

INDICE

ARTICULOS		
	DANIEL ARCE y ROSA MORALES. Teoría de juegos. Una introducción con enfoque macroeconómico Latinoamericano	9
	ELMER CUBA. Estimación del PBI potencial y de la brecha del PBI: Perú 1970-1995	35
	ALAIN DE JANVRY y ELISABETH SADOULET. Pobreza rural y programas diferenciados de desarrollo rural	55
	MAXIMO VEGA CENTENO y MARIA A. REMENYI. La industria de confecciones en el Perú	81
	ALEJANDRO VERA-VASSALLO. Tecnología, competitividad internacional y desarrollo productivo de América Latina y el Caribe: algunas comparaciones con el Asia en desarrollo	137
	CECILIA GARAVITO. Distribución del excedente laboral entre autoempleo y desempleo	195
	GONZALO RUIZ. Apreciación cambiaria, política monetaria y afluencia de capitales: Perú 1990-1994	213
RESEÑAS		
	JORGE ROJAS. Geografía y Comercio (Título original: Geography and Trade) de Paul Krugman.	
	MAXIMO VEGA-CENTENO. La economía del sector público de Joseph E. Stiglitz.	273

APRECIACION CAMBIARIA, POLITICA MONETARIA
Y AFLUENCIA DE CAPITALES,
PERU: 1990-1994¹

Gonzalo Ruiz D.

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo evaluar la relevancia empírica de dos hipótesis alternativas acerca del problema de la apreciación cambiaria en el Perú, durante el período 1990.10-1995.01. Una primera hipótesis sostiene que dicha apreciación ha sido consecuencia de la reducción de la liquidez real derivada de la adopción de una política de estabilización basada en el estricto control de la oferta monetaria durante el período. Una segunda hipótesis afirma que la apreciación cambiaria obedece fundamentalmente a la afluencia masiva de capitales del exterior, en respuesta a factores exógenos a las economías de la región, en especial, una caída de las tasas de retorno en las economías industrializadas. El artículo describe los principales hechos estilizados asocia-

1 Este artículo forma parte del contenido de la monografía de tesis titulada *Apreciación Cambiaria, Política Monetaria y Afluencia de Capitales, en un contexto de Apertura y Estabilización, Perú: 1990-1994*, realizada como parte de los requerimientos para obtener el título de Master of Arts in Economics en el Programa de Postgrado de Economía ILADES/ Georgetown University. Deseo agradecer en forma especial los comentarios de Felipe Morandé y Raimundo Soto a versiones preliminares del artículo. Cualquier error es de exclusiva responsabilidad del autor.

dos a ambas hipótesis e ilustra, a través de un modelos simple, las mencionadas hipótesis y los mecanismos de transmisión asociados a éstas. Para la evaluación de las hipótesis se desarrollan dos modelos de Vectores Autoregresivos (VAR) alternativos y en el marco de éstos se efectúan tests de causalidad a la Granger, luego de analizarse la propiedades de tendencia, grado integración y cointegración de las series. El primer modelo incluye siete series de tiempo: tipo de cambio nominal, el diferencial de precios externos e internos, la variación de la tasa de interés doméstica, la variación de la tasa de interés internacional, las obligaciones en moneda extranjera de la banca comercial y el ingreso. Un segundo sistema incluye, en lugar del tipo de cambio nominal y los precios, a la serie de tipo de cambio real. En ambos sistemas se asume a priori como exógenas la variación de la emisión, la variación de la tasa de interés internacional y el ingreso. Los resultados encontrados brindan indicios en favor de la hipótesis de la política monetaria contractiva como principal causa de la apreciación cambiaria, en el período. Del análisis de causalidad se desprende que, durante el período, los movimientos en el tipo de cambio nominal y real, en el corto plazo, han estado precedidos por cambios en el ritmo de emision primaria. En contraste, no se obtiene mayor evidencia de que los shocks en la tasa de interés externa "Granger causen" al tipo de cambio nominal o real. Tampoco se encuentra evidencia concluyente acerca del impacto de la política monetaria sobre las tasas de interés domésticas. Finalmente, el análisis de causalidad revela que existe evidencia de que, durante el período, la serie de inflación precede a la de crecimiento de la emisión, mientras ésta última sólo 'Granger causa' a la de inflación en períodos prolongados. Ello, junto con los resultados que surgen de los sistemas estimados, pondría en evidencia el dilema enfrentado por la política monetaria en el corto plazo: el control de la inflación y el mantener un tipo de cambio real competitivo simultáneamente.

I. INTRODUCCION

Uno de los temas más discutidos en el transcurso del programa de estabilización y de reformas en el Perú, desde mediados de 1990, ha sido el de la apreciación cambiaria. Parte de este debate ha surgido de discrepancias acerca de las causas últimas de dicha apreciación en el corto plazo. Al respecto, se han planteado dos hipótesis alternativas. Una primera sostiene que ésta ha sido consecuencia de la reducción de la liquidez real derivada de la adopción de una

política de estabilización basada en el estricto control de la oferta monetaria². Una segunda, dentro de la línea de Calvo, Leiderman y Reinhart (1993), afirma que la apreciación cambiaria obedece fundamentalmente a la afluencia masiva de capitales del exterior, en respuesta a factores exógenos a las economías de la región (por ejemplo, una caída en las tasas de retorno en las economías industrializadas). La corroboración o rechazo de alguna de estas hipótesis tiene distintas implicancias respecto a la política monetaria adoptada en el marco del proceso de estabilización y al rol de complementariedad o competencia que habrían jugado la apertura comercial y financiera en este proceso.

El presente artículo tiene por objetivo evaluar la relevancia empírica de ambas hipótesis para el período 1990.10-1995.01. En una primera sección, se describen los principales hechos estilizados y, a través de un modelo simple, se ilustran las mencionadas hipótesis acerca de la apreciación cambiaria, así como los mecanismos de transmisión asociados a éstas. En una segunda sección, se evalúan ambas hipótesis a través de un análisis de series de tiempo. En particular, se efectúa análisis de causalidad (basado en el concepto de causalidad estadística en el sentido "restringido" de Granger) en el contexto de dos sistemas de Vectores Autoregresivos (VAR) alternativos. Un primer sistema incluye siete series de tiempo: al tipo de cambio nominal, el diferencial de precios, la variación de la base monetaria, la variación de las tasas de interés doméstica, la variación de la tasa de interés internacional, las obligaciones en moneda extranjera de la banca comercial y el ingreso. Un segundo sistema incluye, en lugar del tipo de cambio nominal y los precios, a la serie de tipo de cambio real. En estos sistemas, a priori, se asumen como "exógenas"³, la variación de la emisión, la variación de la tasa de interés internacional y el ingreso. En el marco de ambos sistemas, se efectúan tests de causalidad (a la Granger). En forma previa a este análisis, se evaluaron las propiedades estadísticas de las series individuales, en especial, su tipo de tendencia (determinística o estocástica), su grado de integración y sus relaciones de cointegración. El análisis de causalidad fue complementado por ejercicios de impulso-respuesta realizados en el marco de un modelo VAR que incluye al tipo de cambio nominal. Al final de este punto se plantean algunas implicancias respecto del impacto de la política monetaria en el período y las relaciones de causalidad

2 Dancourt (1994).

3 En el sentido de Sims (1980).

entre la inflación y la emisión. En el cuarto punto, se presentan las conclusiones.

Los resultados encontrados brindan indicios en favor de la hipótesis de la política monetaria contractiva como principal causa de la apreciación cambiaria durante el período. Del análisis de causalidad se desprende que, durante el período de estudio, los movimientos en el tipo de cambio nominal y real, en el corto plazo, fueron precedidos por cambios en el ritmo de emisión primaria. Por otro lado, no se obtiene mayor evidencia de que los shocks en la tasa de interés externa 'Granger causen' al tipo de cambio nominal y real, durante el período. Tampoco se encuentra evidencia concluyente acerca del impacto de la política monetaria sobre las tasas de interés domésticas. Finalmente, el análisis de causalidad revela que existe fuerte evidencia de que, durante el período, la serie de inflación precede a la de crecimiento de la emisión, mientras esta última sólo 'Granger causa' a la de inflación, en períodos relativamente prolongados. Ello, junto con los resultados que se desprenden de los sistemas estimados, sugiere que la cadena de causalidad iría desde la inflación a la tasa de crecimiento de la emisión y de la tasa de crecimiento de la emisión al tipo de cambio nominal y real. Esto pondría en evidencia la posible existencia de una relación de conflicto (trade off), en el corto plazo, entre una política monetaria que tenga por objetivo mantener un tipo de cambio real competitivo y reducir la inflación.

II. LOS HECHOS ESTILIZADOS

II.1. El Programa de Estabilización

Desde mediados de 1990, el gobierno peruano comenzó a implementar un drástico programa de estabilización orientado principalmente a revertir el proceso hiperinflacionario que arrastraba la economía desde 1988. El reconocimiento del origen fundamentalmente fiscal del fenómeno, llevó al gobierno a concentrar su esfuerzo, en un principio, en la eliminación de los requerimientos de financiamiento interno. No obstante, en forma simultánea, se adoptó una serie de medidas tendientes a eliminar distorsiones en el mercado interno y al logro de un mayor grado de apertura comercial y financiera que contribuirían, en el corto plazo, a los objetivos de estabilización. Algunas de estas se discuten con mayor detalle en la siguiente sección.

La reducción del déficit fiscal se basó, en el corto plazo, en un recorte del gasto del gobierno central, un realineamiento de las tarifas públicas y la aplicación de algunos impuestos específicos (en especial, a los combustibles). Ello se tradujo en una reducción de los requerimientos de financiamiento interno entre 1990 y 1991, en un contexto en que las posibilidades de aumentar el financiamiento externo del déficit eran limitadas. Como muestra el Cuadro II.1., entre el segundo y tercer trimestre de 1990, el financiamiento interno cayó en alrededor de 6 puntos porcentuales del producto bruto interno, mientras el financiamiento externo, se redujo ligeramente. En los años siguientes, se aprecia que la reducción de dichos requerimientos de financiamiento descansó también en un incremento de los ingresos corrientes, producto de una serie de reformas introducidas con el fin de aumentar la base tributaria.

Una fuente adicional de egresos que se intentó suprimir está vinculada con el régimen de tipo de cambio múltiple vigente hasta agosto de 1990 –destacando el denominado Mercado Unico de Cambios (MUC)–, en un contexto en que el nivel de las reservas internacionales netas era negativo (ver Gráfico II.1). Así, a inicios del programa de estabilización, se unificó el régimen cambiario, reemplazando el sistema vigente, por uno de flotación.

CUADRO II.1
OPERACIONES DEL GOBIERNO CENTRAL (1990-2)
(% del PBI)

	Ahorro Cta. Corriente	Gastos corrientes	Ingresos corrientes	Resultado económico	Financ. interno	Financ. externo
1990 I	-6.4	12.6	6.2	-7.9	6.6	1.3
II	-9.0	14.9	5.9	-10.4	8.2	2.2
III	-3.8	11.6	7.8	-4.6	2.2	2.4
IV	-0.9	11.7	10.8	-2.6	1.0	1.6
1991 I	-0.6	10.0	9.4	-1.8	0.6	1.2
II	0.3	8.3	8.6	-0.7	-0.9	1.7
III	0.3	8.7	9.0	-0.9	1.1	-0.1
IV	-0.5	10.1	9.6	-2.4	-2.3	4.7
1992 I	2.1	8.7	10.8	1.0	-1.9	0.9
II	1.5	8.9	10.4	-0.4	-0.6	0.9
III	1.0	10.2	11.1	-1.8	0.5	1.4
IV	-0.3	11.8	11.5	-4.0	3.4	0.6

Fuente: BCR, Nota Semanal

CUADRO II.2
LIQUIDEZ REAL DEL SECTOR BANCARIO
(Nuevos Soles de 1994)

	Moneda Nacional		Moneda Extranjera		Liquidez total
	Dinero	Cuasidinero	Liquidez total	Liquidez	
1990 I	31,687.9	24,046.6	55,734.5	19,692.7	75,427.2
II	30,590.0	19,821.4	50,411.5	18,163.0	68,574.4
III	20,459.6	9,589.1	30,048.6	26,045.4	56,094.1
IV	24,160.4	9,178.8	33,339.3	29,496.6	62,835.9
1991 I	20,755.8	9,958.8	30,714.6	29,080.1	59,794.7
II	20,166.6	11,855.3	32,021.9	46,228.7	78,250.7
III	18,297.3	14,390.8	32,688.1	45,003.9	77,691.9
IV	22,686.0	14,166.1	36,852.1	55,088.1	91,940.2
1992 I	20,473.7	14,238.0	34,711.8	50,858.6	85,570.4
II	20,582.5	13,619.4	34,201.9	54,261.5	88,463.4
III	21,392.9	14,155.1	35,548.1	65,713.9	101,261.9
IV	24,799.7	12,933.9	37,733.6	69,939.2	107,672.8

Fuente: BCRP

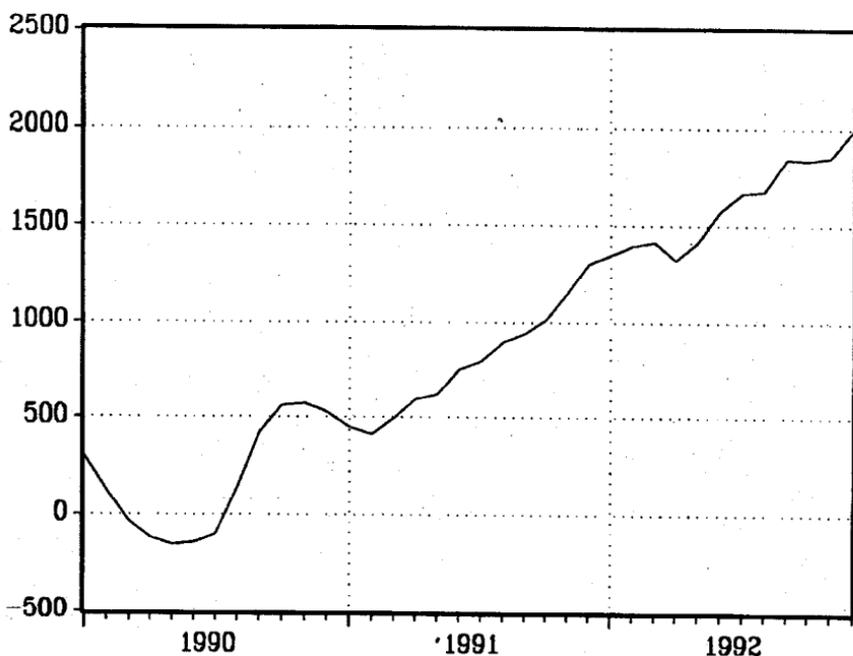
La reducción del déficit fiscal y la modificación del régimen cambiario fueron las medidas más importantes que permitieron a la autoridad recuperar el control de la oferta monetaria. La evolución de los agregados monetarios se modificó drásticamente a partir de agosto de 1990. Como muestra el Cuadro II.2, la liquidez real en moneda nacional en el sistema bancario se contrajo en alrededor de 40%, entre el segundo y tercer trimestre de dicho año. La contracción inicial fue el resultado de un paquete de medidas, entre las que destacaron una serie de reajustes en tarifas públicas y el anuncio de medidas orientadas a la desregulación del sistema cambiario y financiero. Durante dicho mes la inflación ascendió 397%.

