

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO  
BUP - CENDI

## DETERMINANTES DEL TIPO DE CAMBIO REAL BAJO UN CONTEXTO ESTABILIZADOR: PERÚ 1990-1994

*Mario Zambrano Berendsohn*

### RESUMEN

La motivación por comprender la evolución del tipo de cambio real se origina en reconocer la importancia de esta variable para el desarrollo de nuestra economía, principalmente en el crecimiento del sector transable.

Este trabajo aborda desde una perspectiva econométrica dinámica el análisis del tipo de cambio real durante el Programa de Estabilización 1990-94. El modelo resultante es sometido satisfactoriamente a un set de tests.

La evidencia empírica sostiene que el tipo de cambio real rechaza la hipótesis del cumplimiento de la teoría de la paridad de poder de compra, tanto en el corto como en el largo plazo. Es decir, es equivocado usar este enfoque para explicar la evolución del tipo de cambio real en 1990-94. Este hecho reforzó la motivación por encontrar un enfoque teórico alternativo válido empíricamente. Los resultados de largo plazo señalan que el diferencial entre tasas de interés en el país versus el extranjero en dólares ha sido el principal causal de los cambios del tipo de cambio real, la evolución del déficit fiscal no registró impactos significativos, mientras que la política de intervención no logró los efectos deseados.

### ABSTRACT

The reason for understanding the evolution of the real exchange rate lies in the central importance of this variable to the country's development, especially in the growth of the transable sector.

This research analyzes the development of the real exchange rate under the 1990-94 Peruvian Stabilization Program from a dynamic econometric perspective. The resulting model is subjected to a series of tests.

The overall evidence supports the argument that the real exchange rate rejects the hypothesis of the Purchasing Power Parity theory (PPP), in the short, as well as long terms. Therefore, it is wrong to use the PPP to explain the evolution of the real exchange rate. This fact increases the need to find a universally valid alternative theoretical approach.

The results in the long run show that the behavior of the differential between domestic interest rates and foreign rates in dollars was the main cause of the changes in the real exchange rate, the evolution of the fiscal deficit did not have a significant impact, while the policy of intervention did not achieve the desired effects.

### Introducción

La presente investigación abordará, desde una perspectiva econométrica dinámica, el análisis del comportamiento del tipo de cambio real y sus determinantes durante el reciente Programa de Estabilización del Perú (1990-94). Particular atención se le da al tema de las anclas nominales -agregados monetarios versus tipo de cambio nominal-, y a la posibilidad de un *trade off* entre la baja del tipo de cambio real y la desaceleración rápida de la inflación.

La motivación por comprender la evolución del tipo de cambio real se origina en el hecho de reconocer la importancia básica de esta variable para el desarrollo de nuestra economía, principalmente en el crecimiento del sector transable. En el aspecto empírico y técni-

co, la preocupación surge debido a que análisis de este tipo, para el plan de ajuste peruano, son escasos y trabajos anteriores, llevados a cabo durante procesos de corrección de desbalances macroeconómicos en Latinoamérica, han estado expuestos a una serie de problemas econométricos que suelen ocasionar resultados y conclusiones equivocadas.

Con el fin de no minimizar las hipótesis a priori que puedan afectar las conclusiones, este trabajo aborda los temas señalados desde un enfoque econométrico dinámico, siguiendo los trabajos de Hendry y otros<sup>1</sup>. Se modela el proceso evolutivo del tipo de cambio real desde una formulación general a otra particular, que en este caso converge en un modelo de Corrección de Errores (MCE) para el tipo de cambio real. El modelo econométrico resultante es so-

metido a una batería de tests que incluyen entre otros, problemas de especificación dinámica, estabilidad de parámetros, análisis de errores, exogeneidad, englobamiento, etc.

Una primera evidencia empírica de esta investigación, propia del análisis de las series temporales, revela que la serie del tipo de cambio real rechaza la hipótesis de un comportamiento acorde con la teoría de la paridad de poder de compra (PPP) tanto en el corto plazo como en el largo plazo, es decir, es equivocado usar el enfoque de la PPP para explicar la evolución del tipo de cambio real en el período de estudio. Este hecho reforzó la motivación por encontrar una aproximación teórica alternativa válida empíricamente.

Los resultados del análisis de largo plazo sostienen que el comportamiento del diferencial (de rentabilidad) entre tasas de interés en el país *versus* el extranjero en dólares ha sido el principal determinante de los movimientos del tipo de cambio real de largo plazo, la evolución del déficit fiscal no ha tenido un impacto significativo sobre dicha variable real durante el período muestral, mientras que la política de intervención seguida parece haber causado efectos no deseados para los hacedores de política. Este último resultado refuerza la hipótesis de que las compras de dólares o política de intervención no se traduzcan íntegramente en cambios sobre el tipo de cambio, generándose efectos sobre precios<sup>2</sup>. Esto sugiere que, durante su primera fase, el programa estabilizador enfrentó el dilema del *trade off* entre inflación y tipo de cambio real. Este *trade off* se hace particularmente importante toda vez que Perú, simultáneamente con la estabilización macroeconómica, se enfrenta a un ajuste estructural de su economía derivado de la apertura económica general.

Luego, existe espacio para una política cambiaria alternativa -de corto y largo plazo- que permita una acción relativamente más efectiva, y por ende creíble, en cuanto a su impacto (transitorio/permanente) sobre la trayectoria del tipo de cambio, sujeta siempre al objetivo de reducir la inflación.

El resto del artículo se organiza como sigue. En el capítulo 1 se establece el marco

económico para esta investigación, con una exposición general y análisis del programa económico del Perú (1990-94), y las principales características de la economía peruana durante el período bajo estudio.

En el capítulo 2 se explica la metodología econométrica propuesta y se presentan los principales resultados derivados del análisis econométrico que incluye tópicos como el tratamiento de las series económicas, normalidad de los términos de error, estabilidad de parámetros, exogeneidad, etc. Finalmente, se resumen las principales conclusiones.

## 1. Marco económico

Literatura reciente<sup>3</sup>, acerca de diversas experiencias de países sobre políticas de estabilización exitosas, permite extraer una característica común: en una primera etapa de un programa de estabilización ortodoxo, que tiene como finalidad última la estabilidad macroeconómica global, se debe priorizar el objetivo de abatir la inflación. Para lograr esta meta, el programa puede variar de acuerdo con la elección del ancla nominal y a las peculiaridades de cada país, pero en todo caso, la estructura inicial es similar: política monetaria muy estrecha (es decir, contractiva con, por ejemplo, algún agregado monetario como ancla nominal), política fiscal que apunte a una severa reducción del déficit operativo del gobierno, una política de ingresos que contemple una desindexación salarial de la economía, etc. Y los resultados, en los primeros años de aplicación del ajuste, son también bastante parecidos: una fuerte reducción en las tasas de inflación acompañada con la recesión de la economía, la caída inicial del salario real, tasas de interés altas y rígidas a la baja en el sistema financiero doméstico dependiendo de la percepción del riesgo país y de la estructura de mercado, a veces una primera pero muy corta alza del tipo de cambio real seguida por un período más prolongado de pérdida de paridad cambiaria o apreciación del tipo de cambio, dependiendo entre otros factores de la reforma comercial (y su éxito) y del grado de apertura de la cuenta de Capitales y, por último, el aumento del desempleo.

Esta ha sido la manera ortodoxa, drástica y exitosa de cómo estabilizar los precios de una economía, un ajuste fortísimo de varios años que tiene como único objetivo reducir la inflación y como principales costos la caída de la producción y la pérdida inicial de la capacidad adquisitiva de los asalariados. Luego, no hay soluciones ni rápidas y sin costos, es decir, no cabe posibilidad de éxito sostenido para una política económica populista.

### 1.1 El programa económico peruano 1990-94

El objetivo básico del vigente programa económico de estabilización peruano (1990-1994) ha consistido en la gradual disminución de las tasas inflacionarias a través del ajuste de los desequilibrios macroeconómicos en el corto plazo que caracterizaban la economía peruana hasta 1990. Los principales componentes del programa peruano fueron inicialmente: una regla monetaria que consistió en una menor expansión de los agregados monetarios como el ancla nominal, la contracción o ajuste del gasto público y un sistema cambiario unificado que reemplazó al múltiple que imperó hasta julio de 1990. Estas medidas denotaban la concepción de que la emisión sin contrapartida (en la oferta de bienes y servicios o productividad) y el déficit fiscal tienen efectos inflacionarios. Paralelamente, el gobierno peruano mantuvo la suspensión de los pagos por deuda externa con la finalidad de ganar grados de libertad en el manejo de la caja fiscal.

No obstante, el programa de estabilización peruano contempló, en sus primeros años de aplicación, objetivos secundarios reactivadores como la simultánea elevación del tipo de cambio real y la disminución de las tasas reales de interés.

