



Política Monetaria en una economía con dolarización parcial: el caso del Perú

Por: *Zenón Quispe Misaico*¹

1. Introducción

La persistencia de altos niveles de inflación durante la década de los años setenta en el Perú indujo a las familias a mantener moneda extranjera como reserva de valor. Este proceso de dolarización se incrementó en forma significativa en el periodo hiperinflacionario de 1988-90, período en el que la moneda extranjera pasó a cumplir los papeles de unidad de cuenta y medio de cambio (sustitución monetaria). Durante los años siguientes, se aplicó un amplio programa de reformas en el sistema financiero y en el manejo de las políticas fiscal y monetaria con la finalidad de eliminar la hiperinflación, alcanzar estabilidad macroeconómica y establecer las bases para un crecimiento económico sostenido. Sin embargo, a pesar de tener ya cerca de una década de estabilización económica, la disminución de la dolarización ha sido lenta, en particular en el caso de la dolarización de los activos financieros (dolarización de activos). En Junio de 1999, dos tercios de los depósitos en los bancos están en dólares, sólo 10 puntos porcentuales por debajo de su nivel en 1991.

En teoría, en un contexto de dolarización, los agentes económicos variarían su demanda de dinero doméstico toda vez que revisen sus expectativas de devaluación y, por consiguiente, se modifiquen sus costos de oportunidad; haciendo más difícil el control monetario. Esta inestabilidad en la demanda de dinero doméstico es típica en una economía con un proceso de dolarización caracterizada por sustitución monetaria (que usa dólares para transacciones corrientes), mas no en una economía caracterizada por sustitución de activos (que usa el dólar como depósito de valor).

En este trabajo se describe el proceso de dolarización en el Perú. En ella mostramos que los agentes económicos prefieren usar la moneda doméstica para sus transacciones domésticas corrientes, pero mantienen dólares como depósito de valor; lo cual caracteriza a la dolarización en el Perú como un proceso de sustitución de activos. En este contexto, la política monetaria en el Perú mantendría su efectividad para influenciar las transacciones corrientes nominales a través del control monetario y, por consiguiente, alcanzar sus metas de inflación. Asimismo, en términos de implementación de la política monetaria, además de las operaciones de mercado abierto se tendrían instrumentos adicionales como la intervención en el mercado cambiario y el encaje en moneda extranjera. El objetivo de este trabajo es discutir cómo la política monetaria en el Perú —que tiene que manejar tanto la moneda doméstica como la extranjera— ha sido efectiva.

Luego se describe la evolución reciente de la política monetaria en el Perú y se busca identificar el indicador apropiado de la política monetaria utilizando procedimientos de identificación de vectores autorregresivos (VAR) propuestos por Christiano, Eichenbaum y Evans (1996) y Leeper, Sims y Zha (1996). Este análisis concentra su atención en el papel de los componentes domésticos y extranjeros de los agregados monetarios en la explicación de la varianza de la inflación.

¹ El autor trabaja en la Subgerencia del Sector Monetario del Banco Central de Reserva. Agradece a Lavan Mahadeva del *Centre for Central Banking Studies of Bank of England* por su valioso apoyo y revisión del trabajo, siendo la responsabilidad del mismo exclusivamente del autor. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP.

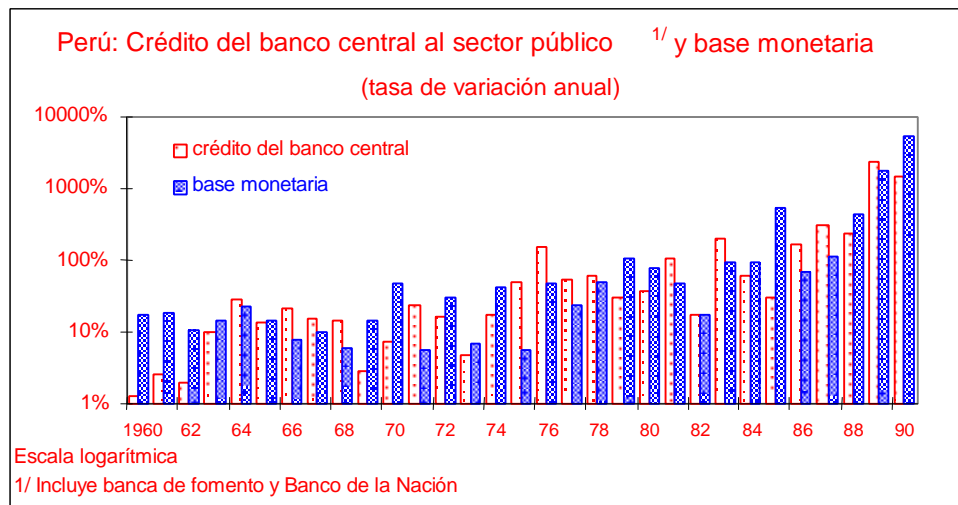


2. Inflación y Dolarización en el Perú

2.1 Inflación, hiperinflación y estabilización

Hasta 1990 el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), encargado del diseño e implementación de la política monetaria, en un marco de múltiples objetivos, financió al sector público y a los bancos estatales de fomento a tasas de interés subsidiadas, a fin de promover la producción en determinados sectores económicos. Desde los años setenta, estas prácticas de crédito fueron profundizadas y se constituyeron en la principal fuente de creación monetaria (Gráfico 1).

Gráfico 1



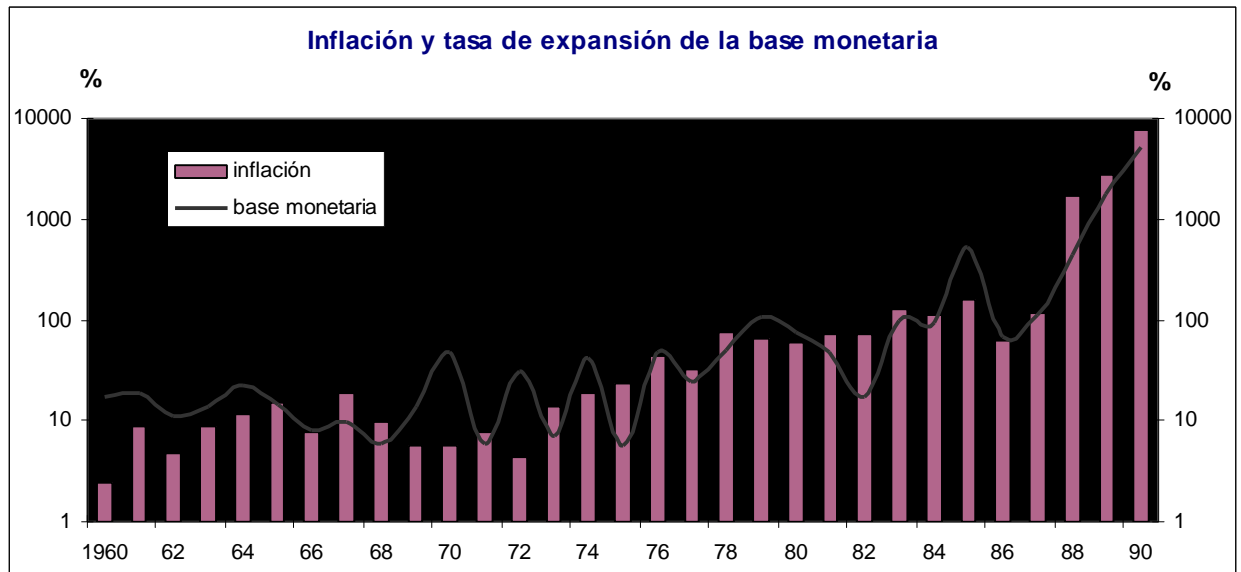
La baja capacidad de captación de recursos, el alto nivel de morosidad en sus créditos y las tasas de interés subsidiadas generaron dificultades persistentes de financiamientos en la banca de fomento, acudiendo al Banco Central como su fuente principal de financiamiento en forma permanente.

A partir de 1985, y con la suspensión del servicio de la deuda externa, se redujo en forma significativa el acceso del sector público a fuentes externas de financiamiento, aumentando su dependencia del crédito proveniente del Banco Central. Entre 1985 y 1990, el BCRP amplió el crédito subsidiado a los bancos de fomento e implementó un régimen de tipo de cambio múltiple a fin de promover las exportaciones y subsidiar las importaciones de productos básicos a través de diferenciales de tipos de cambio. Con dicho esquema cambiario, el Banco Central pagó más soles por dólar de los Estados Unidos de América a los exportadores y vendió los dólares a los importadores a un tipo de cambio más bajo, añadiendo una fuente adicional de expansión de la base monetaria.

Estas políticas aumentaron la tasa de inflación de un promedio de 9 por ciento en la década de los años sesenta a un promedio de 30 por ciento en los años setenta. El mayor relajamiento de la política monetaria a partir de 1985 aceleró la creación de base monetaria, dando inicio al proceso hiperinflacionario en 1988 (Gráfico 2).



Gráfico 2



En agosto de 1990, el nuevo gobierno inició un programa de estabilización basado en un control estricto de la creación de base monetaria y eliminando el financiamiento del Banco Central al Fisco. Estableció además, un conjunto de reformas estructurales, lo cual permitió detener el proceso hiperinflacionario. Dos componentes importantes de la reforma fueron la nueva Constitución del Perú y la nueva Ley Orgánica del Banco Central. En ellas se establecieron el marco legal apropiado que garantiza la autonomía del Banco Central en el diseño e implementación de la política monetaria, fijando como su único objetivo la estabilidad de precios. Este nuevo marco legal prohíbe al Banco Central:

- (i) Financiar al sector público (de manera indirecta el Banco Central sólo puede comprar en el mercado secundario hasta un equivalente al 5 por ciento de la base monetaria);
- (ii) Financiar cualquier banco estatal de fomento;
- (iii) Extender avales y garantías;
- (iv) Otorgar créditos sectoriales específicos; y
- (v) Establecer sistemas de tipos de cambio múltiples.

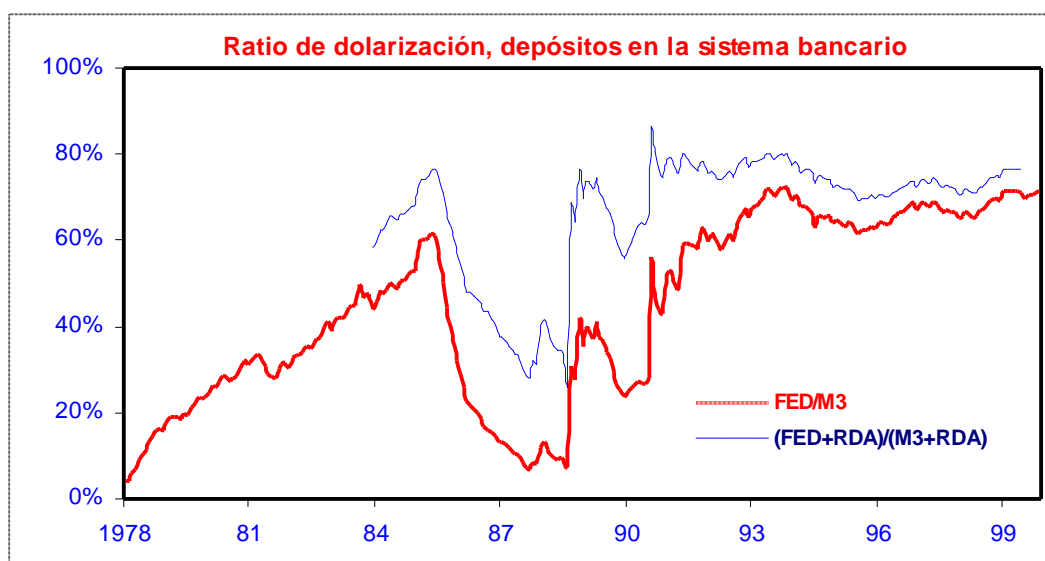
El esquema que facilita la fiscalización del Banco Central por parte del público está orientado a garantizar su independencia; los miembros de su Directorio sólo pueden ser destituidos por el Congreso. Asimismo, con la finalidad de transmitir claramente el compromiso del Banco Central con su objetivo de estabilidad de precios, se promueve la transparencia de la política monetaria a través de la publicación inmediata de las operaciones del Banco Central y de los cambios en la política monetaria y su implementación; la publicación semanal del Boletín del Banco Central, que incluye el informe económico que explica la evolución de la inflación, el tipo de cambio, la producción, las reservas internacionales, los indicadores del sistema financiero y del sector externo, e incluye las principales estadísticas macroeconómicas; la publicación del programa monetario anual desde el 2000, en el cual se anuncian las metas de inflación y de expansión de la base monetaria compatibles con las perspectivas de crecimiento económico, de sostenibilidad de la balanza de pagos, y de disciplina fiscal; la publicación de la Memoria Anual; y la publicación del Marco Macroeconómico Multianual en forma conjunta con el Ministerio de Economía y Finanzas, en el cual se anuncian las metas macroeconómicas de mediano plazo.



2.2 El proceso de dolarización

Los niveles persistentes de alta inflación de los años setenta, en un contexto de mercados de capitales poco desarrollados y un sistema bancario reprimido, principalmente con topes en las tasas de interés, que no podía ofrecer activos alternativos en moneda nacional, condujeron a que los agentes económicos empezaran a mantener dólares con la finalidad de preservar el valor de sus recursos financieros. Esta evolución puede ser observada en el gráfico 3 a través del comportamiento del ratio de dolarización que de acuerdo a Savastano (1996) es definido como la relación entre los depósitos en moneda extranjera en el sistema financiero nacional (FED) más los depósitos de los residentes en el exterior (RDA) (utilizando los datos reportados por el Banco de Pagos Internacionales-BIS) con respecto a la suma del agregado monetario más amplio del sistema bancario del Perú (M3), que incluye las tenencias de circulante en moneda nacional de las familias, depósitos —vista, ahorro y plazo— en moneda nacional y en moneda extranjera, más los depósitos de los residentes en el exterior (M3+RDA).

Gráfico 3

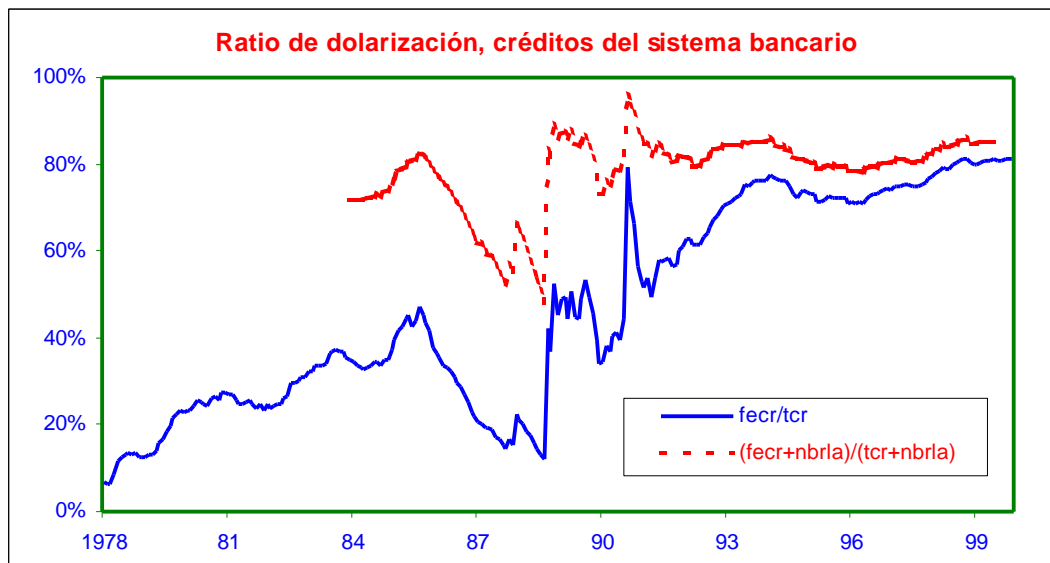


De acuerdo al gráfico 3, este indicador se ha incrementado de 58 por ciento en diciembre de 1983 a 68 por ciento en diciembre de 1984. Entre 1985 y 1988, el ratio muestra una clara tendencia decreciente reflejando la significativa reducción en los depósitos en moneda extranjera en el sistema financiero doméstico como consecuencia de la política de confiscación de estos depósitos implementada en 1985. Los residentes domésticos que no pudieron transferir sus activos al exterior para evitar la confiscación, prefirieron mantener sus tenencias de moneda extranjera fuera del sistema financiero, a pesar del costo de oportunidad que ello implicaba (por la pérdida de los intereses que habrían recibido en el sistema financiero).

Alternativamente, si medimos el ratio de dolarización como la relación entre los depósitos en moneda extranjera en el sistema bancario doméstico con respecto a M3 solamente (FED/M3), este indicador se ha incrementado de un promedio de 11 por ciento en 1978 a 31 por ciento en 1981 y a 50 por ciento en 1984. Este ratio muestra una tendencia de ligero crecimiento desde 1990, a pesar de que las políticas de estabilización implementadas desde agosto de 1990 han logrado, en forma satisfactoria, la estabilidad macroeconómica. A fines de 1998, este ratio se encontraba en 69 por ciento. Sin embargo, el indicador más amplio del ratio de dolarización ($(FED+RDA)/(M3+RDA)$) muestra, ligeramente, una tendencia decreciente sostenida desde setiembre de 1990, habiéndose reducido en aproximadamente 10 puntos porcentuales hasta diciembre de 1998.



Gráfico 4



Otro importante indicador de la dolarización en el Perú es el ratio del crédito doméstico en moneda extranjera del sistema bancario con relación al crédito doméstico total en moneda nacional y en moneda extranjera del sistema bancario (FECR/TCR). En el gráfico 4 se puede observar que la proporción del crédito doméstico en moneda extranjera del sistema bancario del Perú se ha incrementado desde aproximadamente 50 por ciento del crédito doméstico total a fines de 1990, a aproximadamente el 80 por ciento a fines de 1998. Alternativamente, el ratio de dolarización del crédito medido como la relación entre la suma del crédito doméstico en moneda extranjera del sistema bancario y el adeudado del sector privado no bancario con el exterior con relación a la suma del crédito doméstico total del sistema bancario y el adeudado del sector no bancario con el exterior ($[(FECR+NBRLA)/(TCR+NBRLA)]$), ha mostrado una ligera tendencia decreciente pasando de aproximadamente el 90 por ciento a fines de 1990 al 85 por ciento a fines de 1998. Esta evolución de los indicadores de dolarización en el Perú muestra que el proceso seguido por la dolarización del crédito es similar al proceso de la dolarización de los depósitos.

De la evidencia estadística mostrada en los gráficos 3 y 4 podemos además observar que el diferencial entre ratios alternativos de dolarización se ha reducido sustancialmente lo cual sugiere una reducción importante, tanto de la participación del crédito externo en el financiamiento directo del sector privado no bancario como en la forma como estos agentes económicos han manejado su portafolio de depósitos en moneda extranjera entre el sistema bancario doméstico y el exterior. Un ejemplo ilustrativo de ello es el proceso de repatriación de depósitos en el exterior por parte del sector privado no bancario, que se llevó a cabo a fines de 1990 y principios de 1991, reflejando la creciente confianza en el sistema financiero peruano como consecuencia del proceso de estabilización macroeconómica y de las reformas estructurales implementadas (principalmente la liberalización del sistema financiero y la libre movilidad de capitales). Sin embargo, se observa que el grado de dolarización en el Perú ha tenido una reducción muy modesta, aún cuando el programa de estabilización iniciado en agosto de 1990 ha mostrado resultados satisfactorios, logrando una estabilidad macroeconómica sostenida, lo cual sugiere que persiste aún la falta de confianza en la moneda doméstica por la reciente experiencia hiperinflacionaria.

2.3 Sustitución de activos

Uno de los temas de discusión reciente es si hay o no algún efecto de la dolarización sobre el manejo de la política monetaria. Estas discusiones centran su atención en la posibilidad de que las revisiones de las expectativas de devaluación de los agentes económicos, que pueden generar modificaciones en los indicadores relevantes de costos de oportunidad del dinero, o cambios de portafolio debido a modificaciones en las preferencias de los agentes introduzcan



elementos de inestabilidad en la demanda de dinero doméstico. Sin embargo, hay consenso entre los economistas que orientan su atención a los distintos esquemas de política monetaria, en considerar la importancia de diferenciar un proceso de dolarización caracterizado por la sustitución monetaria de aquél caracterizado por la sustitución de activos, principalmente cuando se evalúa el impacto de la dolarización en el diseño, la implementación y la eficacia de la política monetaria (Calvo, 1996, Savastano 1996).

Una economía en la cual los agentes económicos efectúan sus transacciones corrientes utilizando como medio de cambio y unidad de cuenta tanto la moneda doméstica como la moneda extranjera, puede ser caracterizada por acudir a un proceso de dolarización por sustitución monetaria. En este caso, hay alta probabilidad de que la demanda de dinero en moneda nacional, principalmente aquella que se relaciona con las transacciones corrientes, sea inestable, lo cual dificultaría significativamente la implementación de la política monetaria. En el caso de un proceso de dolarización caracterizado por sustitución de activos, donde el público concentra su atención principalmente en elegir su portafolio de activos financieros entre aquellos en moneda nacional y en moneda extranjera, más que en la forma de mantener saldos monetarios para sus transacciones corrientes dejando a la moneda doméstica cumplir este papel; la política monetaria mantendría aún su efectividad en el logro de su objetivo de estabilidad de precios mediante el uso de instrumentos que influyan sobre aquellos agregados monetarios vinculados a las transacciones nominales corrientes y por consiguiente influir sobre la inflación.

El proceso de dolarización en el Perú es del tipo de sustitución de activos y no existen indicios que muestren algún proceso de sustitución monetaria. La evidencia muestra que las familias peruanas efectúan sus transacciones corrientes de bienes no duraderos mediante el uso de la moneda nacional. Sin embargo, hay mayores indicios que muestran el uso de la moneda extranjera para las transacciones de bienes durables o de transacciones no corrientes. Los sueldos y salarios en el Perú son registrados y pagados en moneda nacional. En un contexto en el cual los ingresos promedios de las familias son bajos y sólo permiten un horizonte temporal muy corto del perfil de sus gastos corrientes, y considerando la significativa reducción de la tasa de inflación anual (3,7 por ciento en 1999), los costos transaccionales involucrados en la adquisición y administración de la moneda extranjera con fines transaccionales corrientes son altos comparados con los beneficios de mantenerlos. En este sentido, aún cuando algunas transacciones se efectúan en moneda extranjera, el uso de la moneda doméstica es mucho más importante, principalmente en términos de su papel de unidad de cuenta y medio de pago, mientras que la moneda extranjera es utilizada, básicamente, como depósito de valor. Así, las tenencias de circulante en moneda nacional por parte de los agentes económicos en el Perú se constituyen en un buen indicador de las transacciones corrientes y, por consiguiente, en una variable muy importante para efectos del diseño e implementación de la política monetaria.

Cuadro 1

Composición de los depósitos del sistema (porcentajes)						
	Moneda nacional			Moneda extranjera		
	depositos a la vista	ahorros	depósitos a plazo	depositos a la vista	ahorros	depósitos a plazo
1992	33,0	55,0	12,0	9,0	55,0	36,0
1993	41,0	44,0	15,0	13,0	43,0	45,0
1994	37,2	39,9	22,9	16,6	44,6	38,8
1995	33,4	42,3	24,2	15,2	40,8	43,9
1996	34,9	36,5	28,5	17,4	35,4	47,2
1997	33,4	34,6	32,0	17,5	33,8	48,7
1998	34,4	36,4	29,2	15,8	30,6	53,6
1999	33,8	33,3	32,9	15,4	28,8	55,8

Fuente: de La Rocha, Javier (1998) v Boletines Semanales del Banco Central de Reserva del

Un indicador útil, que permite tener una idea aproximada sobre la tendencia de la dolarización caracterizada por la sustitución de activos en la economía peruana es la composición de los depósitos del público en el sistema bancario,



considerando el grado de liquidez y la unidad monetaria de los mismos. En el Cuadro 1 podemos observar la mayor importancia relativa de la moneda doméstica en los depósitos más líquidos —cuenta corriente y ahorro—, sugiriendo una función más transaccional. La moneda extranjera tiene mayor importancia relativa en los depósitos menos líquidos —depósitos a plazo—, sugiriendo una función de reserva de valor. Otra aproximación que permitiría identificar la sustitución de activos es la comparación de la rotación de los depósitos en moneda nacional con la que corresponda a la moneda extranjera. Ésta, medida como la frecuencia de retiros —ratio de retiros con relación a los saldos promedio— de los depósitos, representa, para los depósitos en moneda nacional, aproximadamente tres veces más que la rotación de los depósitos en moneda extranjera. Esto muestra nuevamente que la moneda extranjera es demandada principalmente como un activo alternativo que sirva de depósito de valor.

3. Política Monetaria

3.1 Diseño de la política monetaria

Para evaluar la efectividad de la política monetaria en un contexto de dolarización parcial de la economía con indicios que principalmente lo caracterizan como un proceso de sustitución de activos y no de sustitución monetaria, en esta sección del trabajo se describen los fundamentos del diseño y la implementación de la política monetaria ejecutada por el Banco Central de Reserva del Perú en el periodo 1991-1999.

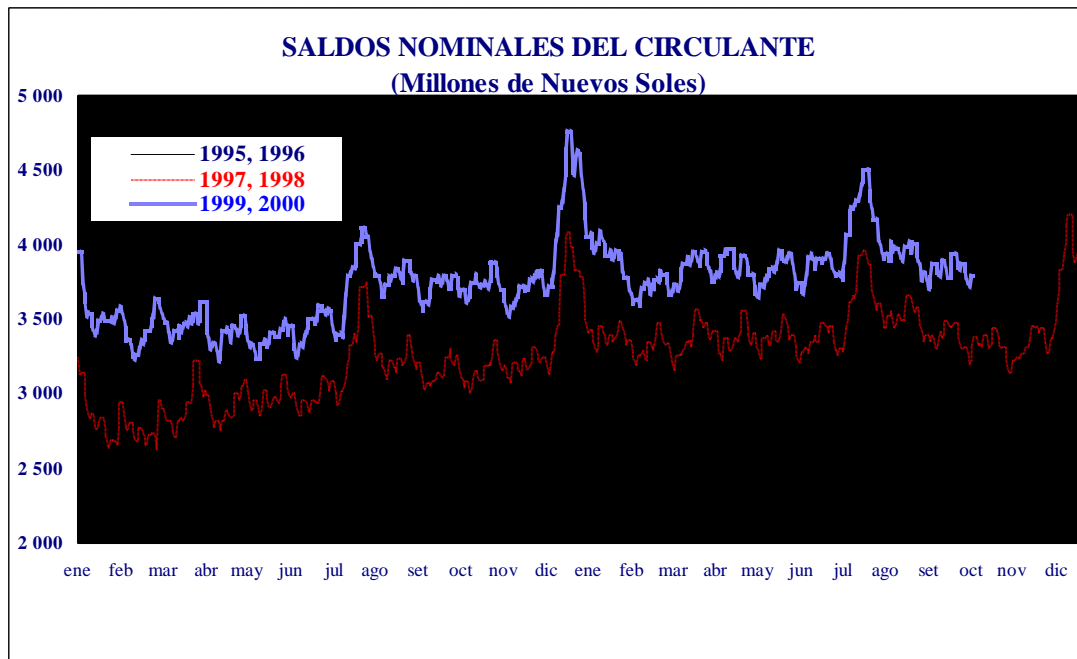
El Banco Central del Perú tiene como objetivo único la estabilidad monetaria, y para lograrlo diseña su política monetaria estableciendo como meta de mediano y largo plazo alcanzar niveles de inflación similares al de los países industrializados. Para ello, utiliza la tasa de expansión de la base monetaria como meta intermedia. Dicha meta se establece de manera consistente con los objetivos de inflación de acuerdo a un programa monetario, el cual es revisado mensualmente y evaluado diariamente.

La revisión mensual de la expansión de la emisión primaria se basa en el análisis de indicadores como la inflación proyectada, la demanda agregada, la tasa de interés interbancaria, el tipo de cambio, la posición fiscal, y el crédito al sector privado. Estos indicadores muestran al Banco Central cuán lejos está la economía de su meta de inflación, del crecimiento sostenible del producto, y de las proyecciones de la velocidad de circulación del dinero (de la Rocha, 1998) y si la meta de expansión de la base monetaria establecida en el programa monetario debe mantenerse o debe ser revisada. Estas metas no han sido difundidas públicamente. Sin embargo, a partir del programa monetario del año 2000, se publican a principios del año.

El seguimiento diario de la implementación del programa monetario se basa en un estudio cuidadoso de los componentes de la base monetaria, en particular de las reservas de encaje y de algunos componentes de las cuentas del balance de la banca comercial, junto a la evolución de la tasa de interés interbancaria, el tipo de cambio, y otros indicadores relevantes. Por el lado de la demanda, la base monetaria está compuesta principalmente por las tenencias de circulante del público (75%-80%). El circulante es un buen indicador de las necesidades transaccionales corrientes de la economía, las cuales son efectuadas, principalmente, mediante el uso de moneda nacional. Estas tenencias de circulante presentan un comportamiento diario predecible, como lo muestra el gráfico 5.



Gráfico 5



El Comité de Operaciones Monetarias y Cambiarias, que se reúne cada mañana, es el encargado de la conducción diaria de la política monetaria, teniendo como base el programa monetario aprobado por el directorio del Banco Central. Esta conducción de la política monetaria se lleva a cabo principalmente mediante el uso de dos instrumentos de mercado: operaciones de mercado abierto e intervenciones en el mercado de cambios (Choy, 1999; GEE_BCRP², 1999). Las operaciones de mercado abierto se efectúan a través de la subasta de Certificados de Depósito del Banco Central (CDBCRP), en la cual se anuncia el monto de la emisión de CDBCRP y se deja al mercado la determinación de la tasa de interés correspondiente. La intervención en el mercado cambiario tiene dos formas: compra de moneda extranjera como mecanismo de proveer las necesidades de moneda nacional del sistema financiero; y la compra y venta de moneda extranjera para contrarrestar volatilidades extremas del tipo de cambio, esterilizando estas compras netas con la finalidad de mantener el control sobre la tasa de expansión de la base monetaria. Asimismo, se utilizan instrumentos complementarios orientados a otorgar liquidez a estas operaciones como la subasta de acuerdos de recompra (REPOS) con los CDBCRP, 'swaps' con moneda extranjera, y créditos de liquidez.

En un contexto de dolarización de activos, la esterilización a gran escala de inlfujos de capitales podría no ser efectiva, debido a que las altas tasas de interés no sólo promoverían mayores inlfujos de capitales sino también fomentarían movimientos de portafolio desde los depósitos en moneda extranjera hacia depósitos en moneda nacional. Por ello, las intervenciones en el mercado de cambios están siempre en línea con las necesidades de liquidez del sistema financiero y el incremento en la emisión primaria proyectado en el programa monetario (Choy, 1999; GEE_BCRP, 1999). En general, en un contexto en el cual el gobierno obtiene financiamiento externo o atiende los servicios de su deuda externa en moneda extranjera, la disciplina fiscal, y la coordinación fiscal-monetaria son muy importantes para evitar cualquier volatilidad de largo plazo en el tipo de cambio.

Los requerimientos de encaje sobre los depósitos en moneda extranjera, y la remuneración pagada por estas reservas, son también instrumentos que permiten controlar la expansión de los agregados monetarios denominados en moneda extranjera³, debido a que el Perú atrae niveles significativos de inlfujos de capitales. Aún cuando se estima que el 70 por

² Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú

³ La importancia de los requerimientos de reserva sobre los depósitos en moneda doméstica como un instrumento de control monetario ha disminuido, actualmente la tasa de encaje legal es de 6 por ciento.



ciento de estos influjos son de largo plazo (de la Rocha, 1998, página 187), la escala de los influjos es todavía suficiente como para debilitar la estabilidad monetaria.

El requerimiento de encaje en moneda extranjera, por la acumulación de reservas internacionales que implica, puede también constituirse en un escudo que permita atender reversiones repentinas en el flujo de capitales y puede incentivar al público a mantener moneda doméstica. En 1993, la tasa de encaje marginal para los depósitos en moneda extranjera fue 45 por ciento, en octubre de 1998 ésta fue reducida a 35 por ciento y luego a 20 por ciento en diciembre de 1998. El encaje en moneda extranjera es remunerado a una tasa de interés proporcional a la LIBOR y es calculado sobre la base de promedios mensuales. Esta fuente de acumulación de reservas internacionales se mantiene como saldos de caja de las empresas bancarias y depósitos en el Banco Central.

3.2 El papel de la política fiscal

En toda economía, para controlar la inflación en forma sostenida, es fundamental el compromiso del gobierno central de mantener unas cuentas fiscales balanceadas. En el caso del Perú, la disciplina fiscal, junto a la disciplina monetaria, ha sido uno de los principales factores que le han permitido alcanzar en forma satisfactoria y sostenida la estabilidad macroeconómica. Esto puede ser observado en el hecho de que el gobierno central peruano mantuvo, en promedio, un superávit primario de 1,4 por ciento del PBI entre 1991 y 1998, con un déficit fiscal promedio de 1,9 por ciento del PBI durante el mismo periodo (0,7 por ciento del PBI en 1998). Este compromiso permite al Banco Central concentrarse en evaluar y evitar otras presiones inflacionarias y revisar las metas monetarias, si los indicadores de política monetaria, incluyendo los agregados en moneda extranjera, revelan nueva información que indique algún desvío entre las proyecciones de inflación y la meta establecida.

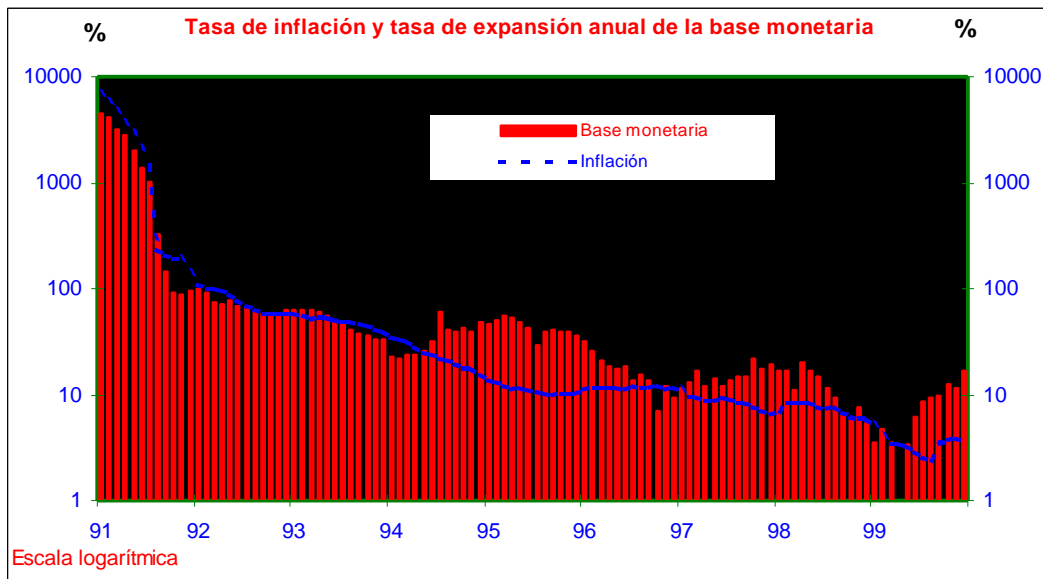
Otro factor importante en la economía peruana es la coordinación de las políticas fiscal y monetaria. Los supuestos macroeconómicos para el presupuesto fiscal, especialmente las metas anuales de inflación, son establecidos por el Banco Central en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas. El Comité de Caja se reúne mensualmente para evaluar y establecer el perfil de los gastos gubernamentales, las compras de moneda extranjera para el pago de deuda externa, y los depósitos del sector público. El Banco Central participa en este Comité.

Los recursos financieros del sector público se mantienen en el Banco Central como depósitos a plazo y reciben la tasa de interés del mercado de los CDBCRP. Asimismo, los excedentes diarios del tesoro, administrados por el Banco de la Nación, son depositados en el Banco Central (Choy, 1999; GEE_BCRP, 1999). Los ingresos de privatización de empresas públicas (tanto en moneda extranjera como en moneda nacional) deben ser depositados en el Banco Central, y reciben una tasa de interés relacionada con la LIBOR. La moneda extranjera que el sector público requiere para el servicio de su deuda externa es adquirida del Banco Central con la finalidad de evitar una innecesaria volatilidad en los activos líquidos del sistema bancario y en el tipo de cambio. Estas operaciones deben ser consistentes con el objetivo de estabilidad de precios del Banco Central. De esta manera, la adecuada coordinación con el gobierno central ha permitido al Banco Central intervenir y, por consiguiente, reducir volatilidades extremas en el mercado de cambios.

El resultado de esta combinación de políticas monetaria y fiscal ha sido una reducción sostenida de la inflación: en 1999 la tasa de inflación se redujo a 3,7 por ciento.



Gráfico 6



3.3 Los mecanismos de transmisión de la política monetaria

En esta sección del artículo nos interesa identificar los mecanismos de transmisión de la política monetaria, principalmente en términos de su objetivo: la reducción de la tasa de inflación. Los hechos más importantes de los distintos canales de los mecanismos de transmisión de la política monetaria en el Perú son descritos por Javier de la Rocha (1998), y resumidos a continuación:

“Hay indicios de que el canal monetario de transmisión opera en forma efectiva en el Perú debido a que la dolarización no es un proceso de sustitución monetaria. Las estimaciones del Banco Central muestran que un incremento en la tasa de interés de los CDBCRP tiende a transmitirse a la economía a través de la tasa de interés interbancaria. Esta tasa afecta, luego, a las tasas de interés de mercado de mayores plazos y así afecta a la demanda agregada y a la inflación.” (de la Rocha, 1998, página 191).