En los meses posteriores, se percibe una tendencia hacia la baja en la inflación, y un incremento gradual de la liquidez real en moneda nacional en el sistema. El manejo de la emisión primaria y el control del déficit fiscal, como

instrumentos principales de estabilización de los precios, sin embargo, se mantuvo durante el resto del programa⁴.

Por otro lado, paralelamente a la estabilización de los precios entre 1991 y 1993, se observó un lento descenso de las tasas de interés en moneda nacional (con ligero repunte en el primer trimestre de 1991). En cuanto a la evolución

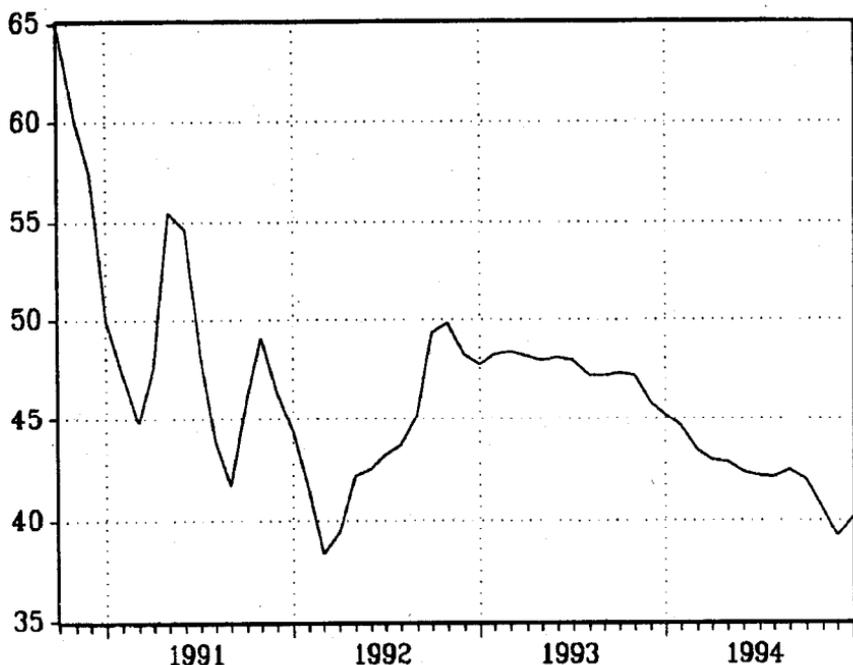
GRAFICO II.1.: Reservas Internacionales Netas



4 Reflejo de ello fueron los programas de referencia que se negociaron con el Fondo Monetario Internacional, en el marco del proceso de reinserción financiera y, en los cuales, se hacían explícitas, entre otras medidas, metas de crecimiento de la emisión y de presión tributaria.

GRAFICO II.2.: Índice de Tipo de Cambio Real Bilateral

Julio 1990 = 100



del tipo de cambio real⁵, en el Gráfico II.2, se aprecia un descenso “escalonado”, luego de una caída drástica en el tercer semestre de 1990. Frente a estos hechos y la reducción de la liquidez real experimentada en el período de estabilización en relación a los niveles prevaletientes durante el período de hiperinflación; algunos autores⁶ han afirmado que la apreciación cambiaria ha sido consecuencia directa de la “política monetaria contractiva” implementada durante el período⁷.

5 Medido como el tipo de cambio nominal, multiplicado por el índice de precios domésticos (IPC) entre el índice de precios de los Estados Unidos (índice de tipo de cambio real bilateral).

6 Dancourt, Oscar (1994) y (1992).

7 Estas se analizan con mayor detalle en la sección II.3.

II.2. El programa de reformas y la apertura

Como se mencionó, en forma simultánea al proceso de estabilización, se emprendió una serie de reformas cuyo fin era incrementar la competencia y el funcionamiento eficiente de los mercados, en el largo plazo. Algunas de estas reformas, en especial la comercial, según algunos autores⁸, pueden considerarse además un elemento complementario al programa de estabilización, en el corto plazo.

Las denominadas reformas estructurales modificaron en forma importante el marco normativo e institucional que regía la actividad económica del país, a la vez que incrementaron su grado de apertura comercial y financiera con el exterior. La presente sección se centra en las medidas relacionadas con la liberalización comercial y financiera⁹.

En lo que se refiere a la apertura comercial, las principales medidas fueron la reforma arancelaria, consistente en la reducción del nivel y dispersión de las tasas arancelarias, en dos tramos, entre agosto de 1990 y febrero de 1991; y la desregulación para-arancelaria (consistente en la reducción de un gran número de certificaciones, autorizaciones y otras formas de control que, en la práctica, obstaculizaban la importación de determinados bienes).

En cuanto a la apertura financiera, las principales medidas fueron la eliminación, en febrero de 1991, de las restricciones a la entrada y salida de divisas, asociada a la balanza de servicios no financieros y, en marzo, la eliminación de las restricciones para la apertura de cuentas y la captación de créditos en moneda extranjera hacia y desde el exterior. Esta medida se da simultáneamente a la eliminación de la obligatoriedad de entrega de divisas por parte de los exportadores al Banco Central, con lo cual dicha entidad se limitaría a registrar el ingreso y egreso de divisas.

8 Rossini, R. (1991) analiza, en el contexto de la economía peruana, la posible competencia o complementariedad de la apertura comercial versus el programa de estabilización, respecto a sus objetivos e instrumentos. Una de sus principales conclusiones es que, al primer año del programa, no existía evidencia de conflicto entre ambas.

9 Para una descripción detallada del programa de reformas estructurales ver APOYO S.A. (1992).

Como muestra el Cuadro II.3, desde el segundo trimestre de 1990, se registra un incremento significativo del déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos, con respecto a los niveles vigentes en 1990 y 1989. Sin embargo, el saldo de balanza de pagos, de 1991 en adelante, fue superavitario, lo que se explica principalmente por la entrada de capitales de corto plazo y, en menor medida, por la de capitales de largo plazo. Mientras estos últimos obedecen principalmente a desembolsos netos al sector público en el marco del proceso de renegociación de la deuda externa y privatización, los capitales de corto plazo, corresponden fundamentalmente a depósitos en moneda extranjera en el sistema financiero. En el período 1991-1993, estos se incrementaron en US \$4,421 millones, es decir, en un promedio de US \$1,473 millones

CUADRO II.3
BALANZA DE PAGOS
(US millones)

	Cuenta Corriente	Capitales de largo plazo	Capitales de corto plazo 1/	Saldo total
1989 I	52	194	20	266
II	44	227	126	397
III	195	185	-77	303
IV	-197	307	-213	-103
Total	94	913	-144	863
1990 I	-535	212	-306	-629
II	-299	197	22	-80
III	-145	196	532	583
IV	-133	178	197	262
Total	-1112	783	445	136
1991 I	-265	82	308	125
II	-336	192	516	372
III	-464	-32	721	225
IV	-519	463	585	529
Total	-1584	705	2130	1251
1992 I	-560	82	518	114
II	-449	192	386	101
III	-548	-32	521	172
IV	-472	463	510	131
Total	-2029	705	1935	518

1/. Incluye errores y omisiones

Fuente: BCRP

anual¹⁰. En forma simultánea, el Banco Central, como resultado de sus políticas de reservas y de emisión, ha ido incrementando su stock de reservas internacionales netas llegando a diciembre de 1994 a los US \$5,696 millones (ver Gráfico II.1).

Esta afluencia de capitales de corto plazo ha tenido interpretaciones diversas. Algunos autores¹¹, en la línea de los planteamientos de Calvo G., Leiderman L. y Reinhart (1993) sostienen que ésta es consecuencia de factores exógenos a la economía peruana (y a las economías latinoamericanas, en general), como una reducción de las tasas de retorno y un exceso de liquidez en las economías desarrolladas. Una segunda interpretación sugiere que esta afluencia corresponde principalmente a recursos procedentes de agentes privados nacionales, que se encontraban fuera del país u ociosos ("bajo el colchón") y que, frente a un escenario de exceso de demanda en el mercado monetario y un elevado costo del crédito, se ven obligados a deshacerse de (y repatriar) sus tenencias en moneda extranjera en el mercado doméstico. Como se ve a continuación, ambas posiciones también tienen implicancias distintas con respecto a las causas de la apreciación cambiaria en el período.

II.3. Las hipótesis sobre la apreciación cambiaria

Si bien han surgido discrepancias sobre la magnitud y gravedad del problema de la apreciación cambiaria que enfrenta la economía peruana desde 1990, hay relativo consenso en que dicho problema existe, con los consiguientes efectos sobre la competitividad de los sectores transables de la economía. Las hipótesis que se han planteado acerca de las causas del problema, se han centrado en los hechos estilizados descritos en las secciones anteriores y coinciden en sugerir que éste sería consecuencia de fenómenos originados en el mercado de activos. Como se mencionó, en el caso de la hipótesis que sostiene que la apreciación cambiaria es consecuencia de una reducción de la liquidez real en el sistema producto de una política monetaria restrictiva (en adelante, H_1), se afirma que el exceso de demanda de dinero nacional generado

10 Se aprecia una interrupción de esta tendencia de los depósitos en abril de 1992, posiblemente como consecuencia de la incertidumbre generada ante la disolución del Congreso por parte del presidente Fujimori.

11 Ver discusión en Portocarrero (1993)

por la misma determinó un cambio en el portafolio de los agentes privados. A través de este cambio, el sector privado habría reducido su posición en moneda o activos extranjeros con el fin de satisfacer sus requerimientos de dinero nacional. Ello, según H_1 , habría ocasionado una caída del tipo de cambio nominal, lo que, en un contexto de poca flexibilidad de precios, en el corto plazo, coincide con una reducción del tipo de cambio real.

Como se mencionó anteriormente, la hipótesis que afirma que la apreciación cambiaria ha sido consecuencia de la afluencia masiva de capitales hacia la economía (H_2), sostiene que frente a una caída de las tasas de retorno en las economías industrializadas, el flujo de inversión hacia las economías subdesarrolladas y el consiguiente aumento de la oferta de activos en moneda extranjera en las mismas habría contribuido a deprimir el tipo de cambio nominal lo que, nuevamente, en un contexto de precios poco flexibles se traduce, en el corto plazo, en una apreciación real.

Cabe mencionar, sin embargo, que existen canales de transmisión alternativos por los cuales tanto H_1 como H_2 , podrían cumplirse. Si se asume que la absorción de la economía tiene como uno de sus argumentos a los flujos de capitales, un incremento de estos últimos generaría una reducción en el tipo de cambio real, vía su efecto sobre el precio de los bienes no transables¹². Asimismo, si se asume que el gobierno cobra un impuesto inflación y que la reducción de la misma tiene un efecto riqueza importante sobre el consumo; una política monetaria restrictiva, vía su efecto sobre el consumo de bienes no transables, ocasiona una apreciación del tipo de cambio real.

La existencia de distintos canales de transmisión posibles hace que dichas hipótesis puedan ser modeladas empleando enfoques alternativos. Un enfoque de portafolio sencillo, más cercano a la primera interpretación de H_1 y H_2 , podría resumirse en las siguientes ecuaciones¹³:

12 Este tipo de argumentos se utiliza, por ejemplo, en Edwards (1989, cap.1). Sin embargo, en este caso, se estudia la influencia de los movimientos de capital sobre el tipo de cambio real de equilibrio, objetivo distinto al de la presente sección.

13 Un enfoque estilizado para abordar el problema a partir de la modelación del sector bancario, aplicado al Perú, figura en Dancourt O. (1993). Para una formulación general de los modelos de portafolio (de determinación del tipo de cambio) ver Branson W. y Henderson D. (1985). El presente modelo constituye una versión adaptada del de Niehans, J. (1984) Cap. 11.

$$(1) \quad M - p = a_1 i + a_2 Y \quad a_1 < 0, a_2 > 0$$

$$(2) \quad F = f_1 i + f_2 i^* \quad f_1 > 0, f_2 < 0.$$

La ecuación 1 representa el equilibrio en el mercado monetario, y la ecuación 2 una función de demanda por deuda en moneda extranjera (ambas con variables en logaritmos). M es dinero, p son los precios, F , es el stock de pasivos en moneda extranjera de la economía¹⁴, i tasas de interés en el mercado nacional y i^* tasas de interés internacionales.

Dado el supuesto de una economía pequeña, i^* se considera exógeno. En el mercado monetario la autoridad controla la cantidad de dinero ($M=M_0$). Así, las variables endógenas en (1) y (2), en el corto plazo, son i y F . La forma reducida del sistema viene dada por:

$$(1') \quad i = (M - p - a_2 Y) / a_1$$

$$(2') \quad F = f_2 i^* + f_1 (M - p - a_2 Y) / a_1$$

El sistema se compone de dos ecuaciones dinámicas adicionales. Una primera que establece que ex-post, se cumple la paridad de intereses no cubierta¹⁵:

$$(3) \quad de = (i - i^*)$$

donde e es el tipo de cambio nominal y ' de ' representa la devaluación esperada. Una segunda ecuación dinámica está dada por el equilibrio de balanza de pagos:

$$(4) \quad dF = -b (e - \ddot{e}) \quad b > 0$$

Implícitamente se asume que el equilibrio en cuenta corriente depende del tipo de cambio real ($e - \ddot{e}$), donde \ddot{e} representa la paridad del poder de

14 Como contrapartida F también sería la demanda de activos en moneda extranjera del «resto del mundo».

15 Ello implica además de expectativas racionales, perfecta previsión y perfecta sustituibilidad entre activos domésticos y externos.

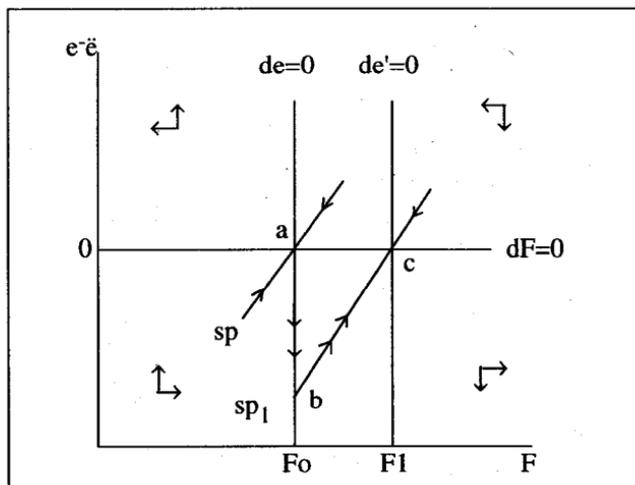
compra. Cualquier desequilibrio en dicha cuenta es cubierto con movimientos de capitales¹⁶.