Los planes de estabilización antiinflacionarios enfrentan inicialmente en su diseño, la elección del ancla nominal, monetaria o cambiaria, la cual, en cada caso, tiene distintos efectos sobre el nivel de actividad económica y otras variables económicas de interés<sup>4</sup>. La opción por el ancla monetaria, en el caso peruano, ha implicado -entre otros resultados- la etapa

recesiva que atravesó esta economía hasta 1992, la cual no sólo se habría agravado por el sobreajuste fiscal de dicho año, sino por la presencia de la sustitución monetaria.

Una alta elasticidad de sustitución entre monedas puede ocasionar que ante cambios en la política económica asociados al concepto de "inconsistencia temporal de las políticas" o problemas de credibilidad (cierre del Congreso en 1992 o la renuncia de Carlos Boloña al Ministerio de Economía en 1993, motivando un mayor grado de dolarización), el tipo de cambio nominal reaccione con un comportamiento volátil, lo cual se verifica con la trayectoria observada para dicha variable hasta 1993. Es decir, las expectativas de los agentes se han constituido en una variable significativa en la explicación del comportamiento del tipo de cambio para la actual situación económica peruana. Además, la constatación de las hipótesis de sustitución monetaria<sup>5</sup> e "hysteresis"<sup>6</sup> habría reducido la independencia de la autoridad monetaria y disminuido, en alguna medida, capacidad de manejo de los hacedores de política económica para el éxito definitivo del programa de estabilización.

#### 1.1.1 La política monetaria

En la actualidad, los principales agentes económicos tendrían una apreciación convergente respecto a las principales causas de la inflación: crecimiento de la emisión primaria (no obstante que el déficit fiscal está casi cerrado), los mercados imperfectos y las expectativas devaluatorias que tienen un componente importante en cualquier inestabilidad política.

En los cuatro últimos años de larga lucha contra la inflación, las autoridades económicas han utilizado instrumentos como la contracción del gasto público y la menor expansión de los agregados monetarios, esto último como elemento central de la política monetaria.

La razón por la cual la autoridad monetaria ha elegido un agregado monetario (emisión primaria) como instrumento operativo y no un precio como la tasa de interés reside en que, según la propia autoridad, durante el proceso de estabilizar los precios de la econo-

mía, el agregado monetario es un mejor indicador que el costo del dinero, pues la tasa de interés incorpora algún componente relacionado con la credibilidad del programa o riesgo país.

Por ello, con una periodicidad mensual, las autoridades del Banco Central aprueban un rango de crecimiento para la emisión primaria consistente con sus operaciones de compras de divisas y de mercado abierto.

Un estudio sobre la inflación<sup>7</sup> reveló que la incidencia de la devaluación es mayor que la tasa de expansión de la emisión primaria para el período 1990-93. El mayor impacto de la devaluación sobre precios sería previsible, pues la principal característica del contexto económico peruano durante 1990-94 ha sido la dolarización de la economía, con agentes económicos que indexan en un alto grado sus precios al dólar.

Los cambios en el tipo de cambio nominal no se han trasladado íntegramente en cambios del tipo de cambio real, generándose efectos sobre precios. Hecho que puede deberse a diversos mal funcionamientos (distorsiones y rigideces) de los mercados; lo cual indica que el programa estabilizador enfrentó el dilema del *trade off* entre inflación y tipo de cambio real. Este *trade off* se hace particularmente importante toda vez que Perú, simultáneamente con la estabilización macroeconómica, encaró un ajuste estructural de su economía derivado de la apertura económica general (comercial, financiera, y de capitales).

Otro resultado de este estudio constituye el moderado y estable efecto del crecimiento de la emisión primaria sobre precios. Ello, unido a una demanda por dinero no identificable, podría sugerir la existencia de espacio para una expansión de la liquidez real de la economía en la etapa de reactivación. Queda pues también pendiente en este punto la respuesta a la interrogante de si el ancla nominal de masa monetaria ya cumplió su objetivo y cuál sería la mejor alternativa.

El manejo más restrictivo de los agregados monetarios por parte de la autoridad monetaria durante 1993-94, reflejado en una menor tasa de expansión mensual en promedio

de la emisión primaria, sin duda, ha apoyado el logro de tasas de inflación sostenidamente menores. Sin embargo, una tasa de inflación anualizada del 15,4 por ciento para el año 1994 no se encuentra aún en la categoría de inflación moderada, pues continúa siendo alta en términos internacionales, aunque permite obtener tasas de crecimiento positivas para el PBI.

En este punto es importante destacar una regularidad empírica observada: la existencia de un intercambio entre la inflación y la producción, es decir, el sacrificio o costo de disminuir significativamente la inflación es recesando la economía. Afortunadamente el Perú ha logrado para 1994 (año preelectoral) recursos frescos significativos provenientes de la privatización de empresas públicas, de las inversiones de nacionales y extranjeros y del financiamiento internacional, orientados parcialmente al gasto social y al gasto productivo, que han posibilitado efectos dinamizadores sobre la producción.

### 1.1.2 La política cambiaria

Al inicio de la descripción y el análisis de la política cambiaria seguida durante el programa económico 1990-94 (es decir, bajo un contexto estabilizador y de reformas estructurales) se resaltan algunos hechos estilizados sobre la evolución de la economía mundial<sup>8</sup>. La estructura del sistema monetario internacional ha registrado dos cambios fundamentales en los últimos veinte años. El primer cambio fue el movimiento desde los sistemas de tipos de cambio fijo a tipos de cambio flotantes. Mientras que el segundo cambio fue el proceso de integración financiera internacional que reubicó al sistema mundial desde un entorno de baja movilidad de capitales hacia uno de alta movilidad de capitales.

En la política cambiaria de un programa económico existen distintos objetivos de acuerdo con el horizonte temporal que se fije y con las restricciones que se enfrente. En el corto plazo, una meta relevante podría consistir en moderar cualquier movimiento fuerte no permanente en la trayectoria del tipo de cambio nominal con el fin de, por ejemplo, evitar sus

efectos  
median  
podría  
vador d  
con un s  
mizado  
alzas so

#### 1.1.2.1

ses desa  
regimer  
obedece  
conómi  
ría s  
perman  
cionar a  
do efect  
o el con  
do con  
papel de  
importa  
nes tran  
ellas for  
termina

en el m  
que tier  
bio en  
para la  
niente t

efectos sobre la inflación. Mientras que, en el mediano y largo plazo, la política cambiaria podría responder más a algún objetivo reactivador de política económica; es decir, contar con un sesgo proexportador y, por ende, dinamizador de la actividad productiva a través de alzas sostenidas del tipo de cambio real.

#### 1.1.2.1 La política cambiaria de corto plazo

En la actualidad, la generalidad de países desarrollados y en desarrollo no opta por regímenes de total flexibilidad cambiaria. Ello obedece a que bajo distintos entornos macroeconómicos, el tipo de cambio nominal mostraría significativas fluctuaciones no permanentes, y el mercado podría sobrereaccionar ante fenómenos transitorios, ocasionando efectos negativos sobre el déficit comercial o el control de la inflación. Por ello, y de acuerdo con una política cambiaria de corto plazo, el papel de los bancos centrales es particularmente importante para amortiguar grandes fluctuaciones transitorias en el valor del dólar, debido a que ellas fomentan incertidumbre en relación con determinados precios relativos fundamentales.

Los bancos centrales suelen participar en el mercado cambiario con intervenciones que tienen como objetivo mover el tipo de cambio en la dirección deseada. En este punto y para la exposición de esta sección creo conveniente tener en cuenta la siguiente cita:

"Los bancos centrales pueden utilizar la intervención esterilizada, no como un instrumento independiente de política monetaria, sino como una señal para el mercado de sus intenciones futuras de política monetaria. En este contexto, la intervención puede constituir un modo mediante el que los bancos centrales pueden transmitir creíblemente información privada (inside) a los participantes en el mercado. Sin embargo, los bancos centrales también tienen incentivos a manipular las expectativas del mercado para perseguir objetivos de tipo de cambio que son inconsistentes con su política mo-

netaria futura. Los participantes en el mercado conocen esto y, consecuentemente, no siempre creen las señales de intervención"<sup>9</sup>.

No obstante, sólo una pequeña parte del impacto de la intervención obedecería directamente a la respectiva compra o venta del Banco Central. Más importante sería el efecto sobre las expectativas de los agentes cambiarios o *traders*: los bancos centrales están enviando una señal que el mercado, en la mayoría de los casos, suele observar. Pero el fortalecimiento o vigor de la señal puede variar significativamente dependiendo del modo en el cual se lleva a cabo dicha intervención. En este sentido, para maximizar el efecto de la intervención del Banco Central sobre el mercado, la evidencia empírica<sup>10</sup> aconseja: sorpresa, esporadicidad, publicidad, y coordinación.

Sorpresa, la primera intervención tiene el impacto más grande. Además, las intervenciones deberían darse esporádicamente, sino su impacto decaería rápidamente. Publicidad, las intervenciones son más eficientes cuando son divulgadas ampliamente que cuando son mantenidas en secreto o conocidas discretamente por pocos *brokers*. Coordinación, los bancos, actuando juntos, pueden lograr más que un único banco actuando de manera solitaria.