Es menos claro si el canal crediticio es importante en una economía parcialmente dolarizada como la peruana. Por un lado, las empresas corporativas tienden a acudir por crédito al sector bancario, y el crédito bancario está reemplazando los fondos informales para el financiamiento de inversiones (cabe precisar que muchas instituciones no bancarias tienen obligaciones fuera del sector doméstico financiero). Por otro lado, el acceso de las empresas corporativas al crédito externo y el financiamiento a través de la colocación de acciones (en los mercados domésticos e internacionales) son cada vez más importantes.

El tipo de cambio podría ser visto *a priori* como un importante canal de transmisión monetaria. Si los activos domésticos y los activos externos son altamente sustitutos, entonces cambios en la tasa de interés pueden generar importantes movimientos en el tipo de cambio, que podrían entonces transmitirse a los precios domésticos. La habilidad del Banco Central de intervenir sistemáticamente a través del mercado de cambios con la finalidad de controlar la inflación es, sin embargo, debilitada por la sustitución de activos. Es por ello que el Banco Central de Reserva del Perú interviene sólo con la finalidad de sostener sus metas monetarias y para suavizar fluctuaciones extremas del tipo de cambio.



4. Análisis del proceso inflacionario mediante el uso de VARs

Deducir evidencia empírica acerca de los mecanismos de transmisión de la política monetaria a partir de un grupo de datos no puede ser un proceso sencillo. Cualquier resultado está sujeto a supuestos de identificación acerca del comportamiento de la economía y de cómo opera la política monetaria. En las siguientes secciones de este artículo discutiremos qué supuestos serían apropiados en el Perú y, luego, qué podemos inferir de ellos.

Como una primera aproximación, efectuamos un análisis de descomposición de varianza bivariada entre la tasa de inflación y los principales agregados monetarios⁴ usando data trimestral entre 1982 y 1998⁵. La descomposición de varianza bivariada nos muestra algo más que el simple análisis gráfico de ambas series. Ellos miden la proporción de la varianza de la inflación explicada por cada agregado monetario (medido en términos reales). Sin embargo, este procedimiento de identificación basa su análisis en dos supuestos: que un choque al agregado monetario tarda por lo menos un trimestre en afectar la inflación, y que los choques monetarios y los choques a la inflación son eventos no correlacionados.

Los resultados (reportados en el Cuadro 2) muestran claramente que la fracción explicada de la varianza de la inflación depende del tipo de medición del dinero utilizado. El circulante real y los agregados más amplios M2, M3, y M3a (que incluye los depósitos de los residentes —no bancos— en el exterior) tienen un importante poder explicativo, mientras que los agregados intermedios parecen no tenerlo. En este grupo resalta el circulante en moneda nacional, que tiene la mayor importancia en explicar la varianza de la inflación.

Cuadro 2

Descomposición de varianza de la inflación, análisis bivariado						
trimestres	Circulante	M0	M1	M2	M3	M3a
1	21,0	2,8	6,4	14,3	11,8	6,4
2	20,4	2,8	11,0	18,5	12,9	8,1
3	20,6	3,2	11,8	19,6	14,0	10,7
4	20,1	3,4	11,8	19,3	14,3	11,3
5	20,9	4,3	11,5	19,0	16,1	18,0
6	20,5	4,2	11,4	18,5	15,8	18,0
7	20,4	4,3	11,4	18,8	17,3	18,5
8	20,3	4,3	11,4	18,8	17,3	18,6
12	20,5	4,0	11,0	18,5	16,3	16,4
M0 : Base monetaria						
M1 : Dinero (circulante más depósitos vista)						
M2 : Liquidez en moneda nacional del sistema bancario						
M3 : Liquidez total (M2 más liquidez en moneda extranjera del sistema bancario)						
M3a: Liquidez total más depósitos de los residentes domésticos en el exterior						

¿Cuál es el grado de confiabilidad de estos resultados medidos de esta manera?. El análisis bivariado de la relación entre los agregados monetarios y la inflación puede estar sujeto a las siguientes críticas:

- (i) Al ser análisis bivariados, excluyen otras variables importantes de política monetaria;
- (ii) Ignoran la relación entre los mismos agregados monetarios;
- (iii) Excluyen otras variables macroeconómicas, que no son variables de política, que no son agregados monetarios ni indicadores de precios o inflación;

⁴ No tenemos información de las tasas de interés y del tipo de cambio determinados en el mercado para la mayor parte de este período debido al control de cambios y a la represión financiera imperante.

⁵ El rezago óptimo para estas estimaciones VAR es 4, utilizando los criterios de información de Akaike y de Schwarz. Véase el gráfico 10 en el apéndice en el cual se muestran estos resultados.



- (iv) No nos pueden indicar qué componentes de estos agregados monetarios son los más importantes en explicar la inflación;
- (v) Dependen de supuestos de identificación que pueden no ser válidos; y
- (vi) No hay suficientes grados de libertad asociados con las estimaciones.

Existen “trade-offs” en tratar de resolver todas estas críticas. Las críticas (i) a (iv) serán tratadas en las siguientes secciones del trabajo mediante la introducción de un amplio “set” de variables en nuestros VAR, aunque el uso de más variables consume más grados de libertad y requiere más supuestos de identificación. Con la finalidad de aliviar los problemas del tipo (v), trataremos de encontrar resultados robustos mediante la comparación de dos esquemas distintos de identificación.

4.1 Aproximaciones a la identificación de VARs en el Perú

En esta sección nos basaremos en las implicancias para el contexto peruano de nuestros distintos supuestos de identificación. Siguiendo el modelo propuesto por Bernanke y Mihov (1998), la estructura básica de la economía puede ser descrita de la siguiente forma:

$$(1) \quad \mathbf{P}_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{D}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=0}^k \mathbf{G}_i \mathbf{P}_{t-i} + \mathbf{A}^P \mathbf{v}_t^P$$

$$(2) \quad \mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{B}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=0}^k \mathbf{C}_i \mathbf{P}_{t-i} + \mathbf{A}^Y \mathbf{v}_t^Y$$

Donde el vector \mathbf{P} representa variables de política monetaria. El vector \mathbf{Y} contiene variables macroeconómicas, que no son variables de política.

La ecuación (1) representa las funciones de reacción de los encargados de política, mientras que la ecuación (2) representa las relaciones estructurales que describe el resto de los mecanismos de transmisión. Las variables \mathbf{V}_t^P y \mathbf{V}_t^Y pueden ser naturalmente interpretadas como choques estructurales no observables que afectan a las variables de política y al resto de la estructura económica, respectivamente. Es necesario identificar el sistema (1)-(2) antes de poder estimar los parámetros y los choques estructurales. Podemos asumir que \mathbf{V}_t^P y \mathbf{V}_t^Y son términos de errores estructurales no correlacionados entre sí. Este requerimiento sólo implica que \mathbf{V}_t^P es definido como el vector de perturbaciones a las variables de política que no están correlacionados con el resto de las variables que definen el escenario económico. Más aún, podríamos asumir que todas las interacciones entre estos errores ocurren a través de la dinámica misma del sistema. Esto es, \mathbf{A}^Y y \mathbf{A}^P son, ambas, matrices identidad. En adelante mantenemos este supuesto.

Sin embargo, para identificar plenamente el sistema, es necesario efectuar supuestos adicionales que requieren un mayor sustento analítico. Por ejemplo, la ecuación (1) puede ser identificada si, adicionalmente, asumimos que sólo tenemos una variable de política; y que los choques a esta variable no afectan a las variables macroeconómicas en forma contemporánea (Christiano, Eichenbaum, y Evans, 1996).

El supuesto anterior ($\mathbf{C}_0 = \mathbf{0}$) es factible cuando la evaluación se efectúa con datos de alta frecuencia. En el presente trabajo utilizamos estadísticas mensuales disponibles y confiables de variables macroeconómicas y financieras (incluyendo el PBI calculado por el BCRP) desde mediados de 1991. Es necesario señalar que con la dolarización de la economía, algunas estadísticas del sector bancario que se incluyen en las estimaciones VAR, tales como los depósitos en moneda nacional, los depósitos en moneda extranjera y los depósitos de los residentes en el exterior, pueden responder contemporáneamente a los cambios en las variables de política.



En el caso peruano, no es factible suponer que los encargados del diseño e implementación de la política monetaria no reaccionen en forma contemporánea a nueva información provista por las distintas variables macroeconómicas: no podemos asumir de que $D_0 = 0$. Es decir, nueva información proveniente de las variables macroeconómicas puede rápidamente, en forma contemporánea, generar cambios de política monetaria. Por ejemplo, las intervenciones en el mercado de cambios son a veces utilizadas para suavizar choques cambiarios y reducir así la eventualidad de volatilidad extrema en este mercado.

Otra característica de la política monetaria en el Perú es que variables como la base monetaria, la tasa de interés, las intervenciones en el mercado de cambios y las reservas de encaje pueden ser, en forma conjunta, utilizadas como variables de política, siempre con el objetivo de eliminar cualquier desvío del objetivo de inflación. Si cada una de estas variables afectan a las otras variables macroeconómicas a través de diferentes canales, incluir tan sólo una variable de política en el VAR sería difícil de justificar.

4.1.1 Esquema recursivo de identificación del papel de la política monetaria

Un primer esquema general de identificación del sistema de ecuaciones (1) y (2) es imponer una estructura recursiva de las reacciones contemporáneas entre todas las variables (Christiano, Eichenbaum, y Evans, 1996). El cuadro 3 describe cómo, para el caso peruano, podría adecuarse dicho ordenamiento recursivo. En términos del sistema de ecuaciones (1)

y (2), el cuadro 3 describe la matriz $\begin{bmatrix} B_0 & C_0 \\ D_0 & G_0 \end{bmatrix}$.

Cuadro 3

Supuestos de identificación recursiva para el Perú									
	GDP	CPI	NER	CDR	M0	CASH	QUASI	FCD	RDA
GDP	C ₁₁								
CPI	C ₂₁	C ₂₂							
NER	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃						
CDR	C ₄₁	C ₄₂	C ₄₃	C ₄₄	X	X			
M0	C ₅₁	C ₅₂	C ₅₃	X	C ₅₅	X			
CASH	C ₆₁	C ₆₂	C ₆₃	X	X	C ₆₆			
QUASI	C ₇₁	C ₇₂	C ₇₃	X	X	X	C ₇₇	X	X
FCD	C ₈₁	C ₈₂	C ₈₃	X	X	X	X	C ₈₈	X
RDA	C ₉₁	C ₉₂	C ₉₃	X	X	X	X	X	C ₉₉
GDP : Producto bruto interno					CASH : Circulante en moneda nacional				
CPI : Índice de precios al consumidor					QUASI : Cuasidinero en moneda nacional				
NER : Tipo de cambio nominal					FCD : Depósitos en moneda extranjera				
CDR : Tasa de interés de los CDBCRP					RDA : Depósitos de los residentes domésticos en el exterior.				
M0 : Base Monetaria									

De acuerdo con el cuadro 3, las variables incluidas en el VAR se clasifican en las siguientes categorías:

Variables de información que son utilizadas, por la política monetaria como indicadores. Por consiguiente, choques a estas variables se traducen contemporáneamente en reacciones de las variables de política. Sin embargo, debido a que se asume que estos indicadores tienen un ajuste más costoso que las variables de política, reaccionan a los choques de política sólo después de un rezago de por lo menos un mes. Podemos asumir que en el Perú el producto (GDP), los precios al consumidor (CPI) y, muy eventualmente, el tipo de cambio, son ejemplos de variables de información. El cuadro 3 muestra que, para imponer un ordenamiento recursivo entre las variables, podemos asumir que el tipo de cambio reacciona en forma contemporánea a choques en las tres variables; los precios responden inmediatamente a sus propios choques y a choques en el GDP, y el GDP sólo responde inmediatamente a su propio choque.

Las variables de política reflejan la posición de la política monetaria y sólo responde a choques contemporáneos en las variables de información. Las tasas de interés de corto plazo, tales como la de los CDBCRP (CDR); el circulante (C0),



las reservas de encaje de los bancos (TR) y la base monetaria (M0), son variables con potencial para ser designadas como variables de política en el Perú.

Las variables del sistema bancario y del mercado de dinero responden contemporáneamente a todos los choques, incluyendo a los choques de política. Ejemplos para el Perú son el cuasidinero en moneda doméstica, (QUASI), los depósitos en moneda extranjera (FCD) y los depósitos de los residentes en el exterior (RDA).

Es necesario formular supuestos adicionales acerca de las relaciones contemporáneas entre las variables de política y entre las variables del mercado de dinero. Una posibilidad es reordenar y adecuar las relaciones del cuadro 3 para preservar la estructura recursiva de nuestros supuestos iniciales de identificación.

4.1.2 Una aproximación no recursiva de identificación de la política monetaria

Un esquema alternativo (sustentado por Leeper, Sims, y Zha, 1996) podría ser el de encontrar suficientes restricciones en las reacciones contemporáneas entre las variables del VAR sin invocar, necesariamente, a un ordenamiento recursivo.

Cuadro 4

Supuestos de identificación no recursiva para el Perú									
	GDP	CPI	NER	CDR	M0	CASH	QUASI	FCD	RDA
GDP	C ₁₁								
CPI	C ₂₁	C ₂₂							
NER	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C ₃₅	C ₃₆	C ₃₇	C ₃₈	C ₃₉
CDR				C ₄₄	C ₄₅				
M0	C ₅₁	C ₅₂	C ₅₃	C ₅₄	C ₅₅	X	X	X	X
CASH	C ₆₁	C ₆₂	C ₆₃	C ₆₄	X	C ₆₆	X	X	X
QUASI		C ₇₂	C ₇₃	C ₇₄	X	X	C ₇₇	X	X
FCD		C ₈₂	C ₈₃	C ₈₄	X	X	X	C ₈₈	X
RDA		C ₉₂	C ₉₃	C ₉₄	X	X	X	X	C ₉₉

El cuadro 4 es la adaptación, para el Perú, de esta identificación VAR no recursiva:

1. Se mantienen los supuestos de que el PBI y los precios se ajustan lentamente a las otras variables, y que el producto no reacciona a movimientos contemporáneos en los precios. Sin embargo, esta vez se asume que el tipo de cambio reacciona contemporáneamente a choques en cualquiera de las otras variables del sistema. Una razón por lo cual esto sucede es que el Banco Central de Reserva del Perú interviene en el mercado de cambios con la finalidad de reducir variaciones repentinas y transitorias del tipo de cambio (de la Rocha, 1998).

2. Los supuestos con relación a la reacción de la base monetaria reflejan su condición de objetivo intermedio del Banco Central de Reserva del Perú. Las variaciones de la base monetaria responderán, por consiguiente, a cambios tanto debido a desviaciones temporales con respecto a la meta o revisiones a la propia meta programada. Las metas monetarias son establecidas y revisadas en el transcurso del año para incorporar nueva información de la evolución del GDP, los precios y el tipo de cambio⁶ con relación a futuras presiones inflacionarias (de la Rocha, 1998; Choy, 1999), y de esta manera estas variables afectan contemporáneamente a la base monetaria. Los cambios en la tasa de interés que se identifiquen con modificaciones permanentes en la velocidad de circulación del dinero pueden también ser incorporados como determinantes de la meta de expansión de la base monetaria.

3. La tasa de interés de corto plazo (representada por la tasa de los CDBCRP-CDR) reacciona contemporáneamente a sus propios choques y los choques en la base monetaria solamente.

4. Los agregados monetarios usados con fines transaccionales (tenencias de circulante de las familias) pueden reaccionar contemporáneamente a choques en el GDP y en los precios. Sin embargo, la posibilidad de que el circulante

⁶ Las compras netas de dólares del BCRP son esterilizadas de tal forma de no afectar la base monetaria.



sea afectado por perturbaciones contemporáneas en el tipo de cambio dependería de cuán importante sea la sustitución monetaria. La señal de incógnita en el cuadro 4 indica el coeficiente sobre el cual se debe tomar esta decisión.

5. Algunas variables del sector bancario, específicamente depósitos en moneda doméstica y en moneda extranjera y depósitos de los residentes en el exterior, son mantenidos principalmente como reserva de valor. Se asume, por consiguiente, que el cuasidinero, los depósitos en moneda extranjera, y los depósitos en el exterior de los residentes no son afectados por reacciones contemporáneas en el GDP. Sin embargo, en el Perú los choques de tipo de cambio pueden transmitirse rápidamente a través de estas variables debido a la sustitución de activos. Los choques contemporáneos de precios son también importantes, debido a que podrían indicar futuros cambios en el tipo de cambio nominal.

Así como en los casos anteriores, pueden ser necesarias restricciones adicionales para identificar plenamente este sistema. Ello depende del número de variables que se incluyan en el VAR. Con esta identificación, podemos ahora pasar a efectuar la interpretación de algunas estimaciones para el Perú.

4.2 Resultados de las estimaciones y esquemas de identificación VAR

4.2.1 VAR con datos del período hiperinflacionario (supuestos recursivos)

Comenzamos por evaluar el papel de las tasas de interés y de los componentes específicos del agregado monetario más amplio en la determinación de las variaciones de la tasa de inflación para el periodo mensual de 1980 a 1998. En primer lugar se estima un VAR no restringido con dos rezagos, trabajando con variaciones anuales de todas las variables con excepción de la tasa de interés. El sistema estructural es identificado ordenando las variables como CPI, GDP, tipo de cambio real, tasa de interés real, y valores reales de los componentes específicos del agregado monetario más amplio: circulante en moneda doméstica, cuasidinero en moneda doméstica, depósitos en moneda extranjera, y depósitos en el exterior de los residentes⁷. En las estimaciones se utilizan valores reales con la finalidad de obtener series estacionarias, principalmente durante el período hiperinflacionario (véase el cuadro 1 del apéndice).

Cuadro 5

Descomposición de varianza de la inflación en un VAR con los componentes de M3A					
Choques estructurales a:	Horizonte en meses y porcentaje de varianza de la inflación				
	0	5	10	15	24
CPI	100	80	66	55	52
GDP	0	4	3	3	2
NER-CPI+USCPI	0	2	2	3	3
CDR-CPI+CPI(-12)	0	4	3	3	3
CASH-CPI	0	5	16	25	30
QUASI-CPI	0	3	6	8	8
FCD-CPI	0	0	0	0	0
RDA-CPI	0	2	3	3	2

*Todas las variables en el VAR, excepto la tasa de interés real, están en tasas de variación anuales. Los tests de raíz unitaria de las variaciones anuales de las variables, excepto la tasa de interés, muestra que son I(0). El rezago óptimo del VAR es de dos meses según el criterio Bayesiano de Schwarz.

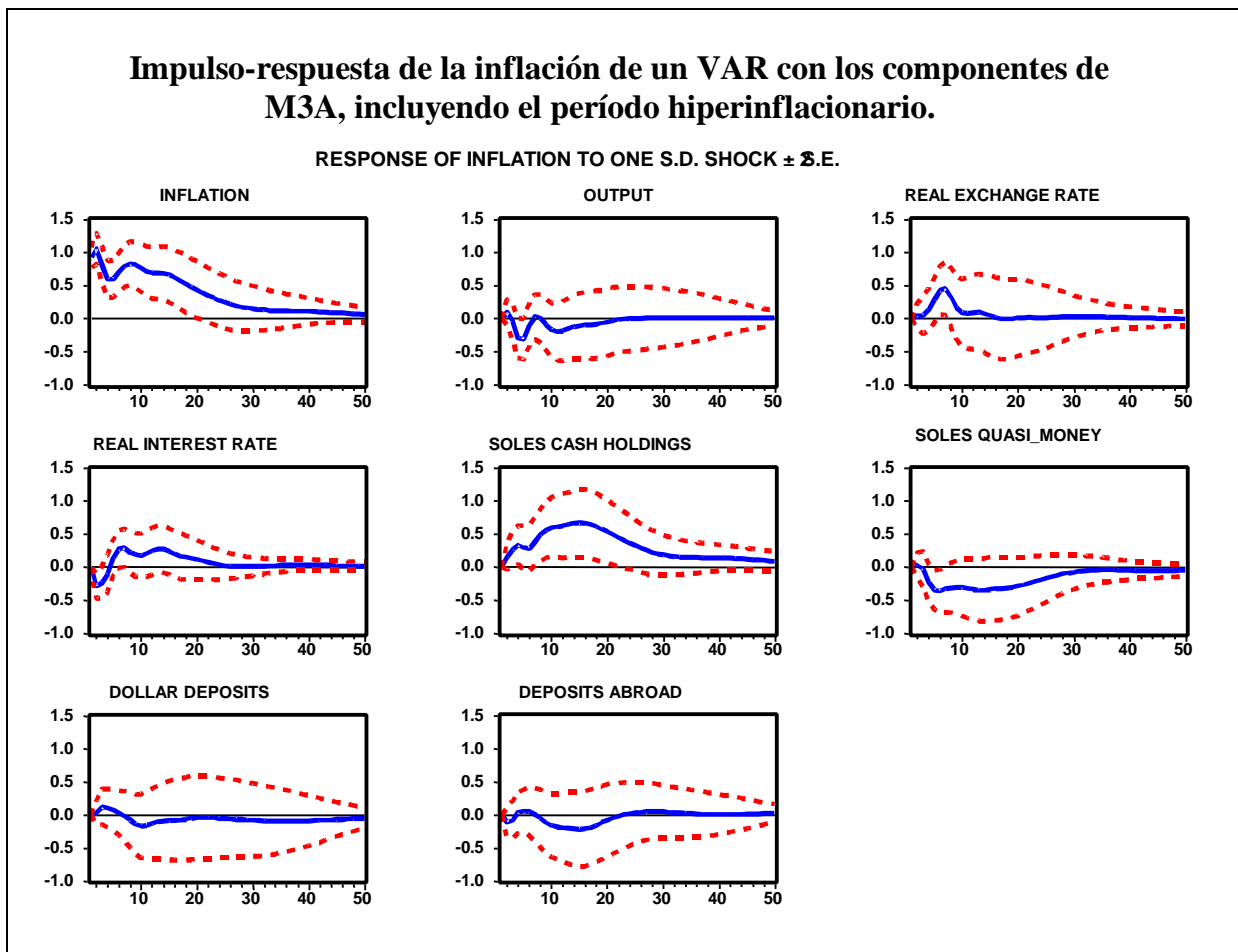
⁷ Consideramos la tasa activa debido a que las otras tasas de interés de corto plazo, como la tasa interbancaria, sólo están disponibles desde 1995. La tasa de interés de los CDBCRP está disponible desde 1992. Sin embargo necesitamos evaluar tasas de interés del mercado.



El cuadro 5 presenta el análisis de descomposición de varianza de la tasa de inflación con base en una estimación VAR que incluye los componentes de M3. El resultado más interesante es que el crecimiento en el circulante explica cerca del 30 por ciento de la varianza de la tasa de inflación en el largo plazo, aun cuando se incluyen otros componentes del agregado monetario más amplio en las estimaciones⁸.

El gráfico 7 presenta las funciones de impulso-respuesta de este VAR. Es claro que los choques inflacionarios son persistentes. Sin embargo, dentro del lapso de un año, los choques a las tenencias de circulante de las familias pueden elevar significativamente la tasa de inflación. Otra variable influyente es el impacto positivo, pero de corta duración, de una depreciación del tipo de cambio real. Los choques del producto y de la tasa de interés real no tienen ningún efecto discernible sobre la tasa de inflación en ningún horizonte temporal.

Gráfico 7



4.2.2 VAR con data del período de estabilización (supuestos recursivos)

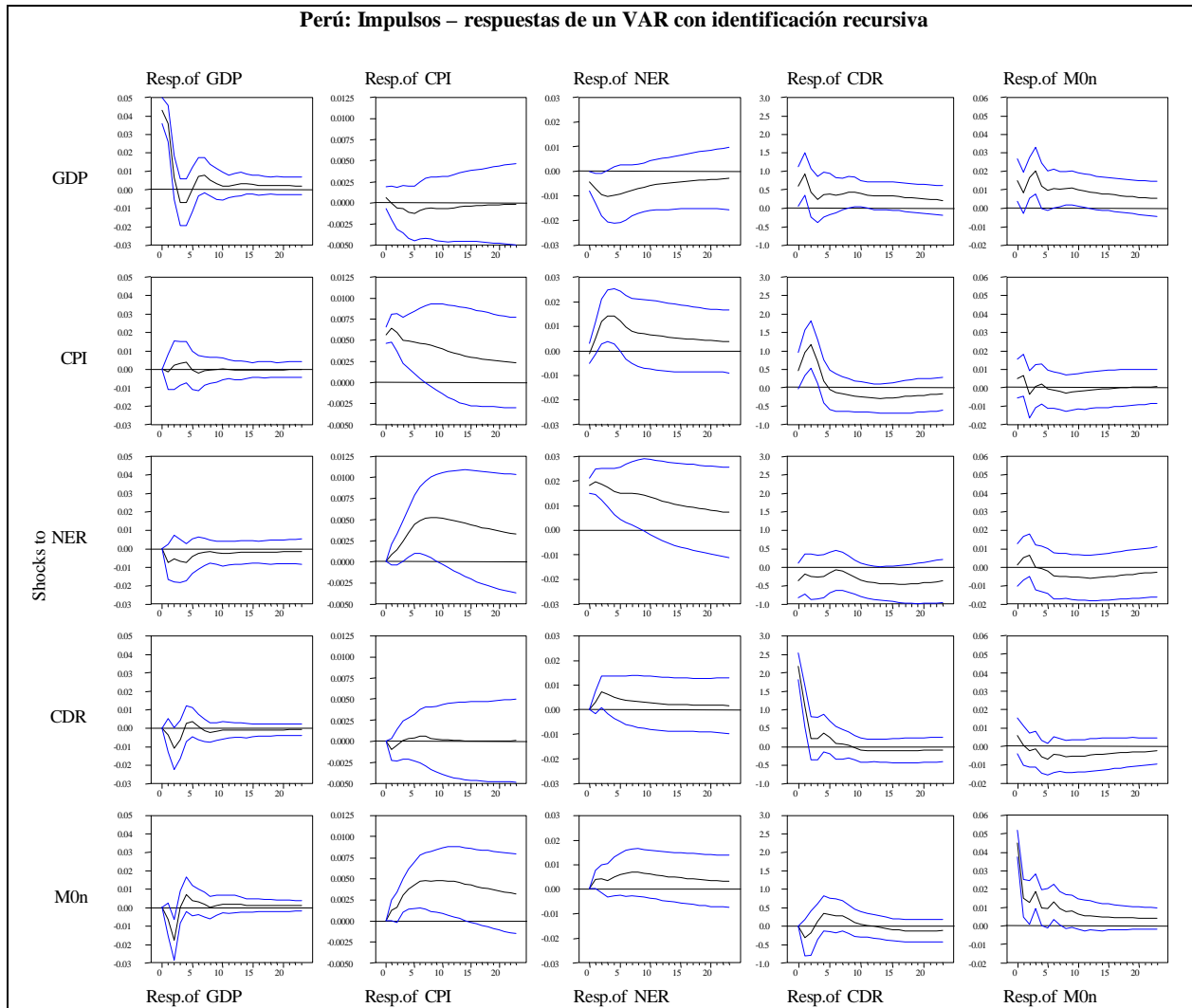
Para evaluar si los choques monetarios en moneda doméstica son todavía importantes para explicar la inflación, derivamos estimaciones de impulso-respuesta de un VAR estimado con data del periodo post-hiperinflacionario. Se utiliza una identificación recursiva con ordenamiento GDP, CPI, TCN, CDR, y M0, como se presenta en el área

⁸ El Cuadro 2 del Anexo 1 muestra que la expansión del circulante causa, a lo Granger, la inflación.



sombreada del cuadro 3, con la restricción adicional de que la tasa de interés no responde contemporáneamente a los choques en la base monetaria. El periodo de estimación es desde mediados de 1991 a fines de 1998, y el VAR fue estimado con base en data mensual y utilizando tasas de variación anuales de todas las variables excepto la tasa de interés y datos en términos nominales de agregados monetarios y precios y el producto real.

Gráfico 8



Como se puede apreciar en los resultados presentados en el gráfico 8, choques positivos a la tasa de expansión de la base monetaria tienen impacto significativo sobre la tasa de inflación cuyo nivel máximo se manifiesta entre los 8 y 16 meses, considerando niveles distintos de cero del intervalo de confianza. Además de los choques en la expansión de la base monetaria, la inflación es explicada por sus propios choques y por choques al tipo de cambio nominal. Utilizando el mismo criterio recursivo y considerando los posibles efectos de la dolarización, León (1999) estima que los choques monetarios tendrían impacto sobre la variación del IPC a partir del sexto mes.



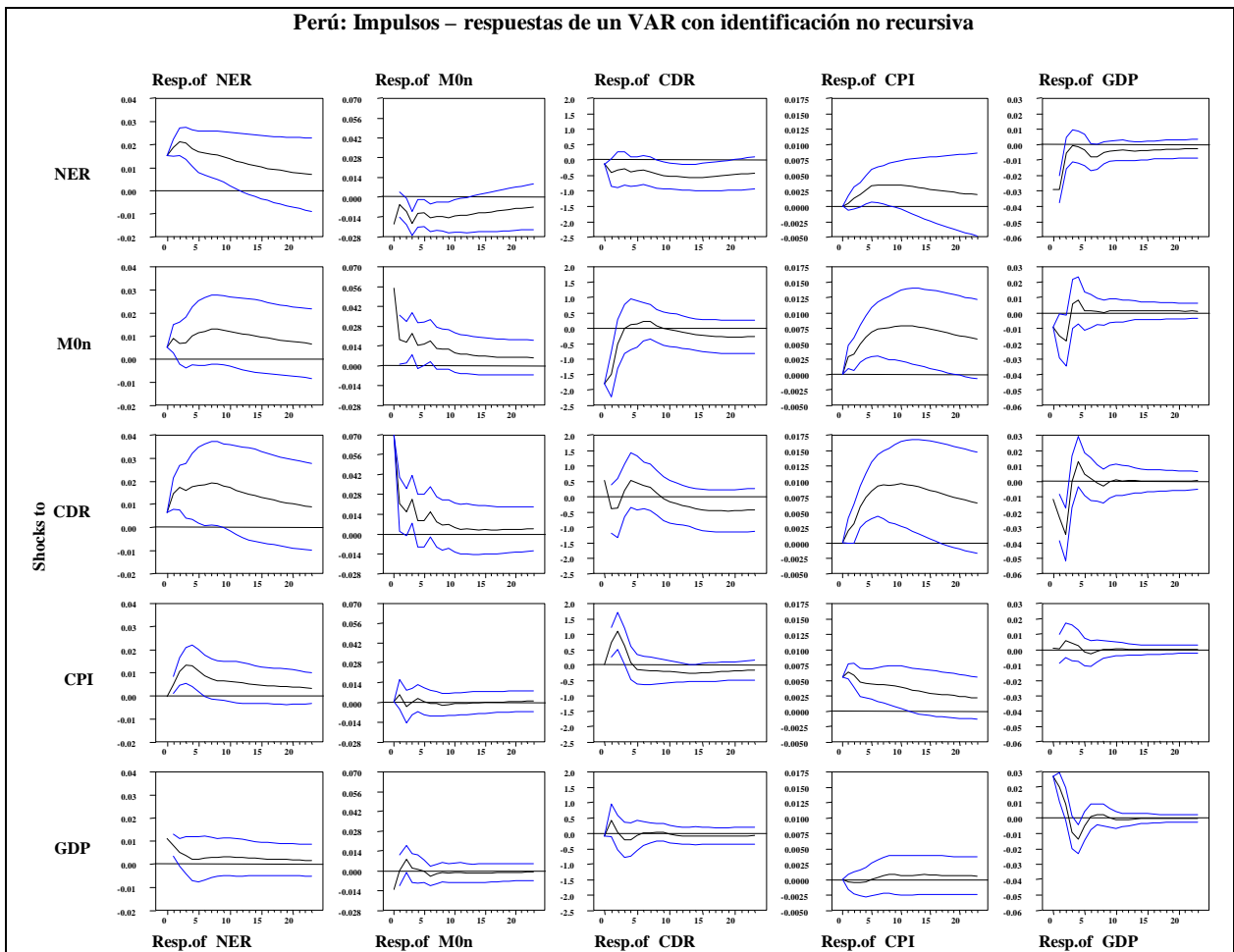
Asimismo, se pueden observar las reacciones de otras variables a choques en la base monetaria: el tipo de cambio se devalúa en el lapso de un mes, inicialmente la tasa de expansión del producto se reduce para incrementarse luego de un trimestre y, finalmente, retornar a su tasa de crecimiento original en aproximadamente tres trimestres. La tasa de interés se reduce inicialmente y luego se incrementa después de dos meses, retornando a su nivel original luego de un año.

No todos los impulso-respuestas son tan intuitivos como en el caso de las reacciones de la inflación. Un alza en la tasa de interés conduce, por ejemplo, a una leve depreciación del tipo de cambio.

4.2.3 VAR con data del período post-hiperinflacionario (supuesto no recursivo)

Alternativamente, efectuamos estimaciones con base en los supuestos de identificación no recursiva. Las restricciones corresponden al área sombreada del cuadro 4.

Gráfico 9



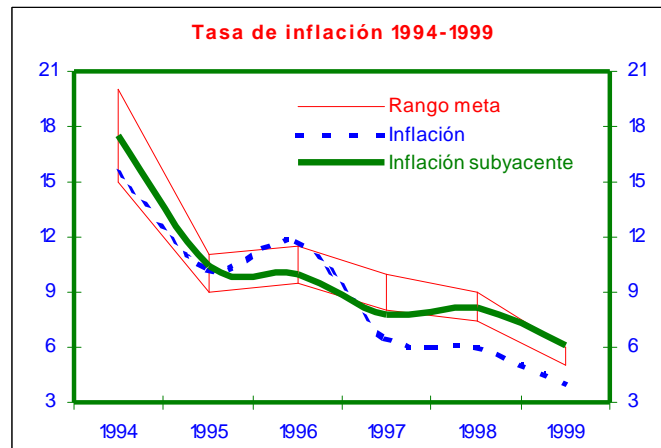


Comparando con las estimaciones anteriores, el análisis impulso-respuesta del esquema de identificación no recursiva muestra que el hallazgo de que un choque positivo a la expansión de la base monetaria afecta significativamente a la inflación entre 8 y 16 meses es robusto. La mayoría de las otras impulso-respuesta son similares, la mayor diferencia es que ahora la base monetaria se reduce temporalmente luego de una depreciación del tipo de cambio.

Como en los esquemas de identificación anteriormente estimados, los efectos de choques en la tasa de interés, sobre la inflación, sobre el tipo de cambio y sobre la base monetaria son los menos informativos, no tienen un patrón claro. Otras críticas que pueden ser formuladas a esta identificación VAR son que, para identificar correctamente el papel de la política monetaria, se debería desagregar la base monetaria en sus principales componentes —circulante y reservas de encaje— y también incorporar una función separada de la tasa de interés de los CDBCRP y del tipo de cambio. Siguiendo el esquema del trabajo de Bernanke y Mihov (1998) elaborado para evaluar la política monetaria de la Reserva Federal de los Estados Unidos de América, en el apéndice se discute un esquema que podría ser aplicable al caso peruano.

Sin embargo, aún sin incluir estas últimas consideraciones de identificación, nuestros resultados muestran, en forma robusta, que choques a la base monetaria (o posiblemente los choques a su componente circulante) explican aproximadamente el 30 por ciento de las variaciones de la inflación en el largo plazo.

Gráfico 10



Es importante señalar que, con la finalidad de evitar interpretaciones erróneas sobre la posición de la política monetaria, basadas en la simple lectura de las variaciones en la base monetaria, el Banco Central ha venido anunciando un rango como meta de la tasa de inflación desde 1994. El gráfico 10 ilustra, desde 1994, que la tasa de inflación tiene una tendencia similar a las metas anunciadas, con algunas desviaciones con respecto al rango meta. La inflación subyacente muestra un mejor desempeño, aunque esta variable es utilizada sólo como un indicador.

Los resultados empíricos del presente trabajo muestran claramente, como una interpretación plausible de las estimaciones VAR, que el control de la base monetaria ha permitido que el Banco Central alcance resultados satisfactorios en el control de la inflación, manteniéndolo alrededor de su rango objetivo desde 1994.



5. Conclusiones

El proceso de dolarización en el Perú es por sustitución de activos. La moneda doméstica es utilizada para transacciones corrientes y está altamente correlacionada con la tasa de inflación. Dado que el circulante en moneda nacional representa entre el 75 y 80 por ciento de la base monetaria, no habría ningún problema en considerar la expansión de la base monetaria como objetivo intermedio de la política monetaria.

La disciplina fiscal y la coordinación entre las políticas fiscal y monetaria son las condiciones básicas que permiten al Banco Central alcanzar satisfactoriamente sus objetivos de inflación.

Los choques a la base monetaria (en la cual predominan las tenencias de circulante en moneda nacional) explica la mayor proporción de la varianza de inflación, comparado con la capacidad explicativa de otras variables que puedan considerarse de política y otros agregados monetarios. El resultado satisfactorio en mantener la inflación alrededor de las metas programadas puede ser atribuida a esta estrategia monetaria. Sin embargo, es importante precisar que para alcanzar su meta inflacionaria, el Banco Central del Perú ha estado utilizando más de una variable de política. Los resultados aquí expuestos pueden ser fortalecidos considerando estos múltiples instrumentos en la identificación de las causas de la inflación en el Perú.