Reemplazando (1') y (2') en (3) obtenemos:

$$(5) \quad de = (M - p - a_2 Y) (1 + f_1/f_2) / a_1 - F/f_2$$

La dinámica de las ecuaciones 4 y 5 se gráfica en el Diagrama 1. La curva $de = 0$, es una recta vertical que muestra el nivel de F para el cual la condición de paridad de tasas de interés se cumple. Por otro lado, la recta $dF = 0$, en este diagrama, es una línea horizontal que muestra el valor de e para el cual la cuenta corriente estaría en equilibrio¹⁷. El sistema tiene una raíz estable y otra inestable, por lo cual existe un "saddle path" representado por SP.

DIAGRAMA 1



16 Asimismo, por simplicidad, se asume que se está en una situación inicial en la que $F = 0$ (es decir no hay pago por servicios al exterior). De introducirse esta modificación no se alterarían los resultados del análisis.

17 De incluirse el pago de servicios al exterior como argumento en (4), dicha curva tendría pendiente positiva.

Cabe señalar que este sistema asume, en el corto plazo, rigidez de precios en el mercado de bienes. Sin embargo, en el largo plazo, los precios domésticos deben responder en forma proporcional al aumento (o reducción) de la cantidad de dinero en la economía. Así, en el largo plazo, debe darse:

$$(6) \quad dP/P = de/e = dM/M$$

Otras dos condiciones de equilibrio de largo plazo la constituyen la de el nivel de tipo de cambio real, compatible con el cumplimiento de la paridad del poder de compra y el equilibrio en la cuenta corriente:

$$(7) \quad e = \bar{e}$$

$$(8) \quad dF = 0$$

Un primer ejercicio a realizar en el marco del presente modelo es evaluar el efecto de una reducción en la cantidad de dinero de la economía (H1). Una reducción en M genera un desplazamiento de la curva $de = 0$ hacia la derecha ($de' = 0$)¹⁸. Es decir, el "stock deseado" de deuda externa aumenta como resultado de una reducción en M , elevándose la tasa de interés doméstica y propiciándose así la entrada de capitales.

En este escenario, el tipo de cambio nominal debe cumplir un doble rol. En primer término, dado que la condición de paridad de tasas de interés ha sido afectada a través del aumento de la tasa de interés doméstica (como resultado de la contracción en M), el tipo de cambio nominal debe caer lo suficiente como para generar una expectativa de devaluación tal, que cubra la brecha creada entre la tasa doméstica e internacional. A su vez dado que, el aumento de la tasa de interés doméstica atrae capitales hacia la economía, el tipo de cambio real debe ser lo suficientemente bajo como para ocasionar un déficit comercial que preserve el equilibrio en balanza de pagos. Ambos fenómenos explican la caída del tipo de cambio nominal, en el corto plazo, desde 'a' a 'b'.

18 Ello ocurre pues dF/dM ($de=0$) = $(f_2/\alpha_1) (1 + f_1/f_2) < 0$. En este resultado se asume $f_2 > f_1$ (en valor absoluto), es decir, el efecto de la tasa de interés internacional sobre F es mayor que el de la tasa doméstica.

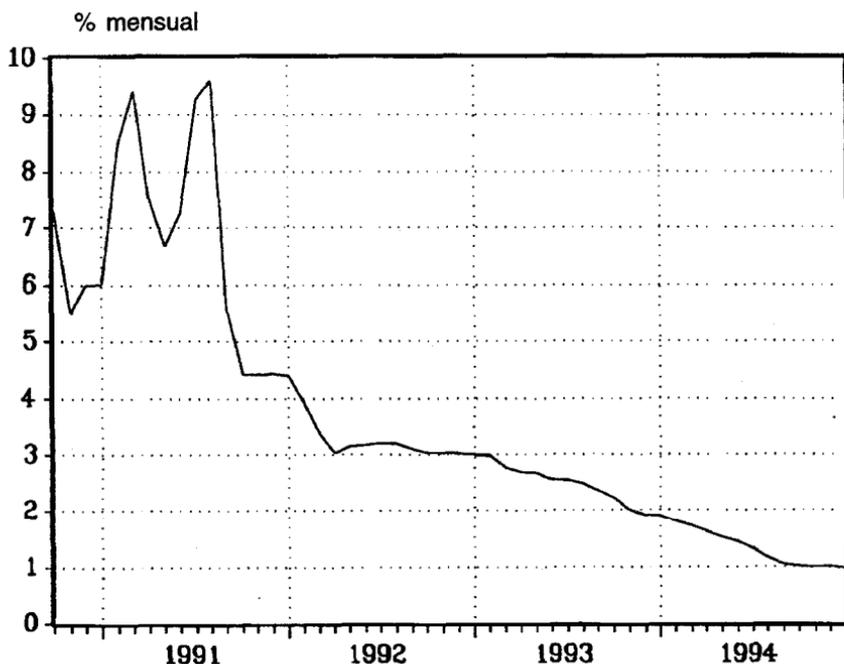
La transición hacia el nuevo equilibrio se da a través de la recta SP_1 y se caracteriza por un gradual incremento del tipo de cambio nominal, conforme F se va acercando al nuevo nivel deseado, la tasa de interés doméstica va reduciéndose y, con ello, la expectativa de devaluación. Es importante notar que en esta transición (de 'b' a 'c') hacia el nuevo equilibrio, el aumento necesario en el tipo de cambio nominal para equilibrar la cuenta corriente es relativamente menor a la caída inicial, debido a que la reducción de la cantidad de dinero en la economía tiene como efecto una gradual reducción en los precios. Este cambio en precios explica parte del ajuste del tipo de cambio real desde 'b' a 'c', permitiendo que se cumpla la condición de largo plazo (6). Así, como resultado de la reducción de la cantidad de dinero, ocurre una caída del tipo de cambio por debajo de sus niveles de equilibrio de largo plazo¹⁹.

El efecto de una reducción de las tasas de interés internacionales en términos del diagrama es similar. Una reducción de i^* por (2), genera un aumento en el stock deseado de deuda externa. Ello afecta a la curva de $= 0$ la cual se traslada hacia la derecha. La condición de paridad de tasas de interés también se ve modificada, ahora por la caída de i^* , forzando una apreciación de la moneda local. Esta última, al igual que en el caso anterior, es necesaria tanto para que se mantenga la condición de paridad de tasas de interés como para generar un déficit en cuenta corriente que permita equilibrar la balanza de pagos. La transición hacia el nuevo equilibrio se da a través de la recta SP_1 . Conforme se incrementa F y va cayendo la tasa de interés doméstica, el tipo de cambio nominal (y el real) retorna a su equilibrio de largo plazo y se restablece el equilibrio de cuenta corriente. A diferencia del caso anterior, en este ejercicio todo el ajuste lo ejerce el tipo de cambio nominal y no existe efecto sobre los precios domésticos.

19 En la terminología de Dornbusch, R. (1976) un "sobreajuste". Cabe mencionar que, si se incluyeran pagos de servicios al exterior en la ecuación de balanza de pagos, si bien se repetiría el resultado de "sobreajuste" cambiario, el nuevo nivel de equilibrio del tipo de cambio nominal sería mayor. Ello ocurre debido a que tanto la entrada de capitales inducida tanto por una contracción de la oferta monetaria como una reducción de las tasas de interés internacionales, es menor respecto del caso aquí explicado. Al aumentar F , aumenta también el pago por servicios al exterior, presionando adicionalmente sobre el tipo de cambio de equilibrio.

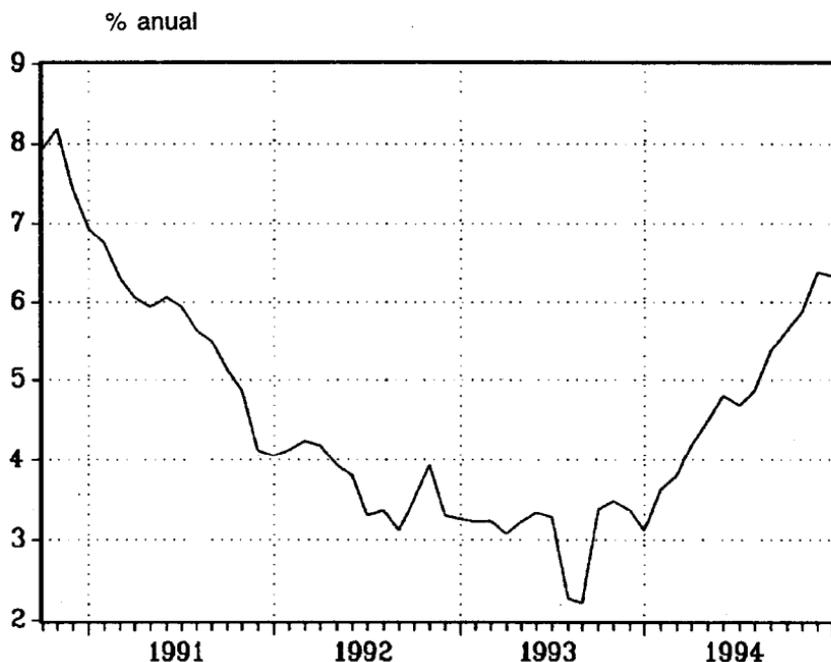
En ambos ejercicios, el efecto sobre tipo de cambio real, la afluencia de capitales y la cuenta corriente es similar: una caída transitoria en el primero, un aumento en el stock de obligaciones en moneda extranjera (F) y déficit de cuenta corriente. La principal diferencia se da sobre las tasas de interés domésticas. Estas, en el caso del contracción de M, aumentan, mientras en el caso de la reducción de las tasas de interés en moneda extranjera, se reducen hasta el nuevo nivel de i^* . Ello ha llevado a los autores²⁰ a afirmar que el hecho de que durante el primer trimestre de 1991, período durante el cual hay un ligero repunte en las tasas de interés nacionales (ver Gráfico III.1) y donde se registra una reducción importante en el tipo de cambio real (ver Gráfico III.2); confirma H_1 . No obstante, ello debería corroborarse a través de un análisis empírico en el que se incluyan simultáneamente variables de política

GRAFICO III.1.: Tasa de Interés Pasiva



20 Dancourt (1994).

GRAFICO III.2.: Tasa Libor a Tres Meses



monetaria, tasas de interés internacionales, tipo de cambio y tasas de interés nacionales. El siguiente punto analiza las propiedades estadísticas de estas series para el período 1990.10 y 1995.01 y realiza una evaluación econométrica de H_1 y H_2 .

III. ANALISIS DE LAS SERIES DE TIEMPO: 1990.10-1995.01

Dados los grandes cambios que enfrentó la economía entre agosto y setiembre de 1990, parece conveniente, para efectos del presente estudio, examinar la validez de las hipótesis mencionadas a partir de octubre de 1990. Es posible que algunas reformas implementadas (como el cambio de régimen cambiario, la apertura comercial y financiera) hayan incidido en la evolución del tipo de cambio real en ese período, pudiendo "contaminar" la evaluación de las hipótesis planteadas en los capítulos previos.

La evaluación se realizará a partir del análisis de series de tiempo utilizadas como “proxy” de las variables que figuran en el modelo simple planteado en la sección anterior. En particular, se pretende corroborar la validez de las hipótesis H_1 y H_2 , empleando inferencia estadística en el contexto de un modelo de vectores autorregresivos (VAR). El empleo de un enfoque multivariado no restringido de series de tiempo tiene, en principio, dos justificaciones. Una primera –desarrollada en Sims (1980)– reside en el consenso existente acerca de lo poco razonables (o creíbles) que resultan los métodos de indentificación basados en relaciones estructurales postuladas a priori. Una segunda justificación, radica en la falta de acuerdo acerca de la forma reducida a estimar, que se deriva de dichos enfoques²¹ y la posibilidad de que se produzca un “sesgo de ecuaciones simultáneas”.

En una primera parte de esta sección, se presentan las series empleadas en el análisis econométrico. En una segunda, se analizan las propiedades estadísticas de las series utilizadas, con especial énfasis en el tipo de cambio real. En una tercera, se presentan los resultados de la inferencia estadística efectuada en el contexto de dos sistemas de vectores autorregresivos (VAR) alternativos. Un primer sistema se estimó incluyendo siete series: el tipo de cambio nominal, el diferencial del índice de precios internos y externo en niveles²², la tasa de interés interna y externa, la tasa de crecimiento de la emisión primaria, las obligaciones en moneda extranjera de la banca comercial y el ingreso. En un segundo sistema se incluye, en lugar de la serie de tipo de cambio nominal y la brecha de precios, a la serie de tipo de cambio real. Ambos sistemas incluyen un subconjunto de series consideradas “a priori” como exógenas, según la intuición brindada por el modelo simple de la sección anterior. Estas son la variación en la tasa de emisión y la tasa de interés internacional y el ingreso. En el caso de ambos sistemas, se realizaron espe-

21 Así, existen enfoques que derivan ‘demandas de activos’ que cuentan como principal argumento tasas de interés, tipo de cambio y tasa de devaluación, entre otros. Un ejemplo de ello son los modelos que evalúan la presencia de sustitución monetaria (ver Giovannini y Tuttelboom (1992). Por otro lado, existen una serie de modelos de determinación del tipo de cambio, en cuya evaluación empírica se incluyen como exógenas al stock de dinero y stock de activos en moneda nacional y extranjera. Una revisión de estos enfoques de determinación del tipo de cambio ver Frankel, J. (1979), Dornbusch, R. (1989).

22 Pudiendo, como se verá, utilizarse una representación de vector de corrección de errores para ambas series.

cificaciones alternativas incluyendo (y excluyendo) de la estimación series que, según el modelo simple de la sección anterior, representan variables de interés como el ingreso, las obligaciones en moneda extranjera de la banca comercial y la tasa de interés doméstica, entre otras.

Con el fin de complementar el análisis de la tercera parte de esta sección, en una cuarta, se presenta el resultado del análisis impulso-respuesta obtenido en el marco de un VAR que incluye a las siete series mencionadas anteriormente (incluidos el tipo de cambio nominal y los precios). Finalmente, se presentan algunas consideraciones acerca de la política monetaria implementada durante el proceso de estabilización, que se desprenden del análisis previo así como de las pruebas de causalidad entre la inflación y el ritmo de emisión, efectuadas para el período.

Previamente, conviene señalar que el tipo de inferencia estadística que se emplea en este análisis se basa en el concepto de "causalidad" en el sentido restringido de Granger²³. Como es sabido, los tests de causalidad a la Granger evalúan causalidad estadística y no económica. Así, éstos pretenden probar si una variable tiene poder predictivo sobre otra, implicando precedencia y contenido informacional antes que causalidad, en el sentido vulgar del término.