Adicionalmente, es válido considerar como alternativa complementaria, para la gerencia o manejo de la política de intervención, al sistema operativo de los Fondos de Estabilización que permite acciones contracíclicas. Sin embargo, es importante señalar que hasta las intervenciones mejor manejadas pueden tener poco efecto si ellas están enfrentando a poderosos fundamentos macroeconómicos.

En el caso peruano, durante el actual programa de estabilización 1990-94, la autoridad monetaria tuvo como uno de sus objetivos relevantes de corto plazo, por lo menos explícito hasta la Carta de Intención para el año 1993, elevar el tipo de cambio nominal a través de su mecanismo de intervención con compras *spot* diarias de dólares americanos vía Mesa de Negociación. Es decir, intervenciones diarias en el mercado cambiario para influenciar el precio

de la divisa americana, algunas veces coordinadas con otras instituciones.

No obstante, el promedio diario del monto de compras *spot* o demanda del Instituto Emisor pareció insuficiente<sup>11</sup> como para afectar por cantidad<sup>12</sup>, de manera significativa y sostenida, la trayectoria del tipo de cambio nominal. En este sentido, debe tenerse presente dos características importantes del período bajo estudio.

En primer lugar, para el período comprendido entre octubre de 1990 y mayo de 1994, el TOSE (total de obligaciones sujetas a encaje) en moneda extranjera ha experimentado variaciones positivas de un promedio mensual de US\$ 100 millones. Y, en segundo lugar, las operaciones del gobierno central registraron, en promedio mensual, déficit económicos del orden de los US\$ 36 millones para el período comprendido entre octubre de 1990 y abril de 1994. Este desbalance interno fue cubierto básicamente con financiamiento (ahorro) externo asociado al déficit en cuenta corriente. Mientras que -como factor de demanda- el promedio mensual de compras del Banco Central fue de aproximadamente de US\$ 67 millones. En este punto hay que añadir una regularidad empírica observada desde la vigencia del programa de estabilización: una cantidad dada de compras en 1991, la cual pudo haber sido suficiente para afectar el tipo de cambio en esa fecha, es ahora, en 1994, insuficiente para mover el dólar en la dirección deseada. Las explicaciones de este hecho girarían en torno al mayor grado de movilidad de capitales internacionales hacia el Perú y a que las expectativas de los agentes cambiarios, respecto al nivel futuro del tipo de cambio, serían sensibles al nivel actual del tipo de cambio que a cualquier noción de los fundamentales del equilibrio de largo plazo. Ello es consistente con la característica estadística de persistencia (*random walk*) observada para la trayectoria del tipo de cambio nominal durante 1991-1994.

Inclusive, en un aspecto puramente econométrico, el resultado del test de causalidad estadística reveló que la direccionalidad no ha sido de emisión a tipo de cambio informal durante 1990-1994, cuestionando al factor monetario como variable explicativa del comportamiento del tipo de cambio nominal. Además,

la inestabilidad de la demanda por dinero<sup>13</sup> y el incumplimiento de la relación de paridad del poder de compra (ver resultados) son de por sí elementos que generan problemas para la aplicación del enfoque monetario del tipo de cambio.

### 1.1.2.2 La política cambiaria de mediano y largo plazo

El objetivo de una política cambiaria de mediano y largo plazo puede variar de acuerdo con la realidad y los objetivos macroeconómicos de cada país. Podría considerarse racional propugnar una depreciación del tipo de cambio real en países con problemas en su déficit comercial (caso USA-Japón), o en su defecto aplicar políticas que tiendan a reducir permanentemente las presiones a la baja del tipo de cambio real causadas por la liberalización financiera y el mayor grado de apertura de la cuenta de Capitales, pudiendo éste ser el caso actual de países como el Perú.

El programa de estabilización peruano (1990-94) consideró, entre sus metas, por lo menos hasta 1993, pues en la Carta de Intención para 1994 no se hacen precisiones cambiarias puntuales, la elevación del tipo de cambio real a través de intervenciones sistemáticas del Banco Central en el mercado cambiario que fueren un incremento ordenado del tipo de cambio nominal mayor respecto al del nivel general de precios.

Con la intención de compatibilizar la meta de inflación, con el objetivo secundario de tipo de cambio real, la autoridad monetaria ha llevado a cabo, durante el actual programa de estabilización, una programación de los agregados monetarios consistentes básicamente con sus operaciones de compras de divisas y de mercado abierto.

Tal como se observa en el gráfico adjunto, el tipo de cambio real se encuentra en el punto más bajo, inclusive desde 1950, habiendo disminuido vertiginosamente desde 1988 hasta diciembre de 1994, con un alza en el segundo trimestre de 1992 debido a un transitorio período de inestabilidad política básicamente. No obstante, a diciembre de 1993, se perdió paridad cambiaria en un 3% respecto a diciembre de 1992.

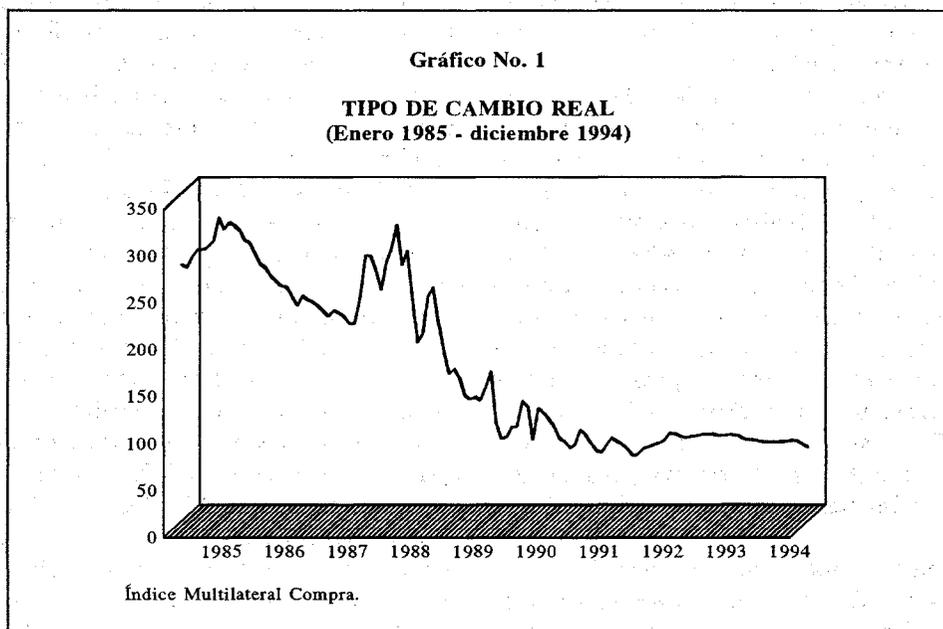
nero<sup>13</sup> y  
idad del  
le por sí  
a aplica-  
ambio.

liano y

aria de  
uerdo  
onómi-  
cional  
le cam-  
déficit  
defecto  
perma-  
tipo de  
ción fi-  
a de la  
el caso

eriano  
lo me-  
ón para  
untua-  
través  
Central  
incre-  
ominal  
cios.  
izar la  
ario de  
aria ha  
ma de  
s agre-  
mente  
asy de

co ad-  
a en el  
siendo  
} hasta  
segundo  
perío-  
te. No  
} pari-  
embre



Resulta cuestionable, para el caso peruano, explicar la caída del tipo de cambio real observado durante 1988-94 por ganancias en productividad del sector exportador. En el período 1988-90 (segunda mitad del gobierno García) la caída del tipo de cambio real podría deberse a los elevados y crecientes déficit fiscales; mientras que, durante la actual administración, el menor descenso del tipo de cambio real estaría asociado a la todavía no exitosa reforma comercial y a la entrada de flujos de capitales explicados también por la apertura de la cuenta de capitales y el diferencial de tasas de interés internas *versus* externas en dólares. Es decir, en la actualidad, la presente evaluación del caso peruano estaría corroborando la hipótesis de los comovimientos negativos entre la entradas de capitales externos y el comportamiento del tipo de cambio real de largo plazo<sup>14</sup>.

Esta pérdida de competitividad de las ventas externas peruanas ha motivado la persistencia en el reclamo de los exportadores hacia los hacedores de la política económica respecto a que, entre las metas de las anuales Cartas de Intención referentes al Programa de Estabilización, se contemple también la subida

del tipo de cambio real, amén de otras medidas. Esto les otorgaría, parcialmente, una mayor competitividad internacional y fomentaría el incremento de los volúmenes exportados, permitiendo en el largo plazo apoyar en la reducción del déficit de cuenta corriente y así evitar problemas futuros como la reciente crisis mexicana.

