cambio real hasta el segundo año y una depreciación hasta el cuarto año. En el caso de la variable de déficit fiscal primario su efecto sobre el tipo de cambio real es primero el de una apreciación hasta el tercer año y luego una depreciación hasta el quinto año. Finalmente, un *shock* ortogonal en la variable del diferencial de tasa de interés genera una apreciación hasta el tercer año y luego una depreciación hasta el sexto año.

En líneas generales, el impacto de un *shock* generalmente tiene una duración relativamente larga y estadísticamente significativa; así como, las respuestas en los primeros períodos es consistente con los signos hallados en el vector de cointegración. Siendo la vida media de dichas respuestas entre dos y dos años y medio. En este sentido, una importante característica de los resultados obtenidos en el análisis impulso respuesta es que dichos

^{15/} Es importante señalar que dado que se han utilizado datos con frecuencia anual, pueden existir alteraciones en los resultados estadísticos debido a un problema de grados de libertad. Por otro lado, se debe de abordar un posterior análisis estadístico con respecto a la existencia de simultaneidad y exogeneidad en las variables utilizadas como fundamentos.

resultados brindan una idea del tiempo de ajuste del tipo de cambio real ante *shocks* en los fundamentos.

VI. Conclusiones

En el presente trabajo se examinan los determinantes de largo plazo (fundamentos) del tipo de cambio real a partir de un análisis de las fuentes de tendencias del tipo de cambio real. A partir de dicho análisis se consideraron como fundamentos, la productividad, los términos de intercambio, el balance fiscal, el nivel de activos externos netos y el nivel de arancel.

Utilizando el enfoque de cointegración y la metodología de Johansen, se verificó la existencia de relaciones de cointegración entre el tipo de cambio real y sus fundamentos (productividad, términos de intercambio, balances fiscales, activos externos netos y aranceles). Así mismo, el análisis de cointegración se extendió para evaluar la existencia de vectores de cointegración incorporando el diferencial de las tasas de interés además de los fundamentos como una manera de evaluar el ajuste del tipo de cambio real observado a su nivel de equilibrio de largo plazo. En ambos casos se obtienen resultados significativos tanto desde el punto de vista de la teoría económica cuanto a la teoría estadística.

La trayectoria del tipo de cambio real de equilibrio basado en sus fundamentos es coherente con los hechos estilizados de la economía bajo el período bajo estudio. Es interesante notar que en los últimos años se observa una disminución paulatina de la diferencia entre el tipo de cambio real observado y el tipo de cambio real de equilibrio hallándose que el grado de apreciación del tipo de cambio real observado con respecto al nivel de equilibrio sería de 2 por ciento en 1996.

Es importante, sin embargo, señalar que esta estimación no se puede tomar como determinística en un punto, por lo que se presenta un intervalo de confianza alrededor del valor estimado, teniendo como límite superior un nivel de 5 por ciento. Este resultado, contrasta con el nivel dado a través de la teoría de la paridad de poder de compra el cual es superior al 40 por ciento. Por otro lado, de acuerdo a los resultados obtenidos, no se cumpliría la PPC en la medida que el tipo de cambio real observado, calculado bajo PPC, no es un proceso estacionario.

A partir de la relación cointegrante obtenida entre el tipo de cambio real observado y sus fundamentos, se procedió a evaluar la dinámica de corto plazo del tipo de cambio real observado en un contexto de vectores autorregresivos (VAR). Las respuestas del tipo de cambio real son coherentes económicamente dado los signos de los fundamentos; y adicionalmente son significativas estadísticamente. La vida media de dichas respuestas, lo que daría una idea del tiempo de ajuste del tipo de cambio real observado ante *shocks* en los fundamentos reales, es de entre dos y dos años y medio.

VII. Bibliografía

Bijan, Aghevli; Khan, Moshin y Montiel Peter. 1991. "Exchange Rate Policy in Developing Countries: some analytical issues" Ocasional Paper N° 78. IMF.

Blanchard, O. y Quah D. 1989. "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances" . *American Economic Review* . 79, 655-673.