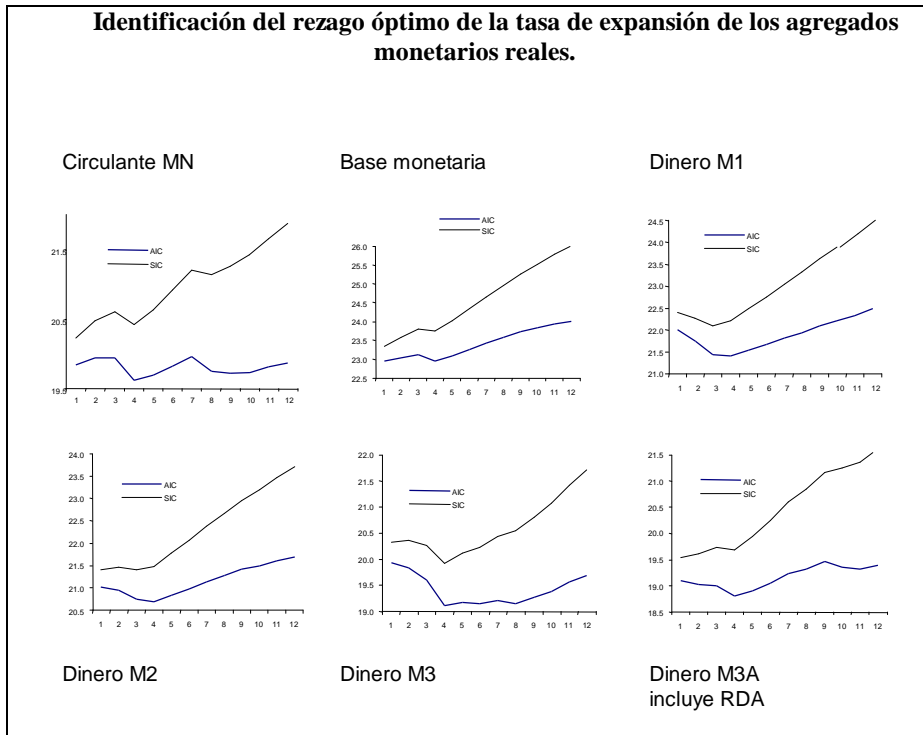
Bibliografía

- Bernanke, B. and Mihov, I., 1998**, “Measuring Monetary Policy”, *QJE*, CXIII, págs. 869-902.
- Bernanke, B. and Mihov, I., 1997**, “What Does the Bundesbank Target?” *European Economic Review*, 14 págs. 1025 – 1054.
- Calvo, Guillermo, 1996**, *Money, exchange rates and output*. MIT Press.
- Christiano, L., Eichenbaum, M. and Evans, C., 1996**, “The effects of monetary policy shocks: Evidence from the Flow of Funds”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No 1, págs. 16-34.
- Christiano, L., Eichenbaum, M. and Evans, C., 1998**, “Monetary policy shocks: What Have We Learned And To What End?” *NBER Working Paper*, 6400.
- Choy Chong, M., 1999**, “Monetary policy operating procedures in Peru”, in *Monetary Policy Operating Procedures in Emerging Market Economies*, Bank for International Settlements Policy Papers, No 5.
- Cushman, D. and Zha, T., 1997**, “Identifying monetary policy in a small open economy under flexible exchange rates”, *Journal of Monetary Economics*, 39.
- de la Rocha Javier, 1998**, “The transmission mechanism of monetary policy in Peru” in *The Transmission of Monetary Policy in Emerging Market Economies*, BIS Policy Papers, No 3.
- Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú, 1999**, “La política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú”, Nota de Estudios No. 6.
- Ishisaka, S. y Quispe, Z., 1995**, “Impacto de los choques de oferta y demanda sobre la inflación y el crecimiento del producto y mecanismos de transmisión de la política monetaria en el Perú 1991-1995”, Banco Central de Reserva del Perú. Encuentro de Economistas.
- Ize, A., y Levy-Yeyati, E., 1998**, “Dollarisation of financial intermediation: Causes and policy implications”, *IMF Working Paper*, WP/98/28.
- Leeper, E., Sims, C. and Zha, T., 1996**, “What does monetary policy do?” *Brookings Papers on Economic Activity* 2, págs. 1-63.
- León, David, 1999**, “La información contenida en los agregados monetarios en el Perú”, Banco Central de Reserva del Perú, Estudios Económicos N° 5.
- McNeils, P. y Rojas-Suárez, L., 1996**, “Exchange rate depreciation, dollarisation and uncertainty: A comparison of Bolivia and Peru”, Inter-American Development Bank.
- Savastano, M. 1996**, “Dollarisation in Latin America: Recent evidence and some policy issues”, *IMF Working Paper*, WP/96/4.



ANEXO I

Gráfico 1



Cuadro 1

Tests de raíces unitarias, datos mensuales 1991-1998		
Variables (variaciones anuales)	Augmented Dickey-Fuller	Phillips- Perron
Inflación	-7,36	-17,53
PBI	-3,26	-3,48
Tipo de cambio real	-4,50	-4,13
Tasa de interés real (nivel)	-8,78	-2,28
Circulante real en MN	-3,74	-4,39
Cuasi dinero real en MN	-3,40	-3,46
Depósitos en ME	-2,71	-1,83
Depósitos en el exterior	-2,62	-1,97
Base monetaria real	-2,56	-3,08
Valores críticos		
1%	-3,51	-3,50
5%	-2,90	-2,89
10%	-2,58	-2,58



Cuadro 2

Test de causalidad de Granger, análisis bivariado		
Período enero 1991 – junio 1998, 2 rezagos		
Hipótesis nula:	F-Statistic	Probability
Crecimiento del PBI \Rightarrow inflación	0,30	0,74
Inflación \Rightarrow crecimiento del PBI	6,05	0,00
Devaluación real \Rightarrow Inflación	3,06	0,05
Inflación \Rightarrow devaluación real	0,41	0,67
Tasa de interés real \Rightarrow inflación	6,23	0,00
Inflación \Rightarrow tasa de interés real	12,81	0,00
Crecimiento del circulante \Rightarrow inflación	19,21	0,00
Inflación \Rightarrow crecimiento del circulante	1,32	0,27
Crecimiento del cuasidinero \Rightarrow inflación	2,45	0,09
Inflación \Rightarrow crecimiento del cuasidinero	0,07	0,93
Crecimiento de depósitos en ME \Rightarrow inflación	10,07	0,00
Inflación \Rightarrow crecimiento de depósitos en ME	14,07	0,00
Crecimiento de depósitos en el exterior \Rightarrow inflación	0,03	0,97
Inflación \Rightarrow crecimiento de depósitos en el exterior	0,00	1,00



ANEXO II

Identificación de los procedimientos operativos del Banco Central

Bernanke y Mihov (1998) proponen que, para identificar el indicador óptimo de política monetaria, es necesario estudiar el procedimiento operativo del Banco Central. En el Perú, con un sistema bancario que intermedia activos en moneda extranjera, el Banco Central utiliza intervenciones en el mercado de cambios como un instrumento importante para proveer de liquidez en moneda nacional y emite certificados de depósito que son subastados en operaciones de mercado abierto, anunciando el monto de la subasta y dejando al mercado la determinación de la tasa de interés. Estos instrumentos son utilizados para regular la expansión de la base monetaria a través del control del mercado de reservas del sistema bancario.

En términos de las ecuaciones (1) y (2) en el texto principal de este artículo, el problema ahora es el de identificar los impulso-respuesta y choques estructurales cuando existe más de una variable de política en el vector \mathbf{P} y cuando las matrices de reacción contemporánea \mathbf{A}_0 , \mathbf{B}_0 , \mathbf{C}_0 , and \mathbf{D}_0 no pueden ser restringidas (como sí son los casos presentados en los cuadros 3 o 4).

Los residuales observables en la ecuación VAR con variables de política, ecuación (1), contienen el componente $\mathbf{u}_t = (\mathbf{I} - \mathbf{G}_0)^{-1} \mathbf{A}^p \mathbf{v}_t^p$. Bernanke y Mihov sugieren que se pueden incorporar restricciones plausibles sobre la matriz $(\mathbf{I} - \mathbf{G}_0)^{-1} \mathbf{A}^p$, el cual nos muestra la forma cómo los choques de política, no observables, \mathbf{v}_t^p se transmiten en las variables de política.

Con la finalidad de adecuar el proceso planteado por Bernanke y Mihov (1998) al caso peruano, se puede desarrollar un ejemplo que incluya cuatro variables de política: intervenciones en el mercado de cambios (e), la base monetaria ($M0$) y sus dos componentes en forma separada: reservas totales de encaje (TR) y tenencias de circulante del público ($C0$). Podemos formular el conjunto de restricciones aceptables entre los residuos observables de estas ecuaciones de variables VAR (los \mathbf{u}_t) y los choques no observables (los \mathbf{v}_t^p):

$$\begin{aligned} (A1) \quad u_{TR} &= -\mathbf{a}u_{CDR} + \mathbf{b}u_e + v^D \\ (A2) \quad u_{C0} &= -\mathbf{g}_{CDR} - \mathbf{d}u_e + v^B \\ (A3) \quad u_{M0} &= \mathbf{j}^D v^D + \mathbf{j}^B v^B + \mathbf{j}^e v^e + v^S \\ (A4) \quad u_e &= \mathbf{q}^D v^D + \mathbf{q}^B v^B + v^e + \mathbf{q}^S v^S \end{aligned}$$

La ecuación (A1), es la demanda por reservas totales de encaje del sistema bancario. Depende negativamente de su precio y de la tasa de interés de los CDBCRP⁹, y positivamente de las desviaciones de la devaluación del tipo de cambio. La correlación positiva con el tipo de cambio es consistente con la intervención del Banco Central en el mercado cambiario.

La ecuación (A2) describe la demanda del público por tenencias de circulante en moneda nacional la cual está negativamente relacionada con la tasa de interés del mercado (utilizando como una aproximación la tasa de interés de los CDBCRP) e inversamente relacionada con las innovaciones en el tipo de cambio. Esta relación proviene del hecho de que en el Perú hay libertad de mantener circulante o activos en cualquier moneda, sea doméstica o extranjera.

⁹ El costo de las reservas de encaje de los bancos debería ser la tasa interbancaria. Sin embargo, esta tasa es reportada sólo desde el último trimestre de 1995. En su lugar usamos la tasa de interés de los CDBCRP por ser de mercado. El Banco Central subasta montos anunciados de CDBCRP y los participantes establecen el precio. Hemos efectuado estimaciones de muestras pequeñas para evaluar la relevancia de este supuesto.



La ecuación (A3) refleja la función de reacción del Banco Central a los choques en la demanda por reservas totales de encaje, a los choques en la demanda por circulante, y a sus propios choques de política monetaria.

La ecuación (A4) se refiere a la intervención del Banco Central en el mercado de cambios. Como la intervención en el mercado de cambios se transforma en una variable de política, la especificación de esta ecuación es análoga a la ecuación (A3).

Supuestos de identificación adicionales

El sistema tiene 14 parámetros desconocidos (incluyendo los 4 choques estructurales) que deben ser estimados a partir de 10 elementos de la matriz de varianzas-covarianzas. La perfecta identificación del sistema requiere cuatro restricciones adicionales: Primero, asumimos que $\alpha = \beta$, lo cual implica que el sistema bancario interpreta la diferencia entre la tasa de interés nominal y la tasa de devaluación como el costo de las reservas de encajes totales en moneda nacional (este supuesto es razonable para economías con dolarización). El segundo supuesto es que, para que la política monetaria sea efectiva en una economía dolarizada, no debe existir sustitución monetaria; una aproximación a este supuesto es hacer que $\delta = 0$ (este supuesto es razonable para el caso peruano donde la dolarización es del tipo de sustitución de activos). En forma consistente a este enfoque se asume que el Banco Central no reacciona a través de intervenciones en el mercado de cambios a los choques en la demanda por circulante en moneda nacional, esto es, $\theta^B = 0$. Un cuarto supuesto proviene de la separación de la función de reacción del Banco Central a través de sus intervenciones en el mercado de cambios de la función de reacción a través de la expansión de la base monetaria, esto es, $\varphi^E = 0$. Este es un supuesto necesario, puesto que el lado de la oferta de la base monetaria ya incluiría (como una fuente) las intervenciones cambiarias del Banco Central.

Con estos cuatro supuestos, podemos obtener un sistema exactamente identificado, cuya estimación nos proveerá un indicador de política monetaria que es el promedio ponderado de indicadores tradicionales de política monetaria como la base monetaria o la tasa de interés de los CDBCRP.

La solución del modelo plenamente identificado será entonces:

$$\begin{bmatrix} u_{CD} \\ u_{TR} \\ u_{CO} \\ u_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1-q^D + aq^D}{a+g} & \frac{(1-j^B)}{a+g} & \frac{a}{a+g} & \frac{-(1-q^S)}{a+g} \\ -\frac{a[1-gq^D-j^D]}{a+g} & -\frac{a(1-j^B)}{a+g} & \frac{ag}{a+g} & aq^S + \frac{a(1-q^S)}{a+g} \\ -\frac{g[1+aq^D-j^D]}{a+g} & -\frac{g[1-j^B]}{a+g} & \frac{-ag}{a+g} & \frac{g(1-q^S)}{a+g} \\ q^D & 0 & 1 & q^S \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v^D \\ v^B \\ v^E \\ v^S \end{bmatrix}$$

Utilizando estas reacciones, los impulso-respuesta pueden ser derivados de un VAR que incluya indicadores de producto, precios al consumidor, y precios de commodities, por ejemplo.



Inflación subyacente en el Perú

Luis Valdivia Souza-Peixoto y Lucy Vallejos Medina¹

I. Introducción

La inflación es el fenómeno caracterizado por el incremento permanente y generalizado de los precios en la economía. La medida más comúnmente utilizada para llevar a un control de esta anomalía es el índice de precios al consumidor (IPC), variable que incluye tanto componentes permanentes como transitorios. En el contexto en que el principal objetivo del Banco Central es la estabilidad de precios, se requiere un indicador que considere sólo el componente permanente de la inflación, al que se denomina inflación subyacente².

En este trabajo se parte de un **concepto amplio de inflación subyacente que involucra la inflación aislando el componente permanente o de largo plazo que depende de las variables económicas fundamentales**. Primero se calcula el índice de inflación subyacente para el Perú utilizando diferentes métodos estadísticos y econométricos. Luego, a partir de un conjunto de características que debe presentar un buen indicador, se selecciona la mejor medida de inflación subyacente para el Perú.

II. Métodos de cálculo de la inflación subyacente

Existen una diversidad de métodos para calcular la inflación subyacente, entre los cuales pueden distinguirse los métodos estadísticos y los econométricos. Los primeros tienen como punto de partida la información del IPC y se caracterizan por su facilidad en el cálculo, mientras que los segundos parten de una base teórica y su cálculo es más complejo. Dentro de los métodos estadísticos se tienen los métodos de cálculo de la tendencia, los métodos de exclusión y los estimadores de influencia limitada.

1) Métodos de tendencia

Los métodos tradicionales han intentado resolver este problema estimando la inflación subyacente a partir de "atenuaciones" o "correcciones de medida" a las series de IPC. Una primera aproximación consiste en calcular un promedio móvil de las tasas mensuales, sin embargo, no hay una racionalidad económica que permita al investigador escoger alguna dimensión específica de tiempo, como por ejemplo 3, 6 ó 9 meses. Otra aproximación sería utilizar modelos econométricos autorregresivos integrados de promedios móviles (ARIMA) o filtros estadísticos, como el Filtro de Kalman, que requieren formular una hipótesis sobre la forma funcional subyacente y luego estimarla. Tampoco en este caso existe una teoría que valide algún supuesto sobre la forma funcional del proceso.

2) Métodos de exclusión

Dentro de los métodos de exclusión distinguimos los métodos de exclusión ad hoc (de componentes preestablecidos) y los métodos de exclusión de acuerdo a la variabilidad.

¹ Los autores trabajan en la Subgerencia del Sector Real del Banco Central de Reserva. Las opiniones vertidas son de responsabilidad exclusiva de los autores.

² *Core inflation* o *underlying inflation*.



- **Exclusión ad hoc**

Consiste en darle ponderación cero a los componentes no deseados del IPC. Este método es utilizado por diferentes Bancos Centrales y los componentes que generalmente se excluyen son los de alimentos, energía, intereses hipotecarios, entre otros.

Por ejemplo, en los Estados Unidos de América y el Canadá, el indicador de **core inflation** excluye los componentes de alimentos y energía mientras que en el Reino Unido se excluye a los componentes de vivienda (que incluye los pagos de intereses hipotecarios). En Nueva Zelanda, la inflación subyacente se calcula excluyendo del cálculo del IPC los efectos de cambios en la tasa de interés. En el Banco de la República de Colombia, la “inflación básica” excluye del IPC los alimentos agropecuarios, los servicios estatales (que incluyen los combustibles) y el transporte.

- **Exclusión según variabilidad**

En este caso, se excluyen los componentes que presentan una mayor variabilidad en sus precios. Dentro de estos métodos se considera dos variantes, el que excluye los componentes de mayor variación (positiva o negativa) en sus precios y el que excluye los componentes de mayor contribución (positiva o negativa) a la inflación.

Una aplicación del primer método se da en el cálculo de la “inflación normalizada” que realiza el Instituto Nacional de Estadística en Chile. En la segunda variante, se considera no sólo las variaciones de los precios, sino también las ponderaciones.

3) Estimadores de influencia limitada

En el grupo de los llamados “estimadores de influencia limitada” se incluye el cálculo de la mediana y la media recortada.

Mediana.- En el caso de la mediana simple se ordenan las variaciones de precios de mayor a menor y la inflación subyacente corresponde a la variación que se ubica en la mitad de la lista. Para la mediana ponderada se ordenan las contribuciones ponderadas (variación por peso en la canasta) y la inflación subyacente corresponde al componente con el que se acumula el 50 por ciento de la canasta.

En el caso de una distribución asimétrica, la mediana ponderada no corresponde al percentil 50. Al respecto, Roger (1997) desarrolló para Nueva Zelanda un método alternativo que toma en cuenta el sesgo de la distribución y centra el corte de las colas en el percentil que en promedio contiene a la media aritmética.

Media recortada.- Se parte del supuesto de que las desviaciones de la inflación de corto plazo en relación a su tendencia se deben a cambios en los precios relativos por choques de oferta. En este sentido el método de la media recortada (también llamada media truncada o media acotada) elimina los cambios en los precios relativos, dándole ponderación cero a los componentes que se encuentran en las colas de la distribución.

Utilizando este método, Bryan y Cecchetti (1993) excluye para Estados Unidos de América el 15 por ciento de rubros de mayor variabilidad.

Sin embargo, si la distribución es asimétrica, se excluyen diferentes porcentajes en las colas de tal forma que en el largo plazo la media de la distribución coincida con la media aritmética. Para Chile, Rojas, Rosende y Vergara (1996) encontraron un sesgo hacia el lado positivo, por lo que se excluyó el 20 por ciento de rubros con mayores variaciones negativas y sólo el 8 por ciento con mayores variaciones positivas. Para Colombia, Jaramillo (1998) encontró que se debería excluir el 12 y 24 por ciento de las colas superior e inferior, respectivamente.



4) Modelos econométricos

a) Inflación subyacente según Otto Eckstein (1981) o inflación de largo plazo

Divide la inflación en tres componentes: inflación subyacente, inflación por demanda y choques. La inflación subyacente sería la inflación de largo plazo en ausencia de presiones de demanda y choques. El estado de la demanda y los choques son cambios repentinos que afectan la tasa de inflación de corto plazo.

La sucesión de efectos de demanda de corto plazo y choques producen una tasa de inflación subyacente que tiene una alta propensión a persistir. Esta última resulta del aumento tendencial de los costos de los factores de producción y puede modificarse sólo gradualmente debido a que ninguna experiencia corta puede deshacer los efectos acumulados en el pasado.

Sobre la base de lo anterior, Eckstein mide la inflación subyacente como el promedio ponderado de las tasas tendenciales de incremento de los costos del capital y del trabajo, las mismas que se determinan sobre la base de un modelo econométrico. Para el cálculo del costo laboral se incorporan expectativas de precios y tasas de desempleo; para el cálculo del costo del capital se considera tasas de interés, expectativas de precios, estructura impositiva y ratios dividendo-precio. Adicionalmente, se considera la evolución de la productividad calculada con base en el producto potencial, fuerza laboral, carga impositiva y precios de la energía.

b) Inflación subyacente de acuerdo a Bryan y Cecchetti (1993) o desde el punto de vista de los bancos centrales

En términos generales se refiere al componente de largo plazo o persistente del índice de precios, el que en alguna medida está relacionado con el crecimiento monetario. Sin embargo, los autores sostienen que una definición clara de inflación subyacente requiere un modelo de precios y dinero de la economía.

c) Inflación subyacente según Quah y Vahey (1995) o inflación por presiones de demanda

Definen la inflación subyacente como la parte de la inflación que no tiene impacto en la producción real ni en el mediano ni en el largo plazo, noción que es consistente con la interpretación de la curva de Phillips vertical en el largo plazo. Si bien esta definición no es inconsistente con una visión monetaria de la inflación, los autores prefieren no imponer esta visión en el procedimiento de medición.

Para estimar la subyacente utilizan un sistema de vectores autorregresivos (VAR), asumiendo que la inflación es afectada por dos clases de perturbaciones exógenas: la primera no tiene impacto en la producción real más allá de un horizonte prefijado mientras que la segunda podría tener efectos significativos sobre el producto en el mediano y largo plazo, mas no sobre la subyacente. Por lo tanto, la inflación subyacente se define entonces como la parte del movimiento de la inflación asociado solamente a la primera clase de perturbación.

d) Definición según Álvarez y Matea (1997)

Proponen diferentes definiciones de inflación de acuerdo con los métodos empleados. Se diferencia entre inflación subyacente (inflación tendencial), núcleo inflacionario (excluyendo componentes específicos), estimadores de influencia limitada, inflación latente (VAR estructural según Quah y Vahey) e inflación permanente (VAR estructural con restricciones). Esta esquema ha sido adoptado por Mateos y Gaytán (1998) para México.

III. Cálculo de la inflación subyacente en el Perú

Una primera aproximación consiste en excluir determinados componentes (alimentos, energía, impuestos, intereses) o en aislar el ruido dejando de lado aquellos rubros que presenten mayor variabilidad en sus precios. La segunda aproximación consiste en calcular la tendencia mediante el uso de promedios móviles o suavizando la serie de inflación mediante el uso de filtros. Un tercer método consiste en calcular los llamados “estimadores de influencia

limitada” calculando la inflación como la mediana ponderada de las variaciones de los distintos rubros que componen la canasta familiar o como una media acotada de dichas variaciones. Finalmente, puede calcularse la inflación subyacente directamente utilizando un modelo VAR estructural.

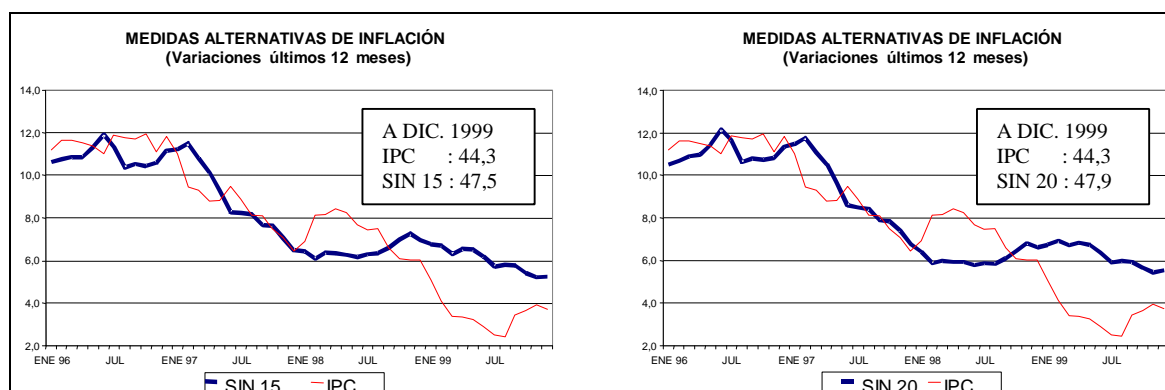
Método 1: Exclusión del 15 o 20 por ciento de mayor variabilidad

La tasa de inflación a menudo se ve afectada temporalmente por la presencia de eventos no monetarios, tales como choques de oferta a nivel sectorial y cambios en el manejo de precios, subsidios e impuestos indirectos, los cuales producen ruido en los precios y afectan significativamente a los índices de precios agregados. Asimismo, productos con un fuerte componente estacional afectan la inflación en forma significativa, independientemente de la evolución de la oferta monetaria.

En el Perú, durante el período de análisis (enero de 1995 a diciembre de 1999), los rubros que mayor variabilidad presentan son los alimentos no transables, cuyos precios se determinan en gran medida por el calendario de siembras y cosechas, así como algunos alimentos transables, como la uva, los ajos y el frijol. Asimismo, presentan gran variabilidad el gas, los cigarrillos y los textos y útiles escolares, entre otros (ver anexo 1).

Se calculó la varianza de las variaciones porcentuales mensuales de todos los rubros que componen la canasta de consumo para el periodo 1995-1999 y se ordenó la serie en orden decreciente. Se construyeron dos índices de precios, excluyendo del índice general los rubros que presentaban mayor dispersión, cuya ponderación acumulada llegaba al 15 por ciento y al 20 por ciento (ver gráfico 1). Se observa que, en ambos casos, la dispersión de la serie resultante para el periodo 1995-1999 se reduce en aproximadamente 35 por ciento respecto de la correspondiente a la inflación. En cuanto a las variaciones acumuladas en el periodo mencionado, se tiene que son superiores a las de la inflación (47,5 y 47,9 por ciento, respectivamente, versus 44,3 por ciento de la inflación), principalmente debido a la caída en los precios de los alimentos registrada desde mediados de 1998. Sin embargo, es de esperarse que las divergencias tiendan a compensarse en el tiempo, dado el carácter aleatorio de los choques. Una desventaja de estos índices es que la lista de rubros de mayor dispersión es susceptible de cambiar en el tiempo, lo que le resta estabilidad al indicador de inflación subyacente.

Gráfico 1
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE INFLACIÓN

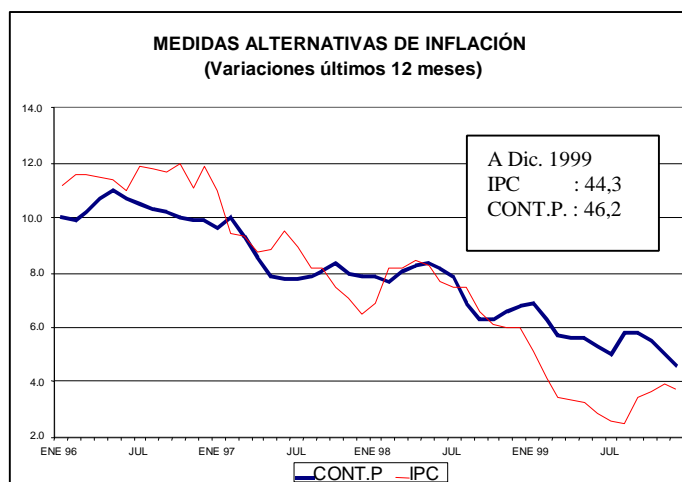


Método 2: Exclusión de los rubros de mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación

Una medida de inflación subyacente consiste en excluir del cálculo del IPC los rubros de más alta variabilidad en su contribución ponderada a la inflación. Este método no sólo considera la variabilidad de los precios sino también la ponderación de los rubros. Se seleccionó el indicador que excluye del IPC los primeros nueve rubros: carne de pollo, papa, transporte urbano, cebolla, pan, huevos, pescado, cítricos y otras hortalizas (Anexo 2). Estos rubros representan aproximadamente el 21 por ciento de la canasta de consumo y son los más sensibles tanto a choques internos como externos. Este indicador presenta una variación acumulada entre 1995 y 1999 de 46,2 por ciento (versus 44,3 por ciento del IPC) y una desviación estándar aproximadamente 30 por ciento menor a la inflación.



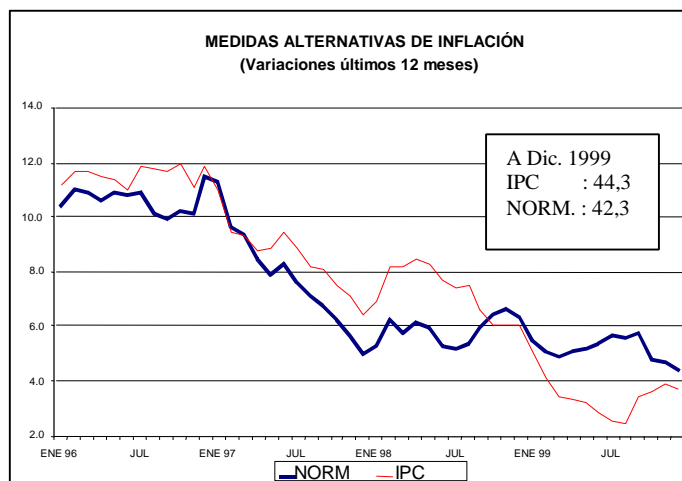
Gráfico 2



Método 3: Inflación "normalizada"

Considerando que los precios de los productos agrícolas son los que en mayor medida están sujetos a factores de carácter aleatorio al depender de las condiciones climáticas, se construyó un índice para el cual se redujeron las varianzas de los precios de estos productos, igualándolas a la varianza de la inflación (inflación normalizada). Al aplicar este método se observa una disminución de la dispersión de aproximadamente 8 por ciento. Las variaciones acumuladas entre 1995 y 1999 son similares a las de la inflación (42,3 versus 44,3 por ciento de la inflación). Este método tiene la desventaja de que los resultados de periodos anteriores son susceptibles de cambiar a medida de que se incorpora nueva información a la serie.

Gráfico 3

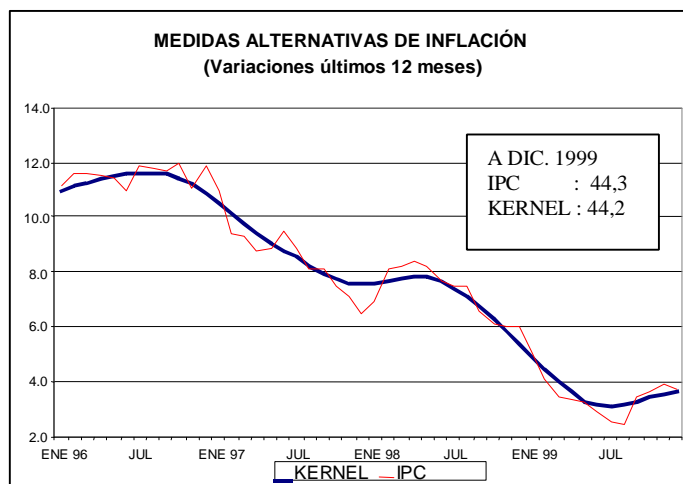


Método 4: Cálculo de la tendencia de la inflación

Este método consiste en hallar la tendencia de la serie original de inflación. Para tal efecto se utilizó el estimador no paramétrico de Nadaraya-Watson, tomado de Coe y McDermott (1996), el cual consiste en calcular la tendencia a partir de un promedio móvil ponderado, donde las ponderaciones se calculan a partir de una función denominada kernel. La ventaja de este método es que no se requiere establecer ex ante el parámetro de suavización (por ejemplo un promedio móvil de orden 12), sino que se utiliza un procedimiento que asegura que el grado de suavización sea consistente con las propiedades cíclicas de la data.

Al aplicar este método se observa que la desviación estándar para el periodo 1995-1999 disminuye en aproximadamente 40 por ciento con relación a la de la inflación, mientras que las variaciones acumuladas son casi idénticas: 44,2 y 44,3 por ciento para la serie de tendencia y la inflación, respectivamente.

Gráfico 4



Método 5: Uso de la mediana

El uso de la mediana de los índices de precios como una medida de inflación subyacente es tomado de Bryan y Cecchetti (1993) y parte de la idea de que la forma en la que los agentes económicos ajustan sus precios ante cambios no esperados en sus costos constituye una fuente de ruido. Se parte del supuesto de que los productores ajustan sus precios al inicio de cada periodo de acuerdo con el aumento ocurrido en las variables económicas relevantes (cantidad de dinero o tipo de cambio). Seguidamente, cada productor experimenta un choque en sus costos de producción o en la demanda por su producto, por lo que reajustarán sus precios en respuesta a dicho choque. Sin embargo, esto involucra un determinado costo, por lo que realizarán el reajuste sólo si el costo del choque supera el costo del reajuste.

Asumiendo que este costo de ajuste es igual para todos los productores, se tiene una distribución de variaciones nominales de precios centrada en la variación porcentual de la variable macroeconómica relevante. Los productores que asumieron el costo del reajuste se ubicarán en las colas a la izquierda y a la derecha del promedio. Si la distribución está sesgada el promedio ponderado aritmético de todos los precios de la economía diferirá de la variación porcentual del ancla nominal considerada. En este caso, con el objeto de medir la relación entre la inflación y dicha ancla, sería preferible utilizar la mediana como medida de tendencia central en el momento de agregar las variaciones de precios de cada rubro para determinar la inflación general.

La inflación calculada a partir de este indicador es inferior a la calculada a partir del IPC. Entre 1995 y 1999 acumula una variación de sólo 30,5 por ciento (versus 44,3 por ciento del IPC). La desviación estándar de este indicador para el mencionado periodo es casi 60 por ciento menor a la de la inflación.

La razón por la que la mediana subestima la inflación radica en la distribución de las variaciones de los rubros que componen la canasta de consumo utilizada para el cálculo de la inflación. Al analizar dichas variaciones se encuentra que su distribución no es normal, debido a que muestran un sesgo hacia la derecha y un alto grado de curtosis. El sesgo nos indica el grado de asimetría de la distribución. Un sesgo positivo indica que la cola derecha de la distribución es más larga, mientras que un sesgo negativo que la cola izquierda es más larga. La curtosis nos indica la elevación o achatamiento de una distribución comparada con la distribución normal. Una curtosis mayor a cero indica una distribución relativamente elevada, mientras que una menor a cero indica una distribución relativamente plana. Cabe señalar que la distribución normal tiene sesgo y curtosis iguales a cero.

$$\text{Varianza : } s^2 = \sum_i w_i (x_i - \bar{x})^2$$



$$\text{Sesgo} : s = \sum_i w_i (x_i - \bar{x})^3 / \mathbf{s}^3$$

$$\text{Curtosis} : k = \sum_i w_i (x_i - \bar{x})^4 / \mathbf{s}^4 - 3$$

Donde x_i y w_i representan la variación porcentual del precio del rubro i y su ponderación implícita, y \bar{x} la inflación, es decir, el promedio ponderado de las variaciones de todos los rubros.

El siguiente cuadro se basa en un cálculo realizado para el periodo comprendido entre 1991 y 1999 de la varianza, el sesgo y la curtosis de las variaciones de precios de todos los 157 rubros de la canasta de consumo.

Cuadro 1

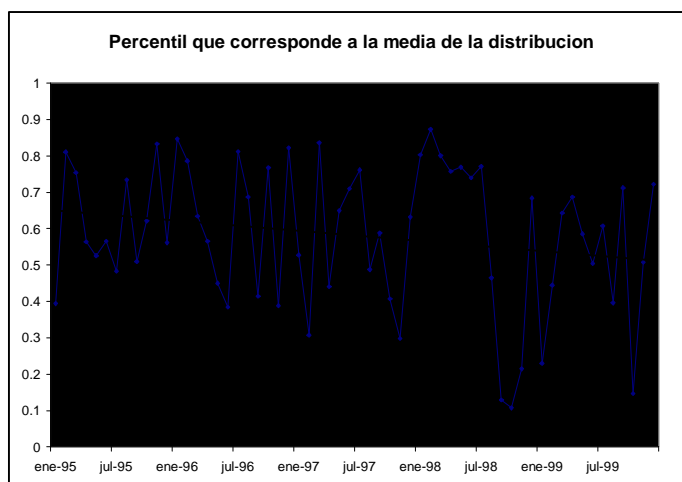
	Inflación acumulada	Desviación estándar	Sesgo	Curtosis
1992	56,7	23,2	0,9	3,2
1993	39,5	16,7	1,3	11,1
1994	15,4	17,3	4,0	35,4
1995	10,2	7,4	-0,2	1,8
1996	11,8	8,1	0,7	0,8
1997	6,5	12,7	5,8	63,2
1998	6,0	9,8	-0,6	11,3
1999	3,7	10,0	0,2	4,7

En el cuadro se observa que la distribución de las variaciones anuales de precios de los diferentes rubros de la canasta de consumo está sesgada hacia la derecha en el periodo de 1992 a 1997 (a excepción de 1995). En los dos últimos años se observan sesgos cercanos a cero. Asimismo, la distribución es leptocúrtica. El sesgo invalida el uso de la mediana como una medida de tendencia central y la leptocurtosis vuelve a la media aritmética más sensible respecto a variaciones extremas.

Una alternativa al uso de la media aritmética en casos en los que la distribución presenta un cierto grado de curtosis sería la mediana. La mediana, es decir el percentil 50, es un estimador insesgado de la tendencia central en el caso de una distribución simétrica. Sin embargo, debido al sesgo hacia la derecha que presenta la distribución, será otro percentil superior al 50 el que nos proporcione una estimación insesgada.

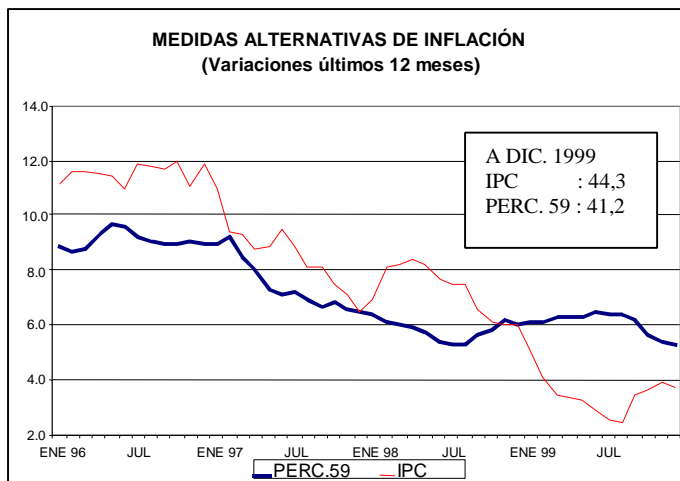
Para hallar dicho percentil, se calculó para cada mes el percentil que contenía a la media aritmética. Para el periodo de análisis éste resultó ser el percentil 59. El siguiente gráfico nos muestra los resultados mensuales para todo el periodo.