Pero en el caso peruano, esta investigación comprueba empíricamente (ver resultados) que el tipo de cambio real de largo plazo no responde a la acción de la autoridad monetaria en su intento de afectar la trayectoria de dicha variable de manera sistemática y permanente.

Las intervenciones del Banco Central están incidiendo fundamentalmente en la expansión de la liquidez nominal en moneda nacional del sistema financiero, condición necesaria para posibilitar el actual crecimiento de la actividad económica y la remonetización.

No obstante, habría que reflexionar sobre las experiencias exitosas de programas ortodoxos de estabilización: no hay que forzar o exigir a la primera fase del programa (corrección de los desbalances agregados de la economía) determinados objetivos macroeconó-

nicos reactivadores que no está en capacidad de lograr, con el peligro adicional de arriesgar el objetivo antiinflacionario.

Es decir, la responsabilidad por la reactivación a tasas mayores y estables del aparato productivo debería corresponder a una segunda fase de los programas ortodoxos, luego de haber obtenido sostenidamente niveles inflacionarios calificados como moderados (tasas anuales de crecimiento de los precios menores al 15% en promedio. Inclusive las autoridades monetarias de México pensaron antes de la crisis que un 6% anual era peligroso). Si bien el PBI experimentó un crecimiento del 12,7% en 1994 y 7,0% en 1993, este último obedeció a factores estacionales y transitorios que afectaron positivamente al sector agrícola y al pesquero.

No obstante, estos planteamientos no equivalen a defender un régimen de total flexibilidad cambiaria, puesto que bajo el actual entorno macroeconómico el tipo de cambio ha mostrado fluctuaciones significativas no permanentes, y el mercado sobrereaccionado ante fenómenos temporales, ocasionando efectos negativos sobre el control de la inflación. Por ello, en el corto plazo, el papel del Banco Central es particularmente relevante para amortiguar grandes fluctuaciones transitorias en el valor del dólar, debido a que ellas fomentan incertidumbre en relación con este fundamental precio relativo, y siempre bajo la restricción de no interferir con los ajustes fundamentales macroeconómicos.

### 1.1.3 La política fiscal

Otro elemento relevante a tener en cuenta para el análisis del comportamiento del tipo de cambio real es el déficit fiscal, principal indicador de la estabilidad macroeconómica global de un país.

Uno de los pilares básicos del programa económico implantado a partir de julio de 1990 ha sido la reducción del déficit fiscal heredado. Ello, como resultado del diagnóstico de las causales de la inflación. Con este propósito, inicialmente el gobierno y sus autoridades económicas se abocaron paralelamente en una política

de gastos contractiva con una fuerte reducción del aparato estatal, y una política tributaria que buscó el incremento de la bajísima presión tributaria mediante una mejor fiscalización por parte de la Superintendencia de Administración Tributaria (SUNAT) que implicó también una reforma impositiva. Dos años después del inicio del programa, el gobierno continuó disminuyendo el aparato estatal y aumentando los recursos del Tesoro a través de un proceso sostenido de privatización de empresas públicas.

Un año más tarde, a raíz de los severos efectos recesivos del programa de ajuste, las autoridades económicas flexibilizaron el ajuste fiscal -respecto a 1992- como otro elemento que apuntó a la reactivación de la economía en 1993 con un crecimiento del 7,0% del PBI. Para 1994, las principales fuentes de ingresos del gobierno estuvieron en los nuevos desembolsos de los organismos internacionales y los recursos generados por las privatizaciones. La actual situación económica exige un gasto social efectivo inmediato para los estratos más pobres de la población por causas equitativas, para cubrir necesidades básicamente de supervivencia.

En este sentido, durante 1994 la política fiscal contempló una expansión de la variable gasto público (en los sectores construcción, salud, agricultura, y los rubros relacionados al gasto social manejados por el Ministerio de la Presidencia), ya que el Presidente Fujimori anunció, a principios de 1994, un Programa de Inversión Pública del orden de los US\$ 500 millones para el año.

La dinámica de esta variable tendría efectos importantes sobre la trayectoria del tipo de cambio real, siendo comúnmente aceptado que un menor ahorro fiscal o un mayor déficit fiscal tendría efectos negativos sobre el tipo de cambio real de acuerdo con el enfoque fiscal del tipo de cambio. Es importante notar que a nivel teórico los efectos sobre el tipo de cambio real no sólo son de signos contrarios, dependiendo si el gasto se realiza en bienes transables o no transables, sino en magnitud si es que tienen carácter permanente o transitorio<sup>15</sup>. Una explicación económica que subyace en el enfoque fiscal sostendría que la expansión del gasto público que ocasionaría un desequilibrio mo-

netario de las ta el equil rentable con los interés) dólares por ries gastos comercial res inte dades c al país sión pr moned la baja decisio

res, qu ción d cuantif capital las inv privatiz nismos costo fi de enca gente E

zado de nadas r en los r dimier capital

2.

2.1

hipóte clusion dos d dinám Hendr ción g partic

netario transitorio, necesita una subida relativa de las tasas de interés internas para restablecer el equilibrio. Esto hace aún más atractivos o rentables los depósitos en el país en relación con los del extranjero (paridad de las tasas de interés). El diferencial de tasas de interés en dólares, explicado también por la alta prima por riesgo país y por los elevados y rígidos gastos operativos de la oligopólica banca comercial peruana comparados con los estándares internacionales, aunado a las oportunidades de negocios, han incentivado el ingreso al país de capitales (especulativos y de inversión productiva), incrementando la oferta de moneda extranjera y ocasionando presiones a la baja sobre el tipo de cambio real debido a decisiones financieras o de portafolio.

Luego, los factores de oferta de dólares, que podrían haber Forzado una apreciación del tipo de cambio real, se han cuantificado en un cada vez mayor flujo de capitales provenientes del extranjero debido a las inversiones especulativas y productivas, privatizaciones, nuevos desembolsos de organismos, préstamos de la banca del exterior a un costo financiero menor y que evitan la política de encaje, y al atractivo rendimiento de la emergente Bolsa de Valores de Lima (BVL).

Esto viene confirmando el hecho estilizado de la movilidad de capitales hacia determinadas regiones del mundo como Latinoamérica en los noventas, causada por los modestos rendimientos, en buena parte, de los mercados de capitales de los países desarrollados.

## 2. Metodología econométrica y resultados

### 2.1 Econometría inglesa

Con la finalidad de no minimizar las hipótesis a priori que puedan afectar las conclusiones, este trabajo aborda los temas señalados desde la perspectiva econométrica dinámica (inglesa)<sup>16</sup>. Siguiendo los trabajos de Hendry (1983) y otros, se parte de una modelación general hasta llegar a una especificación particular, y tiene como principal atractivo dar-

le una explicación económica al tratamiento de las series de tiempo.

En los modelos sustentados por esta escuela se toma como referencia inicial un proceso generador de datos (PGD) desconocido, y se tiene como objetivo la obtención de una descripción satisfactoria de este PGD mediante la utilización de la información, la teoría de estimación econométrica y la teoría económica. Luego, si las series económicas son generadas por comportamientos económicos, entonces la teoría económica puede ayudar, en la modelación, a descubrir los procesos subyacentes.

En particular, dado el reducido tamaño de las muestras generalmente disponibles, la teoría económica puede restringir el conjunto de información a usar indicando: primero, las variables explicativas de interés y, segundo, las restricciones sobre los comportamientos de largo plazo y/o los valores de los parámetros. Esto equivale a decir que la teoría económica interviene tanto en la búsqueda de la forma general como en las simplificaciones o reparametrización de la misma.

La metodología a seguir, en consecuencia, consiste en partir de un modelo sobreparametrizado, el cual se simplifica, marginaliza y reparametriza hasta obtener una representación robusta, simple y parsimoniosa del PGD. Esta representación final -que puede converger a un Modelo de Corrección de Errores (MCE)- debe caracterizar las propiedades de los datos en relaciones paramétricas simples que se mantengan relativamente estables en el tiempo; debe tener interpretación económica; y debe dar cuenta de los resultados de modelos anteriores (englobamiento) como por ejemplo de un *random walk*. Es decir, el modelo econométrico resultante es sometido a una batería de tests que incluyen, entre otros, estabilidad de parámetros, análisis de errores, exogeneidad, englobamiento, etc.

La formulación del MCE tiene como principal ventaja el hecho de que combina la flexibilidad de la especificación dinámica con las propiedades deseables de largo plazo, las cuales básicamente se refieren al análisis de cointegración de las series de tiempo económicas<sup>17</sup>.

Dos propiedades de las series cointegradas son destacables. Primero, cuando las variables están cointegradas los estimadores por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de los parámetros de Cointegración convergen a sus valores de largo plazo más rápidamente que con variables estacionarias<sup>18</sup>. En segundo lugar, las series cointegradas tienen una representación de Corrección de Errores y, viceversa, MCE implican variables cointegradas.

## 2.2 Resultados

Inicialmente, el propósito es identificar la definición de tipo de cambio real que se usará en esta aplicación empírica y examinar la evidencia sobre las propiedades estadísticas básicas del tipo de cambio real en Perú durante 1990-1994.