III.1. Las series

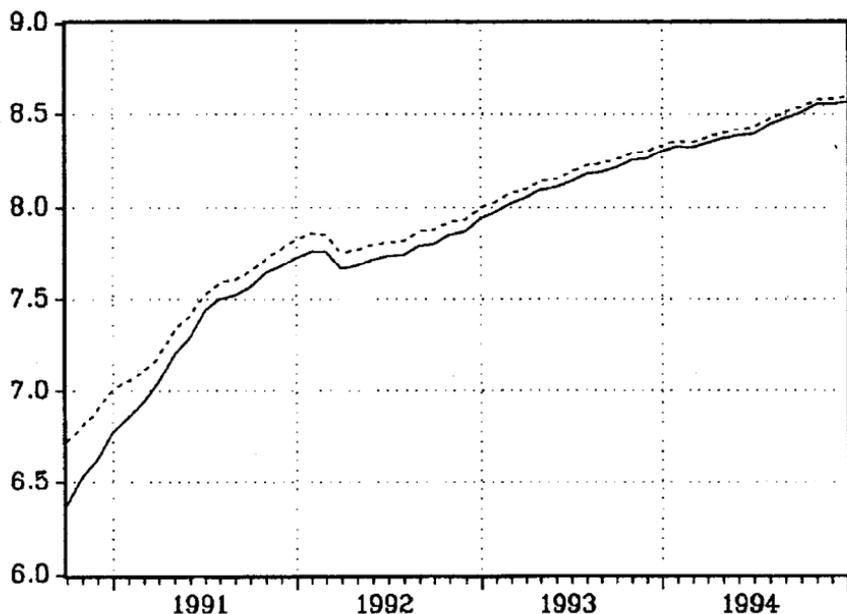
La serie escogida como proxy del tipo de cambio real es el índice de tipo de cambio real bilateral con respecto a Estados Unidos (LTCR). Este se calculó empleando el tipo de cambio nominal bancario promedio del mes (LTCN), el IPC (LIPC) proporcionado por el INEI y el IPC de Estados Unidos. En el caso de la tasa de interés doméstica se empleó la tasa mensual pasiva de ahorro en moneda nacional, INPASIV (ver gráfico III.1²⁴). En cuanto a la tasa de interés internacional, se empleó la Libor a tres meses (gráfico III.2). Sin embargo, para que ésta guarde relación con INPASIV, fue mensualizada (LIBMEN). Respecto a los activos en moneda extranjera en el sistema (F, en

23 Ver, por ejemplo, Granger y Newbold (1986), capítulo 7.

24 Por conveniencia, algunas series se presentan en logaritmos.

el modelo), se utilizó las obligaciones en moneda extranjera en dólares de la banca múltiple —que no incluye al Banco de la Nación ni la banca de fomento— (LOME). Como se aprecia en el gráfico III.3, durante el período, la evolución de esta variable y la de las obligaciones en moneda extranjera en dólares del sistema bancario —LOMEB, que engloba a la banca múltiple, de fomento, al Banco de la Nación y al Banco Central de Reserva—, es bastante similar. La elección de LOME como “proxy” de F, tiene dos justificaciones. Una primera es el rol crucial que ha jugado los capitales de corto plazo en la explicación de la evolución de la balanza de capitales durante el período. Una segunda es que el modelo teórico del que se parte, explica la evolución del tipo de cambio en el corto plazo, como el resultado de cambio en el portafolio financiero de los agentes. En este sentido LOME sería una buena aproximación de F.

GRAFICO III.3.: Obligaciones en Moneda Extranjera de la Banca Comercial (LOME) y el S.B. (LOMEB)



Como indicador de la política monetaria doméstica se empleó la tasa de crecimiento de la base monetaria (DLBASE). Ello se justifica en la medida que esta variable es comúnmente considerada como el instrumento de control más directo del Banco Central²⁵ y, como se mencionó en el capítulo previo, fue uno de los indicadores monetarios principales sobre el que se plantearon metas trimestrales y anuales. Ninguna serie fue desestacionalizada debido a la distorsión que ello introduce a ciertos tests estadísticos, en especial, los de raíz unitaria²⁶ que —como se verá— se emplearán en el pre-procesamiento de las series. A excepción de las tasas de interés, todas las series fueron transformadas a logaritmos.

III.2. Propiedades estadísticas

La validez de la inferencia estadística en el análisis de series de tiempo depende críticamente de las propiedades de éstas, en especial, de su grado de integración y de los componentes de su tendencia (determinística o estocástica)²⁷. A continuación se describen algunas propiedades estadísticas de la serie de tipo de cambio real y los resultados de los tests de raíz unitaria, para las series utilizadas.

III.2.1. Tipo de cambio real

Una característica importante que se aprecia en la serie de tipo de cambio real bilateral, durante el período de análisis, es su elevado grado de autocorrelación serial. El correlograma de LTCR (ver gráfico III.4) permite apreciar que dicho patrón autorregresivo se diluye, aunque lentamente, conforme aumenta el número de rezagos, lo que parece sugerir estacionariedad en la serie. Evaluar formalmente dicha afirmación, sin embargo, requiere implementar tests de raíz unitaria.

25 Para una discusión sobre el punto, véase Rojas (1993) y Cuba y Herrada (1994) pp 37-39.

26 Véase Bell y Hillmer (1984) y Ghysels y Perron (1993).

27 En particular, la distribución asintótica de los parámetros, en base a la cual se efectúa la inferencia va a depender crucialmente de dichas características. Para un análisis de la convergencia asintótica en distribución de los parámetros estimados en el contexto de modelos VAR, ver Sims C., Stock J. y Watson W. (1990) y Phillips y Toda (1993).

GRAFICO III.4.: Correlograma de LTCR

Date: 12-11-1995 / Time: 1:50
 SMPL range: 1990.10 - 1995.01
 Number of observations: 52

Autocorrelations		Partial Autocorrelations		ac	pac
•	*****	•	*****	1 0.737	0.737
•	****	****	•	2 0.384	-0.350
•	** •	•	•	3 0.129	0.010
•	* •	•	***•	4 0.103	0.261
•	***•	•	** •	5 0.209	0.118
•	****	•	•	6 0.293	0.004
•	***•	•**	•	7 0.210	-0.181
•	•	•***	•	8 -0.026	-0.227
***	•	• *	•	9 -0.246	-0.081
****	•	•	•	10 -0.317	-0.021
•***	•	• *	•	11 -0.251	-0.055
•**	•	• *	•	12 -0.170	-0.101
•***	•	•***	•	13 -0.226	-0.250
*****	•	•	•	14 -0.351	-0.029
*****	•	•	* •	15 -0.419	0.083
*****	•	•***	•	16 -0.432	-0.206
Box-Pierce	Q-Stat	87.47	Prob	0.0000	SE of Correlations 0.139
Ljung-Box	Q-Stat	108.11	Prob	0.0000	

En el presente estudio se utilizaron dos tipos de test de raíz unitaria: el test de Dickey-Fuller aumentado (DFA) y el de Phillips y Perron²⁸ (PP)²⁹.

28 Este test se realiza a partir de un mecanismo alternativo de corrección del patrón de autocorrelación en los residuos de la ecuación de raíz unitaria al efectuado por el test de Dickey-Fuller. Ver Perron y Phillips (1988).

29 En el caso del test ADF, para que éste sea eficiente los residuos de la ecuación de raíz unitaria deben ser no correlacionados. Así, en el análisis realizado se buscó determinar el número de rezagos necesario en la ecuación de raíz unitaria con el fin de eliminar el patrón de autocorrelación serial en los errores. En el presente estudio, ello se evaluó a través de tests de multiplicadores de Lagrange, de Box-Pierce y Ljung-Box. La inclusión o no de tendencia

El Cuadro III.1, muestra los resultados del test DFA, para el tipo de cambio real, con y sin tendencia, doce, seis y tres rezagos y el test de PP para doce, seis y tres rezagos sin tendencia. El rechazo de la hipótesis de existencia de raíz unitaria a más del 5% de significancia en todos los casos, sugiere que existe una alta evidencia de que el tipo de cambio real es estacionario en tendencia, durante el período.

CUADRO III.1
TEST DE RAIZ UNITARIA PARA EL TIPO DE CAMBIO REAL

Rezagos	Dickey-Fuller aumentado 2/.		Phillips-Perron 1/.
	Sin tendencia	Con tendencia	
12	-5.25 ***	-5.57 ***	-19.28 ***
6	-4.26 ***	-5.12 ***	-17.81 ***
3	-4.76 ***	-5.01 ***	-17.52 ***

1/. Sin tendencia. Los valores críticos son similares a los del tests DF sin tendencia.

2/. Los valores críticos de McKinnon son: -4.14 (1%), -3.49 (5%) y -3.17 (10%) para el test con tendencia, y -3.55 (1%), -2.92 (5%) y -2.59 (10%) para el test sin tendencia.

*** Significativo al 1%.

Con el fin de determinar el grado de significancia de la tendencia en la evolución del tipo de cambio real se regresionó éste con una tendencia y se evaluó su grado de significancia con seis y doce rezagos (ver cuadro III.4., primera fila). No se encontró un alto grado de significancia estadística por lo que se desprendería que la serie de tipo de cambio real es también estacionaria en la media.

La estacionariedad del tipo de cambio real es comúnmente presentada como evidencia del cumplimiento de la hipótesis de la paridad del poder de compra (PPP)³⁰. Los supuestos en los que se basa la teoría de la PPP, han sido

en la ecuación de raíz unitaria, se determinó regresionando la diferencia de la variable en cuestión con la tendencia, evaluando el grado de significancia del coeficiente que acompaña a esta última.

30 La evaluación de versiones más débiles de la hipótesis de PPP, se suele realizar a través de tests de cointegración entre las series de precios y tipo de cambio nominal. Entre algunos

cuestionados, recibiendo numerosas críticas y no es la intención del presente estudio ahondar en el tema. Sin embargo, parece razonable que, en un contexto de apertura y liberalización como el enfrentado por el Perú, los precios internos y el tipo de cambio respondan en mayor medida a las señales de precio internacionales. Ello, sin embargo, contrastaría con la evidencia encontrada por otros autores para diversos períodos³¹.

Cabe agregar que el cumplimiento de la hipótesis de PPP, como relación de equilibrio de largo plazo, no es inconsistente con la noción de apreciación cambiaria en el corto plazo. Ello, además confirmaría la intuición brindada por el modelo presentado en el capítulo anterior en el sentido de que el fenómeno de la apreciación cambiaria constituiría un fenómeno de corto plazo. Se volverá sobre el punto en la sección siguiente.

III.1.2. Otras series

El Cuadro III.2. muestra el resultado de los tests de raíz unitaria para el resto de las series. En el caso de LTCN, BREPRES, LIBMEN y LIPC no se pudo rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria. En cuanto a LOME, INPASIV y LING la hipótesis de raíz unitaria se rechazó en la mayoría de los casos.

Para las series LTCN, BREPRES, LIBMEN, LIPC y LIPCUS se efectuaron tests similares de raíz unitaria para las mismas en diferencias. En todos los casos se rechazó la hipótesis de raíz unitaria concluyéndose que dichas series son integradas de orden uno. Es posible, sin embargo, que una combinación lineal de las mismas sea $I(0)$, es decir, dos o más series cointegren³².

de los trabajos aplicados a varios países figura Corbae D. y Ouliaris S. (1988) y Kugler P. y Lenz C. (1993). Para un trabajo reciente aplicado al Perú ver Tello, M. y Andújar J. (1994).

31 Andujar y Tello (1994), en un análisis realizado para el período 1950-1993, concluyen que, independientemente del régimen económico, el tipo de cambio real en el Perú, se ha comportado como un random walk. Una conclusión similar para el período 1980-1982 se obtiene en Cayo (1993). Zambrano (1995) evalúa diversas versiones de la hipótesis de paridad del poder de compra para el período 1990-1994 siendo éstas rechazadas.

32 Engle y Granger (1987).

CUADRO III.2
TEST DE RAIZ UNITARIAS

Variable	Augmented Dickey Fuller 3/.				Phillips-Perron 2/.		
	Rezagos	Con tendencia	Sin tendencia	Coefficiente t.	12 rezagos	6 rezagos	3 rezagos
LTCN	3	X		-1.63	-1.50	-1.45	-1.27
BREPRE	4	X		-1.27	-2.20	-2.27	-2.16
LOME	1	X		-6.12 ***	-6.49 ***	-7.27 ***	-6.07 ***
DLBASE 1/.					-27.61 ***	-24.26 ***	-23.16 ***
LIBMEN	7	X		0.84	2.16	2.57	2.28
LING	0	X		-5.49 ***	-2.41	-4.45 ***	-4.59 ***
INPASIV	11		X	-7.29 ***	-3.07 ***	-3.93 ***	-4.79 ***
LIPC	4	X		-1.24	-2.21	-2.28	-2.16
DLTCN	14		X	-4.01 ***	-41.17 ***	-33.50 ***	-30.24 ***
DBREPRE	3		X	-6.59 ***	-61.19 ***	-47.08 ***	-38.90 ***
DLIBMEN	0		X	-5.88 ***	-81.73 ***	-65.79 ***	-59.96 ***
DLIPC	3		X	-6.60 ***	-60.71 ***	-46.72 ***	-38.62 ***

1/. En este caso no fue posible eliminar el patrón de autocorrelación de los residuos.

2/. Los valores críticos son similares a los del test DF sin tendencia.

3/. Los valores críticos de McKinnon son: -4.14 (1%), -3.49 (5%) y -3.17 (10%) para el test con tendencia, y 3.55 (1%), -2.92 (5%) y -2.59 (10%) para el test sin tendencia.

*** Significativo al 1%.

En este caso, transformar las series I(1) individualmente en estacionarias, daría lugar a una pérdida de información acerca de las propiedades del modelo en el largo plazo³³. En caso negativo, una representación apropiada de las series sería un VAR en diferencias³⁴.

En lo que respecta a las variables mencionadas se optó por evaluar la existencia de cointegración, en los casos en que, a priori, pudiera justificarse alguna relación de largo plazo entre series integradas de orden uno. En el presente análisis, se evaluó sólo la hipótesis de no cointegración entre LTCN y BREPRE³⁵. Los resultados del test de cointegración de Engle y Granger se muestra en el Cuadro III.3., pudiéndose rechazar, la hipótesis nula de no cointegración entre LTCN y BREPRE con un 5% de significancia estadística. Ello refuerza las conclusiones halladas en la sección anterior³⁶. El coeficiente de cointegración (-0.94) es cercano a -1, lo que es consistente con la hipótesis de PPP.

Para identificar los componentes determinísticos de LDEPME, INPASIV, LING y LTCR se regresionó dichas series contra una constante y una tendencia, incluyendo 12 y 6 rezagos de la misma serie. Lo mismo se efectuó con las series I(1) en diferencias. Los resultados figuran en el Cuadro III.4. El coeficiente que acompaña a la tendencia resultó significativo en el caso de LOME, INPASIV, LING, DLIBMEN, DBREPRE, DLIPC y DLTCN, mientras la constante resultó significativa en todos los casos³⁷.