Gráfico 5



Una medida alternativa de inflación subyacente, que toma en cuenta el sesgo de la distribución de la población y que filtra los efectos de los choques de precios relativos sería el percentil de la distribución que en promedio corresponde a la media aritmética (percentil 59). Comparando los resultados de esta nueva medida de inflación con la variación de la media aritmética (IPC), observamos que la primera tiene una variación acumulada en el periodo de 1995 a 1999, ligeramente menor a la segunda (41,2 versus 44,3 por ciento) y una desviación estándar inferior en aproximadamente 50 por ciento. La desventaja de este indicador, sin embargo, es que el percentil que en promedio contiene a la media aritmética muestra una tendencia decreciente en el tiempo, lo que le resta estabilidad.

Gráfico 6



Método 6: Media Recortada

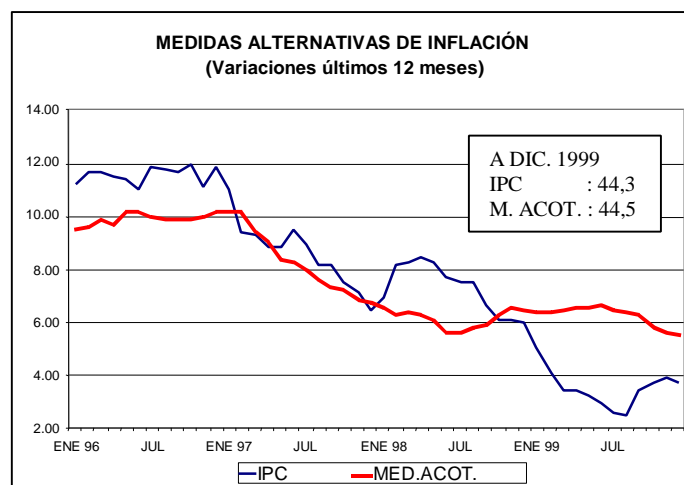
El método de elegir un determinado percentil como medida de inflación subyacente puede considerarse como un caso particular de un método más general, que consiste en calcular la media aritmética de la canasta excluyendo parte de las colas de la distribución. El objetivo es determinar que porcentaje de cada cola debe cortarse para que el estimador hallado sea eficiente. Una medida de la eficiencia podría ser la suma de las diferencias al cuadrado de la serie resultante con la serie de tendencia de largo plazo, aproximada por ejemplo mediante el filtro de Hodrick-Prescott. El estimador eficiente será aquel que minimice este estadístico. Asimismo, la serie resultante deberá tener una dispersión menor a la de la inflación y una variación acumulada similar.



Debido al sesgo en la distribución es necesario centrar el corte en el percentil 59. Se probó excluyendo sucesivamente desde 0 hasta 40 por ciento de la cola derecha, calculando el valor correspondiente para la cola izquierda, de manera que el percentil 59 quedara en el centro. Para cada caso se calculó el estadístico descrito arriba para el periodo 95-99, así como la desviación estándar y la variación acumulada para el mismo periodo.

Se observa que la serie que minimiza el estadístico utilizado es la que excluye el 30 por ciento de la cola izquierda y el 13 por ciento de la derecha. Asimismo, esta serie presenta una variación acumulada para el periodo 1995-1999 de 44,5 por ciento, muy similar a la del IPC (44,3 por ciento) y una desviación estándar 50 por ciento menor a la de la inflación. Al igual que el método anterior, éste es inestable en cuanto la elección del percentil central, y el porcentaje óptimo a cortarse en cada cola puede variar a lo largo del tiempo.

Gráfico 7



Método 7: VAR estructural

Este método considera la inflación subyacente como el componente de la inflación que no tiene efectos sobre el producto real en el mediano y largo plazo. Con la finalidad de aislar este componente de la inflación se construyó un modelo VAR estructural, en el cual las diferencias logarítmicas del producto (y_t) y del IPC (p_t) están en función de dos tipos de perturbaciones. El primer tipo no tiene un impacto sobre la producción más allá de un horizonte inicial (perturbaciones de oferta) y el segundo puede tener efectos de corto y largo plazo sobre esta variable (perturbaciones de demanda):

$$y_t = \sum_{k=0}^{\infty} a_{11}(k) e_{1t-k} + \sum_{k=0}^{\infty} a_{12}(k) e_{2t-k}$$

$$p_t = \sum_{k=0}^{\infty} a_{21}(k) e_{1t-k} + \sum_{k=0}^{\infty} a_{22}(k) e_{2t-k}$$

El primer paso para hallar los coeficientes y los valores de las perturbaciones en el modelo anterior consiste en estimar un modelo VAR bivariado con p rezagos. Se utilizó data mensual para el PBI y el IPC desde enero de 1995, y se comprobó la estacionariedad de las series en diferencias logarítmicas. Se determinó, mediante el criterio de Akaike, que el número óptimo de rezagos era 1. El modelo VAR obtenido es el siguiente:

Cuadro 2

Muestra: 1995:02 1999:12		
Observaciones: 59		
	DLPBIR	DLIPC
DLPBIR(-1)	0.229290	-0.003046
Desv. est.	(0.12779)	(0.00961)
T	(1.79428)	(-0.31704)
DLIPC(-1)	1.087616	0.816346
Desv. est.	(1.02438)	(0.07701)
T	(1.06173)	(10.6012)
R-cuadrado	0.072381	0.027399
R-cuadrado ajust.	0.056107	0.010336

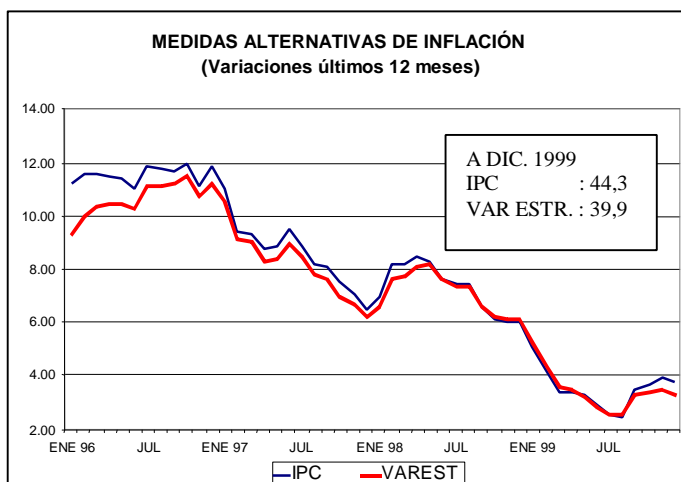
Como siguiente paso, se invirtió el modelo VAR, transformándolo en un modelo de promedio móvil infinito del tipo:

$$X_t = e_t + C(1)e_{t-1} + C(2)e_{t-2} + \dots$$

Siguiendo a Quah y Vahey se aplicó a continuación un procedimiento para recuperar las perturbaciones y los parámetros de la relación estructural a partir del promedio móvil, considerando las siguientes restricciones: las perturbaciones de oferta y demanda no están correlacionadas entre sí y las perturbaciones de demanda no surten efectos de largo plazo sobre el producto.

Una vez calculados estos valores se tomó para el cálculo de la inflación subyacente únicamente las perturbaciones con efectos nulos sobre la producción. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, que compara las variaciones de los últimos 12 meses de la inflación y de la inflación subyacente.

Gráfico 8





En el periodo de enero de 1995 a diciembre de 1999, la inflación subyacente obtenida mediante la metodología descrita presenta una desviación estándar 10 por ciento menor a la de la inflación observada. Sin embargo, la subyacente no cumple con un requisito básico, que es el de no subestimar ni sobreestimar la inflación observada en el largo plazo. Entre enero de 1995 y diciembre de 1999 la inflación acumulada es de 44,3 por ciento versus 39,9 por ciento de la subyacente. En el gráfico se observa que la variación de los últimos 12 meses de la inflación subyacente se encuentra persistentemente por debajo de la correspondiente a la inflación observada. Se concluye que el indicador de inflación subyacente obtenido no es el más adecuado por subestimar la inflación observada en el periodo bajo análisis, que va de enero de 1995 a diciembre de 1999.

IV. Características de un buen indicador de inflación subyacente

Considerando que la inflación subyacente debe reflejar la inflación de largo plazo y que debe servir de guía para la política monetaria del Banco Central, se considera que un buen indicador debe reunir las siguientes características:

1. Ser un objetivo viable para la política monetaria.
2. Debe ser de fácil cálculo para que sea fácilmente comprendido e interpretado por el mayor número de personas involucradas en la toma de decisiones.
3. Debe ser un indicador estable, por lo que no debe estar sujeto a escasas y poco significativas revisiones, cada vez que se añadan datos a la serie de inflación observada.
4. Debe ser un indicador creíble, por lo que en el largo plazo su evolución no debe apartarse de la inflación observada. Para que tenga credibilidad, es preferible que la inflación subyacente no subestime la inflación observada durante periodos largos.
5. Estar disponible oportunamente, de preferencia inmediatamente después de publicada la inflación oficial.
6. Tener una variabilidad menor a la inflación o que su variabilidad sea similar a la de las variables fundamentales.

V. Evaluación empírica y método seleccionado

Con la finalidad de estimar la inflación subyacente en el Perú, se han presentado diversos métodos estadísticos, un modelo de corrección de errores y un VAR estructural. De los métodos estadísticos pueden distinguirse tres clases: aquéllos que otorgan ponderación cero a determinados rubros (métodos 1, 2, 5 y 6), aquéllos que suavizan la serie original (método 4) y aquéllos que sin excluir rubros reducen la variabilidad de algunos de ellos (método 3). El periodo de estudio comprende desde enero de 1995 hasta diciembre de 1999. El siguiente cuadro resume los resultados. La data de las variaciones correspondientes a los últimos 12 meses se encuentra en el anexo 3.



Cuadro 3

INDICES ALTERNATIVOS DE INFLACIÓN										
(Variaciones porcentuales)										
	Métodos									
	1	2	3	4	5	6	7			
IPC	Sin 15	Sin 20	Contr. Pond.	Infl. Norm.	Kernel	Mediana	Perc.59	Media Acot.	VAR	estr.
1995	10,2	10,6	10,4	10,4	9,5	10,8	6,5	9,1	9,5	8,0
1996	11,8	12,3	11,5	9,9	11,5	10,9	7,8	9,0	10,1	11,2
1997	6,5	6,0	7,3	7,8	5,0	7,5	4,7	6,4	6,7	6,2
1998	6,0	7,0	6,8	6,8	6,4	5,4	4,6	6,0	6,4	6,1
1999	3,7	4,2	5,0	4,6	4,4	3,6	3,9	5,2	5,5	3,3
Var% acum.	44,3	47,5	47,9	46,2	42,3	44,2	30,4	41,2	44,5	39,9
Desv.est.	0,45	0,30	0,29	0,32	0,41	0,27	0,19	0,22	0,22	0,41

Comparando los resultados de los métodos mencionados se tiene que:

1. Las series de inflación subyacente muestran un comportamiento más suave que el de la inflación oficial. La variabilidad mensual se reduce respecto a la de la inflación en más de 50 por ciento en el caso del percentil 59 y la media acotada, más de 40 por ciento en el caso del kernel, en aproximadamente 30 por ciento al excluir los rubros con mayor variabilidad tanto en sus variaciones porcentuales mensuales, como en sus contribuciones ponderadas a la inflación y en 10 por ciento en el caso del VAR estructural.
2. Las variaciones acumuladas entre 1995 y diciembre de 1999 resultan ser algo inferiores a la inflación oficial para los métodos del percentil 59 y el VAR estructural y superiores en el caso de los indicadores que excluyen los rubros de mayor variabilidad en sus variaciones porcentuales. En el caso de estos últimos la razón es que excluyen el efecto de un choque positivo en la producción de los principales productos agrícolas, que ha determinado una caída en sus precios. Para el resto de indicadores se cumple que los choques de origen microeconómico tiendan a compensarse a lo largo del tiempo, lo que se condice con el requisito de que los indicadores de inflación subyacente no subestimen ni sobrestimen la inflación en el largo plazo.
3. En cuanto a los métodos que otorgan ponderación cero a determinados rubros, éstos presentan además de las bondades mencionadas para todos los indicadores, la ventaja que son de fácil comprensión por el público en general. Una característica necesaria sería, además, de que los rubros excluidos no varíen en el tiempo para darle estabilidad al indicador. De los métodos presentados, el que excluye los rubros de mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación es el que muestra mayor estabilidad, ya que la lista de rubros a excluirse no ha variado en los últimos 2 años. Por su parte, los métodos del percentil 59 y de la media acotada presentan el problema de la elección del percentil que en promedio contiene la media aritmética, dado que éste muestra una tendencia decreciente en el tiempo. La desventaja de estos métodos es que existe el riesgo de que se estén excluyendo fluctuaciones debidas a factores macroeconómicos, por lo que se estaría perdiendo información útil sobre el proceso inflacionario. En teoría, la exclusión de rubros específicos requeriría la certeza de que las fluctuaciones de estos rubros se deban sólo a choques de corto plazo. Sin embargo, dado que los rubros excluidos contienen una alta proporción de ruido, su exclusión presenta más ventajas que desventajas.



4. En cuanto al método de suavización se utilizó un estimador no paramétrico de la tendencia, evitándose tener que escoger *ex ante* un parámetro determinado. El procedimiento asegura que el grado de suavización sea consistente con las propiedades cíclicas de la data. Este método, sin embargo, tiene la desventaja de no ser capaz de aislar choques de varios meses de duración. Así por ejemplo, este método presenta una variación similar a la inflación en 1999, cuando debería presentar una variación superior al aislar el choque producido por la mayor oferta de alimentos observada desde mediados de 1998 posterior al Fenómeno del Niño.
5. La inflación normalizada presenta la desventaja que es necesario revisar toda la serie cada vez que se incluye un dato adicional. Finalmente, la calculada por el método del VAR estructural subestima la inflación en el largo plazo.

En conclusión, el método más adecuado para el cálculo de la inflación subyacente sería el método que excluye los rubros de mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación. Este método es de fácil comprensión por el público en general y muestra una alta estabilidad en el tiempo, no siendo sujeto de revisiones posteriores. Asimismo no subestima ni sobrestima la inflación y presenta un comportamiento más suave que ésta.

Considerando las características anotadas que debe cumplir un buen indicador de inflación subyacente como guía de política monetaria, se selecciona el método que excluye los rubros de mayor contribución ponderada a la inflación. Por lo tanto, el indicador de inflación subyacente elegido es la variación del IPC excluyendo los siguientes rubros: carne de pollo, papa, transporte urbano, cebolla, pan, huevos, pescado, cítricos y otras hortalizas. Estos rubros representan aproximadamente el 21 por ciento de la canasta de consumo y son los más sensibles tanto a choques internos como externos. Cabe señalar que estos rubros se mantienen entre los diez con mayor variabilidad en la mayor contribución ponderada desde 1994.

Este resultado es consistente con lo encontrado en los diferentes estudios, los métodos de exclusión son los más usados por los bancos centrales, mientras que los modelos se utilizan más en el campo de la investigación.

VI. Metas de inflación e inflación subyacente

El Banco Central de Reserva tiene como objetivo mantener la estabilidad de precios, para lo cual anuncia sus metas de inflación. La inflación medida como la variación del IPC es influenciada tanto por la evolución de las variables macroeconómicas fundamentales, como por choques externos e internos. Las decisiones de política monetaria actúan sólo sobre el primer grupo de variables, y para eliminar el efecto de los choques se calcula la inflación subyacente, la cual se ubica más cerca de los rangos de metas de inflación anunciados.

Cuadro 4

INFLACIÓN E INFLACIÓN SUBYACENTE			
	Metas de inflación	Inflación	Inflación subyacente
1994	15 - 20	15,4	17,5
1995	9 - 11	10,2	10,4
1996	9,5 - 11,5	11,8	9,9
1997	8 - 10	6,5	7,8
1998	7,5 - 9	6,0	6,8
1999	5 - 6	3,7	4,6



VII. Conclusiones

Para este trabajo se considera un concepto amplio de inflación subyacente que involucra la inflación aislando el componente permanente o de largo plazo, que depende de las variables económicas fundamentales.

Un buen indicador de inflación subyacente debe servir de guía para la política monetaria, por lo que debe ser una meta viable de alcanzar. Además, para que el indicador goce de la credibilidad de los diferentes agentes económicos, debe ser fácil de calcular y verificar, debe estar sujeto sólo a escasas revisiones y no debe apartarse significativamente de la inflación en el largo plazo. Otras características importantes son que debe estar disponible oportunamente y debe tener una variabilidad menor a la inflación calculada con el IPC.

Se concluyó que la mejor propuesta la constituía el indicador que excluye los rubros con mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación: carne de pollo, transporte urbano, papa, cebolla, pan, huevos, pescado, cítricos y otras hortalizas. Este indicador reduce la variabilidad en un 30 por ciento y tiene una variación acumulada entre 1995 y diciembre de 1999 de 46,2 por ciento (versus 44,3 por ciento del IPC). Este indicador además de ser fácil de calcular —característica que tienen casi todos los métodos estadísticos— es el más estable de todos.

Si bien el indicador elegido sigue siendo el mejor para la evaluación de la política monetaria realizada por el Banco Central, es conveniente hacer el seguimiento de los diferentes métodos para tener una visión más completa del proceso inflacionario.



Bibliografía

Alvarez, Julián y M. de los Llanos, Matea (1999), "Underlying inflation measures in Spain", Bank for International Settlements.

Banco Central de Reserva del Perú (1998), "La inflación subyacente en el Perú". *Notas de Estudios*, abril 1998.

Barrera, Carlos (1998), "Factores monetarios y no monetarios en la agregación de las variaciones de precios y la información al interior del IPC. ¿La simetría en el ajuste de precios relativos justifica el uso de medias acotadas para medir la inflación?, versión preliminar

Bryan, Michael y Stephen Cecchetti (1993), "The Consumer Price Index as a Measure of Inflation". *NBER, Working Paper* No. 4505.

Coe, David y Mc Dermott, John (1996), "Does the Gap Model Work in Asia?", *IMF Working Paper*.

Eckstein, Otto (1981), "Core Inflation". Prentice-Hall.

Herrada, Rafael y Valdivia, Luis (1996), "Inflación e Inflación subyacente en el Perú". Trabajo presentado en el Encuentro de Economistas del Banco Central de Reserva del Perú.

Jaramillo, Carlos Felipe (1998), "Improving the measurement of core inflation in Colombia using asymmetric trend means, *Borradores de Economía*, No. 91, Banco de la República de Colombia.

Mateos, Calixto y Gaytán, Alejandro, "Medidas alternativas de inflación". Documento de Investigación No. 9802, Banco de México.

Morón, Eduardo y Zegarra, Luis Felipe (1998), "Medición de la inflación subyacente en una economía pequeña abierta y dolarizado :el caso peruano", Versión preliminar

Quah, Danny y Vahey, Shawn P. (1995), "Measuring Core Inflation". *Economic Journal*, September 1995.

Rojas, Patricio, Rosende, Francisco y Vergara, Rodrigo (1996), *Dinámica de la inflación en Chile: Elementos para el análisis*. Universidad Católica de Chile-ILADES-Georgetown University.

Roger Scott (1997), "A robust measure of core inflation in New Zealand, 1949-1996". *Reserve Bank of New Zealand*.



ANEXO 1

INFLACIÓN EXCLUYENDO LOS RUBROS DE MAYOR VARIABILIDAD
EN SUS VARIACIONES PORCENTUALES MENSUALES 1995-1999

	Pond. excluida	Variación acum. 1995 - 1999	Desv. est. de la inflación
INDICE GENERAL	0,0%	44,3	0,45
IPC excluyendo:			
CEBOLLA	0,5%	44,4	0,44
APIO	0,6%	44,4	0,43
TOMATE	1,0%	44,6	0,43
CHOCLO	1,3%	44,6	0,45
ZAPALLO	1,6%	44,7	0,46
CÍTRICOS	2,5%	45,0	0,44
PAPAYA	2,7%	45,1	0,44
UVA	2,8%	45,2	0,45
CAMOTE	2,9%	45,2	0,44
HUEVOS	3,8%	45,2	0,43
TRANSPORTE NACIONAL	4,0%	44,9	0,43
OTRAS GRASAS	4,0%	44,9	0,43
PAPA	5,8%	45,2	0,43
OLLUCO	5,9%	45,4	0,43
ZANAHORIA	6,2%	45,4	0,43
AJI	6,2%	45,5	0,43
LEGUMBRES FRESCAS	6,8%	45,6	0,45
OTRAS HORTALIZAS	7,6%	45,8	0,43
CARNE DE POLLO FRESCA	12,0%	47,2	0,32
PALTA	12,2%	47,3	0,32
MENUDENCIA DE POLLO	12,4%	47,4	0,32
AJOS	12,6%	47,4	0,32
OTRAS FRUTAS FRESCAS	13,0%	47,5	0,31
DURAZNOS	13,2%	47,6	0,32
PESCADO FRESCO Y CONGELADO	14,8%	47,5	0,30
FRIJOL	15,1%	47,5	0,30
MAIZ	15,2%	47,5	0,30
PLATANO	15,6%	47,6	0,30
TRANSPORTE INTERNACIONAL	15,6%	47,6	0,30
YUCA	15,8%	47,6	0,30
MARISCOS	16,0%	47,6	0,30
MANZANA	16,4%	47,7	0,30
GAS	17,6%	48,1	0,29
CIGARRILLOS	17,8%	47,9	0,29
PESCADOS EN CONSERVA	18,0%	47,8	0,29
TEXTOS Y UTILES ESCOLARES	18,9%	47,7	0,29
AZUCAR	20,5%	47,9	0,29
CONSUMO DE AGUA	21,5%	47,2	0,29
HARINA Y OTROS DERIVADOS	21,6%	47,3	0,29
ACEITUNA	21,7%	47,2	0,29
BEBIDAS GASEOSAS	22,9%	48,2	0,30
FRUTAS SECAS	22,9%	48,2	0,30
PASAJE EN AVION	23,0%	48,2	0,30
SERVICIO URBANO E INTERURBANO	29,4%	47,5	0,28
KEROSENE	30,7%	47,1	0,29



ANEXO 2

RUBROS DE MAYOR DISPERSIÓN EN SU CONTRIBUCIÓN PONDERADA A LA INFLACIÓN

RUBRO	POND. ACUM.	DESV.EST. CONTR.POND.	DESV.EST. SERIE SIN:	VAR% ACUM SERIE SIN:
IPC			0,452	44,3
CARNE DE POLLO	4,3	0,313	0,395	45,5
PAPA	6,1	0,170	0,344	45,8
CITRICOS	7,0	0,133	0,386	46,2
CEBOLLA	7,5	0,121	0,355	46,3
TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO	13,9	0,116	0,371	45,6
PESCADO FRESCO Y CONGELADO	15,5	0,088	0,371	45,4
PAN	19,6	0,069	0,377	46,0
OTRAS HORTALIZAS	20,4	0,067	0,337	46,2
HUEVOS	21,2	0,066	0,316	46,2
TOMATE	21,6	0,065	0,291	46,4
CHOCLO	21,9	0,062	0,296	46,5
COMIDAS FUERA DEL HOGAR	34,5	0,058	0,313	45,3
MATRICULA Y PENSION DE ENSEÑANZA	37,5	0,054	0,288	43,2



ANEXO 3

INDICES ALTERNATIVOS DE INFLACIÓN
VARIACIONES ÚLTIMOS 12 MESES

	IPC	MÉTODOS							VAR ESTR.	
		1		2	3	4	5	6		7
		SIN 15	SIN 20	CONTR. POND.	NORM.	KERNEL	PERC59	MEDIA ACOT.		
ENE 96	11,18	12,32	10,61	9,97	10,43	10,94	8,84	9,44	9,30	
FEB	11,62	13,22	10,76	9,95	10,96	11,10	8,67	9,55	9,92	
MAR	11,63	13,09	10,86	10,26	10,88	11,26	8,80	9,89	10,29	
ABR	11,50	12,39	10,89	10,73	10,61	11,40	9,30	9,66	10,36	
MAY	11,38	12,42	11,33	11,03	10,92	11,51	9,71	10,11	10,44	
JUN	11,01	12,48	11,92	10,74	10,81	11,56	9,59	10,13	10,20	
JUL	11,90	12,89	11,33	10,51	10,89	11,57	9,18	9,96	11,03	
AGO	11,79	11,89	10,38	10,27	10,12	11,58	9,03	9,84	11,08	
SET	11,69	11,67	10,54	10,24	9,91	11,56	8,92	9,87	11,12	
OCT	11,93	12,27	10,43	10,00	10,26	11,44	8,91	9,84	11,40	
NOV	11,08	11,59	10,59	9,88	10,12	11,21	9,00	9,93	10,66	
DIC	11,83	12,31	11,15	9,89	11,45	10,86	8,96	10,11	11,17	
ENE 97	10,99	11,46	11,22	9,67	11,30	10,48	8,97	10,17	10,47	
FEB	9,41	9,33	11,53	10,05	9,64	10,11	9,26	10,13	9,13	
MAR	9,29	9,05	10,78	9,37	9,39	9,75	8,49	9,41	8,97	
ABR	8,78	8,42	10,12	8,56	8,46	9,41	8,07	9,02	8,29	
MAY	8,81	8,43	9,28	7,85	7,93	9,07	7,33	8,37	8,31	
JUN	9,48	8,97	8,28	7,72	8,27	8,79	7,13	8,22	8,88	
JUL	8,90	8,23	8,23	7,78	7,61	8,53	7,20	7,96	8,44	
AGO	8,15	7,70	8,16	7,88	7,07	8,24	6,90	7,62	7,77	
SET	8,12	7,62	7,68	8,07	6,73	7,96	6,62	7,28	7,57	
OCT	7,50	7,00	7,64	8,31	6,24	7,73	6,87	7,20	6,94	
NOV	7,08	6,72	7,06	7,99	5,70	7,57	6,52	6,83	6,65	
DIC	6,48	6,02	6,49	7,81	4,98	7,53	6,43	6,70	6,17	
ENE 98	6,93	6,47	6,46	7,82	5,24	7,58	6,37	6,51	6,61	
FEB	8,15	7,52	6,10	7,68	6,22	7,66	6,09	6,28	7,62	
MAR	8,20	7,16	6,37	8,05	5,76	7,75	6,04	6,36	7,68	
ABR	8,44	7,45	6,34	8,27	6,14	7,82	5,87	6,25	8,11	
MAY	8,26	7,40	6,28	8,34	5,93	7,81	5,77	6,01	8,12	
JUN	7,66	6,67	6,15	8,18	5,28	7,66	5,41	5,58	7,59	
JUL	7,44	6,83	6,29	7,85	5,15	7,40	5,24	5,63	7,34	
AGO	7,48	7,47	6,33	6,85	5,36	7,10	5,27	5,76	7,31	
SEP	6,59	7,12	6,58	6,26	5,90	6,73	5,62	5,90	6,57	
OCT	6,07	6,97	6,99	6,29	6,40	6,32	5,87	6,28	6,16	
NOV	6,02	7,04	7,29	6,53	6,61	5,86	6,17	6,53	6,06	
DIC	6,00	6,97	6,95	6,82	6,38	5,37	6,03	6,43	6,05	
ENE 99	5,06	5,90	6,78	6,90	5,44	4,89	6,07	6,35	5,20	
FEB	4,11	5,49	6,68	6,30	5,04	4,43	6,10	6,39	4,35	
MAR	3,38	5,09	6,32	5,71	4,88	3,99	6,25	6,41	3,60	
ABR	3,36	5,17	6,54	5,58	5,05	3,57	6,26	6,55	3,47	
MAY	3,24	4,95	6,52	5,54	5,19	3,27	6,24	6,53	3,21	
JUN	2,88	4,90	6,19	5,30	5,39	3,12	6,44	6,60	2,84	
JUL	2,51	4,67	5,72	5,02	5,65	3,09	6,35	6,41	2,56	
AGO	2,42	3,83	5,80	5,83	5,61	3,15	6,35	6,34	2,50	
SEP	3,44	4,30	5,77	5,82	5,74	3,25	6,15	6,25	3,30	
OCT	3,66	4,17	5,42	5,47	4,80	3,39	5,61	5,82	3,39	
NOV	3,92	4,28	5,22	5,03	4,71	3,52	5,35	5,60	3,51	
DIC	3,73	4,15	5,25	4,63	4,38	3,62	5,25	5,51	3,30	



Una medida de inflación subyacente para propuestas de política monetaria en Perú

Por: Francisco Grippa Zárate y Guillermo Ferreyros Calderón¹

1. Introducción

Las reformas institucionales que configuran la autonomía actual del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) son en parte una reacción a la experiencia traumática de la hiperinflación de 1988 a 1990, período en el que la tasa de inflación se situó en un promedio de 34 por ciento por mes, y que trajo como consecuencia una drástica caída de la producción por habitante, la disrupción en el funcionamiento del sistema de precios, la reducción del sistema bancario y de la presión tributaria, así como el deterioro de la distribución del ingreso y el aumento de los niveles de pobreza.

El episodio de hiperinflación fue causado por el financiamiento monetario del déficit fiscal y por abultados déficit cuasifiscales del Banco Central. La inflación misma incrementaba el déficit fiscal porque erosionaba la recaudación de impuestos debido al desfase entre la generación y el pago de tributos. Más aún, la inflación creciente, al elevar el costo de mantener dinero, disminuía la disposición del público para mantener la moneda nacional, reduciéndose así la base sobre la que se grava el impuesto inflación.

La autonomía política del Banco Central de Reserva del Perú se consagra en la Constitución Política de 1993. En su redacción, los constituyentes enfatizaron la importancia de especificar que la autonomía se enmarcaba en la misma Ley Orgánica del Banco Central, con lo cual se estableció un marco legal único y estable. En este sentido se corregían las deficiencias de la Constitución de 1979, la cual no incluía las garantías para hacer efectiva la autonomía del Banco Central a nivel político y técnico ni especificaba la misión de éste, lo cual permitió la crisis de la hiperinflación.

El desarrollo normativo se ha orientado a cortar las causas que provocaron la inflación y brindar las condiciones para que la política monetaria sea desarrollada con autonomía y con el fin exclusivo de preservar la estabilidad monetaria. El mandato de preservar la estabilidad monetaria es específico, pero genérico a la vez. Así, mientras se entiende que la estabilidad de la moneda se logra con la estabilidad de su poder adquisitivo, la norma no habla de estabilidad de precios o de una tasa de inflación específica. Pero desde que la norma entró en vigencia, la inflación ha descendido gradualmente desde 40 por ciento en 1993 a 3,7 por ciento en 1999.

Para cumplir con el mandato constitucional, el BCRP desarrolla políticas para lograr que la tasa de inflación se ubique en un rango anunciado públicamente. La idea con el anuncio de un rango y no de una tasa específica es tomar en cuenta factores que escapan del control de la autoridad monetaria, como pueden ser choques externos o modificaciones en los términos de intercambio, factores que la política monetaria podría enfrentar sólo a cambio de un costo real innecesario. El anuncio del rango, por su parte, es importante para guiar las expectativas de los agentes, las que serán incorporadas en la toma de decisiones y en los contratos.

El BCRP emplea un indicador de inflación subyacente, el que publica en su Memoria Anual, para distinguir la evolución representativa del incremento de los precios al consumidor, dejándose de lado cambios no permanentes. Este indicador ha estado más cerca de los rangos anunciados, como se aprecia en el *Cuadro 1*.

¹ Los autores trabajan en la Subgerencia del Sector Monetario y del Sector Público, respectivamente. Los puntos de vista expresados en este trabajo son los de los autores; ninguna responsabilidad por los mismos debe atribuirse al Banco Central de Reserva del Perú.



Para medir la inflación subyacente, el Banco Central debe distinguir entre choques transitorios de precios y choques persistentes sobre la tasa de inflación. Según Roger (1995), si los choques sobre el nivel general de precios son percibidos como eventos de una sola vez, no deberían tener un efecto muy prolongado sobre la tasa de inflación. En estos casos no sería aconsejable que el Banco Central reaccione porque podría no estar en capacidad de evitar el movimiento en el nivel de precios, o podría estarlo pero sólo a costa de incurrir en altos costos en términos de producto. Por ejemplo, no sería recomendable adoptar una política monetaria contractiva por la elevación transitoria de un componente de la canasta de consumo.

La inflación medida con el Índice de Precios al Consumidor (IPCINF) es muy sensible a estos choques transitorios. Así, cambios en la medida de inflación podrían no indicar cambios en el verdadero proceso inflacionario. Más aún, esta medida está sesgada, tal como lo exponen Gordon (1992) y Bryan y Cecchetti (1993). Por ello, los bancos centrales deberían tomar este indicador considerando sus limitaciones.

El propósito de este trabajo es obtener una medida de inflación en Perú que se ajuste al supuesto que no tenga un efecto de largo plazo sobre el producto, lo cual sería consistente con la teoría de una curva de Phillips vertical en el largo plazo. A esta medida de inflación la vamos a denominar inflación subyacente (COREINF). La técnica de estimación que se emplea para obtener esta medida de inflación, de inflación subyacente, es la de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) propuesta por Shapiro y Watson (1988) y Blanchard y Quah (1989). Esta metodología impone restricciones que permiten la descomposición de una serie de tiempo en sus componentes transitorio y persistente.

De esta manera, los choques a la tasa de inflación (IPCINF) pueden ser descompuestos en choques transitorios en el nivel de precios y choques persistentes en la tasa de inflación. Un choque persistente afecta la inflación subyacente (COREINF) y el producto en el corto plazo, pero se le hace neutral sobre el producto real en el largo plazo. Por su parte, un choque transitorio afecta al producto permanentemente, pero se le impone no afectar a la medida de inflación subyacente.

Cuadro 1

Metas de Inflación (Porcentajes acumulados)				
Año	Inflación anunciada	Inflación resultante	Inflación subyacente BCRP 1/ COREINF 2/	
1994	15,0 - 20,0	15,4	17,5	18,7
1995	9,0 - 11,0	10,2	10,4	9,5
1996	9,5 - 11,5	11,8	9,9	10,9
1997	8,0 - 10,0	6,5	7,8	8,1
1998	7,5 - 9,0	6,0	6,8	5,8
1999	5,5 - 6,5	3,7	4,6	4,7

1/ Publicadas para 1995-1998 en Memoria del BCRP 1998 (pg. 16)
2/ Inflación subyacente según la metodología que se propone en este trabajo

Con estas restricciones se identifica un vector autorregresivo (VAR), después de lo cual se obtienen los choques transitorio y permanente y, con ellos, se halla una serie de inflación subyacente. Esta medida sería complementaria a la que el Banco Central ha publicado, la cual se halla mediante una aproximación estadística y se enfoca básicamente en el problema práctico de cómo medir la inflación subyacente. En este trabajo, el énfasis es sobre el concepto de inflación subyacente, sobre cómo definirla y, sobre la base de eso, tratar de hallarla.

El trabajo está organizado en seis secciones. La sección 2 introduce la noción de inflación subyacente. La sección 3 esboza los propósitos de política de esta medida. En la sección 4 se expone la metodología para identificar el VAR estructural a partir de la imposición de restricciones dinámicas acordes con una curva de Phillips vertical en el largo



plazo. La sección 5 presenta los resultados de las estimaciones, en tanto que en la sección 6 se hacen algunos comentarios concluyentes.

2. ¿Qué es inflación subyacente?

La visión conceptual de inflación subyacente que se empleará será la de componente persistente de la inflación. Existe otra visión en la que la inflación subyacente es el componente generalizado de la inflación, la cual, en el fondo, no difiere sustancialmente en términos conceptuales de la que aquí se empleará, aunque sí en la forma de medirla.

La inflación puede definirse como el incremento continuo y sostenido del nivel general de precios. Este elemento persistente de la inflación, según Friedman (1963), tenderá a estar incorporado en las expectativas de los agentes, por lo que no sería tan perjudicial. La inflación transitoria sería mucho más perjudicial en tanto no es anticipada tan fácilmente. En este sentido, Quah y Vahey (1995) definen como inflación subyacente el componente de la inflación que no tiene efectos de mediano y largo plazo sobre el producto en términos reales. Por lo tanto, si este componente es neutral sobre el producto en el mediano y largo plazo, debería alimentar o reflejar la inflación esperada. Se excluirían, entonces, choques de oferta que podrían tener un efecto permanente sobre el nivel de precios, pero no así sobre la tasa de inflación.

Según la definición de Quah y Vahey, la diferencia entre inflación subyacente (persistente) y transitoria sería básicamente la que existe entre inflación anticipada y no anticipada. Suponiendo que los precios son perfectamente flexibles, la inflación subyacente debería ser neutral sobre el producto puesto que es anticipada. Sólo la inflación transitoria, al ser no anticipada, debería estar correlacionada con el producto.

Por lo tanto, debe quedar claro que los choques que tienen un impacto transitorio sobre la inflación están fuera de la definición de inflación subyacente. Esto a su vez debería reflejarse en una mayor persistencia o menor volatilidad en la COREINF que en el IPCINF. Cabe indicar, sin embargo, que un choque transitorio podría tener efectos secundarios, los que sí se traducirían en impactos de larga duración sobre la tasa de inflación, perjudicando la meta de inflación, ante lo cual el Banco Central debería reaccionar. Es decir, el choque transitorio que no ocasiona efectos secundarios debe “financiarse”², pero la autoridad monetaria sí debe modificar o “ajustar” la posición de su política si existen efectos secundarios del mismo, como por ejemplo un cambio en las expectativas inflacionarias ante un choque de oferta.