En la literatura académica sobre el tema se han utilizado básicamente dos definiciones para el tipo de cambio real. En primer lugar, la definición tradicional del enfoque de la PPP, según la cual el tipo de cambio real sería igual al tipo de cambio nominal multiplicado por un índice de precios externo y dividido por un índice de precios interno. La segunda definición del tipo de cambio real es la de precio relativo de bienes transables en términos de bienes no transables. En la práctica, la falta de información sobre índices de precios de transables y no transables, y el hecho de que las características de los bienes transables sean dinámicas o variables temporalmente, inducen a usar la definición de la PPP. Este trabajo utilizó la serie del tipo de cambio multilateral, pues el Perú tiene relaciones comerciales con una diversidad de países.

### 2.2.1 El tipo de cambio real y la PPP

La teoría de la PPP es un enfoque que apunta a la determinación del tipo de cambio real de equilibrio. Sus proposiciones son: primero, el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo es constante, permitiendo el balance del sector externo de la economía. Y, segundo, el tipo de cambio real observado en el corto

plazo es función del tipo de cambio real de largo plazo, donde el observado tiende a aproximarse al de largo plazo.

Luego, la PPP busca explicar la magnitud del desequilibrio del tipo de cambio real observado respecto al de largo plazo, pues el tipo de cambio nominal puede no haberse ajustado inmediatamente a los cambios en la relación precios externos sobre internos.

Entonces, de acuerdo con la PPP, el tipo de cambio real se explicaría solamente por variables nominales, donde el tipo de cambio sería considerado como un fenómeno estrictamente monetario, no teniendo injerencia en su proceso de determinación las variables reales.

Sin embargo, el hecho de que el tipo de cambio real haya registrado significativos cambios en sus niveles en el Perú, sin notarse reversión para estos movimientos, lleva a cuestionar la validez de este enfoque (PPP) en países como el nuestro como explicación válida del proceso evolutivo del tipo de cambio real.

#### 2.2.1.1 Tests de autocorrelación para el tipo de cambio real

La hipótesis de que el cumplimiento de la PPP sea cierta en el corto plazo para el Perú durante el período 1990-1994, puede probarse testeando si el tipo de cambio real (en logaritmos) evoluciona como un ruido blanco<sup>19</sup>. Esta comprobación se hace efectiva a través del análisis de la autocorrelación al término de error de la siguiente regresión:

$$\log(\text{tcr}) = \text{constante} + \text{término de error}$$

Luego, si se detecta autocorrelación importante entonces el tipo de cambio real (tcr) no es ruido blanco, lo cual significaría que existe correlación serial entre distintos valores de la serie y el incumplimiento de la PPP en el corto plazo.

El análisis de autocorrelación se llevó a cabo mediante el uso de los tests del Lagrange Multiplier (LM), Box-Pierce (Q), y el Ljung-Box (Q\*), este último especialmente mejor para muestras pequeñas.

LM  
Box  
Lju

la auto  
de que  
porte c  
validez  
explica  
cambio

2.2.1.2

es si la  
cambio  
cambio  
error a  
sección  
el com  
maner  
las des  
bribo de  
reciar  
cumpl  
zo, o s  
sistent

teste  
tencia  
los tes  
do (D  
teral c  
hipóte  
1, es d

Se

TCR

Los resultados fueron los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{LM}(8) &= 30.56 \quad \text{Prob}(0.0002) \\ \text{Box-Pierce } Q\text{-Stat}(12) &= 47.32 \quad \text{Prob}(0.000) \\ \text{Ljung-Box } Q^*\text{-Stat}(12) &= 53.21 \quad \text{Prob}(0.000) \end{aligned}$$

Los resultados revelan la presencia de la autocorrelación, rechazando así la hipótesis de que la variable tipo de cambio real se comporte como un ruido blanco, lo cual niega la validez de la PPP en el corto plazo para la explicación de los movimientos del tipo de cambio real observado en el Perú.

#### 2.2.1.2 Tests de raíces unitarias para el tipo de cambio real

En este punto, la pregunta a responder es si la teoría de la PPP puede explicar los cambios de largo plazo en la serie del tipo de cambio real. Luego, se analizará el término de error al que se hace mención en la primera sección para investigar si los shocks afectaron el comportamiento del tipo de cambio real de manera transitoria o permanente. Es decir, si las desviaciones respecto a un valor de equilibrio de largo plazo se compensaban y desaparecían en el tiempo (estacionariedad), cumpliéndose entonces la PPP en el largo plazo, o si producían un efecto permanente o persistente en la senda del tipo de cambio real.

Este análisis se llevó a cabo a través del testeo de la hipótesis de raíz unitaria (persistencia) para el tipo de cambio real. Se realizaron los tests de Dickey-Fuller (DF) y DF Aumentado (DFA, 1981) para testear si el índice multilateral del tipo de cambio real no rechazaba la hipótesis nula de que está integrado de orden 1, es decir, tiene al menos una raíz unitaria.

El resultado fue el siguiente:

Cuadro No. 1  
PERÍODO 1990.08-1994.06

Serie	Test DF Aumentado	Raíz Unitaria	Orden de Integración
TCR (logs)	-2.45	Sí	1

El test ADF para el período 1990.08-1994.06 muestra que no se puede rechazar la hipótesis nula de la existencia de alguna raíz unitaria para la serie del tipo de cambio real. Lo cual indicaría que esta variable es generada por un proceso de primer orden  $[I(1)]^{20}$ , es decir, se ha verificado la característica de persistencia en dicha variable y que su primera diferencia sigue un proceso estacionario<sup>21</sup>.

La característica estadística de persistencia en el proceso generador del comportamiento del tipo de cambio real asegura que los shocks afectan inmediata y permanentemente dicho comportamiento intertemporal, invalidando también, en el largo plazo, la aplicación del enfoque de la PPP para explicar los movimientos del tipo de cambio real.

#### 2.2.1.3 Modelo por raíz unitaria para el tipo de cambio real

De acuerdo con las secciones precedentes se procedió a presentar el modelo de corto plazo resultante del modelamiento de raíz unitaria para el tipo de cambio real en logaritmos (l<sub>tr</sub>). Los modelos de raíz unitaria son generalmente potentes en el muy corto plazo, pero inefectivos en el largo plazo. Particularmente, el modelo hallado en la misma muestra según la hipótesis de *random walk* servirá para confrontarlo con el otro modelo de corto plazo resultante de la aplicación del enfoque de Corrección de Errores para el tipo de cambio real.

$$l_{tr} = 1.698 + 0.6189l_{tr,-1} \quad (1) \\ (3.85) \quad (6.28)$$

$$R^2 = 0.46$$

$$D.W. = 1.71$$

$$\text{LM}(8) = 5.40 \quad \text{Probab}(0.714)$$

$$Q(12) = 11.67 \quad \text{Probab}(0.472)$$

$$Q^*(12) = 14.35 \quad \text{Probab}(0.28)$$

$$\text{Jarque-Bera} = 80.26$$

$$\text{ARCH}(1) = 6.85 \quad \text{Probab}(0.01)$$

$$\text{SER} = 0.078$$

$$\text{SSR} = 0.28$$

### 2.2.2 Análisis de largo plazo: cointegración

Una condición inicial para la aplicación de la técnica de cointegración a algún set de variables es la determinación del orden de integración de cada serie individual. Por ello, se procedió a realizar tests de orden de integración; particularmente de raíz unitaria, donde la hipótesis nula es que las series de cada una de las siguientes ecuaciones tienen un comportamiento que puede ser aproximado de acuerdo con un modelo de camino aleatorio (*random walk*). Es decir, que  $Z_t$  está integrada de orden 1; es decir que sus primeras diferencias son estacionarias. La hipótesis alternativa es que el error sigue un proceso estacionario Markoviano de primer orden.

#### 2.2.2.1 Tests de raíces unitarias

La muestra comprendió el período entre agosto de 1990 y junio de 1994. Los datos son mensuales y la fuente de información fue la *Nota Semanal* del Banco Central de Reserva del Perú. Tanto las cifras del índice del tipo de cambio real como las compras de dólares vía Mesa de Negociación se trabajaron en logaritmos. El diferencial de tasas de interés interna versus externa en US\$ se aproximó como la resta entre la tasa TAMEX y la LIBOR (alternativamente se utilizó la tasa referida a los *Commercial Papers* también a tres meses, con resultados similares para todo efecto empírico), mientras que el déficit operativo del gobierno se expresó en dólares con tipo de cambio de fin de período.

Se realizaron los tests de Dickey-Fuller, y DF Aumentado (1981) para testear si el diferencial de tasas de interés en dólares (DIR), el déficit operativo del gobierno (DF), el nivel de compras del Banco Central a través de la Mesa de Negociación (INTERV) y el índice del tipo de cambio real multilateral (TCR) no rechazan la hipótesis nula de que cada una de estas variables es integrada de orden 1, es decir, tienen raíz unitaria.