33 Ver Banerjee, Dolado, Galbraith y Hendry (1993), Cap.3.

34 Mantener variables que no cointegran en un VAR, daría lugar al surgimiento del fenómeno de regresión espúrea.

35 Otra condición de equilibrio de largo plazo, como la paridad de tasas de interés, no fue posible estimar debido a que se encontró que la tasa de interés doméstica (INPASIV) era integrada de orden cero.

36 En el anexo I, se evalúa la hipótesis nula de no cointegración entre el tipo de cambio nominal y los precios, empleándose la metodología de Johansen y Juselius (1990), arribándose a una conclusión similar.

37 A excepción de DLBASE con 12 rezagos.

CUADRO III.3.
 ENGLE-GRANGER COINTEGRATION TEST: UROOT(C,16)

—— Cointegrating Vector ——		
LTCN	1.000000	
BREPRES	-0.943718	
<hr/>		
Dickey-Fuller t-statistic		-3.8159
MacKinnon critical values:	1%	-4.2256
	5%	-3.5155
	10%	-3.1671

LS // Dependent Variable is D(RESID)

Date: 12-19-1995 / Time: 13:10

SMPL range: 1992.03 - 1995.01

Number of observations: 35

Engle-Granger Cointegration Test: UROOT(C,16)

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
D(RESID(-1))	0.6897522	0.1781163	3.8724830	0.0011
D(RESID(-2))	-0.1033340	0.2544850	-0.4060515	0.6895
D(RESID(-3))	0.2489343	0.2476953	1.0050021	0.3282
D(RESID(-4))	0.2446742	0.2602029	0.9403206	0.3595
D(RESID(-5))	0.0847239	0.2329987	0.3636238	0.7204
D(RESID(-6))	0.1692848	0.2126046	0.7962422	0.4363
D(RESID(-7))	0.0722134	0.2110372	0.3421832	0.7362
D(RESID(-8))	0.1145819	0.1991730	0.5752884	0.5722
D(RESID(-9))	0.2508942	0.1970197	1.2734477	0.2191
D(RESID(-10))	-0.1187636	0.1902056	-0.6243960	0.5402
D(RESID(-11))	0.1857171	0.1902865	0.9759869	0.3420
D(RESID(-12))	0.2974711	0.1969818	1.5101447	0.1484
D(RESID(-13))	-0.1161534	0.1770532	-0.6560366	0.5201
D(RESID(-14))	0.2182999	0.1606023	1.3592575	0.1909
D(RESID(-15))	-0.1054498	0.1318009	-0.8000692	0.4341
D(RESID(-16))	0.2172523	0.0871076	2.4940694	0.0226
RESID(-1)	-0.3191555	0.0836379	-3.8159183	0.0013
<hr/>				
R-squared	0.834789	Mean of dependent var		0.002619
Adjusted R-squared	0.687934	S.D. of dependent var		0.028996
S.E. of regression	0.016198	Sum of squared resid		0.004723
Log likelihood	106.2743	F-statistic		5.684455
Durbin-Watson stat	2.064290	Prob(F-statistic)		0.000342

CUADRO III.4
COMPONENTES DETERMINISTICOS DE LAS SERIES 1/.

	Número de rezagos			
	12		6	
	constante	tendencia	constante	tendencia
LTCR	-5.42 (0.00)	-0.21 (0.83)	-5.64 (0.00)	0.50 (0.62)
LOME	7.16 (0.00)	5.29 (0.00)	5.48 (0.00)	3.41 (0.00)
INPASIV	5.67 (0.00)	-4.45 (0.00)	2.07 (0.04)	-1.88 (0.07)
LING	5.47 (0.00)	5.50 (0.00)	4.67 (0.00)	3.26 (0.00)
DLIBMEN	-2.75 (0.01)	3.13 (0.00)	-3.71 (0.00)	3.86 (0.00)
DBREPRE	3.58 (0.00)	-3.07 (0.00)	3.65 (0.00)	-3.30 (0.00)
DLIPC	3.62 (0.00)	-3.04 (0.00)	3.75 (0.00)	-3.34 (0.00)
DLTCN	1.83 (0.08)	-1.45 (0.16)	2.83 (0.00)	-2.14 (0.34)
DLBASE	0.96 (0.34)	-0.25 (0.80)	2.12 (0.04)	-2.14 (0.04)

1/. Los valores entre paréntesis son el nivel de significancia estadística de los tests t.

Así, los tests mencionados arriba sugieren que una especificación posible de las series sería la siguiente:

- (1) $LTCR_t = \alpha_{10} + v_{1t}$
- (2) $LOME_t = \alpha_{20} + \alpha_{21} T + v_{2t}$
- (3) $INPASIV_t = \alpha_{30} + \alpha_{31} T + v_{3t}$
- (4) $LING_t = \alpha_{40} + \alpha_{41} T + v_{4t}$
- (5) $DLBASE_t = \alpha_{50} + v_{5t}$
- (6) $LTCN_t = \alpha_{60} + LTCN_{t-1} + \alpha_{61} T + v_{6t}$

$$(7) \quad \text{BREPRES}_t = \alpha_{70} + \alpha_{71} T + \text{BREPRES}_{t-1} + v_{7t}$$

$$(8) \quad \text{LIPC}_t = \alpha_{80} + \alpha_{81} T + \text{LIPC}_{t-1} + \alpha_{8t}$$

$$(9) \quad \text{LIBMEN}_t = \alpha_{90} + \text{LIBMEN}_{t-1} + \alpha_{90} T + v_{9t}$$

donde v_{it} son procesos estacionarios con media cero.

Considerar dicha especificación para el proceso generador de datos de cada serie junto con considerar las propiedades de cointegración existentes entre las series integradas de orden uno, como se verá en la sección siguiente, tiene consecuencias en la determinación de la representación apropiada del sistema VAR que se desee estimar.

III.3. Análisis de causalidad

En esta sección se presentan los resultados de los tests de causalidad efectuados en el contexto de dos modelos VAR alternativos. Uno primero, incluye a las series LTCN y BREPRES en niveles explotando la relación de cointegración encontrada entre ambas series. Un segundo utiliza, en cambio, la serie de tipo de cambio real. Como se verá el análisis se centra en la elaboración de tests de causalidad a la Granger, para “variables endógenas” de interés, según el modelo simple presentado en el capítulo anterior.

III.3.1. Sistema VAR con precios y tipo de cambio nominal en niveles

En esta sección se presentan los resultados de la inferencia estadística efectuada en el contexto de un modelo VAR, que incluye un subconjunto de series que cointegran: tipo de cambio nominal y la brecha de precios internos y externos. Dado que una representación posible de dos series que cointegran es un vector de corrección de errores, este sistema incorpora, en el caso de las ecuaciones de LTCN y BREPRES un término de corrección de error. El sistema puede ser descrito por las siguientes ecuaciones*:

* Nótese que este sistema Δ equivale a D.

$$(1) \Delta LTCN_t = \Sigma \gamma_{1i} \Delta LTCN_{t-i} + \Sigma \gamma_{2i} \Delta BREPRE_{t-i} + \Sigma \gamma_{3i} X_{t-i} + \Sigma \gamma_{4i} Z_{t-i} + \alpha_1 (LTCN_{t-1} - \beta_1 BREPRE_{t-1}) + \delta_1 T + v_{1t}$$

$$(2) \Delta BREPRE_t = \Sigma \gamma_{5i} \Delta LTCN_{t-i} + \Sigma \gamma_{6i} \Delta BREPRE_{t-i} + \Sigma \gamma_{7i} X_{t-i} + \Sigma \gamma_{8i} Z_{t-i} + \alpha_2 (LTCN_{t-1} - \beta_2 BREPRE_{t-1}) + \delta_2 T + v_{2t}$$

$$(3) X_t = \Sigma \gamma_{9i} \Delta LTCN_{t-i} + \Sigma \gamma_{10i} \Delta BREPRE_{t-i} + \Sigma \gamma_{11i} X_{t-i} + \Sigma \gamma_{12i} Z_{t-i} + \alpha_3 (LTCN_{t-1} - \beta_3 BREPRE_{t-1}) + \delta_3 T + v_{3t}$$

Donde $i = 1, \dots, k$ y k es la longitud de rezagos del sistema. Donde X_t es un vector de variables endógenas (estacionarias), adicionales a $LTCN$ y $BREPRE$, según el modelo simple de la sección anterior. Z_t , por su parte, es un vector de variables exógenas (que incluye una columna de unos). La determinación de la series que integran este vector se hizo "a priori" considerando la intuición brindada por el modelo simple del capítulo anterior. Así, se incluyó en este vector a $DLBASE$, $DLIBMEN$ y —en la última especificación— $LING$. La inclusión de la tendencia (T) se justifica pues, en todos los casos, la representación de uno o más de los regresores contiene una tendencia determinística, según el análisis de la sección anterior.

El sistema (1)-(3) sirve de base para estimar cinco sistemas de VAR alternativos. En particular, se parte de un sistema simple, que incluye sólo cuatro series ($LTCN$, $BREPRE$, $DLBASE$ y $DLIBMEN$) y se añaden, en cada nueva especificación, series adicionales que representan variables de interés según el modelo de la sección anterior. Ello se efectuó con el fin de hacer más clara la evidencia en favor de los mecanismos de transmisión implícitos en alguna de las hipótesis planteadas (en cada etapa se realizaron tests de causalidad entre series de interés), a la vez que para evitar la posibilidad de que se produzca un sesgo de variables omitidas.

Las cinco especificaciones se pueden resumir de la siguiente manera:

Especificación 1: $X_t = 0$,

$$Z_t = (1, DLIBMEN_t, DLBASE_t),$$

$$\text{Especificación 2: } X_t = (\text{INPASIV}_t), \\ Z_t = (1, \text{DLIBMEN}_t, \text{DLBASE}_t)$$

$$\text{Especificación 3: } X_t = (\text{LDEPME}_t), \\ Z_t = (1, \text{DLIBMEN}_t, \text{DLBASE}_t)$$

$$\text{Especificación 4: } X_t = (\text{INPASIV}_t, \text{LDEPME}_t), \\ Z_t = (1, \text{DLIBMEN}_t, \text{DLBASE}_t)$$

$$\text{Especificación 5: } X_t = (\text{INPASIV}_t, \text{LDEPME}_t), \\ Z_t = (1, \text{DLIBMEN}_t, \text{DLBASE}_t, \text{LING}_t)$$

Para la determinación de la longitud de rezagos “óptima”, en cada sistema se utilizaron paralelamente dos criterios: los tests F de reducción planteados en Doormik y Hendry (1994) y los resultados de los tests de normalidad y autocorrelación para los residuos de las ecuaciones.

El Anexo 2, muestra los principales indicadores de bondad de ajuste de los sistemas 1-5 estimados³⁸, así como los tests de normalidad y autocorrelación serial para los residuos.

Como es común en este tipo de estimaciones los coeficientes de bondad de ajuste son elevados³⁹. En la mayoría de casos, salvo 5 se logró que los residuos de las ecuaciones estimadas, no exhibieran autocorrelación serial. La evaluación de ello se efectuó a través de tests de multiplicadores de Lagrange. Asimismo, en todos los casos ausencia de autocorrelación serial heteroscedástica (ARCH), a través del test que se detalla en Hendry y Doormik (1994)⁴⁰. En cuanto a los tests de normalidad (estadístico Jarque-Bera), no se logró corregir el exceso kurtosis en la ecuación de DLTCN (sistema 2 y 5) y en LOME (sistema 3 y 4).

38 Por razones de espacio no se presentan los parámetros estimados y su desviación estándar para cada ecuación.

39 Entre los estadísticos de significancia conjunta empleados cabe mencionar $R^2(\text{LM})$ y $R^2(\text{LR})$ que constituyen dos medidas de ajuste basadas en los tests de multiplicadores de Lagrange y de razón de verosimilitud, respectivamente. Para mayor detalle ver Doormik y Hendry (1994).

40 Hendry y Doormik (1994), pp. 208-210.

Ello, en principio, puede sesgar las conclusiones efectuadas respecto a la inferencia estadística efectuada respecto a los parámetros de dichas ecuaciones basadas en distribuciones como la Chi-cuadrado⁴¹.

Los test de causalidad efectuados en el marco de estos sistemas se presentan en el Cuadro III.5. Las principales resultados se pueden resumir en:

- i) En todas las especificaciones se rechazó la hipótesis de que DLBASE no “Granger-causea” (GC) a DLTCN. En contraste, BREPRES resultó ser “Granger-causeada” por DLBASE sólo bajo la especificación 1. Por otro lado, se rechazó la hipótesis nula de que DLBMEN, no GC a ninguna de dichas variables en ningún caso.
- ii) En el caso del resto de series que representan “variables endógenas” según el modelo de la sección anterior (LOME e INPASIV), no se encontró evidencia de que fueran “Granger-causeadas” tanto por DLBASE o DLBMEN cuando fueron incluidas al sistema en forma separada. Cuando son incluidas en forma simultánea (especificación 4), INPASIV sólo es “Granger-causeada” por LOME. Sin embargo, al introducirse LING (especificación 5), también pudo rechazarse la hipótesis de que LOME no es “Granger-causeada” por INPASIV.
- iii) Cuando el sistema incluye a todas las series (especificación 5) se logró rechazar la hipótesis de que DLBASE no granger causa a LOME.

Como se aprecia, i), ii) y iii) brindan indicios en favor de H1. El principal canal de transmisión de los cambios en el ritmo de crecimiento de la emisión pareciera ser el tipo de cambio nominal y no la tasa de interés. Por su parte, los shocks en la tasa de interés internacional no jugarían ningún rol, tanto en la evolución de las obligaciones en moneda extranjera del sistema como en su impacto sobre la tasa de interés nacional y el tipo de cambio nominal.

41 La magnitud de este sesgo puede eventualmente ser evaluada a través de ejercicios de “bootstrapping”. En el presente estudio se optó por examinar la robustez de los resultados bajo distintos escenarios así como en el contexto de sistemas en los que los residuos fueran relativamente “mejor comportados”.