Si, por otro lado, la autoridad monetaria reacciona frente a un choque transitorio que no tiene efectos secundarios, entonces el impacto de este último ya no sería sólo transitorio sobre el IPCINF, sino permanente, por lo que estaría reflejado también en la COREINF. Esto podría ocurrir, por ejemplo, si tenemos un choque de oferta negativo que eleva el nivel de precios. Si el Banco Central reacciona ante este choque siendo más laxo en su política con el objetivo de no permitir que la actividad económica se desacelere tanto, el choque transitorio sería validado como un choque persistente y quedaría incorporado como parte de la COREINF.

3. Importancia de una medida de inflación subyacente para la política monetaria

Las medidas de inflación subyacente permiten al Banco Central separar los choques transitorios de la tendencia persistente del nivel general de los precios. El Banco Central no debe preocuparse por ambas fuentes de fluctuación en el IPCINF, sino sólo en la tendencia general de esta última. Esto porque, en primer lugar, hay fluctuaciones de precios ante las que la autoridad monetaria no debería reaccionar ya que es muy probable, por su naturaleza volátil, que se reviertan rápidamente por sí solas. En segundo lugar, porque existen choques que provienen de fuentes que el Banco Central no controla, como por ejemplo un cambio en el régimen impositivo. Reaccionar ante ellos podría ocasionar un ajuste innecesario. Hay que añadir que la economía peruana es muy propensa a sufrir estos choques transitorios.

Por lo tanto, y dado que la medida de inflación que el Banco Central emplee debe ser útil para guiar correctamente la formulación de política actual y futura, así como también ser controlable, debe usarse una medida de inflación subyacente. Una de estas posibles medidas podría ser la COREINF porque las restricciones que se imponen para

² “Financiarse” corresponde en este caso a que la autoridad monetaria permita un incremento temporal de la tasa de inflación ante un choque transitorio en la misma.



obtenerla permiten considerarla como la parte del IPCINF que es producto de las políticas que se toman. Entonces la autoridad monetaria podría formular su política sobre la base de ésta.

Supongamos que tenemos un choque transitorio negativo en la oferta agregada que eleva el nivel de precios. Si tenemos un objetivo de inflación medido con el IPCINF, lo que deberíamos hacer es contrarrestar este impacto ajustando la política monetaria. Pero entonces se acentuarían los efectos negativos sobre el producto y esta política sería cuestionada. Sin embargo, si se emplea una medida de inflación subyacente como la COREINF, se excluye la influencia de choques en la oferta agregada. Con el tiempo se alcanzaría el objetivo de inflación con una menor variabilidad en el producto y en los instrumentos monetarios. Más aún, y como lo muestran Goodfriend y King (1997), si se basa la política monetaria en la inflación subyacente, entonces el trade-off entre variabilidad en el producto y variabilidad en la inflación desaparece: si el objetivo es minimizar la variabilidad en la inflación subyacente, también se minimiza la volatilidad en el producto.

Por otro lado, es deseable enfatizar la transparencia y la rendición de cuentas del Banco Central, en particular si se anuncian bandas para la inflación, como es el caso de Perú. La credibilidad en el compromiso del banco con el objetivo inflacionario aumentaría si sus acciones de política en relación con su objetivo son claramente establecidas. Más aún, la transparencia en la formulación de política y la rendición clara de cuentas por los resultados inflacionarios minimizarían los beneficios de sorpresas monetarias en términos de mayor producto, disminuyendo los incentivos de realizar estas últimas. Asimismo, el indicador de sacrificio sería menor si el banco es transparente y goza de gran credibilidad, con lo que se minimizarían los efectos negativos sobre el producto al tratar de corregir desviaciones de la inflación respecto a la meta.

Es importante destacar que, en enero de 2000, el BCRP anunció públicamente, por primera vez, el Programa Monetario Anual. En éste se fija como objetivo una tasa de inflación (medida con el Índice de Precios al Consumidor) que se ubique en un rango entre 3,5 y 4,0 por ciento. Para ello, se expandirá el saldo promedio de la emisión primaria a una tasa que se ubique entre 8 y 10 por ciento, lo que sería consistente con las proyecciones de crecimiento del Producto Interno Bruto nominal y real. Así, el BCRP ha incrementado su nivel de transparencia pues se establecen y hacen públicas las acciones de política en relación con su objetivo final.

Para que el banco pueda rendir cuentas de las desviaciones de la inflación respecto al objetivo, se debe distinguir los choques no anticipados de las decisiones erradas por parte de la autoridad monetaria al momento de adoptar una determinada política. Y hasta se podría indicar qué ajustes son necesarios en la política monetaria, a juicio del banco, para corregir las desviaciones de la inflación respecto al objetivo o para mantener la inflación en el objetivo.

Por todo esto es que la inflación subyacente es muy importante. Con ella podría explicarse las desviaciones de la inflación respecto al objetivo debido a choques transitorios. Si ambas son publicadas, los agentes verán que el banco no ha relajado su compromiso con el objetivo, evitando malas interpretaciones sobre las desviaciones. Entonces se minimizaría la probabilidad de que el choque transitorio tenga efectos secundarios, tales como modificar las expectativas inflacionarias.

4. Metodología

El supuesto de que los movimientos en la tasa de inflación, medida como la variación porcentual del IPC, son el resultado de choques transitorios (de una sola vez sobre el nivel de precios), los que surgen de la evolución de la oferta agregada, y de choques persistentes, los que surgen de la evolución de la demanda agregada, nos permite imponer un conjunto de restricciones de largo plazo con el que se puede identificar las innovaciones estructurales a la tasa de inflación.

La metodología propuesta para calcular la inflación subyacente es similar a la que plantearon Blanchard y Quah (1989), como una forma alternativa a la descomposición de Choleski, para obtener una identificación estructural a partir de la forma reducida de un sistema de vectores autorregresivos (VAR). La descomposición de Choleski permite identificar un VAR primitivo imponiendo la restricción que una de las variables endógenas no tiene efectos contemporáneos sobre la otra, solucionando el problema de subidentificación, pero no tiene una adecuada intuición económica.



La definición de inflación subyacente que se utilizará en el presente trabajo es una que sólo incorpora los choques persistentes. Éstos pueden tener un impacto en el producto en el corto plazo, pero no en el mediano ni largo plazo. Esta definición es consistente con la hipótesis de una curva de Phillips de largo plazo vertical.

Se define a $X_t = [\Delta Y_t \quad \Delta p_t]'$ como un vector de procesos estacionarios en covariancias. Para identificar el modelo primitivo o estructural, el VAR es estimado primero en su forma no restringida (reducida):

$$X_t = \Phi(L)X_{t-1} + e_t \quad (1)$$

donde $\Phi(L) = (I - \Phi_1 L - \dots - \Phi_p L^p)$ y e_t debe ser un vector de innovaciones que no están autocorrelacionadas.

Como todas las ecuaciones en el sistema tienen la misma matriz de regresores, la estimación de (1) equivale a estimar por separado cada ecuación del sistema mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, después de incluir el número óptimo de rezagos, p , para eliminar la autocorrelación en los residuos. El modelo no restringido estimado puede entonces ser invertido a su representación de medias móviles de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} X_t &= C_0 e_t + C_1 e_{t-1} + C_2 e_{t-2} + \dots \\ &= \sum_{j=0}^{\infty} C_j e_{t-j} \quad \text{Var}(e) = \Omega \end{aligned} \quad (2)$$

donde $C_0 = I$. Por otro lado, en la representación de medias móviles, cada elemento de X_t puede ser expresado como una combinación lineal de choques estructurales contemporáneos y pasados. Esto es:

$$\begin{aligned} X_t &= D_0 h_t + D_1 h_{t-1} + D_2 h_{t-2} + \dots \\ &= \sum_{j=0}^{\infty} D_j h_{t-j} \quad \text{Var}(h) = I \end{aligned} \quad (3)$$

El supuesto de que la matriz varianza-covarianza de los choques estructurales sea una matriz identidad implica dos cosas sobre la distribución de tales perturbaciones. La primera es que se asume que los choques transitorios y los choques persistentes son independientes. La segunda es que se asume que la varianza de tales perturbaciones son iguales a la unidad.

De las ecuaciones (2) y (3) tenemos:

$$\begin{aligned} e_t &= D_0 h_t \\ D_j &= C_j D_0 \end{aligned} \quad (4)$$

Se define a $d_{mn}(j)$ como el j -ésimo coeficiente en la fila m y columna n de la matriz D_j , que es de dimensión 2×2 . Así, D_j representará el impacto de la $(t-j)$ -ésima perturbación, mientras que $D(1)$ se referirá al impacto total de todos los multiplicadores (multiplicador de largo plazo):

$$D(1) = \sum_{j=0}^{\infty} D_j \quad D_j = \begin{pmatrix} d_{11}(j) & d_{12}(j) \\ d_{21}(j) & d_{22}(j) \end{pmatrix} \quad (5)$$

La manera más sencilla de mostrar cómo las restricciones de largo plazo identifican a la inflación subyacente es escribiendo la suma en (3) como:



$$\begin{pmatrix} \Delta y_t \\ p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_{\Delta y} \\ f_p \end{pmatrix} + \sum_{j=0}^{\infty} \begin{pmatrix} d_{11}(j)h_{\Delta y,t-j} & d_{12}(j)h_{p,t-j} \\ d_{21}(j)h_{\Delta y,t-j} & d_{22}(j)h_{p,t-j} \end{pmatrix} \quad (6)$$

donde $h_{\Delta y}$ es el choque estructural que surge de la evolución de la oferta agregada, mientras que h_p es el choque estructural que surge de la evolución de la demanda agregada. El supuesto de neutralidad de los choques nominales sobre el producto real requiere que $\sum_{j=0}^{\infty} d_{12}(j)$ sea igual a cero. Así, se puede definir a la inflación subyacente como el componente de la inflación medida con el IPC que no tiene efectos permanentes sobre el producto real:

$$\text{Inf. subyacente} := f_p + \sum_{j=0}^{\infty} d_{22}(j)h_{p,t-j}$$

donde $:=$ denota definición. Se ha excluido el componente correspondiente a choques reales $\sum_{j=0}^{\infty} d_{21}(j)h_{\Delta y,t-j}$ debido a que éste podría tener efectos permanentes sobre el producto real.

5. Resultado de las estimaciones

En el presente trabajo hacemos una extensión al modelo inicialmente propuesto por Quah y Vahey (1995) y Blanchard y Quah (1989) al incorporar variables monetarias. La intención de esto es registrar separadamente la contribución de los impulsos monetarios sobre la inflación medida por el Índice de Precios al Consumidor (IPCINF). Estos choques estarían incorporados en la COREINF estimada, al igual que los choques de precios, por lo que los choques de demanda estarían desagregados en dos partes. Por tal motivo, el modelo estructural de vectores autorregresivos (SVAR) estimado utiliza las series mensuales de la tasa de crecimiento del producto real (con base 1979), la variación porcentual del saldo promedio de circulante nominal y la tasa de inflación medida por el Índice de Precios al Consumidor (IPCINF), series para la economía peruana, en el período comprendido entre enero de 1991 y diciembre de 1999. Las pruebas de integración de las variables se realizaron con el test aumentado de Dickey- Fuller, resultando que todas las series son estacionarias. Por otra parte, se escogió el número de rezagos óptimo³ en la especificación del modelo VAR, resultando que éste debía ser seis.

Funciones de impulso-respuesta acumuladas⁴

En el proceso de identificación del VAR primitivo se imponen restricciones de largo plazo para descomponer los choques estructurales de forma que cumplan las siguientes propiedades: primero, que los choques de inflación no tengan efecto sobre el crecimiento del producto real ni sobre la variación del saldo promedio de circulante en el largo plazo; y segundo, que los choques monetarios no tengan efecto sobre el crecimiento del producto real en el largo plazo.

Con el objetivo de evaluar la significancia de nuestra medida de inflación subyacente (COREINF), es de esperarse que tales restricciones se reflejen en las funciones de impulso-respuesta.

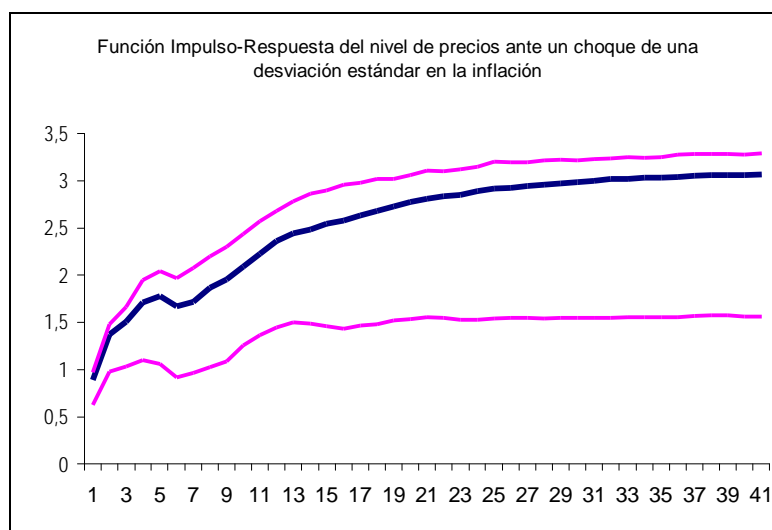
Los choques sobre los tres tipos de perturbación tienen efectos dinámicos acumulados diferentes sobre el nivel de precios medido con el IPC. Como se aprecia en el *Gráfico 1*, un choque de precios, que representaría los choques de demanda que no son monetarios, tiene un efecto permanente sobre el nivel de precios, tomando entre 12 y 24 meses para estabilizarse en su nivel de largo plazo.

³ El número de rezagos de las variables endógenas en el VAR debe ser el mínimo que permita a los errores del modelo reducido ser ruido blanco.

⁴ Impacto acumulado de un choque sobre una variable en las demás variables endógenas del modelo.

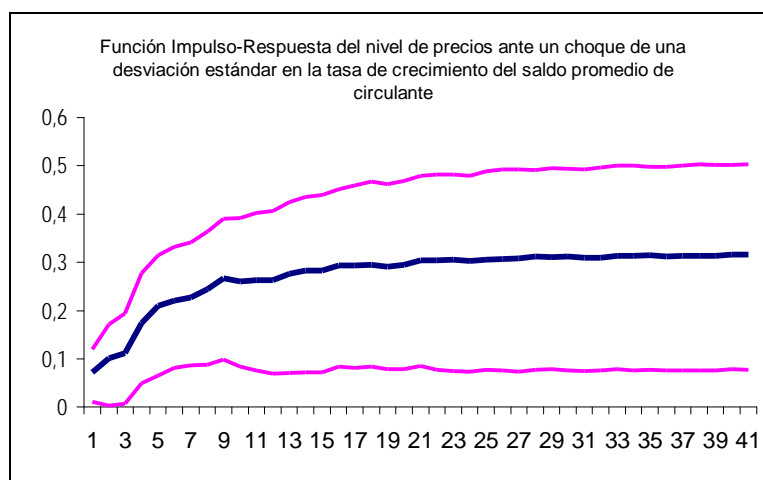


Gráfico 1



Por otro lado, como se observa en el siguiente gráfico, un choque monetario tiene también un efecto persistente sobre precios, a la vez que significativo tanto en el corto como en el largo plazo. Estos choques afectan el nivel de precios a partir del cuarto mes y la dinámica dura hasta los 24 meses, cuando el nivel de precios alcanza su nuevo nivel⁵. Este resultado plantea que la política monetaria es efectiva para reducir la inflación tanto en el corto como en el largo plazo.

Gráfico 2

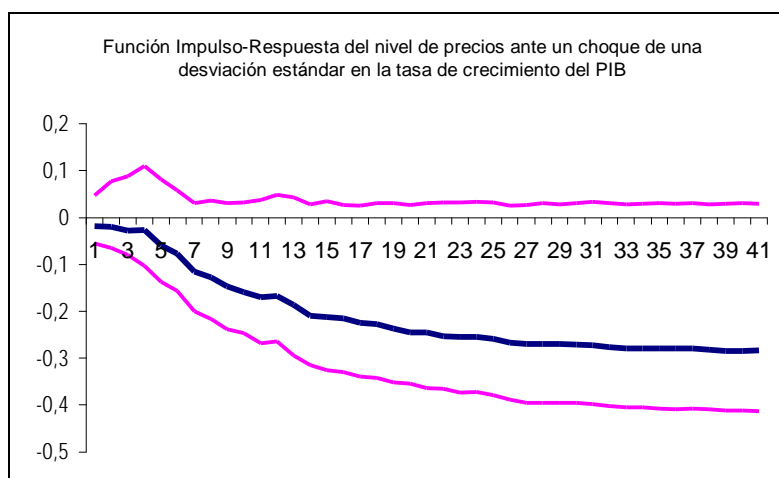


Cabe resaltar que, en la muestra estudiada, un choque de oferta positivo (transitorio) tiende a reducir el nivel de precios, estabilizándose después de 24 meses. Sin embargo, el choque transitorio no tiene efectos estadísticamente distintos de cero en el largo plazo sobre este nivel, como se puede observar en el gráfico 3. Así, esto mostraría que los choques transitorios son exactamente eso: perturbaciones que añaden ruido a la inflación medida con el IPC, pero que no son parte del proceso subyacente. Esta propiedad, que los choques transitorios no tienen un impacto acumulado permanente sobre el nivel de precios, no se ha impuesto como condición para identificar el VAR reducido. Sin embargo se cumple. Dado que la inflación subyacente que se obtiene no incluye el choque transitorio, ambas medidas de inflación, la medida con el IPC y la subyacente que se obtiene con esta metodología, deberían ser iguales en el largo plazo.

⁵ Cabe anotar que el 80 por ciento del ajuste se realiza en nueve meses en el caso de un choque monetario.

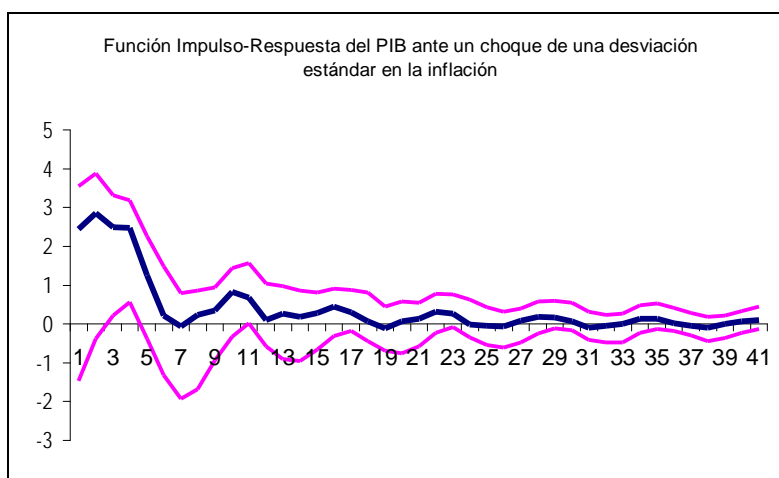


Gráfico 3



Con respecto a la respuesta del PIB real, se puede apreciar que los choques de precios no tienen efectos de largo plazo sobre éste, en tanto que los efectos de corto plazo son levemente positivos después de 4 ó 5 meses. A partir del sexto mes, el impacto acumulado del choque inicial es estadísticamente nulo, resultado de la imposición de la restricción de neutralidad en el largo plazo.

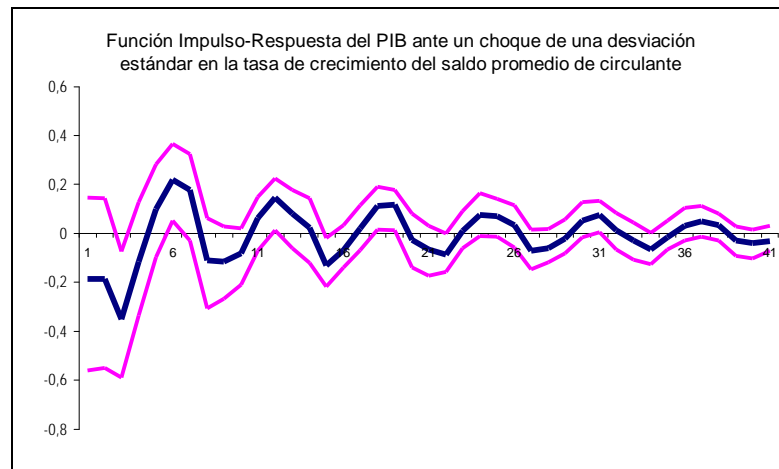
Gráfico 4



Lo mismo ocurre con los choques monetarios, los que producen efectos acumulados altamente variables sobre el PIB, pero después de aproximadamente 12 trimestres el impacto acumulado del choque es prácticamente nulo, producto de la imposición de la restricción de neutralidad en el largo plazo. Debe señalarse que, estadísticamente, el choque monetario sólo tiene un impacto acumulado significativo sobre el nivel de actividad económica después de 6 ó 7 meses, luego de los cuales se vuelve nulo. Por ello, se podría decir, sobre la base de estos resultados, que existen razones más importantes para explicar las fluctuaciones del PIB que la política monetaria.

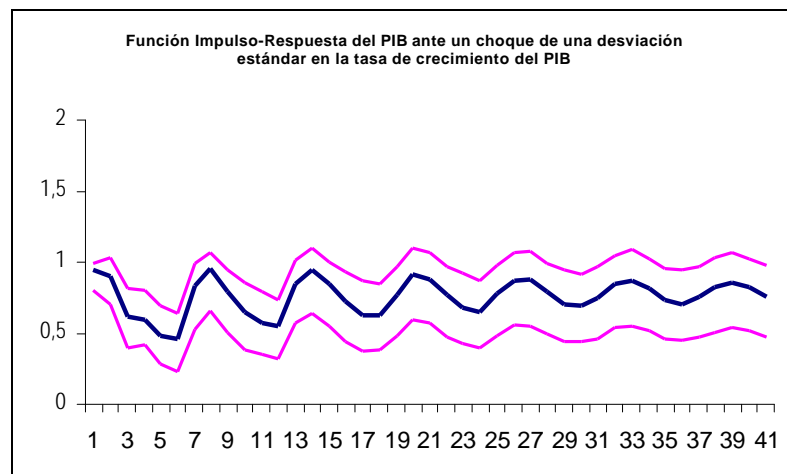


Gráfico 5



Finalmente, los resultados muestran que el choque transitorio sí tiene un impacto acumulado altamente significativo y persistente sobre el producto real, estabilizándose en su nivel de largo plazo después de aproximadamente 12 meses. Esto podría indicar que los choques de oferta son un componente muy importante en el crecimiento del nivel de actividad económica y explicarían parte importante de su evolución general.

Gráfico 6



Descomposición de la varianza de la tasa de inflación medida con el IPC

La descomposición de la varianza de IPCINF nos permite medir la importancia relativa de los choques transitorios y persistentes sobre esta medida de inflación. La interpretación es la que sigue: se define el error de predicción de la inflación medida con el IPC k meses en el futuro como la inflación IPC realizada y su predicción, k meses antes. Este error de predicción es el resultado de choques no anticipados de naturaleza transitoria, monetaria o de precios (de demanda, pero no monetarios). El cuadro 2 presenta la descomposición de la varianza de este error de predicción a través de distintos horizontes de tiempo. Si los choques transitorios tienen sólo un impacto de corto plazo sobre el IPCINF, entonces estos choques no deberían contribuir a explicar parte importante de la varianza del IPCINF en el largo plazo. Cabe indicar que los tres tipos de choques no están correlacionados, por lo que la suma de las contribuciones relativas siempre debe ser 100 por ciento.



Cuadro 2

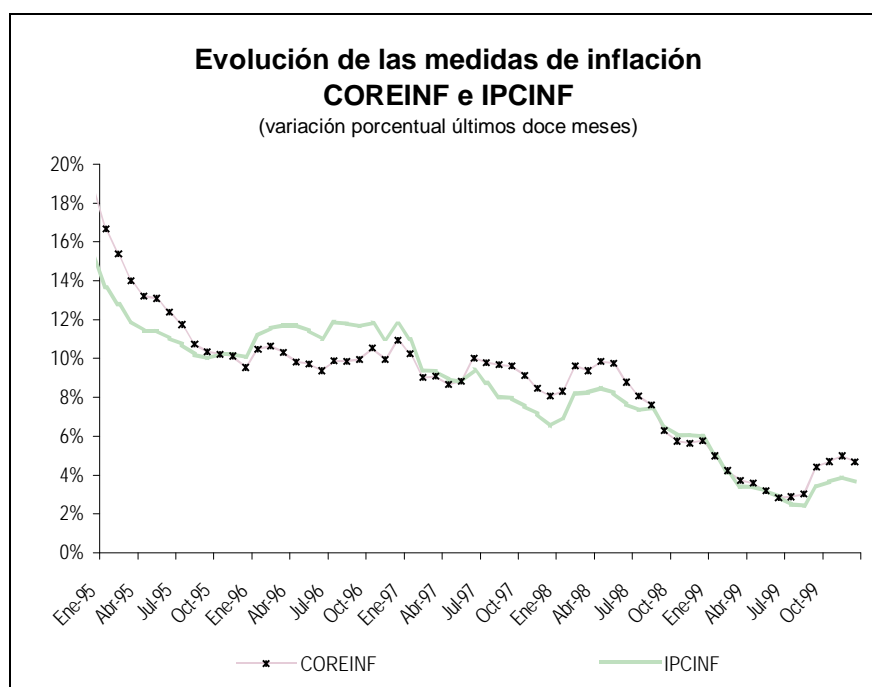
Descomposición de varianza de la tasa de inflación (IPCINF)			
Horizonte (meses)	IPCINF		
	Choque transitorio	Choque monetario	Choque de precios
0	0,02288	0,17336	0,80376
1	0,04385	0,15744	0,7987
6	0,08436	0,32244	0,5932
12	0,08357	0,37758	0,53884
24	0,08312	0,40496	0,51192
48	0,08301	0,40966	0,50732
Largo-plazo	0,08301	0,40978	0,50721

En el cuadro 2 se observa que los choques que principalmente originan las fluctuaciones en el IPCINF en el corto plazo son los choques de precios, pero a partir del sexto mes, los choques monetarios empiezan a tener una contribución relativa más importante. En todo caso, la suma de estos dos choques, que juntos conforman la inflación subyacente, explican siempre más del 90 por ciento de la varianza del error de predicción de la inflación medida con el IPC, lo cual es consistente con la hipótesis de que la inflación que se obtiene con esta metodología es el proceso que subyace en la IPCINF.

Inflación subyacente estimada

Siguiendo la metodología de Quah y Vahey (1995), la inflación subyacente es estimada como el proceso inflacionario que se obtendría en ausencia de los choques transitorios.

Gráfico 7





En el *Gráfico 7* se observa las dos series estimadas empleando la metodología de Quah y Vahey. COREINF incorpora los choques de precios y los choques monetarios. La otra serie en el gráfico es la inflación medida con el IPC. A diciembre de 1999, la COREINF se situó en 4,7 por ciento durante los doce últimos meses, en tanto que el IPCINF se ubicó en 3,7 por ciento. Por ello, la inflación medida con el IPC estaría en ese nivel debido principalmente a choques transitorios.

6. Conclusiones

En este trabajo, la metodología de VAR estructural ha sido empleada para descomponer los choques sobre la tasa de inflación en transitorios y persistentes. Estos choques transitorios sólo introducen ruido en el proceso inflacionario e impiden observar el verdadero proceso inflacionario, que es finalmente el que un Banco Central debería tener como guía para realizar la política monetaria. Por ello, se ha propuesto una técnica para tratar de medir el proceso inflacionario subyacente, el cual se define conceptualmente.

Para medir la inflación desde este punto de vista, se ha definido un indicador que permita medirla, el cual ha sido llamado inflación subyacente. Este indicador está definido como aquellos componentes de la inflación medida por el IPC que no tienen efecto en el mediano y largo plazo sobre el producto real. Esta idea es consistente con la hipótesis de una curva de Phillips de largo plazo vertical. El estimado de inflación subyacente ha sido obtenido a partir de un sistema de vectores autorregresivos (VAR) bajo el supuesto de que los cambios observados en la medida de inflación están afectados por dos tipos de distorsiones: una que proviene por el lado de la demanda agregada y otra que proviene por el lado de la oferta agregada. Las distorsiones del primer tipo no tienen impacto en el producto real en el mediano ni en el largo plazo, mientras que las del segundo tipo pueden tenerlo.

Se puede concluir que las distorsiones que provienen por el lado de la demanda son ajustadas rápidamente por el sector real, pero tienen un efecto prolongado en la tasa de inflación. Mientras, las distorsiones que provienen por el lado de la oferta tienen efectos menos prolongados sobre la inflación, pero efectos reales permanentes.

También se puede concluir que el impacto acumulado de las distorsiones que provienen por el lado de la oferta sobre la tasa de inflación podría ser distinto de cero por algunos períodos debido a errores en la inflación esperada o a la rigidez de precios nominales, lo que podría obedecer a la presencia de costos de ajuste o a la incertidumbre sobre la duración de los efectos de tales distorsiones. Esto se manifestaría como desviaciones de la inflación medida con el IPC respecto al verdadero proceso inflacionario subyacente.

En términos de política económica, el cálculo de un indicador de la inflación como la subyacente tiene bastante relevancia. Si el BCRP se impone metas de inflación explícitas, estas metas deben ser consistentes con indicadores que reflejen adecuadamente los efectos de la política económica.

En este trabajo se han expuesto dos de los principales argumentos por los cuales el BCRP no debe responder a los choques de oferta. El primero es que está fuera del alcance de la autoridad monetaria anticipar tales cambios en el nivel de precios. El segundo es que, como tales cambios son percibidos como eventos de una sola vez, el ajuste monetario para enfrentar tales choques implicaría altos costos en términos de producción y desempleo.

Finalmente debe reconocerse la posibilidad de futuras extensiones al modelo. El modelo puede ser estimado incorporando variables que registren mejor las condiciones de la economía y variables de control de la política económica. El modelo podría ser estimado utilizando una medida alternativa de condición económica. Esta podría ser la brecha entre el producto potencial y el producto efectivo, que indicaría cuándo la economía tuvo un exceso de demanda, exceso de oferta o estuvo en equilibrio. Además, el supuesto de que la respuesta de la tasa de inflación a choques positivos y negativos sea simétrica podría ser probado. En todo caso, no debe dejarse de mencionar que la muestra sobre la que se basa la estimación es reducida.

No es menos importante señalar que sería interesante hallar un modelo que permita caracterizar el comportamiento de la inflación subyacente. Sería una manera alternativa, y más eficiente, de obtener una predicción de la misma. Con el modelo estimado en este trabajo, lo que se puede hacer es, dados los supuestos proyectados sobre el saldo promedio diario del circulante, la inflación IPC y el PIB, obtener una medida de inflación subyacente acorde con



éstos. Cabe indicar que, con este último método, se estarían incorporando los posibles errores que se podrían estar cometiendo al estimar estas tres variables. Por ello, sería interesante utilizar ambos métodos como indicadores. Y es que es importante, en un esquema de *inflation targeting*, contar con un *forecast* de inflación pues ésta es la meta intermedia en el esquema. Con la predicción de inflación sería posible hacer correcciones anticipadamente, considerando que existen rezagos en el mecanismo de transmisión de la política monetaria, adecuando los instrumentos con los que cuenta el Banco Central, de tal manera que la inflación subyacente realizada se mantenga igual a su nivel objetivo.

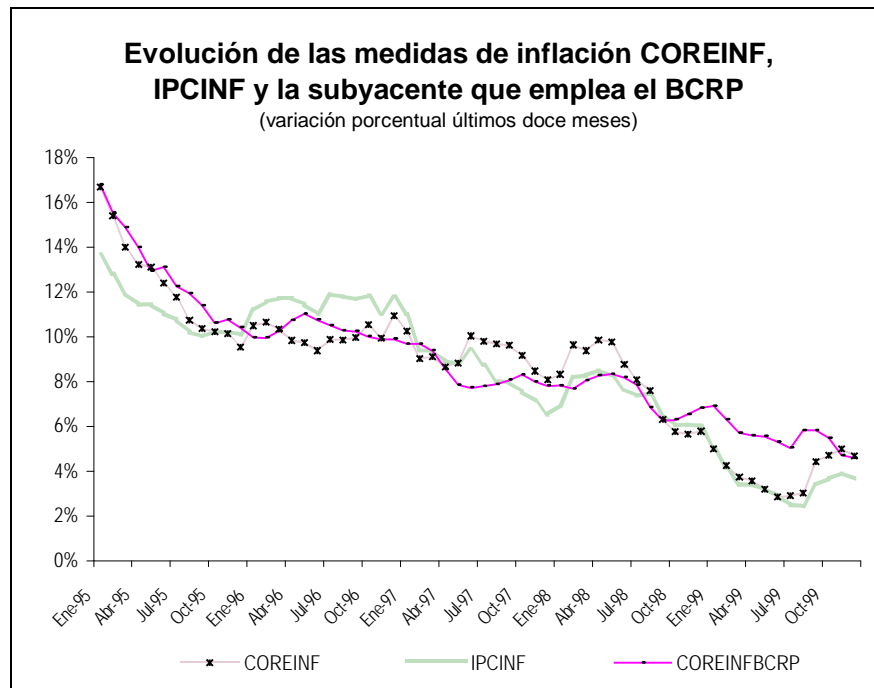


Bibliografía

- Blanchard, O. J. y Quah, D.** (1989), "The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances". *American Economic Review*, September, vol. 79, pg. 655-73.
- Blix, Marten** (1995), "Underlying Inflation. A Common Trends Approach". Institute for International Economic Studies, Stockholm University, Suecia. Marzo 1995.
- Bryan, M. y S. Cecchetti** (1993), "Measuring Core Inflation". *Working Paper No.4303. NBER*.
- Claus, Iris.** (1997), "A Measure of Underlying Inflation in the United States". *Working Paper 97-20.* Bank of Canada, Ottawa.
- Friedman, M.** (1963). "Inflation, causes and consequences". Asia Publishing House (Nueva York).
- Goodfriend, M. y R. King** (1997). "The New Neoclassical synthesis and the role of monetary policy". *NBER Macroeconomics Annual*, pg. 231-83.
- Gordon, R.** (1992). "Measuring the aggregate price level: implications for economic performance and policy". *NBER Working Paper No. 3969*.
- Hamilton, James** (1995). "Time series analysis". Princeton University Press. Princeton, Nueva Jersey. 1995.
- Melo V., Luis F. y Hamman, Frank** (1996), "Inflación Básica: Una Estimación Basada en Modelos VAR Estructurales". mimeo Banco de la República de Colombia.
- Quah, Danny y Vahey, Shaun** (1995). "Measuring Core Inflation". Bank of England, Londres.
- Roger, Scott** (1995), "Measures of Underlying Inflation in New Zealand, 1981-95". *Discussion Paper Series G95/5.* Reserve Bank of New Zealand.
- Roger, Scott** (1998), "Core Inflation: Concepts, uses and measurement". Bank of New Zealand, Discussion paper G98/9.
- Shapiro, M. y Watson, M.** (1989), "Sources of business cycle fluctuations". *NBER Macroeconomic Annual* (ed. Fischer, S.), pg. 111-48. Cambridge, MIT Press.



ANEXO 1





Mecanismos de Transmisión y Reglas de Política Monetaria: La posición de la política monetaria como variable de estado

Por: *Carlos Barrera Chaupis**

Introducción

Tras los episodios de elevada inflación en diferentes países, la estabilidad de precios llegó a ser mandato legal en las legislaciones de los bancos centrales. El mandato de estabilidad de precios es, por definición, explícito respecto a obtener menores valores de inflación en el futuro, lo que implicaría que el banco central está obligado a reaccionar no sólo ante mayores niveles de inflación presente sino también ante mayores niveles futuros de inflación es decir, ante toda información contenida en otras variables relacionadas que anticipe una mayor inflación en el futuro. Sin embargo, este mandato legal no hace automática la adopción de un esquema de política monetaria con *objetivos explícitos de inflación*¹, para lo que se requiere reforzar su cumplimiento al especificar: (1) los valores objetivo de inflación futura por sobre los cuales debería reaccionar y (2) el esquema de incentivos que asegure la reacción adecuada en el presente ante mayores niveles de inflación en el futuro².

El objetivo del presente trabajo es presentar los requerimientos prácticos para seguir un enfoque de política monetaria similar al de *objetivos explícitos de inflación*, en una situación donde, a pesar de no disponer de dicha **tecnología contractual** que favorezca la rendición de cuentas, el banco central tiene, *de facto* y no sólo *de jure*, la independencia operativa y los incentivos internos como para fijar e incluso anunciar estos valores objetivo ante el público y tomar las acciones necesarias para lograrlos bajo el esquema de política monetaria con *objetivos implícitos de inflación* que, por sus características, también denominaremos **discreción disciplinada**. Este último caso, más realista para economías en transición al desarrollo, se aplica a todo banco central cuya política monetaria busque influenciar los niveles de inflación hacia niveles objetivo predeterminados, situación luego de la cual puede pasar a (1) anunciar dichos objetivos y, posteriormente, cuando se desarrollen los mecanismos contractuales (2) definir el esquema de incentivos que aseguren **la reacción adecuada ante niveles de inflación mayores a dichos objetivos**.

En este contexto, una de las preguntas más importantes en términos de la política monetaria es cómo compatibilizar el mandato de mantener niveles de inflación cada vez menores en el largo plazo (estabilidad de precios) con el objetivo de corto plazo de maximizar el bienestar social atenuando parte de las fluctuaciones generadas por los choques a los que la economía está expuesta. En teoría, bajo el supuesto de expectativas racionales, existe un problema de inconsistencia temporal que elimina la posibilidad de que una política discrecional pueda cumplir ambos objetivos, debido no sólo a que la discreción no resulta creíble sino también a que no se puede construir reputación fácilmente. La naturaleza dinámica del problema se explica en términos de los incentivos para quien decide las acciones de política frente a la reacción automática e irreversible de este tipo de expectativas de los

* El autor trabaja en la Subgerencia del Sector Monetario del Banco Central de Reserva del Perú. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP.