Broner, F.; Loayza, N. y Lopez, J. 1997. "Misalignment and Fundamentals: Equilibrium Exchange Rates in Seven Latin American Countries", Nov. 1997. XV Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Económica. Santiago de Chile, 1997.

Calderón, César; Ferreyra, Jesús e Illescas, Javier. 1995. "Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú." Mimeo. XII Encuentro de Economistas, BCRP.

Clark, Peter; Bartolini, Leonardo; Tamim Bayoumi y Steven Symansky 1994. "Exchange Rates and Economic Fundamentals: A framework for analysis" IMF Ocasional Paper, N° 115.

Clark, P.B. y Laxton, 1995. "Exchange Rate Effects of Fiscal Consolidation" World Economic Outlook, October

Edwards, Sebastian. 1989. "Real Exchange Rates, Devaluations and Adjustments". MIT, Press.

Feyzioglu, Tarhan. 1997. "Estimating the Equilibrium Real Exchange Rate: An Application to Finland" IMF Working Paper, Setiembre.

Frankel, Jeffrey A. 1993. "Six possible meanings of overvaluation", Capítulo 6. En Frankel Jeffrey: On Exchange Rates". MIT Press.

Frenkel, Jacob A. 1978. "A Monetary Approach to the exchange rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence". En Jacob Frenkel y Harry G. Johnson (eds.): *The Economics of the Exchange Rates*. Addison-Wesley Publishing Co., pp. 1-25.

Frenkel, Jacob A. 1981. . "The collapse of Purchasing Power Parity During the 1970's" *European Economic Review*. Vol 16, pp. 145-65.

Flynn Lippert, Alston; Janice Boucher Breuer. 1994. "Purchasing Power Parity and Real Factors". *Applied Economics*. Vol. 26, pp. 1029-1036

Harberger, Arnold. 1986. "Economic Adjustment and Real Exchange Rate". En Edwards y Ahamed: *Economic Adjustment and Exchange Rates in Developing Countries*, pp. 371-423. Chicago Press.

Johansen, Soren. 1988. "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, pp. 231-254.

Johansen, Soren. 1991. "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models" *Econometrica*, Vol, 59, N° 6, pp. 1551-1580.

Johansen, Soren y Juselius, K. 1992. "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration- With Applications to the Demand for Money" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 52 pp. 169-210.

Khan, Moshin. 1986. Comment. En Edwards y Ahamed (ed.): *Economic Adjustment and Exchange Rates in Developing Countries* . Editado por. Chicago, Press.

Keynes, J.M. 1923. A Tract on Monetary Reform. London and New York: Macmillan and St. Martin's Press for the Royal Economic Society, 1971.

Lutkepohl, H. 1992, Impulse Response Analysis of Cointegrated Systems. *Journal of Economic Dynamics and Control* 16, 53-78.

MacDonald, Ronald. 1997. "What Determines Real Exchanges Rates? The Long and the Short of It. IMF, Working Paper. N°21, Enero.

Meese, Richard y Kenneth Rogoff. 1988. Was it Real? The Exchange Rate-Interest Differential Relation over the Modern Floating-Rate Period, *The Journal of Finance*. Vol. XLIII, N° 4.

Moguillansky, Graciela.1995 Determinantes del Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú: 1980-1994. CEPAL.

Mujica, Patricio y Crespi, Gustavo. Determinantes del Tipo de Cambio Real: Un modelo de Vectores Autoregresivos para Chile XV Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica, Santiago de Chile, Agosto 1997.

Repetto, Andrea 1992. Determinantes de Largo Plazo del Tipo de Cambio Real: Una aplicación al caso chileno 1960-1990. Colección Estudios CIEPLAN N° 36pp. 67-98. Diciembre.

Samuelson, P.A. 1964. Theoretical Notes on trade Problems. *Review of Economics and Statistics* 46, May, pp.145-54.

Stein, Jerome L. 1990. The Real Exchange Rate. *Journal of Banking and Finance*. Vol. 14, pp.1045-1078.

Willamson, John.1994 Estimating Equilibrium Exchanges Rates. Washington: Institution for International Economics.