Las especificaciones de las ecuaciones a trabajar son:

$$\text{Dickey-Fuller: } Z_t = \alpha_0 + \Phi_1 Z_{t-1} + \alpha_1 t + \mu_t$$

$$\text{DF-Aumentado: } Z_t = \alpha_0 + \Phi_1 Z_{t-1} + \sum \Phi_j (Z_{t-j+1} - Z_{t-j}) + \mu_t$$

Cuadro No. 2

PERÍODO 1990.08-1994.06

Serie	Test DF Aumentado	Raíz Unitaria	Orden de Integración
DIR	-2.78	Sí	1
DF	-1.18	Sí	1
Intervención	-1.65	Sí	1
TCR (logs)	-2.45	Sí	1

Los resultados presentados para el período 1990.08-1994.06 muestran que no se puede rechazar la hipótesis nula de la existencia de raíces unitarias para las series del diferencial de tasas de interés, déficit del gobierno, intervención del Banco Central y tipo de cambio real. Lo cual indica que estas variables son generadas por procesos de primer orden [ I(1) ], es decir, se ha verificado la característica de persistencia en dichas variables y que sus primeras diferencias siguen procesos estacionarios.

La característica estadística de persistencia en el proceso generador de las series asegura que los shocks afectan inmediata y sostenidamente dicho comportamiento intertemporal.

#### 2.2.2.2 Tests de cointegración

De acuerdo con la sección anterior, las variables que se consideraron relevantes para la explicación y modelación del tipo de cambio real en el largo plazo siguen procesos de camino aleatorio; requisito inicial para, a continuación, testear si las variables integrantes de la ecuación propuesta para dicha función están cointegradas. Es decir, si las trayectorias temporales de estas variables no se apartarán en el largo plazo unas de otras, aunque en el corto plazo existan previsibles desalineamientos ocasionados por factores dinámicos (donde, para el caso peruano, por lo menos se podría incluir alguna eventualidad política) y estacionales.

Los resultados de la estimación fueron los siguientes:

Modelo de Largo Plazo para el Tipo de Cambio Real, 1990.08-1994.06:

$$l_{tcr} = 4.90 - 2.60dir - 0.000df - 0.028interv \quad (2)$$

(63.8) (-4.8) (-1.1) (-2.7)

(los valores del t estadístico figuran entre paréntesis).

R2 = 0.46

SER = 0.07

SSR = 0.23

DFA = -5.35

Residuos distribuidos I(0) según el DFA.

Estos resultados permiten una serie de consideraciones respecto a la ecuación (2) para el tipo de cambio real de largo plazo correspondiente al período 1990.08-1994.06:

- Se rechaza la hipótesis nula de no cointegración según los valores críticos de MacKinnon del test de orden de integración (DF y DFA) a los residuos de la ecuación (2). Hecho que aleja el problema de estimar una regresión espúrea.
- Respecto a los coeficientes y signos de los parámetros estimados, la evaluación econométrica de largo plazo (cointegración) mostró que el diferencial de tasas de interés internas contra externas en US\$ tiene un impacto negativo y significativo sobre el tipo de cambio real en el largo plazo. A mayor diferencial mayor rentabilidad para la entrada de capitales externos, causando presiones a la baja sobre el tipo de cambio real. La trayectoria del déficit fiscal registró un efecto negativo pero no significativo sobre el tipo de cambio real de largo plazo. Hecho que revelaría que para lograr una muy pequeña mejora en el tipo de cambio real, vía política fiscal, sería necesario esfuerzos fiscales (ahorro) permanentes demasiado grandes que pueden ser vistos como un ajuste fiscal durísimo y sostenido, coincidiendo con los resultados encontra-

dos para otros países latinoamericanos<sup>22</sup>. Mientras que el signo negativo del coeficiente de la política de intervención mostraría que no se logró impactar a este precio relativo en la dirección deseada.

- La ecuación (2) se aproxima a una correcta especificación del tipo de cambio real de largo plazo en dicho período. El relativamente bajo grado de asociación lineal del modelo sugiere que debería existir alguna otra variable explicativa relevante como por ejemplo una proxy de dolarización (que capte parcialmente los efectos de períodos de inestabilidad política, que impactan sobre las expectativas), o que el modelo necesita incorporar algún elemento no lineal significativo.
- Los estimadores por MCO de los parámetros de Cointegración convergen a sus valores de largo plazo más rápidamente que con variables estacionarias.
- El vector cointegrado de las variables del funcional del tipo de cambio real hace posible la obtención de una especificación de corto plazo para el tipo de cambio real según la técnica de Corrección de Errores.

### 2.2.3 Especificación del Modelo de Corrección de Errores (MCE)

Los modelos de Corrección de Errores<sup>23</sup> no sólo engloban otros modelos sino que tienen interpretación económica, siendo de amplio uso en la formulación de modelos económicos (Sargan, 1964). La idea básica detrás de ellos es que los agentes económicos en su "comportamiento optimizador" corrigen una proporción del desequilibrio actual en el siguiente período, es decir, está presente una regla de *feedback*.

Teniendo en cuenta las consideraciones metodológicas previas, se llevó a cabo una aproximación econométrica de acuerdo con el modelamiento dinámico (datos mensuales de 1990 a 1994) para el proceso evolutivo del tipo de cambio real en el Perú.

Previamente, se verificó la existencia de un vector de cointegración -ecuación (2)- que permite la obtención de un MCE. Luego se

procedió a rescatar el residuo (R) -que mide el desequilibrio presente y proporciona el efecto *feedback*- para aplicarlo en la reparametrización del MCE, llegando a una especificación dinámica que presentó los siguientes resultados:

Modelo de Corto Plazo por Corrección de Errores, 1990.08-1994.06:

$$\Delta \text{ltr} = 0.56 \Delta \text{ltr}_{-1} - 0.00 \Delta \text{df}_{-2} - 0.03 \Delta \text{interv} + 0.01 \Delta \text{interv}_{-3} - 0.45 R_{-1} \quad (3)$$

(5.5) (-3.8) (-5.0) (-2.1) (-5.1)

R<sup>2</sup> = 0.69

DW = 1.90

LM(8) = 9.60, Probab(0.29)

Stat. Box-Pierce Q(12) = 8.20,  
Probab(0.77)

Stat. Ljung-Box Q\*(12) = 10.09,  
Probab(0.61)

Jarque-Bera = 1.85

ARCH(1) = 0.38, Probab(0.61)

SER = 0.03

SSR = 0.04

El modelo de corto plazo resultante presenta una serie de consideraciones importantes. Primero, la característica de persistencia en el comportamiento del tipo de cambio real en el corto plazo está presente y es fundamental para su explicación. Segundo, el efecto cortoplacista neto de la política de intervención seguida en el período muestral no es el deseado. Y, tercero, considerar leves mejoras del tipo de cambio real en el corto plazo a través de política fiscal significaría un ajuste (o superávit) innecesariamente fuerte.

No obstante, una futura extensión de esta investigación deberá necesariamente incluir alguna variable explicativa que cuantifique el impacto de shocks en el contexto político (inestabilidades) de corto plazo o cambios en las expectativas de los agentes económicos respecto a la política económica futura debido a sorpresas en el comportamiento de alguna variable económica relevante, permitiendo incrementar el coeficiente de asociación lineal en el modelo.

En cuanto a la evaluación econométrica, luego de obtener una representación de Co-

rrección de Errores acorde con la técnica "de lo general a lo particular"<sup>24</sup>, se procedió a someter al modelo resultante a una batería de tests que incluyen, entre otros, problemas de especificación dinámica, análisis de errores, estabilidad de parámetros, exogeneidad, englobamiento, etc.

Los resultados de los tests presentados permiten afirmar que, en el modelo estimado, el problema de correlación serial no está presente, los errores tienen aproximadamente una distribución normal y son ruido blanco.

También el análisis del comportamiento de los errores de la ecuación (3) permite evaluar la obtención de estimaciones ineficientes de los parámetros para cualquier tipo de muestra, es decir, que sus varianzas no sean mínimas. Se testea la posibilidad de que la varianza del término de perturbación no sea constante en el tiempo. Específicamente se prueba la presencia de "Auto Regressive Conditional Heteroscedasticity -ARCH-" (Engle, 1982). La existencia del efecto ARCH sería interpretada como evidencia de estar incurriendo en un error de especificación, debido a variables omitidas o a un cambio estructural. El resultado del test no permite (valor calculado menor al valor crítico) rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad en los errores al nivel del 5%.

### 2.2.3.1 Estabilidad de los parámetros y exogeneidad

Esta sección examina, en primer lugar, la estabilidad de los parámetros del modelo. A nivel conjunto, inestabilidades del modelo pueden detectarse a través del test Cusum Cuadrado al residuo recursivo<sup>25</sup> cuadrado de la especificación dinámica obtenida. Dicho test Cusum permite aseverar que el modelo no sugiere ninguna inestabilidad en el período de estimación, es decir, sería estructuralmente estable a pesar de períodos cortos de inestabilidad política.