¹ En América Latina, Chile, Colombia, México, Perú y recientemente Brasil, han anunciado sus objetivos de inflación, aunque con diverso grado de avance en términos de los arreglos institucionales necesarios para un esquema de objetivos de inflación explícitos. Nueva Zelanda, Canadá y el Reino Unido adoptaron en forma innovadora el esquema de objetivo de inflación explícito (Freeman y Willis –1995-; Leiderman y Svensson –1995-) y continúan modificando los términos del contrato.

² En los casos ejemplares de política monetaria con objetivo explícito de inflación, como Nueva Zelanda y Reino Unido, existe una relación contractual entre el gobierno y la administración del Banco Central que define los objetivos de inflación para un horizonte anual así como los incentivos para lograrlos y la rendición de cuentas ante el público. Este tipo de relación contractual no ha sido adoptado por la mayoría de países con objetivos de inflación.



agentes sobre dichas acciones (ver Ireland -1999- y Kydland y Prescott -1977). En la práctica, si levantamos el supuesto de expectativas racionales, que depende del modelo utilizado, y consideramos la incertidumbre sobre la naturaleza transitoria o permanente de los choques que enfrentan todos los agentes ¿cómo se podría cumplir ambos objetivos de manera consistente en el tiempo? Una política monetaria con **discreción disciplinada** que busque ambos objetivos, tiene al menos tres requerimientos.

En primer lugar, las acciones de política monetaria deben mantener una armonía permanente con ambos objetivos sobre la base de la dinámica conjunta de ajuste de las variables objetivo (inflación, devaluación y crecimiento del producto) ante choques en un número de variables relevantes para caracterizar el estado de la economía, determinante fundamental de la dinámica de las variables objetivo³. En otros términos, el banco central debería reaccionar no sólo ante cambios inesperados en las variables objetivo sino también ante toda información anticipada de otras variables relacionadas con dichas variables. Ello hace necesario aproximar adecuadamente el mecanismo de transmisión de los diversos choques, es decir, las relaciones dinámicas con las principales variables informativas y de política de una manera conjunta (de ahí la importancia de la literatura sobre mecanismos de transmisión).

En segundo lugar, exige una mayor capacidad para procesar gran cantidad de información anticipada contenida en las variables económicas individuales disponibles para el banco central e incluso para la autoridad fiscal. En otros términos, se debe resumir la información anticipada de cada variable individual en forma de indicadores **condensados** de la posición de la política económica (estado de la economía). Este esfuerzo evita la aparente necesidad de cambios bruscos e inesperados en las políticas y justifica el conservadurismo y/o gradualismo que se observa en la práctica de la política monetaria luego de la lección de la crisis internacional de inicios de los años 80, ya que (i) los indicadores condensados del estado de la economía se afectan en un grado menor que variables individuales frente a cambios en éstas; y (ii) las decisiones de política pueden ser *oportunas* en el sentido de aprovechar el rezago entre la acción de política y sus efectos.

El último requerimiento para una política monetaria con **discreción disciplinada** se refiere a las acciones a favor de la transparencia de las acciones de política. La mayor disponibilidad de información económica no asegura las posibilidades de formación de expectativas racionales, por lo que el banco central puede mejorar la comprensión de sus acciones futuras por parte de los demás agentes, como efectivamente lo hace un grupo cada vez mayor de bancos centrales, mediante la publicación de informes periódicos que funcionan como **anuncios inteligibles** sobre los determinantes de las acciones de política futuras, facilitando un consenso en la formación de expectativas en armonía con los objetivos de política y eliminando las potenciales inestabilidades detrás de los equilibrios múltiples bajo expectativas racionales. Con estos ingredientes, una política monetaria con discreción disciplinada mantendría las relaciones dinámicas relativamente estables (si no pueden ser constantes) y relativamente invariantes respecto a los parámetros de la función de reacción, independientemente de la complejidad de esta función⁴.

Los dos primeros requerimientos pueden solucionarse separadamente mediante el desarrollo de modelos dinámicos, tanto estructurales como no estructurales, cuyas proyecciones permitan estimar los movimientos anticipados y no anticipados (choques) en las variables objetivo⁵. Por ende, estos dos requerimientos mencionados para una política monetaria con **discreción disciplinada** se resumen en disponer de un sistema de evaluación de política⁶ que incluya la facilidad de interpretación teórica de los modelos estructurales así como la versatilidad de los modelos no

³ En este contexto, el banco central tiene un **compromiso limitado** para tomar acciones de política *contingentes al estado de la economía un periodo adelante en el futuro* (ver Chari *et al.* -1996-), es decir, sigue “reglas” que son dependientes del *estado* de la economía. Debemos notar aquí que este **compromiso limitado** para seguir dicho comportamiento da lugar a una definición más sofisticada de reglas y discreción, la que elimina la sutil frontera previamente establecida entre ambos conceptos.

⁴ El uso de **anuncios inteligibles** por un número cada vez mayor de bancos centrales requiere ampliar el concepto de independencia institucional presente en la literatura para incluir la transparencia de las acciones de política monetaria obtenida mediante una participación periódica en la opinión pública. Puede argumentarse que los bancos centrales que difunden informes sobre la evolución futura de la inflación y la producción (y no sólo interpretaciones de la evolución reciente) tienen un grado de independencia *de facto* mayor al salvaguardar su objetivo final de la influencia política o gubernamental ante el público.

⁵ Debemos hacer notar que la literatura reciente ha empezado a enfatizar la capacidad de predicción de los diversos modelos, lo que mejorará los estimados tanto de los choques que causan la mayoría de las fluctuaciones económicas como del impacto de los mismos sobre la evolución futura de las variables objetivo. Para una revisión, ver Barrera (1997).

⁶ Un sistema de evaluación de política consiste en un modelo de la economía que explica las interrelaciones entre un grupo de variables de política (monetaria y fiscal) y otro grupo de variables en el que se incluyen los objetivos de política (inflación y producto), permitiendo evaluar la importancia de los choques y los efectos de la política monetaria respecto a los choques en otras variables importantes (RBNZ *Economics Department* -1997-).



estructurales (indicadores anticipados) construidos considerando su capacidad para proyectar las variables objetivo, especialmente, la inflación.

Dado que los resultados obtenidos a partir de modelos VAR semi-estructurales no han sido satisfactorios y están limitados por la presencia de cambios estructurales (debido a reformas estructurales y/o cambios de régimen) y por una modelación simplificada de las funciones de reacción (modelados como el componente anticipado de los instrumentos de política, ver Rudebusch -1998-) así como por la falta de parsimonia, el presente trabajo propone el uso de **modelos parsimoniosos en el espacio de estados**, que son interpretables en forma estructural e inmunes a la crítica de Lucas (ver Aoki & Havenner -1991-). En estos modelos, las variables de estado son los estadísticos mínimos y suficientes para describir la dinámica del sistema, por lo que estas variables, como un todo, caracterizan la posición de la política monetaria y pueden ser individualmente interpretables como la inflación subyacente, las expectativas inflacionarias, entre otras, y susceptibles a evaluación estadística. Adicionalmente, la capacidad de predicción de estas representaciones parsimoniosas de espacio estado es mucho mayor para el mismo grupo de variables y por ende, constituyen una alternativa de utilidad para obtener un sistema de proyección y evaluación de la política monetaria⁷ y para elaborar los informes sobre la evolución futura de la economía que, como mencionamos, funcionan como **anuncios inteligibles**, por lo que este uso de los *minimal state space models* (MSSM) coadyuvaría a lograr el tercer requerimiento mencionado.

En la primera parte se discute el reciente debate sobre las funciones y objetivos de la autoridad monetaria así como los requerimientos para lograrlos, a la luz de la taxonomía de los esquemas de política monetaria usados en la práctica. En la segunda parte, las conclusiones obtenidas a partir del uso generalizado de modelos VAR para medir el componente exógeno de la política monetaria sirven de motivación para el uso de modelos MSSM, cuyos resultados tentativos para el caso peruano también son presentados. En la tercera parte se discute la utilidad de las **reglas simples** y se utiliza el modelo estimado en el espacio de estados para calcular la secuencia óptima de la tasa de interés de CDBCRP compatible con la estabilidad de precios mediante técnicas de control óptimo, secuencia interpretable como una regla compleja. Las conclusiones y perspectivas van en la última parte.

I. *Implicit inflation targeting, discreción disciplinada o enfoque sistemático ¿el eslabón perdido para lograr estabilidad de precios en el largo plazo y menor recesión en el corto plazo ?*

Recientemente, Brasil ha anunciado una evolución futura de la inflación como objetivo principal de política monetaria, añadiéndose al grupo de países que ha decidido mejorar la credibilidad de su política monetaria respecto al logro de su objetivo de estabilidad de precios, siendo el quinto país de la región (además de Chile, Colombia, México y Perú) en anunciarla. ¿Cuál es el significado efectivo de este anuncio o señal? Dado que el ingrediente más importante para aplicar un esquema de política monetaria con *objetivos de inflación explícitos* es una relación contractual entre la administración del gobierno y la del banco central que defina los incentivos y cláusulas de excepción para el comportamiento de ambas partes, y que la **tecnología de compromisos contractuales** no está desarrollada aún en algunos de los países de la región, la mayoría de estos anuncios debe interpretarse como señales iniciales de un potencial cambio de régimen para adoptar un esquema de política monetaria con *discreción disciplinada* para lograr los objetivos de inflación implícitos⁸.

Esta **primera parte** del trabajo describe estilizadamente esta gama de tonalidades conceptuales del esquema mencionado (objetivos explícitos, implícitos, etc.), así como los requerimientos mínimos para la aplicación exitosa de la versión *light* del esquema de objetivos de inflación, que resulta ser el **eslabón perdido** entre las literaturas sobre la teoría y la práctica de la política monetaria (Blinder -1997-).

⁷ Bajo el esquema de objetivo de inflación implícito, la reciente literatura utiliza modelos dinámicos estructurales (cuya solución puede representarse en el espacio de estados) y cuyos parámetros toman valores "razonables" para realizar simulaciones (ver Rudebusch y Svensson -1998-). Esta literatura aún no realiza ningún esfuerzo empírico de estimación de dichos parámetros, por lo que la capacidad efectiva de predicción de dicha estructura no es evaluada.

⁸ Brasil es la excepción, pues existe un compromiso contractual entre el gobierno, el banco central y el FMI bajo un nuevo tipo de programa con el FMI con metas de inflación que considera (1) el mantenimiento del criterio de RIN para reforzar la flexibilidad del sistema cambiario; (2) un esquema de evaluaciones periódicas de las variables determinantes de la inflación futura y de la posición de política monetaria; (3) el compromiso de emitir reportes mensuales sobre dichas variables y demás señales sobre las políticas llevadas a cabo para cumplir el objetivo de inflación; y (4) un acuerdo previo, a ser revisado trimestralmente, sobre las reacciones de política ante eventos potenciales y ante diversos desarrollos de las variables indicadoras. Ver FMI (1999A, 1999B).



I.1. ¿Objetivos de inflación en el largo plazo?

La mayoría de países que adoptaron el *inflation targeting* mediante el anuncio de los objetivos de inflación para uno o dos años en adelante lo hizo para reafirmar el objetivo final del banco central y reducir así el costo de la percepción de un exceso de discrecionalidad por parte de los agentes económicos ante la ausencia de objetivos intermedios (monetarios y/o cambiarios) o de reglas simples para fijar instrumentos monetarios. La renuencia de los bancos centrales para adoptar estas alternativas de política monetaria se generalizó frente al éxito modesto de anunciar metas para el crecimiento de agregados monetarios amplios o del tipo de cambio. En algunos países donde las utilizaron, no se logró cumplir con estos objetivos intermedios anunciados (por supuesto, tampoco los objetivos finales), lo que fue explicado en parte porque las reglas implícitas eran excesivamente simples para ser aplicadas en todos los contextos, lo que llevó al abandono de dichos regímenes que no significaron ganancia de credibilidad alguna.

Cabe preguntarse el porqué del fracaso de estas alternativas, a pesar de que los agentes podrían haberlas percibido con un menor componente de discrecionalidad luego de una historia de sorpresas respecto a la inflación. En primer lugar, se hizo un esfuerzo reducido en guiar las expectativas con información periódica respecto a los fundamentos del régimen monetario, de modo tal que el cambio de régimen fuera totalmente creíble. En segundo lugar, se hizo poco esfuerzo por considerar los determinantes dinámicos de la evolución de la inflación en el mediano y largo plazo, sin lograr cuantificar el mecanismo de transmisión de la política monetaria ni la posición de la política monetaria en el tiempo (el estado presente de la economía); de hecho, la literatura reciente enfatiza la incertidumbre existente respecto a ambos elementos (ver Taylor -1999-). Inevitablemente, ello conduciría al abandono de los esfuerzos para lograr los objetivos intermedios o para establecer reglas simples de comportamiento para los instrumentos del Banco Central, ya que éstos dejaban de ser aplicables al variar el estado de la política monetaria.

En este sentido, el nuevo consenso sobre la importancia de mantener objetivos de inflación decrecientes en el tiempo se refleja tanto en la reciente adopción del esquema de política monetaria con objetivos *explícitos* de inflación así como del esquema de *discreción disciplinada* seguido por países como Japón, Alemania y Estados Unidos de América desde inicios de los 80 (Clarida, Galí y Gertler -1997-), que nosotros identificamos como un esquema de objetivos implícitos de inflación⁹. Ambos esquemas requieren una mayor capacidad de predicción de la futura evolución de la inflación condicionada a la evolución de los instrumentos de política y a un conjunto de variables informativas. En otros términos, la secuencia de acciones de política se determina en forma *sistemática* según la representación de los mecanismos de transmisión condicionados al *estado* de la economía, tal como veremos en la discusión del método empírico de la parte II.

Bajo ambos esquemas se tiene en claro que el simple anuncio del objetivo del banco central no afecta su credibilidad cuando los agentes enfrentan la incertidumbre respecto a la consistencia de las acciones del banco central con su objetivo final ante los diversos choques y que la credibilidad se construye con el tiempo a medida de que la función objetivo del banco central se revela ante los agentes a través de su comportamiento disciplinado ante los choques (ver Ireland -1999-)¹⁰.

I.2. ¿Menor recesión y menor variabilidad del tipo de cambio en el corto plazo?

En la práctica, es evidente de que existen relaciones de corto plazo entre inflación, crecimiento y, en una economía abierta, el tipo de cambio y la cuenta corriente de la balanza de pagos, que han justificado diferentes aproximaciones teóricas de los mecanismos de transmisión para permitir efectos reales resultado de cambios en variables nominales (rigideces de precios y salarios) y, por ende, la existencia de objetivos en el corto plazo, como la evolución suavemente creciente de los niveles de producto agregado, de la demanda y oferta de crédito, del tipo de cambio, etc.¹¹ La existencia de esta diversidad de objetivos es la principal razón por la que los bancos centrales han evitado comprometerse públicamente tanto a seguir un objetivo intermedio o una regla simple para sus instrumentos como un esquema de objetivos de inflación. Sin embargo, esta justificación práctica no elimina la

⁹ El esquema de objetivos explícitos de inflación es denominado **discreción restringida** por Bernanke y Mishkin (1997).

¹⁰ Sin embargo, la diferencia entre la experiencia en países como Alemania, Estados Unidos y Suiza y la reciente adopción en países de la región consiste en que el grado de credibilidad de la discrecionalidad disciplinada en los primeros contrasta con la escasa credibilidad disponible en los segundos. Los países de la región deben fortalecer la credibilidad con arreglos institucionales que favorezcan la transparencia de las acciones de política, además de anunciar los objetivos de inflación.

¹¹ La función de prestamista de última instancia, que obliga al banco central a evitar la ruptura del sistema de pagos resultado del impacto de un choque adverso suficientemente importante como para generar una crisis bancaria generalizada, puede explicar la presencia de mecanismos no lineales (efectos asimétricos) en la transmisión de, y respuesta ante, ciertos choques con efectos en el sistema de pagos.



necesidad de reducir la incertidumbre respecto al mecanismo de transmisión y al estado presente y futuro de la economía, condiciones necesarias para un análisis positivo de la capacidad para lograr los objetivos finales de política en términos de la teoría de control óptimo y de la controlabilidad de la representación empírica del mecanismo de transmisión (como se verá en la parte II y en el anexo).

En la historia de la política económica de los últimos 70 años, la admisión pública de la existencia de tan variados objetivos (presente incluso en la legislación orgánica de muchos bancos centrales de la región) limitó sobremedida la efectividad de las políticas ya que los agentes están en capacidad de percibir un exceso de discrecionalidad en la evolución de los agregados monetarios (incluso en ausencia de expectativas racionales, ver Ireland –1999-). Bajo el lente de un análisis normativo, uno de los principios económicos prevalecientes acepta que la política fiscal y monetaria no pueden generar crecimiento en el mediano plazo porque debilitan la iniciativa del sector privado, pero es un hecho que durante la transición desde un ritmo de crecimiento acelerado hacia uno más pausado (en el extremo, a una recesión), la política monetaria de los bancos centrales está sujeta a presiones que favorecen no sólo acciones **activistas** sino también **pasivamente activistas** (como ejemplo, ¿hasta qué punto la secuencia de elevaciones de la tasa de interés por fondos federales dictadas por la Reserva Federal consideró cambios demasiado pequeños y/o espaciados en el tiempo?). De manera similar, durante la transición de un ritmo de devaluación nominal a uno de revaluación real en una economía cada vez más abierta a la competencia interna y externa, subsisten presiones de sectores específicos para favorecer devaluaciones nominales. ¿Cuáles son las condiciones que permitirían evaluar la idoneidad de las acciones de política? ¿Bajo qué condiciones puede añadirse una variable como el crecimiento de la producción o de la demanda agregada en la función de utilidad del Banco Central?

La respuesta a estas preguntas proviene de un análisis positivo. Sólo una representación empírica adecuada de los mecanismos de transmisión justificaría la presencia de otras variables, además de la inflación, en la función de utilidad del banco central y, por ende, en las funciones de reacción o reglas de política monetaria, dependiendo del valor de la información anticipada contenida en dichas variables respecto a los objetivos más importantes. Simétricamente, aquellas variables que no mantienen relaciones dinámicas estrechas con el (los) objetivo(s) final(es) por un contenido de información anticipada de poco valor, deberán excluirse del diseño de una regla de retroalimentación. Tal es el caso de variables como el crecimiento del producto, la brecha entre producto y producto potencial (*output gap*) o la tasa natural de crecimiento (desempleo), variables cuyos problemas estadísticos tanto en su versión preliminar como en su versión final se agudizan especialmente en los extremos del ciclo económico, incluso en economías desarrolladas con elevados estándares de calidad estadística para estas variables (ver Orphanides (1998), Orphanides *et al.* -1999A,1999B-) con consecuencias adversas para medidas teóricas como la tasa de desempleo natural (Staiger, Stock y Watson -1997A,1997B-). El reducido valor de la información contenida de estas estadísticas preliminares de producción existente en otros países puede inhibir su uso para modelar los mecanismos de transmisión y, por ende, las reglas de retroalimentación, con el agravante de que incluirlas en la representación de los mecanismos de transmisión atenta contra su controlabilidad (como veremos en los resultados empíricos para Perú, sección III).

1.3. Enfoque sistemático de política monetaria: ¿oportunismo *versus* objetivos de inflación?

Desde que Kydland y Prescott propusieron su modelo en 1977, las posibilidades de política eran dos, aquella que definía una regla simple de comportamiento para el banco central y aquella que resultaba de sorpresas a discreción por parte de la autoridad monetaria, siendo este último el equilibrio menos deseable. Bajo la versión extrema de expectativas racionales de su modelo, es imposible construir reputación minimizando el valor de las futuras acciones de política (reflejadas en la evolución de los agregados monetarios) en la formación de expectativas mediante los anuncios públicos y las acciones presentes de política, por lo que cualquier desviación corriente de dicha regla de comportamiento del banco central (simple en su modelo) será interpretada como una sorpresa (Ireland –1999-). Si relajamos el supuesto de extrema racionalidad en la formación de las expectativas, existe un límite superior de discrecionalidad (reflejado en la evolución de los agregados monetarios) más allá del cual los agentes identificarán al banco central como **negativamente discrecional**, lo que limitará la efectividad de las políticas hasta que el banco central retome la disciplina por un tiempo suficiente (ver modelo de Ireland –1999-).

En la práctica, este límite superior de discrecionalidad está directamente asociado con la credibilidad que disponga el banco central e inversamente asociado con el nivel de inflación y la incertidumbre atribuible a la presencia de choques o información inadecuada. Ante la realización de choques importantes, los agentes pueden identificarlo como **negativamente discrecional** a pesar de ser **disciplinadamente discrecional** y **sistemático** en el sentido de



que utiliza reglas condicionadas al estado de la economía¹² para determinar sus acciones de política, error de información que genera un equilibrio ambiguo similar al de Kydland y Prescott.

Por ende, si los agentes no tienen información perfecta sobre el estado de la economía, no basta que el banco central tenga un comportamiento sistemático y oportuno ante la nueva información y la realización de choques de magnitud variable para reducir la inflación en el largo plazo. Bajo el supuesto de que el banco central tiene un conocimiento suficiente de cómo funciona la economía, aunque sea condicionado a la reacción de los mercados frente a la nueva información y a la realización de choques, la solución del problema mencionado resulta de: (i) usar reglas simples como **anuncios inteligibles** para explicar el escenario futuro más probable a los agentes y (ii) actuar disciplinadamente para vencer el límite superior de discrecionalidad y revelar su tipo¹³.

En primer lugar, la política monetaria con discreción disciplinada requiere de **anuncios inteligibles** para incrementar la **coordinación** entre las acciones y los objetivos del banco central y guiar las expectativas de los agentes, en los **que estas reglas simples sirven para explicar las acciones futuras** de política al público en forma inteligible. Los informes de inflación con predicciones de inflación y crecimiento emitidos por los bancos centrales de España, Canadá, Nueva Zelanda, Gran Bretaña (con periodicidad mensual en algunos casos) y los comunicados oficiales emitidos por un mayor número de bancos centrales sobre las políticas a aplicarse ante coyunturas difíciles forman parte de un diálogo continuo sobre el futuro de las acciones de política monetaria¹⁴. Mientras estas reglas simples guían a los agentes de manera inteligible o didáctica, no necesariamente sirven para determinar sistemática y oportunamente la secuencia de acciones de política según el *estado* de la economía y la representación de los mecanismos de transmisión. Se requiere de una representación adecuada a partir de la cual se deriven las reglas condicionales al estado de la economía, que aunque no serán fácilmente inteligibles para los agentes, determinarán las acciones requeridas para revelar su tipo con un adecuado margen de error, con la ventaja adicional de que pueden servir para obtener proyecciones comparables a las incluidas en los anuncios inteligibles o reglas simples. Ambos elementos solucionan el problema mencionado al reducir el grado de sorpresa de la nueva información a disposición del banco central, obteniéndose un equilibrio intermedio entre reglas simples y discreción: el eslabón perdido entre la teoría y la práctica de política monetaria.

Como mencionamos, la percepción de este comportamiento por parte de los agentes económicos depende del grado de credibilidad con el que cuente el banco central. Bajos niveles de inflación y la disponibilidad de una elevada credibilidad *ex-ante* en el Banco Central para algunos países les concede una mayor flexibilidad para enfrentar diversos choques, así como una mayor eficacia para lograr los objetivos de estabilidad de precios en el largo plazo (Freeman & Willis -1995-), no sólo con el menor costo posible en términos de crecimiento económico, sino también con la posibilidad de **aprovechar** choques favorables de oferta y/o demanda (denominado *opportunistic approach* en Orphanides *et al.* -1997-) en la medida que éstos puedan ser identificados. Un comportamiento **oportunista** desde el punto de vista del Banco Central puede confundirse con **discreción negativa** desde la perspectiva de los agentes privados si la credibilidad disponible es reducida, pero si su credibilidad es elevada (incluso si los niveles de inflación no fueran tan bajos para los estándares internacionales), el banco central puede beneficiarse de las ventajas de un comportamiento oportunista mediante acciones **pasivamente activistas** y anuncios con información sesgada (ver nota 13).

Este problema de comunicación ha sido poco considerado en la literatura sobre el enfoque de objetivos de inflación, que ha enfatizado la existencia de un arreglo institucional (en forma de contrato entre el gobierno y el banco central) y utiliza solo dos denominaciones (explícito o implícito). A partir de esta literatura, si existen los arreglos institucionales para disponer de un contrato explícito respecto a los objetivos de inflación, el enfoque sistemático resulta no oportunista (*explicit inflation targeting*). Si, por el contrario, dicho contrato no existe, el comportamiento puede ser oportunista (*implicit inflation targeting*).

Quizá por esta razón Blinder (1997) llega a afirmar que el problema de inconsistencia temporal es meramente teórico y que, en la práctica, basta designar al banquero central la responsabilidad de actuar como si el desempleo

¹² En términos más simples, el banco central es sistemático si reacciona ante choques en otras variables y pondera la información que recibe para determinar su impacto probable en la inflación futura. Por ahora definiremos estas reglas como **poco inteligibles** y que resultan de la construcción de modelos dinámicos parsimoniosos como veremos más adelante.

¹³ Nótese que un choque de magnitud puede modificar su plan de acción de política monetaria en forma asimétrica, particularmente cuando deba evitar un ajuste pronunciado en el producto en el corto plazo o atenuar un crecimiento claramente insostenible en el largo plazo, e incentivarlo a manipulación de la información disponible en el mercado financiero, a pesar de buscar revelar su tipo.

¹⁴ Para ver el efecto del valor de la información provista por los anuncios en general, ver Sobel(1983) y para una aplicación a la política monetaria, ver Jones y Manuelli (1999).



óptimo fuera su nivel natural (*ibid*, pg. 14). El excesivo optimismo de esta afirmación se explica porque sólo se aplica a aquellos países donde el desarrollo de todas las instituciones en general ha logrado un elevado nivel de transparencia en la **rendición de cuentas** (*accountability*) sobre las acciones de política monetaria, lo que puede eliminar la posibilidad de un problema de credibilidad de las mismas, mas no el sesgo en las estadísticas de producción y empleo en los extremos del ciclo económico ni la necesidad de una representación adecuada de los mecanismos de transmisión.

Por ende, debemos remarcar que nuestro énfasis es sobre esta representación y sobre el anuncio inteligible de los objetivos de inflación y las acciones de política, independientemente del desarrollo de arreglos institucionales alcanzado y abstrayéndonos de la posibilidad de un comportamiento oportunista. Al coordinar las expectativas de los agentes con las acciones futuras de política monetaria en presencia de choques exógenos, este tipo de anuncios en forma de informes periódicos con predicciones de inflación y crecimiento complementan la elección sistemática de la secuencia de acciones de política según el *estado* de la economía y la representación de los mecanismos de transmisión. Ambos requerimientos dan lugar a una versión *light* del esquema de objetivos de inflación y permiten obtener la transparencia y la credibilidad necesarias para su aplicación a pesar de no contar con los arreglos institucionales, versión que resulta el eslabón perdido entre la teoría y la práctica de política monetaria (Blinder -1997-), que en pocos países desarrollados se ha denominado *discreción disciplinada*.

INTELIGIBILIDAD DE ANUNCIOS Y RESTRICCIONES AL COMPORTAMIENTO DEL BANCO CENTRAL		
Restricción al comportamiento	Con anuncio inteligible	Sin anuncio inteligible
Reglas Simples (Inteligibles)	Regla Monetaria/Cambiaria (temporalmente creíble y sin control)	Regla Monetaria/Cambiaria (poco creíble y sin control)
Reglas Condicionales (No Inteligibles)	Objetivo Implícito de Inflación o Enfoque Sistemático Oportunista (creíble)	Sorpresas (poco creíble)
Discreción (sin restricción)	Sorpresas (no creíble)	Sorpresas (no creíble)

Así, en el cuadro presentado, la reducida inteligibilidad de las reglas condicionales en ausencia de **anuncios inteligentes** puede llevar a acciones de política equivalentes a las sorpresas desde el punto de vista de los agentes privados y, por ende, el uso de estas reglas simples en términos de anuncios periódicos es preferible por ser inteligibles en la percepción de los agentes, independientemente de su relevancia para la dinámica de la inflación, ya que no sirven para controlarla (notar el contraste en el sombreado). Una vez que se dispone de un grado de transparencia provista por **anuncios inteligentes**, el uso de reglas condicionales deja de ser equivalente a no usarlas del todo.

Es por ello que, al margen de las dificultades institucionales, las siguientes secciones del trabajo discutirán las dificultades técnicas de la generación de proyecciones macroeconómicas así como de la construcción de reglas condicionales para el comportamiento de los instrumentos del banco central a partir de modelos especialmente diseñados para representar, en forma parsimoniosa, el mecanismo de transmisión con un número adecuado de variables así como para aproximar el estado presente y futuro de la economía. La versión *light* del esquema de objetivos de inflación, en la que los objetivos de inflación son implícitos y el comportamiento del banco central busca ser sistemático y oportuno, resulta ser una versión realista en la medida que permite una función de utilidad del banco central con ponderaciones diferentes de cero respecto a objetivos de política monetaria además de la inflación¹⁵.

II. Modelos en el espacio de estados mínimos como representaciones del mecanismo de transmisión de choques: ¿Cuántas variables de estado son suficientes?

¹⁵ Como ejemplos se tienen los modelos recientemente propuestos por Svensson con una **dinámica realista** del proceso de transmisión (que proviene de fijar valores **razonables** a los parámetros sin necesidad de estimarlos), donde puede obtenerse dos tipos de reglas condicionales para dichos instrumentos: reglas derivadas con ponderaciones nulas para toda variable que no sea la *inflación* (*explicit inflation targeting*) y reglas derivadas con ponderaciones diferentes de cero (*implicit inflation targeting*).



En su testimonio de 1994, Alan Greenspan definió el reto de la política monetaria como “la interpretación de información presente sobre la economía y los mercados financieros para anticipar presiones inflacionarias futuras y contrarrestarlas tomando acciones de antemano”. Al respecto, los diversos instrumentos operativos a disposición del banco central tienen efectos que pueden diferir en intensidad y significancia estadística en alta frecuencia (operaciones diarias) pero cuyo objetivo es brindar la flexibilidad para lograr efectivamente las metas intermedias en una frecuencia menor. Si estos **instrumentos operativos** manejados por el banco central pueden lograr metas intermedias, cabe preguntarse sobre su relevancia como **instrumentos de control de los objetivos finales**. El presente trabajo pretende revelar los **instrumentos de control** que son influenciados por el banco central y difiere el análisis de la relevancia de los “instrumentos manejados por el banco central” para un análisis posterior de la información en alta frecuencia. En esta parte se reseñan las dificultades de la metodología VAR aplicada para representar los mecanismos de transmisión de la política monetaria (con un énfasis exagerado en los **instrumentos manejados por el banco central**) y se presenta la alternativa propuesta para identificar los **instrumentos de control**, con la posibilidad de que coincidan con los **instrumentos manejados por el banco central**.

II.1. Los modelos VAR y la representación de la política monetaria

Un sistema de proyecciones y evaluación de política incluye, como mínimo, (1) una medida de la posición de la política monetaria que, de acuerdo con sus instrumentos operativos y con las demás condiciones macroeconómicas, pueda identificar la política monetaria actual como contractiva, expansiva o neutra respecto a diferentes combinaciones de instrumentos operativos y condiciones previas, (2) una aproximación estadísticamente robusta de los efectos temporales sobre diversas variables macroeconómicas de un cambio en dicha posición (en la combinación de sus instrumentos y/o en las condiciones macroeconómicas), comúnmente denominado **choque de política monetaria** y (3) un esquema idóneo para generar proyecciones macroeconómicas que sirvan tanto para fijar los valores objetivo de inflación como para anticipar la necesidad de un cambio en la combinación de los instrumentos.

Sin estos elementos, el banco central no puede ser oportuno porque no puede **mirar hacia delante** para decidir en el presente sus acciones de política reflejadas en sus instrumentos, sin beneficiarse del rezago existente entre estas acciones y los efectos sobre variables objetivo como la inflación (mecanismos de transmisión), es decir, no puede realizar predicciones de la inflación condicionadas a una evolución futura de sus instrumentos ni considerar los efectos de las desviaciones respecto a dicha evolución. Sin capacidad de predecir la inflación ni de explicar la dinámica de los efectos de sus acciones (mecanismos de transmisión), las decisiones del banco, en el peor de los casos, pueden amplificar la respuesta ante los choques, con efectos potencialmente desestabilizadores si las reacciones son demasiado rápidas¹⁶ o, en el caso más optimista en el que el banco central logra aprender de sus errores, pueden dejar de aprovechar las oportunidades de reacción resultantes del rezago de política¹⁷.

Los modelos utilizados como sistemas de proyecciones y de evaluación de política monetaria varían en términos del número de variables y de la consideración de las expectativas. La principal metodología usada en términos de pocas variables (menos de 10) es la de vectores autoregresivos (VAR), que permiten descomponer cada variable, en particular las variables de política monetaria, en dos partes, una anticipada y otra no anticipada (o choque exógeno), así como realizar simulaciones respecto a los efectos de choques de variables monetarias sobre otras variables como la inflación y el producto. A pesar de existir una gama amplia de simulaciones posibles, las funciones de respuesta al impulso son, por lo general, las únicas que son presentadas y, por lo general, dependen de restricciones de identificación, ya sea respecto a la estructura contemporánea o a las relaciones de largo plazo entre las variables.

Sin embargo, el uso de modelos VAR en la medición del componente exógeno de la política monetaria y por lo tanto, de la transmisión dinámica de sus efectos sobre variables objetivo no está libre de problemas. Por un lado, la

¹⁶ En un reciente documento similar al de Clarida, Galí y Gertler(1997), Corbo(1999) estima las reglas de Taylor para un grupo de países de América Latina concluyendo, a partir de los coeficientes estimados de la respuesta de la tasa de interés al diferencial de inflación, que la política monetaria en Chile fue activa y estabilizadora (en el sentido de que la tasa de interés respondió marcadamente cuando las expectativas de inflación fueron mayores al objetivo), a diferencia del resto de países, donde, según esta definición, fue acomodaticia. Además de que la simple comparación de estimados del mismo coeficiente no puede sustentar esta conclusión, la reciente literatura ha encontrado evidencia de que una política monetaria activa, para un gran número de modelos y especificaciones, implica equilibrios múltiples, indeterminación e inestabilidad (Benhabib, Schmitt-Grohe y Uribe -1998-; Taylor -1999B-).

¹⁷ La ausencia de estos requerimientos puede justificar el conservadurismo en la toma de decisiones de política, aunque el costo de no aprovechar el rezago de política puede ser elevado. Entonces, ¿qué justifica la ausencia de estos requerimientos, en particular, de representaciones adecuadas de los mecanismos de transmisión? Sólo puede justificarse por no disponer de una muestra amplia como para estimarlas, como en el caso del Perú. Como veremos, también existen dificultades metodológicas cuando se tiene una muestra suficientemente amplia, pero éstas no son justificaciones.



transmisión de sus efectos sobre variables objetivo han mostrado su sensibilidad a la exclusión o inclusión de ciertas variables, dando lugar a respuestas al impulso monetario con formas poco consistentes con cierto consenso teóricamente definido sobre ellas (llamados *liquidity puzzle* y *price puzzle*), para cuya solución se ha intentado incluir tasas de interés de largo plazo así como índices de precios de *commodities* en el VAR, con éxito parcial. Por otro lado, la medición del componente exógeno de la política monetaria mediante modelos VAR también resulta sensible a las variables incluidas y ha presentado poca consistencia con medidas alternativas disponibles, aunque esta crítica parece de menor cuantía para Walsh (1998)¹⁸. Asimismo, se ha recomendado restringir los periodos de estimación a aquellos donde se tiene conocimiento sobre el mantenimiento de un esquema determinado de mecanismos operativos. Esta sensibilidad demuestra las limitaciones inherentes de los modelos VAR en términos de un espacio mínimo de variables y parámetros a utilizar.

Así, los resultados obtenidos a partir de modelos VAR semi-estructurales, limitados por cambios estructurales (presentes en el contexto de reformas) y de cambios en las funciones de reacción (modelados de manera simple como la parte estructural de los VAR semi-estructurales) no han sido totalmente satisfactorios considerando la significancia estadística de la transmisión de los efectos del choque monetario (Christiano, Eichenbaun & Evans -1998-, Hanson -1998- y Kilian & Chang -1998-). Más aún, han dependido de la manera de modelar la estructura de los mecanismos, es decir, del tipo de restricciones de identificación (sea a la estructura contemporánea o a las relaciones de largo plazo de las variables (ver Pagan & Robertson -1995- y Christiano, Eichenbaun & Evans -1998-)).

Debemos hacer notar la ausencia de dos elementos básicos para la construcción de estos modelos VAR en la literatura sobre la medición del componente exógeno de la política monetaria y la transmisión de sus efectos sobre variables objetivo: la necesidad de evaluación estadística de la medida de política monetaria exógena y de la capacidad de predicción de estos modelos VAR. En primer lugar, las medidas de política monetaria exógena en modelos VAR semi-estructurales son combinaciones lineales de los errores de predicción de un periodo adelante que son estimados en la forma reducida del VAR (el caso de identificación exacta es un ejemplo límite), por lo que pueden ser evaluados estadísticamente con métodos de *bootstrapping* de manera similar a las funciones de respuesta al impulso correspondientes. Ello ayudaría no sólo a explicar la poca consistencia con medidas alternativas disponibles de política monetaria y la sensibilidad de la medida de política monetaria exógena ante la presencia de diferentes variables informativas, sino también a resolver los *puzzles* mencionados, sirviendo de referencia para obtener medidas más robustas en sistemas VAR más idóneos¹⁹.