CUADRO III.5
 TEST DE CAUSALIDAD (GRANGER)
 (tipo de cambio y precios en niveles)

	Ho	Test de Wald (Chi 2)	Long. rezago	Signifi- cancia
Especificación 1	DLBASE no GC a LTCN	26.98	10	0.00***
	DLIBMEN no GC a LTCN	10.88	10	0.37
	DLBASE no GC a BREPRE	19.95	10	0.03 **
	DLIBMEN no GC a BREPRE	10.45	10	0.33
Especificación 2	DLBASE no GC a LTCN	15.25	9	0.08 *
	DLIBMEN no GC a LTCN	10.28	9	0.32
	DLBASE no GC a BREPRE	10.88	9	0.28
	DLIBMEN no GC a BREPRE	13.73	9	0.13
	DLBASE no GC a INPASIV	10.44	9	0.32
	DLIBMEN no GC a INPASIV	10.21	9	0.33
Especificación 3	DLBASE no GC a LTCN	13.84	7	0.05 *
	DLIBMEN no GC a LTCN	6.52	7	0.48
	DLBASE no GC a BREPRE	2.12	7	0.95
	DLIBMEN no GC a BREPRE	6.80	7	0.45
	DLBASE no GC a LOME	3.33	7	0.85
	DLIBMEN no GC a LOME	5.10	7	0.65
Especificación 4	DLBASE no GC a LTCN	12.67	5	0.33 **
	DLIBMEN no GC a LTCN	2.96	5	0.71
	DLBASE no GC a BREPRE	1.10	5	0.95
	DLIBMEN no GC a BREPRE	8.39	5	0.14
	DLBASE no GC a INPASIV	1.84	5	0.87
	DLIBMEN no GC a INPASIV	2.57	5	0.77
	DLBASE no GC a LOME	2.31	5	0.81
	DLIBMEN no GC a LOME	3.22	5	0.67
	INPASIV no GC a LOME	8.41	5	0.14
	LOME no GC a INPASIV	15.55	5	0.01 **
Especificación 5	DLBASE no GC a LTCN	10.85	5	0.05 **
	DLIBMEN no GC a LTCN	2.22	5	0.82
	DLBASE no GC a BREPRE	4.52	5	0.48
	DLIBMEN no GC a BREPRE	3.70	5	0.45
	DLBASE no GC a INPASIV	2.72	5	0.74
	DLIBMEN no GC a INPASIV	4.69	5	0.45
	DLBASE no GC a LOME	56.71	5	0.00***
	DLIBMEN no GC a LOME	5.10	5	0.40
	INPASIV no GC a LOME	10.68	5	0.06 *
	LOME no GC a INPASIV	11.36	5	0.04 **

* 1% de significancia

** 5% de significancia

*** 10% de significancia

III.3.2. Sistema VAR incluyendo tipo de cambio real (LTCR)

Con el fin de reforzar la evidencia obtenida en la sección anterior se procedió a estimar un sistema en el que, en lugar de incluir BREPRES y LTCN, se incluye sólo al tipo de cambio real (TCR). La metodología es similar a la de la sección anterior y el sistema puede representarse como:

$$(1') \text{LTCR}_t = \sum \gamma_{1i} \text{LTCR}_{t-i} + \sum \gamma_{2i} X_{t-i} + \sum \gamma_{3i} Z_{t-i} + \delta_1 T + v_{1t}$$

$$(2') X_t = \sum \gamma_{4i} \text{LTCN}_{t-i} + \sum \gamma_{5i} X_{t-i} + \sum \gamma_{6i} Z_{t-i} + \delta_2 T + v_{2t};$$

donde los vectores X y Z tienen una interpretación similar. Las especificaciones empleadas 1'-5' pueden denotarse en forma exactamente igual a las utilizadas en la sección anterior (por ello no se repiten).

El Anexo 3, muestra los principales resultados referentes a la bondad de ajuste y tests de especificación en cada sistema estimado. Como en el caso anterior, los indicadores de bondad de ajuste resultaron significativos. En ninguna de las especificaciones los residuos de las ecuaciones exhibieron un patrón de autocorrelación serial significativo ni un patrón de autocorrelación serial heterocedástica. Sin embargo, en el caso de las especificaciones 4 y 5, de las ecuaciones correspondientes a LTCR y LOME se logró rechazar la hipótesis nula de normalidad, lo cual pudo sesgar los resultados de la inferencia estadística.

Los resultados de los tests de causalidad efectuados en el marco del presente sistema figuran en el cuadro III.6. Los principales resultados son:

- i) Se rechazó la hipótesis nula de que DLBASE no "Granger-causea" al tipo de cambio real en todos los casos. Por otro lado, no se logró rechazar la hipótesis nula de que DLBIMEN no GC a ninguna de las series que representan "variables endógenas" en el modelo simple desarrollado en la sección anterior.
- ii) En los sistemas 4 y 5, se rechazó la hipótesis nula de que INPASIV no es "Granger-causada" por LOME.
- iii) En la especificación 2, se rechazó la hipótesis nula de que DLBASE no GC a INPASIV y viceversa.

CUADRO III.6
TESTS DE CAUSALIDAD (GRANGER)
 (incluyendo tipo de cambio real)

	Ho	Test de Wald (Chi 2)	Long. rezago	Signifi- cancia
Especificación 1	DLBASE no GC a LTCR	17.89	11	0.89 *
	DLBMEN no GC a LTCR	7.50	11	0.82
Especificación 2	DLBASE no GC a LTCR	63.75	12	0.08 *
	DLIBMEN no GC a LTCR	15.94	12	0.14
	DLBASE no GC a INPASIV	2370.50	12	0.00***
Especificación 3	DLBASE no GC a LTCR	11.20	6	0.08 *
	DLIBMEN no GC a LTCR	6.93	6	0.33
	DLBASE no GC a LOME	30.60	6	0.00***
	DLIBMEN no GC a LOME	5.19	6	0.52
Especificación 4	DLBASE no GC a LTCR	13.03	5	0.02 *
	DLIBMEN no GC a LTCR	2.41	5	0.79
	DLBASE no GC a INPASIV	7.38	5	0.19
	DLIBMEN no GC a INPASIV	5.01	5	0.41
	DLBASE no GC a LOME	3.44	5	0.63
	DLIBMEN no GC a LOME	3.77	5	0.58
	INPASIV no GC a LOME	7.37	5	0.19
	LOME no GC a INPASIV	9.42	5	0.09 *
Especificación 5	DLBASE no GC a LTCR	9.48	5	0.09 **
	DLIBMEN no GC a LTCR	3.90	5	0.56
	DLBASE no GC a INPASIV	8.63	5	0.12
	DLIBMEN no GC a INPASIV	2.25	5	0.81
	DLBASE no GC a LOME	1.52	5	0.91
	DLIBMEN no GC a LOME	3.26	5	0.66
	INPASIV no GC a LOME	5.36	5	0.37
	LOME no GC a INPASIV	11.88	5	0.04 **
	LTCR no GC a LOME	15.76	5	0.01 **
LOME no GC a LTCR	5.34	5	0.38	

* 1% de significancia

- iv) En el sistema 5, se rechazó la hipótesis nula de que LTCR no GC a LOME.

Nuevamente, i),ii),iii) y iv) brindan indicios en favor de H1. De los dos sistemas VAR estimados no es clara la incidencia de los cambios en la emisión sobre las obligaciones en moneda extranjera del sistema y las tasas de interés. El principal mecanismo de transmisión de la política monetaria parecería ser el tipo de cambio nominal (como se concluyó del sistema de la sección III.3.1.).

Una tasa de interés que no responde significativamente a cambios en la emisión puede reflejar la existencia de un mercado de capitales poco desarrollado o en recomposición en un contexto de apertura financiera. Por su parte, el hecho de que las obligaciones en moneda extranjera no sean precedidas, en todos los casos, por cambios en la emisión o en la tasa interés (y más bien a la inversa en este último caso), puede ser consecuencia de ciertos cambios introducidos en el mercado financiero doméstico. El restablecimiento de la posibilidad de mantener depósitos en moneda extranjera, en el contexto de una economía aún dolarizada, pudo explicar, en parte, los movimientos en la serie LOME durante el período⁴².

III.3. Ejercicios impulso respuesta

Con el fin de complementar el análisis de la sección anterior y de analizar las propiedades dinámicas de los sistemas estimados en las secciones anteriores, en la presente sección, se describen los resultados de los ejercicios impulso respuesta realizados en el contexto de un VAR. Dado que los signos de los coeficientes en los VAR estimados no tienen una interpretación clara debido a que forman parte de una forma reducida, comúnmente se recurre a este tipo de análisis, el cual permite evaluar el impacto de un shock en alguna serie de interés sobre el resto de las series del sistema.

A diferencia de los sistemas estimados en las secciones anteriores este no restringe a la series DLBMEN, DLBASE y LING, con el fin de apreciar el efecto de un shock en estas sobre el resto del sistema.

42 Savastano (1992), por ejemplo, estudia la influencia de este tipo de cambios en el mercado financiero sobre el grado de dolarización del mismo.

Para distinguir el efecto del shock entre una y otra serie, se recurre normalmente a algún tipo de ortogonalización de la matriz de varianzas y covarianzas. En el presente estudio, por simplicidad se escogió el método de Cholesky. El ordenamiento de las series bajo esta metodología es importante pues, dependiendo de este, se atribuye implícitamente a las series un mayor o menor grado de “exogeneidad” (en el sentido empleado por Sims (1980)) dentro del sistema. El ordenamiento empleado en el presente ejercicio fue: DLBASE DLIBMEN LING INPASIV LDEPME BREPRE LTCN.

El gráfico III.5 muestra el impacto de un shock equivalente a una desviación estándar en cada ecuación del sistema (que se denotan por el nombre de la variable dependiente) sobre cada variable del sistema (ordenadas en forma vertical).

En general, se aprecia que el impacto inicial de los shocks sobre las series tiene los signos esperados. Por ejemplo, un shock positivo en DLBASE tiene un impacto positivo sobre los precios y el tipo de cambio y negativo sobre la tasa de interés y las obligaciones en moneda extranjera. Un shock positivo en la tasa de interés, tiene un efecto inicial positivo sobre las obligaciones en moneda extranjera, lo que sería consistente con H_1 . Un shock positivo en LOME tiene un impacto inicial negativo, (lo que sería consistente con H_2), aunque es de menor magnitud. Asimismo, un shock en la tasa de interés y en las obligaciones en moneda extranjera tiene un impacto sobre el tipo de cambio nominal. Como se esperaba, el signo del impacto de un shock positivo en DLIBMEN, sobre las obligaciones en moneda extranjera es negativo.

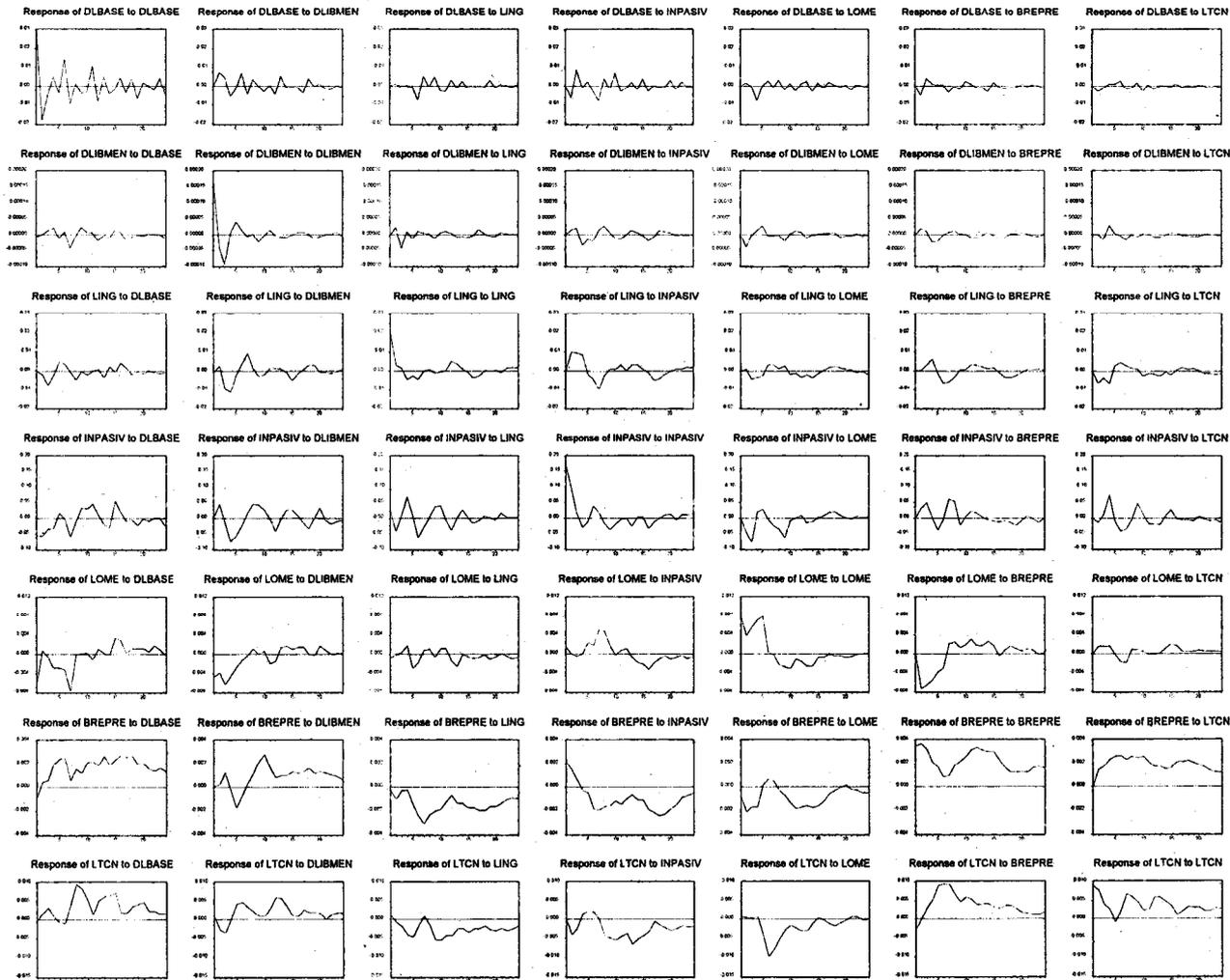
Dada la evidencia encontrada en favor de H_1 , resulta interesante analizar algunas de las características de la política monetaria durante el período, en especial, las que dicen relación con los objetivos inflacionarios y cambiarios.

III.4. El dilema de la política monetaria en un contexto de estabilización

Como se mencionó en la sección anterior, durante los primeros años del programa de estabilización se establecieron explícitamente metas sobre el crecimiento de la emisión, como uno de los principales elementos de la política orientada a controlar la inflación. Los tests de causalidad efectuados en las secciones anteriores, sin embargo, indicarían un grado de respuesta bastante bajo de los precios ante cambios en la tasa de emisión y más bien alto del tipo de cambio ante los mismos.

GRAFICO III.5
EJERCICIOS IMPULSO-RESPUESTA
 (ordenamiento DLBASE-DLIBMEN-LING-INPASIV-LOME-
 BREPRES-LTCN) 24 períodos

Response to One S.D. Innovations



El cuadro III.7 muestra el resultado de los tests de causalidad efectuados entre DLBASE y DLIPC, con doce, seis y tres rezagos. Se aprecia que si bien en el corto plazo (3 rezagos), los cambios en DLBASE preceden a cambios en la inflación y viceversa, para períodos más largos la causalidad sólo va desde DLIPC a DLBASE. Esto implica que, en general, cambios en la inflación pasada proveen información acerca de la evolución de la política monetaria futura.

CUADRO III.7
TEST DE CAUSALIDAD ENTRE TASA DE EMISION E INFLACION 1/.

	Longitud de rezago		
	3	6	12
Ho: DLIPC no GC a DLBASE	16.405 (0.00)	22.617 (0.00)	44.371 (0.00)
Ho: DLBASE no GC a DLIPC	13.429 (0.34)	1.8378 (0.93)	73.332 (0.00)

1/ En los tests se añadió como regresor a la tendencia.