A nivel individual, el primer estimador analizado se refirió a la trayectoria temporal del coeficiente del diferencial de tasas de interés interna contra externa en dólares en la ecuación (2) del tipo de cambio real de largo plazo. Con esa finalidad se construyó un inter-

valo de confianza para la senda de dicho parámetro en el período muestral donde no se puede rechazar, en todo el período bajo estudio, la hipótesis nula de que el estimador es igual a 2,6.

El segundo estimador analizado correspondió a la trayectoria temporal del coeficiente del nivel de compras de dólares del Instituto Emisor en la ecuación del tipo de cambio real de largo plazo donde tampoco se puede rechazar la hipótesis nula de que el estimador es igual a -0,028., y de forma similar al parámetro anterior, existe una menor variabilidad -así como una menor varianza- conforme la muestra se incrementa. De manera análoga, para el parámetro del déficit fiscal no se puede rechazar, en la gran parte del período bajo estudio, la hipótesis nula de que el estimador es igual a -0,0001. Destacando la sorprendente y creciente disminución de la varianza de este estimador.

Similar evaluación se llevó a cabo para los parámetros del modelo dinámico, donde sólo en el caso de la trayectoria temporal del parámetro que mide el efecto *feedback* se registró un movimiento durante abril de 1992, fecha correspondiente al cierre del Congreso, para luego retomar una senda suave convergente a un valor aproximado del -0,45. A partir de esa fecha existe una menor variabilidad conforme la muestra se incrementa.

Este análisis señala que, a pesar del tamaño de la muestra, la trayectoria de los parámetros convergieran a sus verdaderos valores, de largo plazo en el caso de la cointegradora, lo que no permite rechazar la hipótesis de exogeneidad débil<sup>26</sup>. Este tipo de exogeneidad econométrica permite hacer inferencia sobre el tipo de cambio real condicional a las variables explicativas.

El segundo punto de esta sección, está referido al posible uso de la función del tipo de cambio real como una herramienta de política económica. Este análisis preliminar de exogeneidad econométrica se circunscribirá al tipo de exogeneidad fuerte, ya que éste es el caso relevante cuando se tiene como objetivo pronósticos y formulación de escenarios alternativos por parte de las autoridades económicas.

El cumplimiento de la exogeneidad fuerte, por parte de las variables explicativas,

exige dos requisitos completamente independientes: primero, exogeneidad débil y, segundo, que la variable dependiente no cause en el sentido de Granger al conjunto de las variables explicativas. Por ello, se procedió a evaluar la causalidad a la Granger (CG), donde el set de variables que intervienen en el modelo está en diferencias, y se encontró que la variable dependiente -tipo de cambio real de largo plazo- no CG ni al diferencial de tasas de interés ni a la variable de intervención y tampoco al déficit fiscal.

Luego, el análisis de Causalidad en el sentido de Granger revelaría que también se cumple la segunda de las condiciones básicas para la exogeneidad fuerte, lo cual apoyaría el uso de la función del tipo de cambio real -que goza de estabilidad de sus parámetros- en la formulación de escenarios contrafactuales o para pronósticos.

### Conclusiones

- El análisis del comportamiento del tipo de cambio real durante el actual programa de estabilización peruano (1990-94) verificó un hecho estilizado para los planes ortodoxos con ancla monetaria aplicados desde los años ochenta en Latinoamérica: la caída del tipo de cambio real durante la primera etapa dirigida a disminuir la tasa de inflación y restablecer la estabilidad macroeconómica global del país.
- Un primer resultado de esta investigación, propia del análisis de las series temporales, reveló que la serie del tipo de cambio real rechaza como teoría explicativa el enfoque de la PPP, tanto en el corto como en el largo plazo, es decir, es equivocado usar la PPP para explicar la evolución del tipo de cambio real en el período de estudio. Este hecho reforzó la motivación por encontrar una aproximación teórica alternativa válida empíricamente.
- La evaluación econométrica de largo plazo (cointegración) mostró que el diferencial de tasas de interés internas contra externas en US\$ tiene un impacto negativo y significativo sobre el tipo de cambio real. A

mayor diferencial mayor rentabilidad para la entrada de capitales externos, causando presiones a la baja sobre el tipo de cambio real de largo plazo. La trayectoria del déficit fiscal registró un efecto negativo pero no significativo sobre el tipo de cambio real de largo plazo. Hecho que revelaría que, para lograr una muy pequeña mejora en el tipo de cambio real vía política fiscal, es necesario esfuerzos fiscales (ahorros) permanentes demasiado grandes que pueden ser vistos como un ajuste fiscal durísimo y sostenido, coincidiendo con los resultados encontrados para otros países latinoamericanos<sup>27</sup>.

Por otro lado, se verificó que la política de intervención elegida no logró impactar a este precio relativo en la dirección deseada en su intento de presionar el alza del tipo de cambio real o de afectar la trayectoria de dicha variable de manera sistemática y permanente. Durante 1990-94, los cambios en el tipo de cambio nominal no se han traducido íntegramente en cambios de precios, generándose efectos sobre el tipo de cambio real. Esto último indica que el programa estabilizador enfrenta el dilema del *trade off* entre inflación y tipo de cambio real. Este *trade off* se hace particularmente importante toda vez que Perú, simultáneamente con la estabilización macroeconómica, se enfrenta a un ajuste estructural de su economía, derivado de la apertura económica general.

Inclusive, el análisis de causalidad económica sostiene que, en caso peruano, la relación estadística ha sido de emisión primaria hacia tipo de cambio informal durante 1980-1994, cuestionando al factor monetario como variable explicativa del comportamiento del tipo de cambio nominal. En este sentido, la inestabilidad de la demanda por dinero del Perú detectada a partir de 1988<sup>28</sup> y la verificación del incumplimiento del enfoque de la PPP habrían originado problemas para la aplicación del enfoque monetario del tipo de cambio.

El modelo de corto plazo resultante de acuerdo con la técnica de corrección de errores presenta una serie de consideracio-

nes importantes. Primero, la característica de persistencia en el comportamiento del tipo de cambio real está también presente y es fundamental para su explicación. Segundo, los efectos cortoplacistas de la política de intervención seguida en el período muestral no son los deseados. Y tercero, considerar leves mejoras del tipo de cambio real en el corto plazo a través de política fiscal significaría un ajuste (o superávit) innecesariamente fuerte.

La posibilidad de mejorar el grado de asociación lineal en este modelo reside en la inclusión de alguna variable proxy que mida los efectos de los sucesos de inestabilidad política de corto plazo ocurridos durante el período de estudio que impactan sobre las expectativas de los agentes económicos.

No obstante, de acuerdo con el test de estabilidad aplicado, el modelo no sugiere ninguna inestabilidad en el período de estimación, es decir, sería estructuralmente estable a pesar de períodos cortos de inestabilidad política. Seguidamente, el análisis de exogeneidad y causalidad apoyan el uso del modelo de corto plazo (MCE) del tipo de cambio real en la formulación de escenarios contrafactuales o para pronósticos.

Habría que discutir los positivos efectos que tendría una política cambiaria alternativa, respecto al objetivo de reducir la inflación, que evite subidas significativas y sorpresivas del tipo de cambio nominal y reduzca la tasa de crecimiento de la emisión primaria (menor emisión por operaciones cambiarias). Durante 1993, se realizaron operaciones cambiarias, es decir, compras de dólares por un monto cercano a los US\$ 500 millones. Sin embargo, se perdió 3% de paridad cambiaria respecto a diciembre de 1992. Y en los primeros ocho meses de 1994 se compraron dólares por más de US\$ 1,000 millones y el nivel del tipo de cambio real era 2.7% menor que a diciembre de 1993. Luego, sería interesante considerar la hipótesis de que los beneficios de una menor expansión de la emisión

## NOTA

1. H
2. E
3. Z
4. M
5. V
6. "M
7. m
8. C
9. S
10. tr
11. 1.
12. N
13. u
14. P
15. cl
16. d
17. ci
18. re
19. n
20. ri
21. Ju
22. h
23. ti
24. c
25. c
26. c
27. F
28. l
29. d
30. f
31. a
32. 7.
33. 8.
34. F
35. F

primaria, que actúa disminuyendo la incertidumbre macroeconómica y la variabilidad de los precios relativos, son mayores que el sacrificio fiscal de renunciar al impuesto inflación.

En el contexto macroeconómico del período 1990-94, el tipo de cambio nominal ha mostrado fluctuaciones significativas no permanentes o volatilidad, y el mercado ha

sobrerreaccionado ante fenómenos transitorios, provocando efectos negativos sobre el control de la inflación. Por ello, como política cambiaria de corto plazo, el papel del Banco Central es particularmente relevante para amortiguar grandes fluctuaciones transitorias en el valor del dólar, debido a que ellas fomentan incertidumbre en relación con este fundamental precio relativo.