El segundo elemento poco mencionado en esta literatura es el papel de la evaluación de la capacidad de predicción de estos modelos VAR. Se conoce que no necesariamente la capacidad de predicción debe servir para elegir entre diferentes modelos semiestructurales, pero las necesidades de parsimonia no han sido debidamente señaladas para mejorar las predicciones de estos modelos, en particular, debido a que el énfasis ha sido la identificación de los componentes contemporáneos y de restricciones de largo plazo con interpretación estructural (Pagan & Robertson -1995-), sin considerar sus efectos en la parsimonia ni en la capacidad de predicción, especialmente debido a la sensibilidad del principio de verosimilitud ante tamaños de muestra reducidos.

II.2. Identificación de la dimensión del espacio de estados

Un punto de vista más pragmático y real consideraría que el banco, para evitar cometer errores de política, actúa en forma conservadora y paulatina, pero que luego, ante la evidencia de la necesidad de un cambio, actúa de manera más directa sobre sus instrumentos, todo lo cual implica una alternancia de regímenes diversos. Este esquema de política monetaria se ha denominado **sistemático** para reflejar que el banco central reacciona ante choques en otras variables y pondera la información que recibe para determinar su impacto probable en la inflación futura. Esta simple definición del esquema de política monetaria explica porqué los modelos mencionados no pueden mantener su capacidad de predicción ante cambios estructurales determinísticos y/o aleatorios, por lo que han debido ser modificados. Las modificaciones van desde simples correcciones en las constantes como en Clements y Hendry (1998) hasta procesos VAR markovianos como en Krolzig (1998).

¹⁸ Ver capítulos 1 y 6, donde se puede encontrar referencias respecto a los diferentes puzzles mencionados. El argumento para incluir variables informativas es su rápida respuesta ante choques de política.

¹⁹ Por ello discrepamos con Walsh (1998) respecto a que la idoneidad de las medidas de política monetaria exógena no constituye una crítica importante de la metodología VAR.



Ambas alternativas tienen representaciones equivalentes en términos del espacio de estados, es decir, de un modelo en el que las k variables del sistema y_t [$k, 1$] dependen de un grupo de s variables de estado x_t [$s, 1$] comúnmente no observables pero estimables y de un grupo de n innovaciones estocásticas u_t [$n, 1$]. En general, se tiene dos ecuaciones matriciales: la ecuación de observación

$$y(t)=f(x(t),u(t))=Cx(t)+u(t)$$

y la ecuación de transición de las variables de estado

$$x(t+1)=g(x(t),u(t))=Ax(t)+Bu(t)$$

Las alternativas mencionadas pueden ser no lineales, pero el presente trabajo considera los modelos lineales del espacio de estados como aproximaciones. Una ventaja de estos modelos es que las variables de estado x_t tienen una interpretación estructural directa²⁰.

La principal tarea de especificación en este tipo de modelos es determinar el número de variables de estado (la dimensión del espacio de estados) en función de la dinámica conjunta de las variables observables y_t . De manera similar a la especificación de la dimensión de rezagos en un modelo VAR, la especificación de los MSSM puede realizarse con pruebas estadísticas o criterios de información, dependiendo del número de observaciones disponibles respecto al número de parámetros estimados. En nuestro caso particular, la disponibilidad de información es limitada y estos modelos se usarán como aproximaciones del proceso generador de datos, por lo que es totalmente factible que los propios datos determinen la dimensión del espacio estado, s , mediante el uso de técnicas de identificación de sistemas dinámicos complejos (ver Scherrer & Heij –1997- Heij, Scherrer & Deisler - 1997- y Heij & Scherrer –1996-).

En particular, el método de variaciones canónicas (CVA) consiste en la descomposición de valores singulares (SVD) de un arreglo particular de las matrices de autocorrelación o autocovarianza (matriz Haenkel) que permite seleccionar las relaciones dinámicas más importantes e identificarlas como variables de estado al determinar la dimensión óptima del espacio estado, s^* en función del valor de su información para predecir las variables y_t . En términos comparativos, en vez de descubrir cuáles coeficientes de una representación VARMA son aproximadamente cero y restringirlos, tarea que puede resultar extremadamente ardua, en el caso de los MSSM, son los valores singulares menos importantes los que se restringen a cero²¹, seleccionando las variables de estado más importantes así como la dimensión óptima del espacio estado, s^* .

Este método de especificación permite definir al vector x_t como el vector de medias condicionales de los estados, es decir, de los estadísticos mínimos y suficientes de la historia pasada de y_t , ya que cuando nueva información de las innovaciones u_t está disponible (provenientes de una distribución normal), los estados estimados pueden ser actualizados mediante la matriz B (s^*, n) para permanecer como estadísticos mínimos y suficientes (ver Havenner & Aoki (1991) y Apéndice E).

Finalmente, para ilustrar la parsimonia intrínseca de este procedimiento, contemos el número de parámetros de un MSSM con $k=6$ variables observadas y $s^*=11$ variables de estado para compararlo con el de un VAR

$$y_t=M_{t-1}y_{t-1}+M_{t-2}y_{t-2}+\dots+M_{t-L}y_{t-L}+e_t$$

con $k=6$ variables y $L=11$ rezagos, ambos con medias normalizadas en cero:

$$\text{Npar}(\text{MSSM}(6,11))=\text{Npar}(A)+\text{Npar}(B)+\text{Npar}(C)=s^{*2}+2s^*k=121+2(66)=\mathbf{253} \text{ parámetros}$$

$$\text{Npar}(\text{VAR}(6,11))=L(\text{Npar}(M))=L*k^2=11x(6x6)=\mathbf{396} \text{ parámetros}$$

²⁰ Para fines de predicción, los modelos VAR no estructurales pueden servir como aproximaciones lineales del proceso generador de datos. Nótese que un modelo VAR tiene, aunque trivial, una representación en el espacio de estados. Ver Hamilton (1994).

²¹ Para obtener modelos VAR parsimoniosos, Barrera (1997) utiliza un procedimiento similar restringiendo los parámetros de las variables menos importantes, pero mediante el uso de criterios de información. Descubrir coeficientes con valores aproximadamente cero mediante pruebas estadísticas no es un método robusto con pocas observaciones debido a la debilidad del principio de máxima verosimilitud.



por lo que para un número similar de estados (rezagos) y variables, ¡MSSM tiene 143 parámetros menos que VAR!. En general, la ventaja de la representación depende del número de rezagos (estados) y del número de variables presentes en el sistema dinámico. Para un número dado de rezagos, un sistema con un número elevado de variables será representado más parsimoniosamente con la representación de MSSM.

El presente trabajo presenta un modelo de predicción y evaluación de política monetaria para la economía peruana para satisfacer los requerimientos operativos de un esquema objetivo implícito de inflación. Para ello se utilizan modelos en el espacio de estados mínimos (MSSM), que no son susceptibles a la crítica de Lucas y que son interpretables en forma estructural. El vector de variables de estado puede ser identificado como la posición de la política monetaria en el sentido de que permite evaluar tanto la posición global de la economía como resumir las condiciones monetarias y, dependiendo de las variables presentes, cada uno de sus componentes individuales puede interpretarse como la inflación subyacente (expectativas inflacionarias), el producto potencial (la tasa natural de desempleo) y el tipo de cambio real de equilibrio²².

La capacidad predictiva de los MSSM es mucho mayor si se logra una dimensión y composición adecuadas del espacio estado en sistemas multivariados, cuya parsimonia es de utilidad para construir un sistema de proyección y evaluación de la política monetaria. Considerando que, en teoría, la operatividad bajo un esquema de política monetaria con objetivo de inflación (implícito o explícito) considera a las proyecciones de inflación como la variable intermedia, éste será el criterio principal para determinar el mejor conjunto de información para predecir la inflación, la devaluación y el producto real²³.

II.3. Búsqueda heurística del conjunto de información más relevante para Perú

En esta sección se estima un modelo en el espacio de estados para el caso peruano. El primer paso fue realizar una búsqueda heurística sobre un espacio amplio de variables (para el detalle de las variables utilizadas, ver el Cuadro 1) cuya información anticipada permita predecir la inflación²⁴, la devaluación y el producto, es decir, minimizando las correspondientes varianzas de los errores de predicción *ex ante* (MSFE). Se partió de modelos con estas tres variables para diferentes índices de producción, para luego agregar variables una a la vez y modificar las combinaciones de las variables presentes a excepción de la inflación y devaluación. Cabe mencionar aquí que las variables asociadas al producto real no pudieron mantenerse debido tanto a un contenido reducido de información anticipada para predecir la inflación y la devaluación como a la falta de controlabilidad de los modelos que resultaron, por lo que se optó por no incluirlas en el conjunto de variables a modelar²⁵.

Así, se probó con diferentes variables de política monetaria para encontrar una combinación que redujera el MSFE de la inflación y/o de la devaluación. Esta búsqueda de los mejores conjuntos de variables se resume parcialmente en el **Cuadro 1**, donde también se presentan los valores del MSFE para cada una de las variables presentes en el sistema así como la decisión final sobre la dimensión del espacio de estados (el tamaño del vector de variables de estado) a partir de las pruebas del tamaño óptimo: la Prueba M de Dorfman (1991) y la Prueba C de Aoki (1989). El modelo 1 en dicho cuadro permitió la mayor precisión con 11 variables de estado estimadas.

Los coeficientes estimados del mejor modelo se presentan en el **Cuadro 2**. Revisando los coeficientes, puede deducirse a partir de la matriz $C(k, s^*)$ que un análisis individual de los impactos de cada variable de estado sobre las variables observables no es fácil: es todo el vector de variables de estado el que determina los observables. Sin

²² A diferencia de la metodología de los índices de condiciones monetarias, cuya construcción es meramente referencial y didáctica (útil para los **anuncios inteligibles**), este vector sirve para diseñar una regla de política de retroalimentación en la siguiente sección.

²³ En una versión final del presente trabajo se pretende comparar la capacidad de MSSM para predecir la inflación con la de los modelos VAR semi-estructurales disponibles (en lo posible parsimoniosos), así como con la de otros modelos parsimoniosos de predicción no estructurales (por ejemplo, ver Barrera -1997-).

²⁴ Se utilizó la serie de inflación IPC como el mejor estimado de la inflación subyacente disponible en el sentido de ser más fácilmente predecible, un resultado obtenido en Barrera (1999) que se explica por una muestra limitada que empieza en enero 1995. Medidas alternativas de la inflación subyacente fueron comparadas en Barrera(1998), donde se propuso un índice de componentes dinámicos sin ponderar, para cuya construcción se requiere de una desagregación amplia del IPC.

²⁵ La explicación para esta decisión consiste en que ninguna de estas variables beneficiaba la capacidad predictiva conjunta, lo que resulta de un grado de predictibilidad relativa menor de las series de producto real que se utilizaron (además del agregado sectorial, el agregado primario y el no primario) respecto al de la inflación y devaluación, incluso incluyendo otras variables, tal como se documenta en una evaluación de la facilidad para predecir un conjunto de variables macroeconómicas con modelos VAR parsimoniosos (Barrera -1999-).



embargo, ordenando verticalmente los impactos de cada variable de estado sobre las 6 observables, se tiene que las variables TOSEM, TCIR, DEVA y TOSEME son determinadas por la mayoría de variables de estado (TOSEM y TCIR en un grado considerable), mientras que PII (variables objetivo) y TCBCRN (variable instrumental) lo son en un grado mucho menor. La clasificación de variable instrumental para TCBCRN está totalmente justificada porque su influencia sobre las variables de estado es determinante: ordenando horizontalmente los impactos de las innovaciones de cada variable observable sobre las variables de estado (en la escala de cada variable de estado), la innovación de TCBCRN tiene el impacto más importante sobre todas las variables de estado a excepción de X8. Llama la atención que la segunda innovación en importancia sobre la mayoría de variables de estado resulta ser la de la variable objetivo final del Banco Central (PII). En el otro extremo, la innovación menos determinante de las variables de estado resulta ser la de TCIR. Las relaciones contemporáneas entre las innovaciones avalan este resultado intuitivo, donde debemos recordar que el *set* de información como un todo permite predecir adecuadamente PII y DEVA.

En el Gráfico 1 se aprecia el ajuste de las variables (datos observados en líneas continuas y estimados en líneas punteadas): para cada variable se presentan 4 gráficos, la primera fila de gráficos muestran los datos en las unidades usadas en las estimaciones y la segunda fila, en términos de variaciones últimos 12 meses para los valores nominales. La primera columna presenta el ajuste para la muestra completa y la segunda, sólo los últimos 24 meses de la muestra. Estos gráficos reflejan un ajuste cercano a excepción de las variaciones en el circulante y de la primera diferencia en la tasa de CD's. Adicionalmente, la evolución de las principales variables de estado se muestra en el Gráfico 1 ²⁶.

²⁶ Aunque este análisis no permite determinar los ceros en las matrices del Cuadro 2, la versión final del presente trabajo presentará un análisis *bootstrap* para determinarlos, aunque la parsimonia asegura la significancia de los parámetros, respuestas transitorias y permanentes debido a que sólo la dinámica más importante ha sido considerada.



CUADRO 2
COEFICIENTES ESTIMADOS: N=6 / S=11
(Muestra: Agosto 1992 - Diciembre 1998 = 77 observaciones)

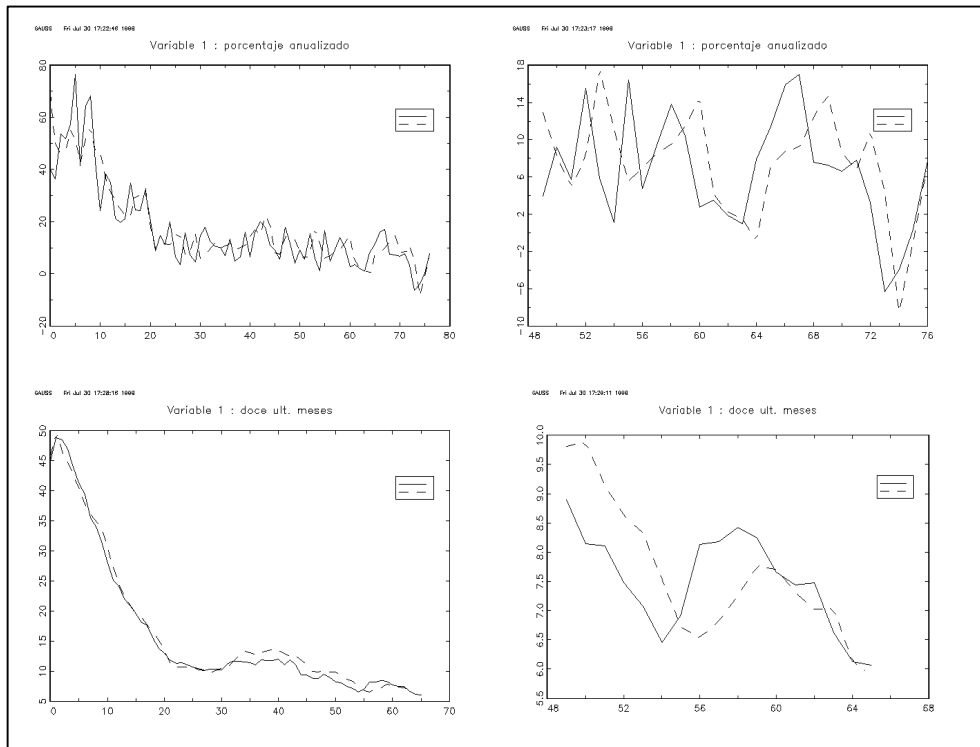
ECUACION DE ESTADOS											
A(11x11)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
X1	0,9320	0,0033	-0,0112	0,0364	-0,0494	0,0687	-0,1055	0,1625	0,0965	-0,0781	0,0871
X2	-0,0970	0,8696	0,3094	0,0483	0,1935	-0,1920	-0,1136	-0,1442	-0,0448	0,0291	-0,4594
X3	0,0079	-0,0957	-0,3626	0,5469	0,4287	0,2903	-0,0964	-0,2104	-0,0884	-0,1314	-0,1557
X4	-0,0298	0,1782	-0,6842	0,2549	-0,0249	-0,3607	0,0636	0,0551	0,1104	0,0446	-0,0736
X5	-0,0143	-0,0987	0,0574	0,0144	0,4342	0,1956	-0,6677	0,1472	-0,3112	0,1356	0,0055
X6	0,0101	0,0091	0,0634	0,0690	0,3317	0,1184	0,5497	0,4268	-0,2708	0,0487	0,3057
X7	0,0230	-0,0538	-0,0506	-0,0648	0,2451	-0,2057	0,2612	0,1764	-0,1069	0,2737	-0,2048
X8	-0,0293	0,0033	0,0453	0,1186	-0,0164	-0,0005	-0,0741	-0,3432	0,1573	-0,0552	0,6288
X9	-0,0235	-0,0051	0,0371	0,0873	0,0828	-0,0910	-0,1511	-0,2056	-0,1580	-0,0509	0,0263
X10	-0,0209	-0,1577	0,0246	-0,0886	-0,0940	0,0054	-0,0721	0,1360	0,3422	-0,0829	-0,0957
X11	0,0069	-0,0393	0,0343	0,0276	0,0131	-0,0461	-0,0085	-0,2793	0,0747	0,1502	-0,2480

ECUACION DE OBSERVACIONES											
B(11x6)	uPII	uDEVA	uTCIR	uTOSEMNI	uTOSEMI	uTCBCRN	X6	X7	X8	X9	X10
X1	0,0017	-0,0043	-0,0007	-0,0028	-0,0063	0,0282	-0,5837	-1,4471	2,7809	2,2372	6,1944
X2	-0,0286	-0,0040	-0,0011	0,0050	-0,0079	0,0940	-10,0733	2,0372	-1,2413	-12,1082	-16,7556
X3	-0,0131	0,0085	0,0012	-0,0034	-0,0042	-0,0377	45,3961	-5,5834	0,8253	-20,9727	-11,5982
X4	-0,0138	0,0005	0,0015	0,0078	0,0048	0,1273	-3,4332	-15,0259	20,9003	-4,4634	-6,6730
X5	-0,0318	0,0015	0,0006	-0,0104	0,0108	-0,0383	4,2144	-0,1976	3,0133	8,2082	-6,6949
X6	0,0134	-0,0003	-0,0002	-0,0032	0,0188	0,1012	-1,8971	-0,7726	0,4168	0,1343	0,1080
X7	0,0202	0,0072	-0,0006	-0,0013	-0,0021	0,0445					
X8	-0,0341	-0,0036	-0,0001	0,0037	0,0084	-0,0027					
X9	0,0071	0,0026	-0,0015	-0,0006	0,0014	0,1483					
X10	0,0026	-0,0121	0,0000	-0,0022	-0,0085	0,1028					
X11	-0,0027	-0,0063	-0,0004	-0,0006	0,0109	0,0440					

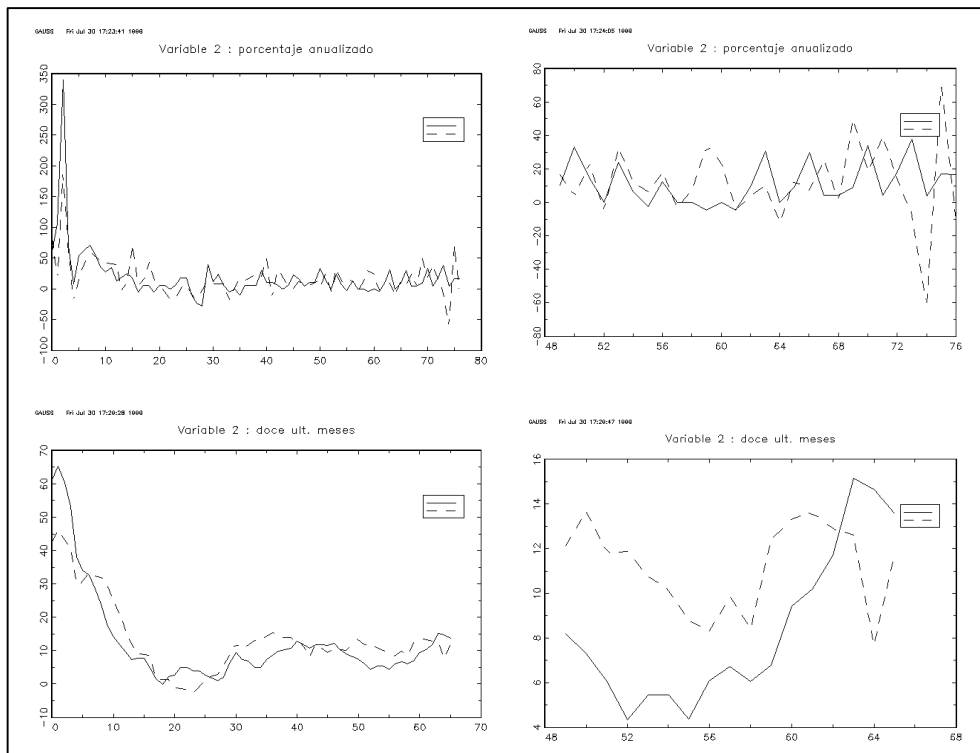
MATRIZ VARIANZA COVARIANZA DE LAS INNOVACIONES: E[UU']											
uPII	uDEVA	uTCIR	uTOSEMNI	uTOSEMI	uTCBCRN	MEDIAS MUESTRALES Mu(6x1)					
0,206	:	:	:	:	:	PII	17,345				
uDEVA	0,102	0,466	:	:	:	DEVA	19,562				
uTCIR	0,102	-0,042	0,595	:	:	TCIR	65,402				
uTOSEMNI	-0,037	-0,129	-0,029	0,699	:	TOSEMNI	54,047				
uTOSEMI	0,136	0,016	0,010	-0,008	0,451	TOSEMI	26,862				
uTCBCRN	-0,034	-0,099	0,154	-0,100	-0,051	TCBCRN	-0,398				



Gráfico 1 INFLACIÓN

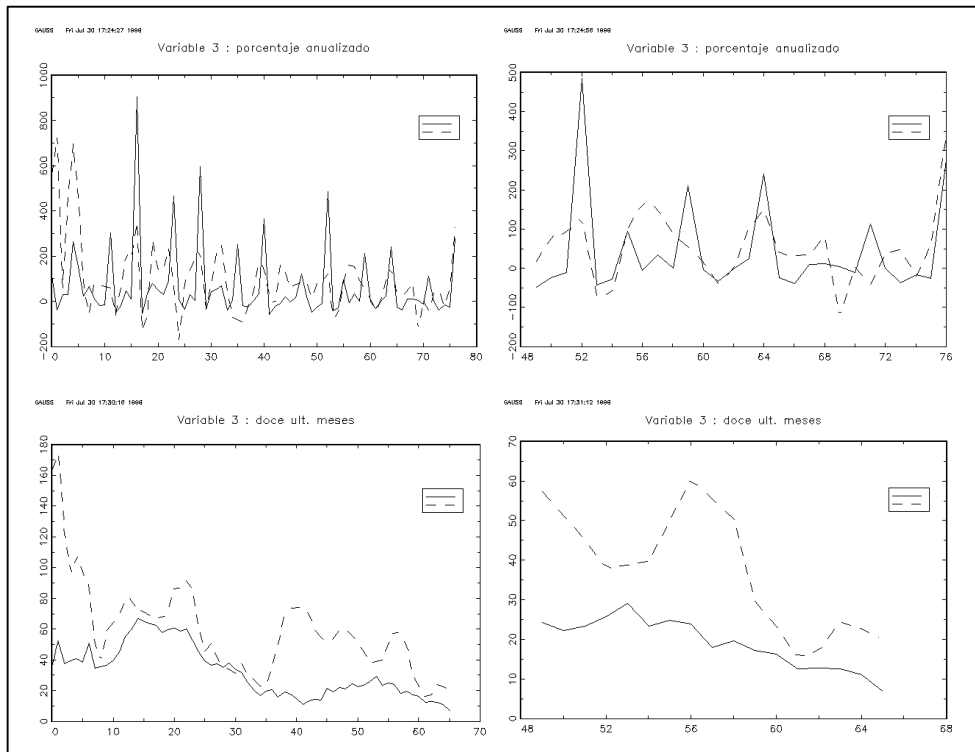


DEVALUACIÓN

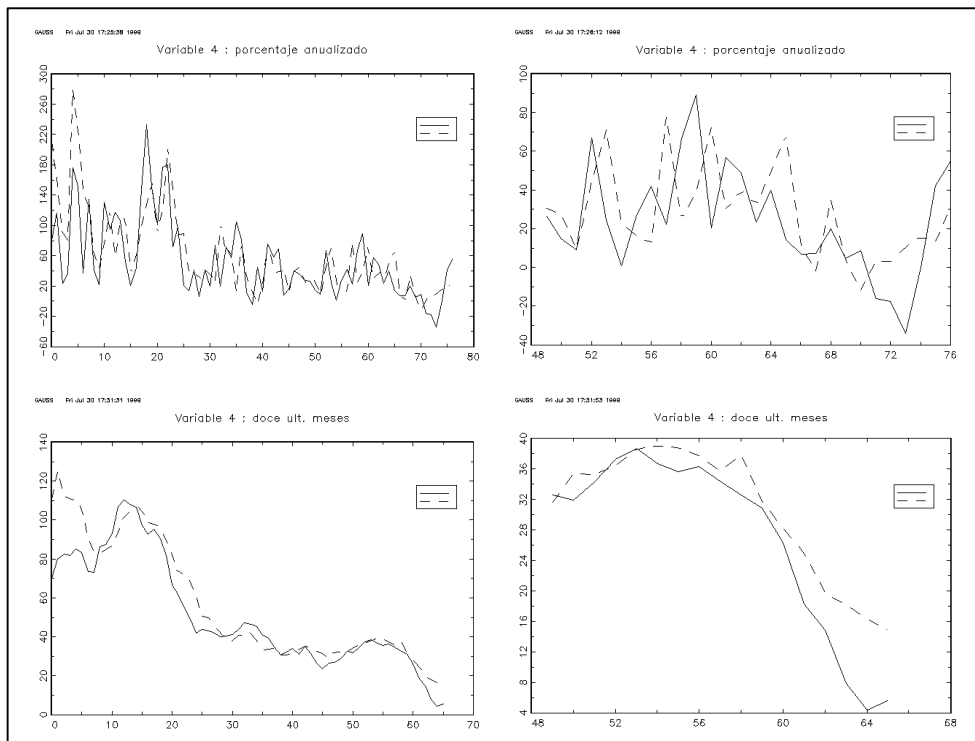




TASA DE CRECIMIENTO DEL CIRCULANTE

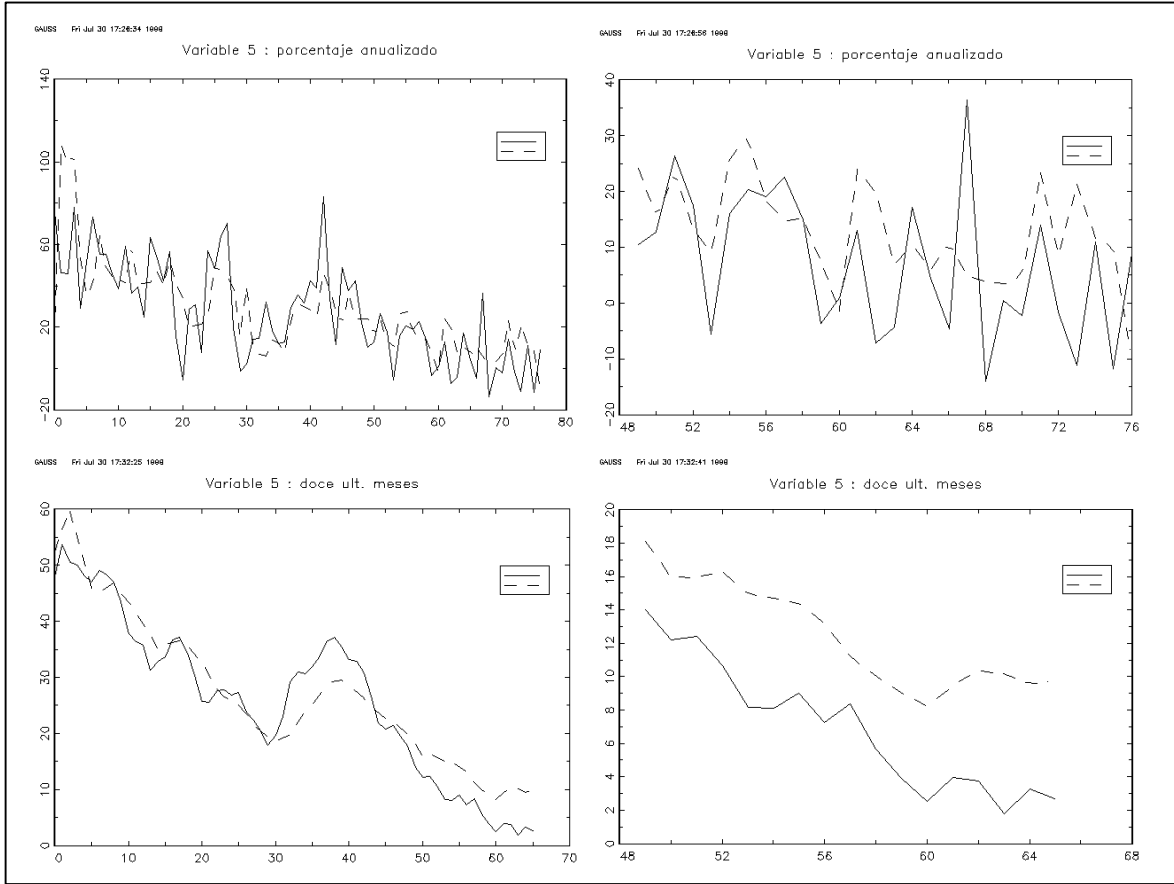


TASA DE CRECIMIENTO DEL TOSE EN MN

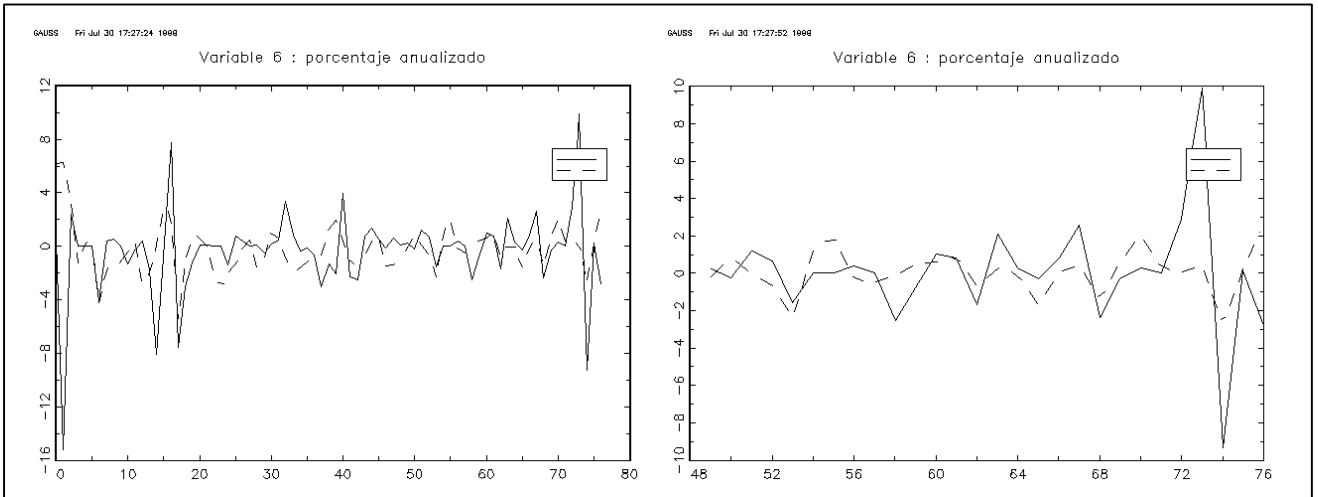




TASA DE CRECIMIENTO DEL TOSE EN ME



PRIMERA DIFERENCIA TASA DE INTERÉS DE LOS CDBCRP





Como parte de la evaluación estadística del sistema de variables obtenido, cuya especificación partió de maximizar la precisión de las proyecciones de inflación y tipo de cambio, las pruebas individuales de normalidad de los errores (sin considerar los errores del periodo agosto 92-febrero 93 debido al ruido presente en este periodo) permiten rechazar la hipótesis de normalidad sólo para las variables informativas (causales) circulante y tasa de interés de los Certificados del BCRP (exceso de curtosis para ambas y de sesgo para el tipo de cambio), lo que indica la necesidad de enfatizar conjuntos de información respecto a estas variables.

Cuadro 3

ESTADÍSTICAS GRUPALES Y PRUEBAS DE NORMALIDAD INDIVIDUAL						
(Muestra: Marzo 1993 - Diciembre 1998 = 70 observaciones)						
	uPII	uDEVA	uTCIR	uTOSEMNI	uTOSEME	u_TCBARN
Media	-0,540	-1,887	-5,154	-1,189	-0,959	0,161
Mediana	-0,604	-1,377	-61,556	-3,917	-0,330	0,361
Maximo	13,138	65,298	554,037	107,773	3,995	9,524
Minimo	-22,228	-54,314	-193,922	-83,879	-39,810	-8,196
Desv.Estánd.	6,900	21,966	152,235	35,926	16,174	2,576
Sesgo	-0,242	-0,022	1,530	0,388	0,034	-0,076
Curtosis	3,253	3,589	5,327	3,769	3,002	6,016
Jarque-Bera	0,871	1,019	43,103	3,481	0,013	26,592
Probabilidad	0,647	0,601	0,000	0,175	0,993	0,000

Cabe mencionar que las diversas combinaciones de los instrumentos operativos a disposición del banco central tienen como objetivo brindar flexibilidad para lograr las metas intermedias en alta frecuencia (diariamente). Si estos **instrumentos operativos** pueden lograr metas intermedias, cabe preguntarse sobre la relevancia de estas metas intermedias como **instrumentos de control de los objetivos finales**. Los resultados obtenidos con datos en frecuencia mensual revelan que el cambio en la tasa de interés de CD's es el **instrumento de control** de la inflación y el tipo de cambio, por lo que el reemplazo de los **instrumentos operativos de control monetario directo** por **instrumentos operativos indirectos** ha logrado establecer relaciones con los objetivos finales de política monetaria en el Perú a través de la tasa de interés de CD's.

Según estos resultados, el circulante (que representa el 85 por ciento de la emisión) y el TOSE en moneda nacional y en moneda extranjera (directamente relacionados con otros agregados monetarios usualmente identificados como parte de los mecanismos de transmisión) contienen la mejor información anticipada para predecir la inflación y la devaluación. Las diversas variables de producción utilizadas, así como agregados monetarios amplios, no contienen información relevante para predecirlas, lo que no necesariamente significa que no formen parte del mecanismo de transmisión (Woodford, 1994). En todo caso, la representación de los mecanismos de transmisión obtenida considera el vector de variables más relevante del conjunto de vectores deseados (subconjunto de todos los posibles). Específicamente, las variables relevantes resultan ser aquellas estrechamente ligadas al mercado de fondos interbancarios, como el TOSE en ambas monedas, el circulante y la tasa de interés de los certificados del BCRP. El análisis de la relevancia de los **instrumentos operativos manejados por el banco central** para el control de los objetivos finales se deja para un análisis futuro usando los datos disponibles en frecuencia diaria.

II.4. Respuestas a choques transitorios y permanentes en el sistema de "lazo abierto"

A partir de los coeficientes estimados se calculó las respuestas de todas las variables observadas ante un impulso unitario (choque transitorio) en cada variable, así como aquellas correspondientes ante un escalón unitario (choque permanente) en cada variable (Gráficos 2A y 2B)²⁷. En general, todas las respuestas transitorias muestran un comportamiento convergente (Gráfico 2A) y todas las respuestas permanentes convergen al nuevo estado

²⁷ Un impulso unitario significa un aumento de 1 por ciento anual en el mes 0 que se revierte totalmente en el mes 1, mientras que un escalón unitario significa un aumento de 1 por ciento anual en el mes 0 que se mantiene constante hasta el mes s, donde s tiende al infinito (en términos prácticos, hasta que se alcance el nuevo estado estacionario).



estacionario (Gráfico 2B), por lo que los resultados aquí obtenidos y los de trabajos previos sobre mecanismos de transmisión difieren drásticamente²⁸.

El sentido y la magnitud de las **respuestas a un impulso** del Gráfico 2A son compatibles con lo esperado en términos teóricos y resulta interesante resaltar su persistencia relativa en el tiempo²⁹:

- las respuestas de la inflación (PII) ante todos los choques son positivas (siendo marcadamente positiva y persistente durante los primeros 30 meses frente a un choque en sí misma) excepto ante los del TOSEMN denominado tmm en el gráfico (negativa) y de la TCDBCR denominado tcd en el gráfico (marcadamente negativa), y luego de 17 meses, son ligeramente negativas ante un choque en DEV y especialmente en TCIR;
- las respuestas de la devaluación (DEVA) son positivas durante los primeros 18 meses frente a un choque en PII (marcadamente positiva) y en TOSEME denominado tme en el gráfico, y negativas durante los primeros 26 meses frente a uno en TOSEMN, resultando muy transitorias frente a uno en sí misma (marcadamente positiva), en TCIR (positiva) y en TCDBCR (marcadamente negativa);
- las respuestas del crecimiento del circulante (TCIR) son en general, poco persistentes (exceptuando la resultante de un choque en TCDBCR), destacando las que resultan de un choque en TCDBCR y en PII como marcadamente negativas;
- las respuestas de la variación del TOSE en moneda nacional (TOSEMN) son negativas ante choques en TCDBCR, PII y TOSEME (en orden de magnitud), siendo persistentes hasta 30 meses en el caso del TCDBCR;
- las respuestas de la variación del TOSE en moneda extranjera son marcadamente negativas ante choques en TCDBCR y PII (en orden de magnitud), aunque en el primer caso son, persistentes hasta 20 meses y en el segundo pasan a ser positivas luego de 6 meses con una persistencia de más de 35 meses;
- finalmente, en el caso de las respuestas de la variable instrumento de política, la tasa de certificados de depósito del Banco Central (TCDBCR), a pesar de que las respuestas son de magnitud reducida porque la variable está expresada en términos anuales y en primeras diferencias, se aprecia un grado de baja permanencia y alta oscilación, y con magnitud importante sólo en el caso de un choque en sí misma y en PII.