2/ Los valores entre paréntesis son el nivel de significancia estadística de los coeficientes t.

Asimismo, parece sugerir que una variable importante en la "función de reacción" de la autoridad monetaria es la inflación pasada. En contraste, las variaciones en la emisión proveerían información acerca de la evolución futura de la inflación en períodos relativamente más prolongados.

La cadena de causalidad que se desprendería del análisis de los capítulos anteriores, sería:



Si este esquema es correcto (y, como se mostró en la sección anterior, las obligaciones en moneda extranjera y las tasas de interés no jugarían un rol importante en el proceso de ajuste), es evidente que, en el corto plazo, existiría un trade-off al perseguirse dos objetivos (inflación y paridad cambiaria) a través de un sólo instrumento: la tasa de emisión. Ello es importante par-

ticularmente en contextos de excesiva volatilidad del tipo de cambio nominal, como el enfrentado entre 1990 y 1992.

IV. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha buscado contrastar dos hipótesis alternativas acerca de la naturaleza del fenómeno de la apreciación cambiaria en el Perú, durante el período 1990.10-1995.01. Una primera (H_1) afirma que la apreciación cambiaria tiene su origen en desequilibrio en el mercado monetario doméstico, en especial, en la implementación de una política monetaria contractiva durante el período de estabilización. Una segunda hipótesis plantea que la apreciación cambiaria es consecuencia de la afluencia masiva de capitales hacia la economía, en respuesta a factores exógenos como una reducción en las tasas de retorno en las economías industrializadas, a partir de los noventas.

A través de un análisis de series de tiempo se encontró evidencia en favor de que los cambios en el tipo de cambio nominal y real, guardaron una relación importante con las variaciones en el nivel de emisión primaria durante el período de análisis. El análisis efectuado en base a pruebas de causalidad (en el sentido "restringido" de Granger) evidencia que los movimientos en el tipo de cambio nominal y real, estuvieron precedidos por cambios en el ritmo de emisión primaria. Asimismo, no se encontró evidencia de que los cambios en la tasa de interés externa precedieran a los cambios en el tipo de cambio nominal y real y, en general, el resto de series que representaban "variables endógenas" en el modelo simple planteado en el capítulo II.

La evidencia mixta encontrada con respecto a los tests de causalidad (a la Granger) de la emisión monetaria sobre las tasas de interés domésticas y las obligaciones en moneda extranjera en el sistema y la robustez de los resultados encontrados de los tests de causalidad efectuados sobre el tipo de cambio nominal, sugieren, que ésta última variable constituiría el principal mecanismo de transmisión de los desequilibrios originados en el mercado monetario.

Por otro lado, el análisis de integración y cointegración de las series de tipo de cambio y precios reveló que, durante el período, en el largo plazo los

precios internos respondieron en gran medida las señales de precios externos. Ello reflejaría el mayor grado de apertura comercial y financiera que registró la economía durante el período. Asimismo, la estacionariedad encontrada en el tipo de cambio real, y el rechazo de la hipótesis de no cointegración entre tipo de cambio nominal y el diferencial de precios internos y externos, en el período; constituye evidencia que sugeriría que la apreciación cambiaria representa un fenómeno de corto plazo, que tendería revertirse en el largo plazo.

Finalmente, el análisis de causalidad entre precios y tasa de crecimiento de la emisión reveló que, durante el período, la política monetaria fue precedida por cambios en el nivel de inflación sugiriendo la existencia de una suerte de “función de reacción” de la autoridad monetaria. Ello, junto con la evidencia encontrada respecto a las relaciones de “granger-causalidad” entre emisión y tipo de cambio nominal y real, pone en evidencia uno de los aparentes dilemas enfrentados por la política monetaria durante el período: mantener una política de agregados monetarios antiinflacionaria y, a la vez, consistente con un tipo de cambio real competitivo.

REFERENCIAS

ANDUJAR J. y TELLO M.

1994 “Paridad cambiaria, tipo de cambio real y régimen económico en el Perú, 1950-1993: falacias y evidencias”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Mimeo, Marzo.

APOYO S.A.

1992 “Las reformas estructurales en el Perú”, Informe Analítico, APOYO Consultoría.

BANEERJEE A., DOLADO J., GALBRAITH J.

1993 “Cointegration, error correction, and the econometric analysis of nonstationary data”, en Ed. Granger C. y Mizon G. *Advanced texts in Econometrics*, Oxford University Press.

BELL W. y HILLMER S.

1984 “Issues involved with seasonal adjustment of economic time series data” *Journal of Economics and Business Statistics* 2, N° 4, pp 291-320.

BRANSON W. y HENDERSON D.

1985 "The specification and influence of assets markets", en Ed. Jones R. y Kenen P. *Handbook of International Economics*, Vol. II.

CALVO, G.; LEIDERMAN, L. y REINHART C.

1993 "Capital inflows and exchange rate appreciation in Latin America, The role of external factors", *IMF Staff Papers*, Marzo, pp. 108-151.

CAYO, Juan M.

1993 "El enfoque monetario del tipo de cambio paralelo: una reexaminación econométrica aplicada al Perú (1980-1992)", Monografía de Graduación, Programa de Postgrado ILADES/ Georgetown University, Abril.

CORBAE D. y OULIARIS S.

1988 "Cointegration and tests of purchasing parity", *The Review of Economics and Statistics*, pp. 508-511.

CUBA, E. y HERRADA, R.

1994 "Demanda de dinero, inflación y política monetaria en el Perú: 1991-1994", Banco Central de Reserva del Perú, Gerencia de Estudios Económicos.

DANCOURT, Oscar

1992 "Desinflación ortodoxa y retraso cambiario en el Perú: un modelo keynesiano", Publicaciones CISEPA, N° 102, Junio.

1994 "Sobre el retraso cambiario y la repatriación de capitales en una economía dolarizada", en Ed. Steiner R. *Afluencia de capitales y estabilización en América Latina*, pp. 223-229, Fedesarrollo, Bogotá.

DOORMIK, J. y Hendry, D

1994) "PCFIML 8.0, Interactive econometric modeling of dynamic systems", Institute of Economics and Statistics", University of Oxford.

DORNBUSCH, Rudiger

1989 "Real exchange rates and macroeconomics: a selective survey",
Scandinavian Journal of Economics 91 (2), pp. 401-432.

EDWARDS, Sebastián

1989 "Real exchange rates, devaluations and adjustment: exchange
rate policy in developing countries", MIT Press.

FRANKEL J.

1979 "Monetary and portfolio-balance models of exchange rate
determination", en Ed. Bhandari J. *Exchange rates and economic
interdependence*, Cambridge, MIT Press.

GRANGER y NEWBOLD

1983 "Forecasting in linear time series", MIT Press.

GIOVANINI A y Tuttelboom B.

1992 "Currency substitution", *IMF Staff Papers*.

GHYSELS, E. y Perron P.

1993 "The effect of seasonal adjustment filters on tests for a unit
roots", *Journal of econometrics* 55, pp. 57-98.

JOHANSEN S. y Juselius K.

1990 "Cointegration un multivariate time series -an application for
the demand of money in United Kingdom", Oxford Staff Papers.

KUGLER, P. y Lenz, C.

1993 "Multivariate cointegration analysis and the long run validity
of PPP", *The review of economics and statistics*, pp. 180-184.

MOGUILLANSKY, Graciela

1995 "Determinantes del tipo de cambio real de equilibrio en el Perú:
1980-1994", CEPAL, División de Desarrollo Económico, Mimeo.

NIEHANS, Jurg

1984 *International Monetary Economics*, The John Hopkins University
Press.

PERRON, P. y PHILLIPS, P.

1988 "Testing for a unit root in time series regression", *Biometrika*, 75, pp. 335-346.

PHILLIPS, P. y TODA, H.

1993 "Vector autorregresion and causality", *Econometrica*, Vol. 61, N° 6, pp. 1367-1393.

PORTOCARRERO, J.

1993 "Estabilización y dolarización en el Perú", *Foro Económico*, N° 6 Fundación F. Ebert, Lima.

ROJAS P.

1993 "El dinero como un objetivo intermedio de política monetaria en Chile: análisis empírico", *Cuadernos de Economía*, N° 90.

ROSSINI, Renzo

1991 "Liberalización comercial y estabilización económica" en Foro Económico, *Liberalización del Comercio Exterior*, Fundación Friedrich Ebert.

SAVASTANO, Miguel

1992 "The pattern of currency substitutioin in Latin America: an overview", *Revista de Análisis Económico*, Volumen 7, N° 1, Junio.

SIMS, Christopher

1980 "Macroeconomics and reality", *Econométrica*, Vol. 48, N° 1, Enero.

SIMS, C., Stock, J. y Watson, M.

1990 "Inference in linear time series with some unit roots", *Econometrica*, Vol. 58, pp. 113-144.

ZAMBRANO, Mario

1995 "Determinantes del tipo de cambio real bajo un contexto estabilizador: Perú 1990-1994", *Apuntes*, N° 36.

ANEXO 1
ESTIMACION DE UN VECTOR DE CORRECCION DE ERRORES:
BREPRE Y LTCN

En este anexo se describen los resultados de la estimación de un vector de corrección de errores entre LTCN y BREPRE. El número "k" de rezagos óptimo fue 13 y los resultados del modelo en niveles fue:

Ecuación 1: LTCN

Variable	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
LTCN_1	0.99827	0.20194	4.944	0.0000
LTCN_2	-0.62738	0.31492	-1.992	0.0578
LTCN_3	0.60734	0.34173	1.777	0.0882
LTCN_4	-0.54213	0.37254	-1.455	0.1586
LTCN_5	0.59830	0.38751	1.544	0.1357
LTCN_6	-0.29200	0.38567	-0.757	0.4563
LTCN_7	-0.23590	0.36452	-0.647	0.5237
LTCN_8	0.10843	0.31765	0.341	0.7358
LTCN_9	-0.19549	0.26023	-0.751	0.4598
LTCN_10	0.0048957	0.21018	0.023	0.9816
LTCN_11	-0.069256	0.17715	-0.391	0.6993
LTCN_12	0.11076	0.14155	0.783	0.4416
LTCN_13	-0.045417	0.083346	-0.545	0.5908
brepre_1	-0.68279	0.44940	-1.519	0.1417
brepre_2	1.7411	0.50773	3.429	0.0022
brepre_3	-0.43277	0.18936	-2.285	0.0314
brepre_4	0.30486	0.21446	1.422	0.1680
brepre_5	-0.17295	0.23755	-0.728	0.4736
brepre_6	0.056184	0.21037	0.267	0.7917
brepre_7	0.052824	0.18436	0.287	0.7769
brepre_8	0.10313	0.16560	0.623	0.5393
brepre_9	0.096354	0.14011	0.688	0.4982
brepre_10	-0.00083310	0.12118	-0.007	0.9946
brepre_11	0.022648	0.10552	0.215	0.8319
brepre_12	-0.11925	0.079404	-1.502	0.1462
brepre_13	-0.022563	0.057168	-0.395	0.6966
Constant	1.1442	0.22996	4.975	0.0000
Trend	-0.0084095	0.0021760	-3.865	0.0007

$$\hat{\Omega} = 0.0186117 \quad \text{RSS} = 0.008313462969$$

Ecuación 2: Brepre

Variable	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
LTCN_1	-0.054745	0.086175	-0.635	0.5313
LTCN_2	0.11644	0.13439	0.866	0.3948
LTCN_3	-0.057047	0.14583	-0.391	0.6991
LTCN_4	-0.034371	0.15898	-0.216	0.8307
LTCN_5	0.17036	0.16537	1.030	0.3132
LTCN_6	-0.17872	0.16458	-1.086	0.2883
LTCN_7	0.12025	0.15555	0.773	0.4470
LTCN_8	-0.17253	0.13555	-1.273	0.2153
LTCN_9	0.18723	0.11105	1.686	0.1048
LTCN_10	-0.12594	0.089694	-1.404	0.1731
LTCN_11	0.00089638	0.075596	0.012	0.9906
LTCN_12	0.011316	0.060404	0.187	0.8530
LTCN_13	-0.028917	0.035567	-0.813	0.4242
brepre_1	0.98306	0.19178	5.126	0.0000
brepre_2	-0.0039822	0.21667	-0.018	0.9855
brepre_3	-0.059449	0.080806	-0.736	0.4690
brepre_4	0.15757	0.091519	1.722	0.0980
brepre_5	-0.11498	0.10137	-1.134	0.2679
brepre_6	0.043659	0.089772	0.486	0.6311
brepre_7	-0.050955	0.078676	-0.648	0.5234
brepre_8	0.070206	0.070670	0.993	0.3304
brepre_9	-0.075799	0.059792	-1.268	0.2171
brepre_10	0.079156	0.051711	1.531	0.1389
brepre_11	0.0011658	0.045032	0.026	0.9796
brepre_12	0.017066	0.033885	0.504	0.6191
brepre_13	-0.013961	0.024396	-0.572	0.5725
Constant	0.070935	0.098136	0.723	0.4768
Trend	-0.00032542	0.00092858	-0.350	0.7291

$\bar{O} = 0.00794238$

RSS = 0.001513952386

1. Matriz de varianzas y covarianzas

	LTCN	brepres
LTCN	1.000	
brepres	-0.5279	1.000

2. Desviación estándar de los residuos

LTCN	brepres
0.01861	0.007942

loglik = 507.31305 $\log|\hat{U}| = -19.512$ $|\hat{U}| = 3.3576e-009$ T = 52
 $\log|Y'YT| = -8.56837$
 $R^2(LR) = 0.999982$ $R^2(LM) = 0.981714$

3. Bondad de Ajuste

LTCN	brepres
0.9997	0.9999

4. Test de especificación

LTCN : AR 1- 4F(4, 20) = 0.94473 [0.4587]
 brepres : AR 1- 4F(4, 20) = 0.45151 [0.7701]
 LTCN : ARCH 4 F(4, 16) = 0.20405 [0.9324]
 brepres : ARCH 4 F(4, 16) = 0.62573 [0.6510]
 Vector AR 1-4 F(16, 30) = 1.3592 [0.2274]

Luego de estimado el sistema se efectuó un “test de rango reducido”, según la metodología de Johansen (1990). Los valores característicos para el término de corrección de errores fueron:

Cointegration analysis 90 (10) to 95 (1)

eigenvalue μ_i	loglik	for rank
	480.255	0
0.629473	506.069	1
0.0467213	507.313	2

Asimismo, los estadísticos de la traza y el valor máximo resultantes, según los cuales se evalúa la presencia de algún vector de cointegración fueron:

Ho:rank=p	-Tlog(1-μ)	using T-nm	95%	-Tolg(1-μ)	using T-nm	95%
p == 0	51.63**	25.81**	16.9	54.12**	27.06**	18.2
p <= 1	2.488	1.244	3.7	2.488	1.244	3.7