NOTAS

1. Hendry, David y Jean-Francois Richard, "The Econometric Analysis of Economic Time Series", en *International Statistical Review*, No. 51, 1983.
2. Zambrano, Mario, "La inflación y el Programa de Estabilización en el Perú (1990-1993)", en *Moneda*, Lima: diciembre 1993.
3. Ver Dornbusch, Rudiger y Stanley Fisher, "Moderate Inflation", en *The World Bank Economic Review*, Vol. 7, No. 1, enero 1993.
4. Calvo, Guillermo y Carlos Vegh, "Currency Substitution in Developing Countries: An Introduction", en *Análisis Económico*, Vol. 7, No. 1, junio 1992.
5. No obstante, se ha apreciado, durante 1994, una gradual y leve desdolarización en los depósitos del sistema financiero doméstico. Hecho asociado a la persistente apreciación real del sol, a la existencia de instrumentos financieros en moneda nacional con rendimiento real positivo y a las mejores perspectivas económicas del país asociadas a la reducción del riesgo cambiario y riesgo país. Junto a la desdolarización de las captaciones se ha observado también una clara tendencia positiva en la remonetización de los depósitos, y un cambio en la estructura del portafolio de los bancos ganando participación las colocaciones. Estas características del sistema financiero dan evidencia de la credibilidad en el programa económico.
6. Fenómeno relacionado al hecho de que el ratio de dolarización no disminuye a pesar de que la tasa de inflación experimenta continuos descensos, lo cual obedecería a: innovaciones financieras, falta de credibilidad, costos de ajuste, flujos de narcodólares, etc.
7. Zambrano, Mario, *op. cit.*
8. Frankel, Jeffrey, *On Exchange Rates*, The MIT Press, 1993.
9. Domínguez, Kathryn, *El papel informativo de la política de intervención del Banco Central en el mercado de divisas*, Cuadernos Económicos del I.C.E., No. 53, 1993/1.
10. "Gang up, and strike from the blue", en *The Economist*, 18 de setiembre de 1993, p. 84.
11. La meta de emisión por origen externo se constituye en una restricción para la política de compras de divisas.
12. La evidencia empírica revela que en los días que un banco central interviene fuertemente, y tiene alta credibilidad, la reacción media del tipo de cambio está significativamente sesgada en la dirección implicada por la intervención (Domínguez, Kathryn, *op. cit.*).
13. Zambrano, Mario, "Estimación de la demanda por dinero del Perú (1979-1991): una aplicación de los enfoques de cointegración y de corrección de errores", en *Estudios Económicos*, número extraordinario, El Colegio de México, setiembre 1992.
14. Calvo, Guillermo y otros, *Capital Inflows and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors*, Handout, México: setiembre 1992. Para la década pasada, Edwards (1988) encontró evidencia sobre Chile respecto al efecto significativo del flujo de capitales externos sobre el tipo de cambio real.
15. La sensibilidad del tipo de cambio real ante cambios en el gasto fiscal podría ser mayor si se imponen restricciones de liquidez.
16. Ver Gilbert, Christopher, "Professor Hendry's Econometric Methodology", en *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, No. 3, 1986.
17. Granger, C.W.J., y Robert Engle, "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", en *Econometría*, Vol. 55, marzo 1987.

18. Stock, James, "Asymptotic Properties of Least Squares Estimator of Cointegrating Vectors", en *Econometría*, Vol. 55, 1987.
19. Es una secuencia de valores que tiene media cero y varianza constante, y donde los elementos de la secuencia no están correlacionados en el tiempo.
20. Es decir, es una serie no estacionaria y con una varianza que tiende al infinito.
21. Si su media es cero entonces la variable tiene varianza finita y una innovación sólo tiene efectos temporales sobre la trayectoria de dicha variable.
22. Arrau, Patricio y otros, *Ahorro fiscal y tipo de cambio real*, Documento de Investigación, ILADES/Georgetown University, abril 1992.
23. Los mecanismos de corrección de errores son especificaciones econométricas que permiten consistencia en el comportamiento de corto plazo, específicamente que el ajuste dinámico de corto plazo sea guiado por desequilibrios percibidos y que se asegure una eventual convergencia a la posición de equilibrio (Labán, Raúl, 1991).
24. Hendry, David y Jean-Francois Richard, *op. cit.*
25. El residuo recursivo es el error de predicción desde el período t-1 respecto al período t utilizando el modelo obtenido.
26. Ver Engle y otros, *op. cit.*
27. Arrau, Patricia y otros, *op. cit.*
28. Zambrano, Mario, "Estimación de la demanda por dinero...", *op. cit.*

## REFERENCIAS

- Arrau, Patricio; Chumacero, Rómulo y Jorge Quiroz, *Ahorro fiscal y tipo de cambio real*, Documento de Investigación, ILADES/Georgetown University, abril de 1992.
- Calvo, Guillermo y Carlos Vegh, "Currency Substitution in Developing Countries: An Introduction", en *Análisis Económico*, Vol. 7, No. 1, junio de 1992.
- Calvo, Guillermo; Leiderman, Leonardo y Carmen Reinhart, *Capital Inflows and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors*, Handout, México: setiembre 1992.
- Cayo, Juan Miguel, *El enfoque monetario del tipo de cambio paralelo: una reexaminación econométrica aplicada al Perú (1980-1992)*, mimeo, Tesis de Maestría, ILADES/Georgetown University, 1993.
- Chumacero, Rómulo y Jorge Quiroz, *Trade Reform and Real Exchange Rate*, en prensa, ILADES/Georgetown University, 1995.
- Domínguez, Kathryn, *El papel informativo de la política de intervención del Banco Central en el Mercado de Divisas*, Cuadernos Económicos del I.C.E., No. 53, 1993/1.
- Dornbusch, Rudiger y Stanley Fischer, "Moderate Inflation", en *The World Bank Economic Review*, Vol. 7, No. 1, enero 1993.
- Edwards, Sebastián. "El monetarismo en Chile, 1973-1983: algunos dilemas económicos", en *Del Auge a la Crisis de 1992*, Instituto Interamericano de Mercados de Capital e ILADES/Georgetown University, 1988.
- Engle, Robert; Hendry, David y Jean-Francois Richard, "Exogeneity", en *Econometría*, Vol. 51, marzo 1983.
- Engle, Robert y C.W.J. Granger, "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", en *Econometría*, Vol. 55, marzo 1987.
- Engle, Robert y Byung Sam Yoo, "Forecasting and Testing in Cointegrated System", en *Journal of Econometrics*, No. 35, 1987.
- Frankel, Jeffrey, *On Exchange Rates*, The MIT Press, 1993.
- Gilbert, Christopher, "Professor Hendry's Econometric Methodology", en *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, No. 3, 1986.
- Hendry, David y Jean-Francois Richard, "The Econometric Analysis of Economic Time Series", en *International Statistical Review*, No. 51, 1983.
- Labán, Raúl, *La Hipótesis de Cointegración y la Demanda por Dinero en Chile*, Cuadernos de Economía, No. 51, 1992.
- Mc Callum, Bennett, *Unit Roots in Macroeconomics Time Series: Some Critical Issues*,

errores son  
 e permiten  
 o de corto  
 dinámico  
 equilibrios  
 ntual con-  
 io (Labán,  
 rd, *op. cit.*  
 predicción  
 todo t uti-

demanda

en Chile,  
 eonómi-  
 de 1992,  
 mercados  
 rgetown

Francois  
 mométri-

integra-  
 Repre-  
 ting", en  
 987.

ecasting  
 System",  
 35, 1987.  
 The MIT

y's Eco-  
 ford Bul-  
 Vol. 48,

rd, "The  
 omic Ti-  
 tatistical

ción y la  
 Cuader-

roecono-  
 l Issues,

Working Paper No. 4368, mayo 1993,  
 National Bureau of Economic Re-  
 search.

Perron, Pierre y Timothy Vogelsang, "Non-  
 stationarity and Level Shifts With an  
 Application to Purchasing Power Pa-  
 rity", en *Journal of Business & Economics  
 Statistics*, Vol. 10, No. 3, julio 1992.

Phillips, P.C., "Time Series Regression with A  
 Unit Root", en *Econometría*, Vol. 55,  
 marzo 1987.

Stock, James, "Asymptotic Properties of Least  
 Squares Estimators of Cointegrating

Vectors", en *Econometría*, Vol. 55,  
 1987.

Zambrano, Mario, "Estimación de la demanda  
 por dinero del Perú (1979-1991): una  
 aplicación de los enfoques de cointe-  
 gración y de corrección de errores", en  
*Estudios Económicos*, número extraor-  
 dinario, El Colegio de México, setiem-  
 bre de 1992.

Zambrano, Mario, "La inflación y el programa  
 de estabilización en el Perú (1990-  
 1993)", en *Moneda*, Lima: diciembre de  
 1993.