En ambos casos, la hipótesis de que la matriz de valores característicos es de rango cero fue rechazada con un 95% de significancia. Los vectores β y valores β característicos estimados fueron:

standardized β' eigenvectors

LTCN	brepre
1.000	-1.536
0.1985	1.000

standardized coefficients

LTCN	-0.5881	0.04277
brepre	-0.04007	-0.02878

Matriz de largo plazo $P_0 = \beta'$, rango 2

	LTCN	brepre
LTCN	-0.5796	0.9459
brepre	-0.04578	0.03275

ANEXO 2
SISTEMA 1: X=0; Z=(1,DLIBMEN,DLBASE)

1.A. Matriz de varianzas y covarianzas

	DLTCN	Dbrep
DLTCN	1.0000	
DBREP	-0.1432	1.000

1.B. Desviación estándar de los residuos

DLTCN	DBREP
0.01809	0.006731

loglik = 554.97146 $\log|\hat{U}| = -21.3451$ $|\hat{U}| = 5.36982e-010$ T=52
 $\log|Y'YT| = -13.5339$, No. de rezagos: 10
 $R^2(LR) = 0.999595$ $R^2(LM) = 0.978066$

1.C. Bondad de ajuste

DLTCN	DBREP
0.9880	0.9969

1.D. Tests de especificación

DLTCN	: AR 1- 1F(1, 9) = 0.18517	[0.6771]
DBREP	: AR 1- 1F(1, 9) = 0.23161	[0.6418]
DLTCN	: Normality Chi ² (2) = 2.0119	[0.3657]
DBREP	: Normality Chi ² (2) = 0.43685	[0.8038]
DLTCN	: ARCH 1 F(1, 8) = 0.11689	[0.7412]
DBREP	: ARCH 1 F(1, 8) = 2.1965	[0.1766]

SISTEMA 2: X=(INPASIV) Z=(1, DLBASE, DLIBMEN)

2.A. Matriz de varianzas y covarianzas

	INPASIV	DLTCN	DBREPRE
INPASIV	1.000		
DLTCN	-0.7435	1.000	
DBREPRE	-0.2567	0.6310	1.000

2.B. Desviación estándar de los residuos

INPASIV	DLTCN	DBREPRE
0.2378	0.01182	0.004089

loglik = 812.95712 $\log|\hat{U}| = -31.2676$ $|\hat{U}| = 2.63428e$ T=52
 $\log|Y'Y/T| = -13.6481$; No de rezagos: 9
 $R^2(LR) = 1$ $R^2(LM) = 0.995112$

2.C. Bondad de ajuste

INPASIV	DLTCN	DBREPRE
0.9972	0.9974	0.9994

2.D. Tests de especificación

INPASIV	: AR 1- 1F(1, 4)	= 1.2561	[0.3251]
DLTCN	: AR 1- 1F(1, 4)	= 4.2695	[0.1077]
DBREPRE	: AR 1- 1F(1, 4)	= 2.1748	[0.2143]
INPASIV	: Normality Chi ² (2)	= 1.8694	[0.3927]
DLTCN	: Normality Chi ² (2)	= 7.372	[0.0251] *
DBREPRE	: Normality Chi ² (2)	= 3.5738	[0.1675]
INPASIV	: ARCH 1 F(1, 3)	= 0.41452	[0.5655]
DLTCN	: ARCH 1 F(1, 3)	= 0.49132	[0.5338]
DBREPRE	: ARCH 1 F(1, 3)	= 0.43483	[0.5567]

SISTEMA 3: X= (LOME) Z = (1, DLIBMEN, DLBASE)**3.A. Matriz de varianzas y covarianzas**

	DLTCN	DBREPRE	LOME
DLTCN	1.000		
DBREPRE	-0.06904	1.000	
LOME	0.1483	0.4229	1.000

3.B. Desviación estándar de los residuos

DLTCN	DBREPRE	LOME
0.02110	0.007914	0.01723

$$\loglik = 766.67652 \quad \log|\hat{U}| = -29.4876 \quad |\hat{U}| = 1.56213e-013 \quad T=52$$

$$\log|Y'Y/T| = -19.7317, \text{ No de rezagos: } 7$$

$$R^2(LR) = 0.999942 \quad R^2(LM) = 0.957565$$

3.C. Bondad de ajuste

DLTCN	DBREPRE	LOME
0.9753	0.9936	0.9866

3.D. Tests de especificación

DLTCN	:	AR 1- 2F(2, 13)	=	1.9952	[0.1755]
DBREPRE	:	AR 1- 2F(2, 13)	=	0.06343	[0.9388]
LOME	:	AR 1- 2F(2, 13)	=	1.5171	[0.2558]
DLTCN	:	Normality Chi ² (2)	=	0.28625	[0.8666]
DBREPRE	:	Normality Chi ² (2)	=	3.1851	[0.2034]
LOME	:	Normality Chi ² (2)	=	6.8955	[0.0318] *
DLTCN	:	ARCH 2 F(2, 11)	=	0.28337	[0.7586]
DBREPRE	:	ARCH 2 F(2, 11)	=	0.044021	[0.9571]
LOME	:	ARCH 2 F(2, 11)	=	0.11634	[0.8913]

SISTEMA 4: (INPASIV, LOME) Z = (1, DLBASE, DLBMEN)

4.A. Matriz de varianzas y covarianzas

	DINPASIV	DLTCN	DBREPRE	LOME
INPASIV	1.000			
DLTCN	-0.1262	1.000		
DBREPRE	0.5857	-0.1261	1.000	
LOME	0.4145	-0.06330	0.2281	1.000

4.B. Desviación estándar de los residuos

INPASIV	DLTCN	DBREPRE	LOME
0.3834	0.01747	0.009142	0.02142

loglik = 820.06338 $\log|\hat{U}| = -31.5409$ $|\hat{U}| = 2.00429e-014$ T=52
 $\log|Y'Y/T| = -19.9425$, No. de rezagos: 5
 $R^2(LR) = 0.999991$ $R^2(LM) = 0.933409$

4.C. Bondad de ajuste

INPASIV	DLTCN	DBREPRE	LOME
0.9709	0.9774	0.9886	0.9721

4.D. Tests de especificación

INPASIV	: AR 1- 4F(4, 16)	= 0.67282	[0.6204]
DLTCN	: AR 1- 4F(4, 16)	= 0.54573	[0.7047]
DBREPRE	: AR 1- 4F(4, 16)	= 0.86209	[0.5075]
LOME	: AR 1- 4F(4, 16)	= 1.1343	[0.3756]
INPASIV	: Normality Chi ² (2)	= 3.7919	[0.1502]
DLTCN	: Normality Chi ² (2)	= 4.1962	[0.1227]
DBREPRE	: Normality Chi ² (2)	= 3.0991	[0.2123]
LOME	: Normality Chi ² (2)	= 4.9288	[0.0851]
INPASIV	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.35225	[0.8376]
DLTCN	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.84117	[0.5252]
DBREPRE	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.048681	[0.9949]
LOME	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.11864	[0.9733]

SISTEMA 5: X = (INPASIV, LOME), Z = (1, DLBASE, DLIBMEN, LING)**5.A. Matriz de varianzas y covarianzas**

	INPASIV	DLTCN	DBREPRE	LOME
INPASIV	1.000			
DLTCN	0.05824	1.000		
Dbrepre	0.5660	-0.1793	1.000	
LOME	0.2288	-0.02707	-0.01928	1.0000

5.B. Desviación estándar de los residuos

INPASIV	DLTCN	Dbrepre	LOME
0.3511	0.01747	0.008144	0.01999

$\loglik = 862.21797$ $\log|\hat{U}| = -33.1622$ $|\hat{U}| = 3.9612e-015$ $T=52$
 $\log|Y'Y/T| = -13.6949$; No de rezagos: 5
 $R^2(LR) = 1$ $R^2(LM) = 0.979468$

5.C. Bondad de ajuste

INPASIV	DLTCN	Dbrepre	LOME
0.9967	0.9998	1.0000	0.9998

5.E. Tests de especificación

INPASIV	: AR 1- 2F(2, 13)	= 0.82337	[0.4606]
LTCN	: AR 1- 2F(2, 13)	= 1.724	[0.2167]
brepre	: AR 1- 2F(2, 13)	= 4.8123	[0.0273] *
LOME	: AR 1- 2F(2, 13)	= 2.6982	[0.1047]
INPASIV	: Normality Chi ² (2)	= 0.00034502	[0.9998]
LTCN	: Normality Chi ² (2)	= 9.1284	[0.0104] *
brepre	: Normality Chi ² (2)	= 0.17865	[0.9145]
LOME	: Normality Chi ² (2)	= 1.8822	[0.3902]
INPASIV	: ARCH 2 F(2, 11)	= 0.48329	[0.6293]
LTCN	: ARCH 2 F(2, 11)	= 0.80745	[0.4708]
brepre	: ARCH 2 F(2, 11)	= 0.042063	[0.9590]
LDEPME	: ARCH 2 F(2, 11)	= 0.24839	[0.7843]

ANEXO 3
ESPECIFICACION 1: X=0, Z=(1,DLBASE,DLIBMEN)

1.2. Desviación estándar de los residuos

ltcr

0.03498

loglik = 208.4694 $\log|\hat{U}| = -8.01805$ $|\hat{U}| = 0.000329461$ T = 52

$\log|Y'Y/T| = -4.87141$

$R^2(LR) = 0.957004$ $R^2(LM) = 0.957004$

1.3. Bondad de Ajuste

ltcr1

0.9795

1.4. Tests de especificación

ltcr : AR 1- 3F(3, 11) = 1.9194 [0.1850]

ltcr : Normality $\chi^2(2) = 0.68702$ [0.7093]

ltcr : ARCH 3 F(3, 8) = 0.066173 [0.9763]

ESPECIFICACION 2: X=(INPASIV), Z=(1,DLBASE,DLIBMEN)

2.1. Matriz varianza covarianza

	INPASIV	ltcr
INPASIV	1.000	
ltcr	0.8927	1.0000

2.2. Desviación estándar de los residuos

INPASIV ltcr

0.02397 0.01266

loglik = 632.09823 $\log|\hat{U}| = -24.3115$ $|\hat{U}| = 2.76479e-011$ T=52

$\log|Y'Y/T| = -4.64947$

$R^2(LR) = 1$ $R^2(LM) = 0.999586$

2.3. Bondad de ajuste

INPASIV ltcr

0.999 0.9996

2.4. Tests de especificación

INPASIV : Normality $\chi^2(2) = 2.8834$ [0.2365]

ltcr : Normality $\chi^2(2) = 1.2149$ [0.5447]

ESPECIFICACION 3: X=(LOME), Z=(DLBASE, DLBMEN)

3.1. Matriz de varianzas y covarianzas

	LOME	lcr
LOME	1.000	
lcr	-0.2163	1.000

3.2. Desviación estándar de los residuos

LOME	lcr
0.02239	0.03444

$$\log\text{lik} = 410.0059 \quad \log|\hat{U}| = -15.7695 \quad |\hat{U}| = 1.41714e-007 \quad T=52$$

$$\log|Y'Y/T| = -8.70623$$

$$R^2(\text{LR}) = 0.999144 \quad R^2(\text{LM}) = 0.946576$$

3.3. Bondad de ajuste

LOME	lcr
0.9996	0.9628

3.4. Tests de especificación

$$\text{LOME} : \text{AR } 1-4F(4, 22) = 1.756 \quad [0.1738]$$

$$\text{lcr} : \text{AR } 1-4F(4, 22) = 1.3052 \quad [0.2989]$$

$$\text{LOME} : \text{Normality } \text{Chi}^2(2) = 5.2788 \quad [0.0714]$$

$$\text{lcr} : \text{Normality } \text{Chi}^2(2) = 2.9682 \quad [0.2267]$$

$$\text{LOME} : \text{ARCH } 4 F(4, 18) = 0.15196 \quad [0.9597]$$

$$\text{lcr} : \text{ARCH } 4 F(4, 18) = 0.63249 \quad [0.6457]$$

ESPECIFICACION 4: X = (LOME, INPASIV) Z = (DLBASE, INPASIV)

4.1. Matriz de varianzas y covarianzas

	INPASIV	LOME	ltcr
INPASIV	1.0000		
LOME	0.003531	1.000	
ltcr	-0.5449	-0.1372	1.000

4.2. Desviación estándar de los residuos

INPASIV	LOME	ltcr
0.5257	0.02284	0.03533

$\loglik = 470.75849 \log|\hat{U}| = -18.1061 \quad |\hat{U}| = 1.36969e-008 \quad T=52$

$\log|Y'Y/T| = -8.50374$

$R^2(LR) = 0.999932 \quad R^2(LM) = 0.930065$

4.3. Bondad de ajuste

INPASIV	LOME	ltcr
0.9878	0.9996	0.9623

4.4. Tests de especificación

INPASIV	: AR 1- 4F(4, 21) =	1.4358	[0.2571]
LOME	: AR 1- 4F(4, 21) =	1.8652	[0.1542]
ltcr	: AR 1- 4F(4, 21) =	2.5879	[0.0665]
INPASIV	: Normality Chi ² (2) =	3.024	[0.2205]
LOME	: Normality Chi ² (2) =	5.6166	[0.0603]
ltcr	: Normality Chi ² (2) =	4.4794	[0.1065]
INPASIV	: ARCH 4 F(4, 17) =	0.57502	[0.6845]
LOME	: ARCH 4 F(4, 17) =	0.3964	[0.8084]
ltcr	: ARCH 4 F(4, 17) =	0.59773	[0.6692]

**ESPECIFICACION 5: X=(INPASIV, LOME)
Z=(DLBASE, DLIBMEN, LING)**

5.1. Matriz de varianzas y covarianzas

	INPASIV	LOME	LTCR
INPASIV	1.000		
LOME	-0.08664	1.0000	
LTCR	-0.4419	-0.1570	1.000

5.2. Desviación estándar de los residuos

INPASIV	LOME	LTCR
0.4698	0.02473	0.03435

loglik = 488.60211 $\log|\hat{U}| = -18.7924$ $|\hat{U}| = 6.89555e-009$ T=52
 $\log|Y \cdot Y/T| = -8.50374$
 $R^2(LR) = 0.999966$ $R^2(LM) = 0.950534$

5.3. Bondad de ajuste

INPASIV	LOME	LTCR
0.9922	0.9996	0.9716

5.4. Tests de especificación

INPASIV	: AR 1- 4F(4, 16)	= 3.9395	[0.0206] *
LOME	: AR 1- 4F(4, 16)	= 2.4102	[0.0921]
LTCR	: AR 1- 4F(4, 16)	= 2.3107	[0.1024]
INPASIV	: Normality Chi ² (2)	= 0.53669	[0.7646]
LOME	: Normality Chi ² (2)	= 7.539	[0.0231] *
LTCR	: Normality Chi ² (2)	= 8.4531	[0.0146] *
INPASIV	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.28025	[0.8851]
LOME	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.16111	[0.9540]
LTCR	: ARCH 4 F(4, 12)	= 0.21227	[0.9266]