El sentido de las **respuestas a un cambio unitario permanente** pueden resumirse en el **Cuadro 4**, construido a partir del Gráfico 2B, donde las variaciones se expresan en términos anuales y la tasa anualizada de los CDs, en primeras diferencias. Dado que todas las variables han sido normalizadas, las respuestas permanentes se interpretan como cambios respecto al promedio de las variaciones mensuales anualizadas.

Cuadro 4

Respuesta de la variable:	Ante un cambio permanente de 1 por ciento anual					
	PII	DEVA	TCIR	TOSEMN	TOSEME	dTCDBCR
Inflación IPC (PII)	7,30	0,46	0,04	-0,50	1,50	-0,50
Devaluación TC prom. (DEVA)	10,00	0,85	-0,15	-0,90	1,10	-4,00
Var.% Circulante prom.	-10,00	3,20	1,60	-0,40	4,00	-48,00
Var. TOSE en m/n	-2,60	3,90	0,70	2,80	1,60	-40,00
Var. TOSE en m/e	2,40	1,00	0,19	-0,50	3,40	-14,50
1º Dif. T. Interés CDs	-0,06	-0,04	-0,01	-0,01	-0,05	1,00

²⁸ Como se mencionó en la parte II, el uso de los criterios de selección de variables relevantes para los mecanismos de transmisión en la metodología VAR brinda resultados poco confiables.

²⁹ Debemos notar que, por construcción, todas las variables se representan en términos de desviaciones respecto a su media muestral, por lo que el estado estacionario de las respuestas ante impulsos es siempre cero.



Estos cambios en el equilibrio estacionario, independientemente del proceso de ajuste, dependen de los cambios simultáneos en las variables de estado mínimas y suficientes. A partir del Cuadro 2 puede obtenerse una interpretación de la primera **variable de estado X1 como el grado de iliquidez del mercado de fondos interbancarios**, la que resulta tanto de los efectos sobre X1 de las innovaciones de las variables observadas (primera fila de la matriz B) como de los impactos iniciales sobre éstas de un aumento de X1 (primera columna de la matriz C). Esta interpretación explica porqué un cambio permanente de 1 por ciento en la inflación, que genera una sustitución de activos en moneda nacional (circulante y depósitos) hacia depósitos en moneda extranjera, con efectos adicionales sobre el equilibrio estacionario de la inflación y devaluación, produce una contracción de la liquidez de los bancos que ha sido parcialmente atenuada con una ligera reducción de la tasa de certificados de depósito del Banco Central en el nuevo equilibrio. Considerando que la evolución reciente de X1 ha reflejado un creciente grado de iliquidez (Gráfico 1– primer recuadro), se entiende porqué el nuevo equilibrio ha requerido esta ligera disminución.

Por otra parte, aunque el proceso y periodo de ajuste al nuevo equilibrio estacionario de cada variable frente a los diversos choques tiene particular importancia para la autoridad monetaria (*undershooting*, *overshooting*, convergencia monótonicamente (de)creciente, etc.), especialmente respecto a las variables asociadas al mercado de fondos de corto plazo en ambas monedas, lo más destacable es:

- que el comportamiento dinámico conjunto de dichas variables es fácilmente explicable usando las relaciones teóricas de sustitución entre ambas monedas.
- que el sistema tiende al nuevo estado estacionario, por lo que es estable, a diferencia del común de sistemas dinámicos estimados, lo que se explica porque ya existe una acción de control relativamente benéfica de la meta operativa (cuenta corriente de los bancos) por parte de la autoridad monetaria, que ha favorecido una evolución de los CDs compatible con el objetivo anti-inflacionario.
- Que el sistema es *dinámicamente controlable* (ver Aoki y Havenner –1991- y Norman y Jung –1980-), tal como aparece en el **Gráfico 3** donde la respuesta en frecuencia de los valores singulares muestra un elevado margen de ganancia a baja frecuencia (frecuencias menores a una periodicidad mensual, como semestral o anual). Ello significa que, dada una frecuencia mensual como base, el sistema permite llevar a la inflación y a la devaluación hacia los valores elegidos como objetivos de política monetaria.

En este sentido, el diseño de la regla de control con retroalimentación de este sistema, a realizarse en la siguiente sección, deberá interpretarse como un refinamiento a la acción de control ya existente, específicamente aplicada en el mercado de fondos interbancarios.

III. Reglas de control óptimo: complejidad *versus* simplicidad

III.1. ¿Reglas de Política Simples bajo No linealidad y Aprendizaje?

En las secciones anteriores se presentó argumentos sobre el uso de reglas simples en términos de su utilidad como referencia de política, especialmente en ausencia de una aproximación adecuada del mecanismo de transmisión de los diversos choques. Clarida, Galí y Gertler (1997) estimaron especificaciones **mirando hacia adelante** de la regla de Taylor para las tasas de interés manejadas por los bancos centrales de Alemania, Japón y Estados Unidos de América, encontrando coeficientes similares y evidencia sobre la presencia de una política monetaria **activa** con un **claro énfasis en el control de la inflación**, lo que es consistente con el éxito logrado bajar la inflación desde inicios de los 80. Corbo (1999) realiza un ejercicio similar para un grupo de países de América Latina que lograron estabilizar el crecimiento de los precios durante la década de los 90, aunque sus conclusiones no resultan adecuadas (ver sección II.1).

Sin embargo, estas estimaciones sólo pueden servir de base para describir estilizadamente la reacción de la autoridad monetaria en el pasado. El uso de los coeficientes estimados de reglas de Taylor como reglas de comportamiento que la autoridad debe seguir resulta tan inapropiado como utilizar la regla de Friedman, especialmente cuando no se derivan a partir de representaciones adecuadas de los mecanismos de transmisión. En todo caso, los supuestos implícitos son: (i) que las pocas variables usualmente incluidas en las diversas especificaciones de la regla de Taylor son los estadísticos mínimos y suficientes para la inflación y cualquier otra



variable que pueda considerarse como objetivo por la autoridad monetaria (ver Clarida, Galí y Gertler, 1997, pág. 6), y (ii) que no existe dinámica alguna, directa o indirecta, entre estas variables.

Como las relaciones dinámicas entre éstas y otras variables informativas existen, son complejas y pueden cambiar en el tiempo resultado del aprendizaje de los agentes y de la propia autoridad monetaria, parte de la literatura ha recomendado el uso de reglas simples como un atajo para obtener una regla de comportamiento a ser utilizada por la autoridad monetaria, enfatizado la importancia de la **robustez** de las reglas simples ante diferentes modelos y especificaciones de dicha transmisión (Taylor, 1999B), pero en general, las conclusiones apuntan a reducir la utilidad de estas reglas simples debido a que su uso ha significado inestabilidad, indeterminación y equilibrios múltiples (Benhabib, Schmitt-Grohe y Uribe, 1998)³⁰.

Por otro lado, las simulaciones realizadas sobre la base de modelos **con relaciones dinámicas razonables** (por ejemplo, ver Rudebusch y Svensson, 1998) han reafirmado que en la **optimalidad** de las reglas complejas basadas en la teoría de control óptimo frente a las reglas con predicción de objetivos y a las reglas simples de la literatura (reglas de Taylor y de McCallum)³¹, con el atenuante de que estos en modelos todas las variables son observables, no se discute el tamaño adecuado del *set* de información ni la dimensión apropiada del vector de variables de estado y, finalmente, nada asegura que las **relaciones dinámicas razonables** sirvan para obtener proyecciones condicionales de las variables objetivo ni para lograr **optimalidad** en la práctica de una política monetaria sistemática y oportuna.

La incertumbre sobre el estado de la economía, donde éste no es observable, así como la limitada capacidad de procesar la información disponible para estimar una representación de los mecanismos de transmisión en cada momento a partir de la información observable disponible en cada periodo *t* favorecen el uso de los MSSM, ya discutidos. La aproximación lineal, basada en los datos que se ha estimado en la sección II, permite una representación balanceada y parsimoniosa en el espacio de estados (Ver Aoki & Havenner, 1991), por lo que en esta sección se obtiene la regla de retroalimentación en función de las variables de estado de dicha representación estimada y no a partir de los datos observados.

Como mencionamos en la sección I, estas reglas condicionales al estado de la economía pueden implicar acciones difíciles de explicar al agente económico. Su utilidad puede ser limitada en ausencia de **anuncios inteligibles**, debido a que los agentes pueden percibir incertidumbre respecto a los objetivos del banco central para un nivel de credibilidad aún reducido.

III.2. La tasa de interés de los CDs del BCRP como instrumento de política monetaria

Utilizando los coeficientes estimados en la sección II puede determinarse la regla óptima de control que resulta compleja para llevar la inflación *y*/u otro objetivo a los valores deseados. Aquí se calculará la evolución de la tasa de interés de los certificados del Banco Central que se requieren para llevar la inflación a un nivel cero. En primer lugar, debemos excluir el componente redundante de *y*(*t*) asociado a la señal de control, la tasa de interés de los CDs del BCRP, mediante una reparametrización del sistema dinámico estimado, el cual puede expresarse como

$$x_{t+1} = Ax_t + Bu_t = Ax_t + \begin{bmatrix} B_1 & B_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$$

$$y_t = Cx_t + Du_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix} x_t + \begin{bmatrix} D_1 & D_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$$

³⁰ Asimismo, puede notarse un exceso de optimismo al argumentar que los valores de los coeficientes de las reglas de Taylor para diversos modelos son similares (ver Taylor -1999B-, pag.27). Definitivamente, incluso al encontrar una solución de control óptimo no estocástico, los parámetros de la regla óptima en función de las variables de estado dependen de los parámetros de los mecanismos de transmisión y de preferencia de la autoridad monetaria. La utilidad real de las "reglas simples" es la didáctica en la comunicación con el público.

³¹ Estos modelos "idealmente razonables" son lineales (Rudebusch y Svensson -1998-). Sin embargo, una vez que los modelos utilizados tienen componentes no lineales, las reglas con predicción de objetivos pueden ser tan complejas como las de que se basan en el control óptimo no lineal, lo que va en contra de su utilidad para la autoridad monetaria. Ver comentario de L.E.O. Svensson a Isard et al (1999).



Donde simplemente hemos aislado el error y los coeficientes de la ecuación estimada de la tasa de interés de los CDs, $y_{2t} = C_2x_t + u_t$, para sustituirla en el sistema anterior y obtener

$$y_{1t} = C_1x_t + D_1^1u_{1t} = C_1x_t + \begin{bmatrix} D_1^1 & \Phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix}$$

$$x_{t+1} = (A - B_2C_2)x_t + B_2y_{2t} + B_1u_{1t} = (A - B_2C_2)x_t + \begin{bmatrix} B_1 & B_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix}$$

donde D_1^1 es una matriz idéntica de 5×5 . La maximización de la función objetivo del Banco Central como la función de pérdida determinística (en ausencia de choques en u_{1t})

$$L = \sum_{j=0}^h d^j \left[y_{1t}^T Q y_{1t} + y_{2t}^T R y_{2t} \right]$$

sujeta a las restricciones del sistema reparametrizado

$$\begin{aligned} x(t+1) &= (A - B_2C_2)x(t) + B_2y_2(t) \\ y_1(t) &= C_1x(t) \end{aligned}$$

donde $Q = \text{diag}(0,9, 0,5, 0,1, 0,2, 0,2)$, $R = 0,1$ y $d = 0,99$ es el factor de descuento, obteniendo iterativamente la regla determinística de retroalimentación $y_{2t} = -\eta x_t$ (acciones de política requeridos para lograr el objetivo final dependen del estado de la economía en cada periodo) donde η es un vector de 1×11 y $h = 24$ meses adelante (ver Ogata, 1987). Con fines comparativos, la estimación de la ecuación para la tasa de interés de los CDs del BCRP como función de las variables de estado mínimas y suficientes así como la regla de retroalimentación determinística calculada como un refinamiento a la acción de control existente (reflejada indirectamente por los estimados) se presentan en el **Cuadro 5**. De esta comparación resulta claro que, para lograr un desempeño de control óptimo, la regla de retroalimentación básicamente es más sensible a la información dinámica contenida en las variables de estado X_1, X_2 y X_3 , y reacciona inversamente a las variables de estado X_4, X_5, X_6 y X_7

Cuadro 5

dTCBCR = f (X(t))		
	Estimada (C1')	Feedback
x1	0,64	3,46
x2	-0,05	-0,53
x3	-0,53	-2,14
x4	-1,51	1,54
x5	0,63	-1,57
x6	-1,90	0,41
x7	-0,77	0,38
x8	0,42	1,63
x9	0,13	0,15
x10	0,11	0,19
x11	0,53	0,15



El Gráfico 4 muestra los eigen-valores del sistema de lazo cerrado, los cuales se encuentran dentro del círculo unitario, por lo que la estabilidad está asegurada. En realidad, muchos resultados adversos obtenidos en la literatura, mencionados anteriormente (ver parte II.1) puede explicarse por una falta de preocupación en la estabilidad del sistema, para no mencionar su desinterés por las características de controlabilidad del mismo. Asimismo, los Gráficos 5A y 5B presentan las respuestas transitorias y permanentes del sistema de **lazo cerrado** ante cambios en la acción de control, las cuales pueden compararse con las respuestas correspondientes a innovaciones en el cambio de la tasa de interés de CD's (u_{tcd}) para comprobar el efecto de esta **acción refinada** de control. Mientras que las respuestas transitorias convergen más rápidamente al estado estacionario con este refinamiento, las respuestas permanentes convergen más rápidamente a un estado estacionario más cercano al inicial, como también se puede apreciar en el **Cuadro 6**. En este cuadro se compara los estados estacionarios a los que tiende el sistema sin *feedback* (últimos 6 recuadros del Gráfico 2B) con los que tiende el sistema con *feedback* (Gráfico 5B). De hecho, todos los cambios en el estado estacionario son menores (en valor absoluto) incluyendo el *feedback*.

RESPUESTAS ANTE UN ESCALÓN UNITARIO EN $dTCDBCR$		
Respuesta de la variable:	$dTCDBCR$	
	Estimada	Feedback
Inflación IPC (PII)	-7,50	-2,00
Devaluación TC prom. (DEVA)	-4,00	-1,00
Var.% Circulante prom. (TCIR)	-48,00	-14,00
Var. TOSE en m/n (TOSEMN)	-40,00	-10,00
Var. TOSE en m/e (TOSEME)	-14,50	-4,00
1º Dif. T. Interés CDs ($dTCDBCR$)	1,00	n.a.

Cuadro 6

Como las variables de estado no son observables, además de esta acción de control determinística es necesario diseñar un filtro estacionario de Kalman discreto para las variables de estado de modo que la ecuación de observación y la de estados se actualicen a partir de los errores estimados en el periodo previo, es decir, a partir de la información de las variables a medida de que éstas son observadas. Para ello se asume constantes los parámetros estimados y se utiliza la matriz de covarianzas estimada de las innovaciones (ver Apéndice B). Este estimador se incluye en el sistema de **lazo cerrado** con la regla de retroalimentación determinística anterior.

El Gráfico 6 muestra los eigen-valores de este nuevo sistema completo de **lazo cerrado** incluyendo el filtro para las variables de estado, los cuales se encuentran dentro del círculo unitario, asegurando la estabilidad de esta acción de control más refinada. Finalmente, el Gráfico 7 presenta las respuestas permanentes simultáneas de las variables incluidas en este nuevo sistema de **lazo cerrado** ante cambios permanentes en cada una de las perturbaciones del sistema con esta acción de control que considera la estimación de las variables de estado. En los recuadros superiores se muestran las mismas respuestas simultáneas en un solo eje de ordenadas. Un choque permanente de 1 por ciento en la inflación es compensado casi totalmente en menos de 20 meses tanto para la inflación como para la devaluación, aunque con un efecto ínfimo en el circulante y las obligaciones en moneda nacional (cuyo nuevo estado estacionario es de una reducción en 0,07 por ciento y 0,05 por ciento, respectivamente). Un choque permanente de 1 por ciento en la devaluación demora poco más de 20 meses en ser compensado sólo parcialmente en el caso de la inflación (cuyo estado estacionario sería crecer 0,2 por ciento más en un horizonte de 40 meses) mientras que la elevación implícita inducida en las tasas de interés elevaría las obligaciones sujetas a encaje y el circulante en alrededor de 1 por ciento.

Aunque estas simulaciones sobre este nuevo sistema permiten evaluar las respuestas ante choques supuestamente permanentes (de 1 por ciento para cada variable), son indicativas de la estabilidad y controlabilidad del mismo. Respuestas a choques transitorios son muy similares a las del Gráfico 5A en el sentido de ser compensadas totalmente en menos de 10 meses. Sin embargo, esta regla es menos **inteligible** aún que la regla determinística $y_{2t} = -\eta x_t$, que no considera la estimación de las variables de estado (ver Apéndice B).



IV. Conclusiones

El presente trabajo ha esbozado los requerimientos para una política monetaria sistemática en la que debe estar presente una serie de **anuncios inteligibles** de política para complementar el uso de reglas óptimas (complejas) para el control de la inflación así como de otras variables como la devaluación y el producto. Estos anuncios inteligibles forman parte de una estrategia de comunicación con el sector privado que brinda estabilidad a sus expectativas y permite que el sistema dinámico sea **causal**, es decir, que el futuro no afecte el presente, y por ende, sea un sistema controlable.

Asimismo, el trabajo usa modelos en el espacio de estados mínimos y suficientes (MSSM) en la evaluación de política monetaria y en la aproximación de los mecanismos de transmisión sobre la base de su facilidad de interpretación teórica (estructural) y de su versatilidad como modelos no estructurales (indicadores anticipados). Estos modelos dinámicos son parsimoniosos y permiten usar vectores y_t con más de 5 variables para muestras tan pequeñas como 80 observaciones mensuales, lo cual sería prohibitivo en el caso de usar modelos VAR, cuya parsimonia puede ser adecuadamente determinada para muestras con más de 150 datos en el caso de vectores y_t con sólo 3 variables! Los MSSM son estimados para Perú eligiendo el conjunto de variables que tenga la mejor capacidad para **predecir y controlar** la inflación y la devaluación, con el resultado general de que las variables directamente asociadas al manejo monetario de corto plazo resultan las más relevantes. Este resultado, ausente en la literatura sobre mecanismos de transmisión, brinda evidencia importante a favor de la intuición de Bernanke y Mihov (1995).

Debe mencionarse que, contrariamente a la intuición, las variables que miden el producto real no contienen información relevante para predecir la inflación ni la devaluación, ni agregados monetarios para la muestra usada, por lo que fueron excluidas de la representación de los mecanismos de transmisión para el caso peruano. Más allá de la presencia de ruido en los datos en los extremos del **ciclo** en el producto, para evaluar la relevancia de la presencia de variables de demanda agregada y/o precios externos se requiere una muestra más informativa sobre las relaciones entre producto (o la brecha respecto al producto potencial) y la inflación más allá de que separe los movimientos en la capacidad productiva resultado del fuerte aumento en la inversión privada en la presente década.

En este sentido, la representación dinámica obtenida está exclusivamente relacionada con el mercado de fondos interbancarios y fue utilizada para calcular la regla de retroalimentación para instrumento de control con mayor influencia en todas las variables de estado y por ende de las variables observadas en el conjunto de información elegido, el más eficiente para predecir y controlar la inflación y, potencialmente, la devaluación. La **optimalidad** práctica de esta regla de retroalimentación está estrechamente ligada a los mecanismos de transmisión de la economía peruana, y es **robusta** para los choques de las variables incluidas en la medida que considere un estimador de las variables de estado con la información disponible en cada momento.

En el caso peruano, el *instrumento de control de los objetivos finales* (inflación y devaluación) resulta ser la tasa de interés pagada por los Certificados de Depósito del Banco Central. Los resultados obtenidos con datos en frecuencia mensual revelan que el cambio en la tasa de interés de CD's es el instrumento de control de la inflación y el tipo de cambio, por lo que el reemplazo de los instrumentos operativos de control monetario directo por los instrumentos operativos indirectos ha logrado establecer relaciones con los objetivos finales de política monetaria en el Perú a través de la tasa de interés de CD's.

Ello implica que el énfasis en el control de los agregados monetarios como metas intermedias tiene influencia efectiva pero indirecta, ya que la transmisión hacia los objetivos finales (inflación y la devaluación) se da vía la tasa de interés de los certificados de depósito del BCRP, aunque con efectos atenuados o amplificados en función de su influencia sobre otros agregados como las obligaciones sujetas a encaje y de su dependencia de agregados monetarios más autónomos como el circulante. La tasa de interés de los certificados es, por ende, la variable más al alcance de la autoridad para afectar el grado de liquidez existente en el mercado de fondos interbancarios y controlar la inflación y devaluación. El uso de una regla de retroalimentación para la tasa de interés de CD's promedio mensual como referencia de su meta intermedia es la principal recomendación de política del presente trabajo, aunque para evaluar su aplicación efectiva se requiere el uso de datos en frecuencia diaria sobre el mercado de fondos interbancarios, lo que se deja para una investigación posterior.

Adicionalmente, debe mencionarse que el uso de la tasa de interés como instrumento de control de los objetivos finales (meta intermedia) es totalmente compatible con un control monetario adecuado, dada la equivalencia de la



regla monetaria y la de tasa de interés definida teóricamente en Vegh (1998) y avalada indirectamente por los resultados empíricos de Clarida, Galí y Gertler (1997) para países que utilizan agregados monetarios para controlar la inflación, como Alemania.

En la medida de que el modelo estimado permita predecir la inflación adecuadamente y el *set* de información sea suficientemente amplio, el ejercicio de control óptimo puede repetirse para diferentes conjuntos de información. Implícito en este ejercicio, las expectativas racionales de los agentes son consideradas como estables mediante una comunicación fluida entre el banco central y los agentes económicos, lo que brinda flexibilidad para atenuar choques en otras variables importantes, como la devaluación, en una economía parcialmente dolarizada.



Bibliografía

Aoki, Masanao (1989), “Singular values, canonical correlation coefficients and the dimension of state space models of times series”. Documento presentado en la 1989 NSF/NBER Times Series Workshop, Madrid, España.

Aoki, Masanao y Havenner, Arthur (1991), “State space modelling of multivariate time series”, *Econometric Reviews*, Vol. 10, 1-59.

Barrera, Carlos (1997), “Indicadores anticipados de la inflación”. Mimeo. Trabajo presentado en el XIV Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP

Barrera, Carlos (1998), “Factores monetarios y no monetarios en la variación del IPC: ¿las medias acotadas sirven para medir la inflación objetivo de todo banco central?” Mimeo. Trabajo presentado en el XV Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP.

Barrera, Carlos (1999), “Un sistema de proyección de corto plazo de variables macroeconómicas en el Perú: combinación de proyecciones con ponderaciones variables”, Mimeo. Trabajo presentado en el XVI Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP.

Benhabib, Jess; Schmitt-Grohe, Stephanie y Uribe, Martín (1998), “The perils of Taylor rules”, C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University.

Bernanke, Ben y Mishkin, F. (1997), “Inflation targeting: a new rule for monetary policy”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, págs. 97-116.

Bernanke, Ben y Blinder, Alan (1992), “The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission”. *American Economic Review*, vol. 82, págs. 901-21.

Bernanke, Ben y Mihov, Ilian (1995), “Measuring Monetary Policy”. *NBER WP* No. 5145.

Blinder, Alan (1997), “What Central Bankers could learn from Academics —and vice versa”. Distinguished Lecture on Economics in Government, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, No. 2.

Bringas, Paul y Tuesta, Vicente (1998), “El superávit de encaje y los mecanismos de transmisión de la política monetaria: una aproximación”. *Revista de Estudios Económicos* No. 3, BCRP.

Bryant, Ralph C. (1996), “Alternative rules for monetary policy and fiscal policy in New Zealand: A preliminary assesment of stabilization properties”. *RBNZ Discussion Paper* G96-3.

Burmeister, Olivier; Wall, Kent y Hamilton, James (1986), “Estimation of unobserved expected monthly inflation using Kalman filtering”. *Journal of Business and Economics Statistics*, vol. 4, págs. 147-160.

Chari, V.V., Christiano, Lawrence J. y Eichenbaum, Martin (1996), “Expectation Traps and Discretion”, Department of Economics, Northwestern University.

Christiano, Lawrence; Eichenbaum, Martin y Evans, Charles (1998), “Monetary Policy Shocks: What have we learned and to what end?”. Por aparecer en el *Handbook of Macroeconomics*.

Clarida, Richard; Galí, Jordi y Gertler, Mark (1997), “Monetary policy rules in practice: some international evidence”, NBER Working Paper N° 6254.

Clements, Michael y Hendry, David (1998) “Forecasting Economic Time Series”, Cambridge University Press.

Corbo, Vittorio (1999) “Monetary policy in Latin America in the 90s”. Mimeo. Universidad Católica de Chile.

Dorfman, J.H. (1991), “Comment: A model specification test for state space models”. *Econometric Review*, vol. 10, págs. 67-73.



Eichenbaum, Martín (1997), "Some Thoughts on Practical Stabilization Policy". AEA Papers & Proceedings, American Economic Review, mayo de 1997.

Fondo Monetario Internacional (1999A), "IMF Conditionality in the context of inflation targeting: The case of Brazil". Monetary and Exchange Affairs Department and Western Hemisphere Department.

Fondo Monetario Internacional (1999B), "Inflation Targeting: Implications for IMF Conditionality". Policy Development and Review Department.

Freeman, Richard y Willis, Jonathan (1995), "Targeting inflation in the 1990s: Recent challenges", International Finance Discussion Papers No. 525, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Gordon, Robert (1997), "The time-varying NAIRU and its implications for Economic Policy", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 11, págs. 11-32.

Hamilton, James (1994), "Time Series Analysis", Princeton University Press.

Hamilton, James (1986), "A Standard Error for the Estimated State Vector of a State-Space Model", *Journal of Econometrics*, vol. 33, págs. 387-397.

Hanson, Michael (1998) "On the identification of monetary policy: the 'price puzzle' reconsidered". Mimeo.

Havener, Arthur y Aoki, Masanao (1991), "State space modeling of multiple time series". *Econometric Reviews*, vol. 10, No. 1, págs. 1-59.

Jones, Larry & Manuelli, Rodolfo (1999), Volatile policy and private information: The case of monetary policy". NBER Working Paper 7072.

Kilian, Lutz y Chang, Pao-Li (1998), "How Reliable are VAR Estimates of Responses to Monetary Policy Shocks?" Mimeo.

Krolzig, Hans-Martin (1998), "Markov-switching vector autoregressions". Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, No. 454, Springer Verlag.

León Fernández, David (1999), "La información contenida en los agregados monetarios en el Perú", Revista de Estudios Económicos No.5, BCRP.

Leiderman, L. y Svensson, L.E.O. (1995), "Inflation targets", CEPR.

Luque, Javier y Perea, Hugo (1995), "La emisión primaria y los mecanismos de transmisión de la política monetaria en el Perú". Mimeo, Trabajo presentado en el XV Encuentro de Economistas de la Gerencia de Estudios Económicos del BCRP.

Norman, Alfred y Jung, Woo (1980), "Target controllability". Review of Economic Studies, vol. 47, págs. 451-457.

Ogata, K. (1987), "Discrete-time control systems". Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.

Orphanides, Athanasios (1998), "Monetary policy evaluation with noisy information". Division of Monetary Affairs, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Orphanides, Athanasios; Small, David; Wieland, Volker y Wilcox, David (1997), "A quantitative exploration of the opportunistic approach to disinflation". Finance & Economics Discussion Series #36, June 1997. Division of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board.



Orphanides, Athanasios y Van Norden, Simon (1999A), “The reliability of output gap estimates in real time”. Division of Monetary Affairs, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Orphanides, Athanasios; Porter, Richard; Reifschneider, David; Tetlow, Robert y Finan, Frederico (1999B), “Errors in the measurement of the output gap and the design of monetary policy”. Board of Governors of the Federal Reserve System.

Pagan, A.R. y Robertson, J.C. (1995), “Structural Models of the Liquidity Effect”. Mimeo.

RBNZ Economics Department (1997), “The Forecasting and Policy System: An Introduction”. *RBNZ Bulletin*, vol. 60, No.3.

Rudebusch, Glenn (1996) “Do Measures of Monetary Policy in a VAR Make Sense?”. *Temi di Discussione del Servizio Studi, Banca d'Italia*, No. 269.

Staiger, Douglas; Stock, James y Watson, Mark (1997A), “How Precise are Estimates of the Natural Rate of Unemployment?”. En: *Reducing Inflation: Motivation and Strategy*, Christina Romer & David Romer Editores. Vol. 30 de *Studies in Business Cycles*, NBER.

Staiger, Douglas; Stock, James y Watson, Mark (1997B), “The NAIRU, unemployment and monetary policy”. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, págs. 33-50.

Rudebusch, Glenn (1998), “Do measures of monetary policy in a VAR make sense?”. *International Economic Review*, vol. 39(4), págs. 907-941.

Rudebusch, Glenn y Svensson, L.E.O. (1998), “Policy Rules for Inflation Targeting”. Documento presentado en la *NBER Conference on Monetary Policy Rules* (enero de 1998) y en la *FRBSF-CEPR-Stanford Conference on Central Bank Inflation Targeting* (marzo de 1998).

Sobel, J. (1983), “A theory of credibility”. UCSD Discussion Paper 83-21, University of California, San Diego.

Svensson, L.E.O. (1997A), “Inflation forecasts targeting: Implementing and monitoring inflation targets”. *European Economic Review*, vol. 41, págs. 111-1146.

Svensson, L.E.O. (1997B), “Inflation targeting: some extensions”, NBER Working Paper No. 5962.

Svensson, L.E.O. (1998), “Open economy inflation targeting”. Mimeo. Stockholm University.

Taylor, John (Ed., 1999A), “Monetary Policy Rules”. Chicago.

Taylor, John (Ed., 1999B), “The monetary transmission mechanism and the evaluation of monetary policy rules”. Documento presentado en la Tercera Conferencia Anual del Banco Central de Chile, Santiago de Chile.

Vegh, Carlos (1998), “Monetary policy, interest rate rules and inflation targeting: some basic equivalences”. Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile, No. 32, Abril.

Walsh, Carl (1998), “Monetary Theory and Policy”. MIT Press.

Woodford, M. (1994). “Nonstandard Indicators for Monetary Policy: Can Their Usefulness Be Judged from Forecasting Regressions?”. En: *Monetary Policy*. N.G. Mankiw (ed). Chicago: University of Chicago Press.



ANEXOS

Cuadro 1

LISTA DE VARIABLES

Memo	Descripción
PII	Inflación mensual anualizada (Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana)
DEVA1	Devaluación nominal mensual anualizada (t.cambio promedio bancario)
PBI90 *	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del PBI (Base Agosto 1990)
IPM90 *	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Índice de Producción Manufacturera (Base Agosto 1990)
PBIP79	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del PBI Primario (Base Agosto 1990)
PBINP79	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del PBI No Primario (Base Agosto 1990)
IPM79	Tasa de Crecimiento últimos 12 meses de la Producción Manufacturera (Base 1979)
PBIAP90	Tasa de Crecimiento mensual anualizada de la Producción agrícola (Base Agosto 1990)
DEMI79 *	Tasa de Crecimiento mensual anualizada de la Demanda Interna (Base 1979)
DEMI12	Tasa de Crecimiento últimos 12 meses de la Demanda Interna (Base 1970)
TCIR	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Circulante Promedio
CIR	Primera diferencia del Circulante Promedio
TODME\$	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Cuasidinero en ME (en millones de US\$)
QDME	Primera Diferencia del Cuasidinero en ME (en millones de Soles)
QDME\$	Primera Diferencia del Cuasidinero en ME (en millones de US\$)
TQDMN	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Cuasidinero en MN (en millones de Soles)
TOSEMNI	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Total de Obligaciones sujetas a Encaje en MN (en millones de Soles)
TOSEME	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Total de Obligaciones sujetas a Encaje en ME (en millones de US\$)
EXMNT	Excedente de Encajes en MN como porcentaje del TOSE
EXTDIV	Excedente de Encajes en MN y en ME (divisia) en millones de soles
LIQDIV	Primera diferencia de la Liquidez total MN + ME (divisia) en millones de soles
TIPMN2	Tasa de Interés Pasiva Promedio en MN (primera diferencia)
LIBOR3	Tasa LIBOR a 3 meses
TSIRN1	Diferencial de tasas de Interés Ahorros en MN versus TIPMN
TSIRN2	Diferencial de tasas de Interés Depósitos a Plazo en MN versus TIPMN
FCPRME\$	Tasa de Crecimiento mensual anualizada del Crédito al Sector Privado en ME (en millones de US\$)
TEMP	Tasa de Crecimiento mensual anualizada de la Emisión Primaria Promedio en millones de soles
EMIP	Primera diferencia de la Emisión Primaria Promedio en millones de soles
COMESA	Compras Netas de Moneda extranjera del Banco Central en Mesa de Negociación
TCBCRN	Tasa de Interés Promedio de los Certificados del BCRP (CDBCRP) (para el período previo al uso de los CDBCRP, se usó la tasa de los pagarés del BCRP).

NOTA: El conjunto de información de donde se ensayaron las diferentes especificaciones abarcó más de 150 variables, de las cuales aquí se muestra aquellas con los resultados más relevantes.



Gráfico 1

VARIABLES DE ESTADO (POR PARES)

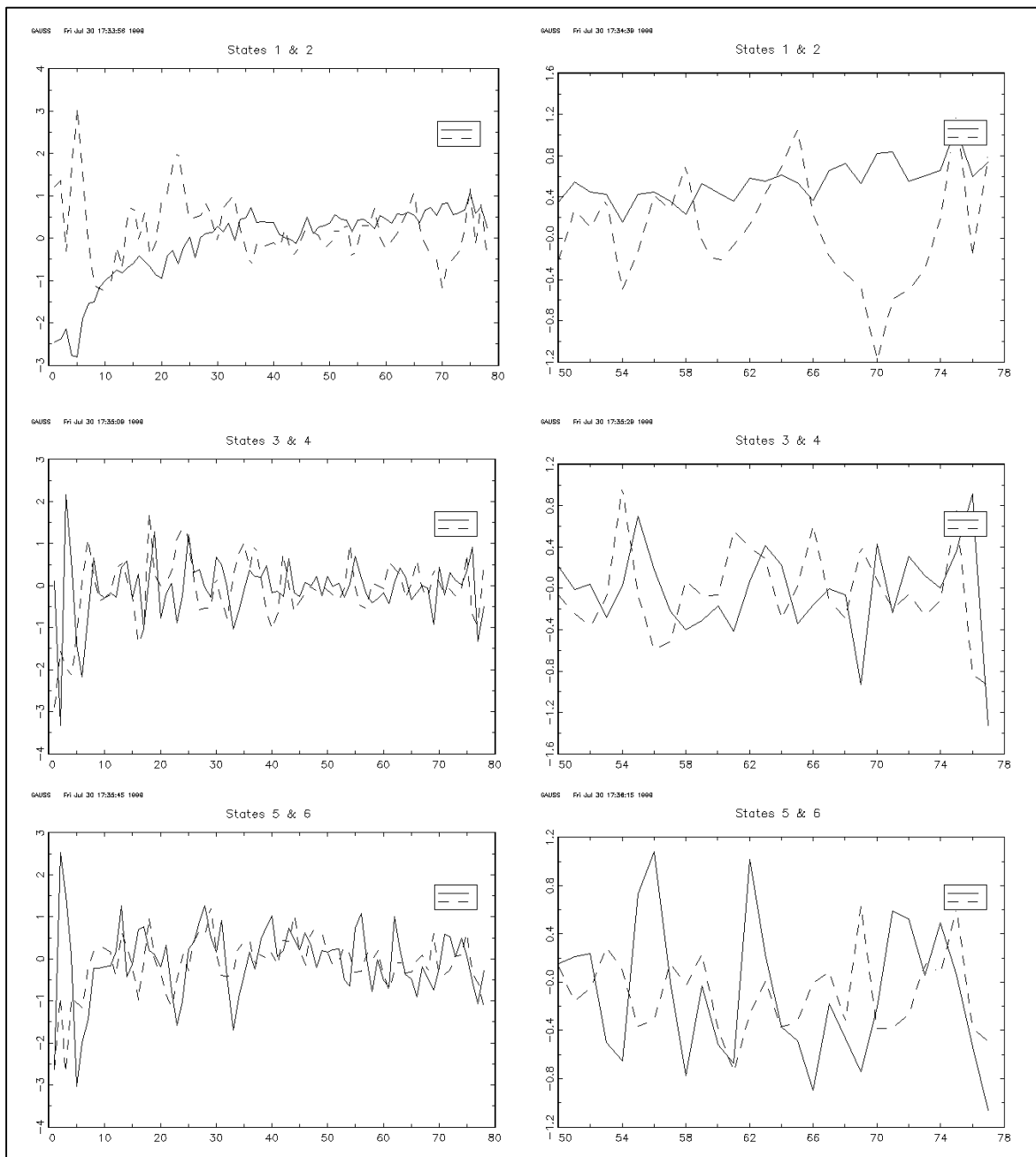
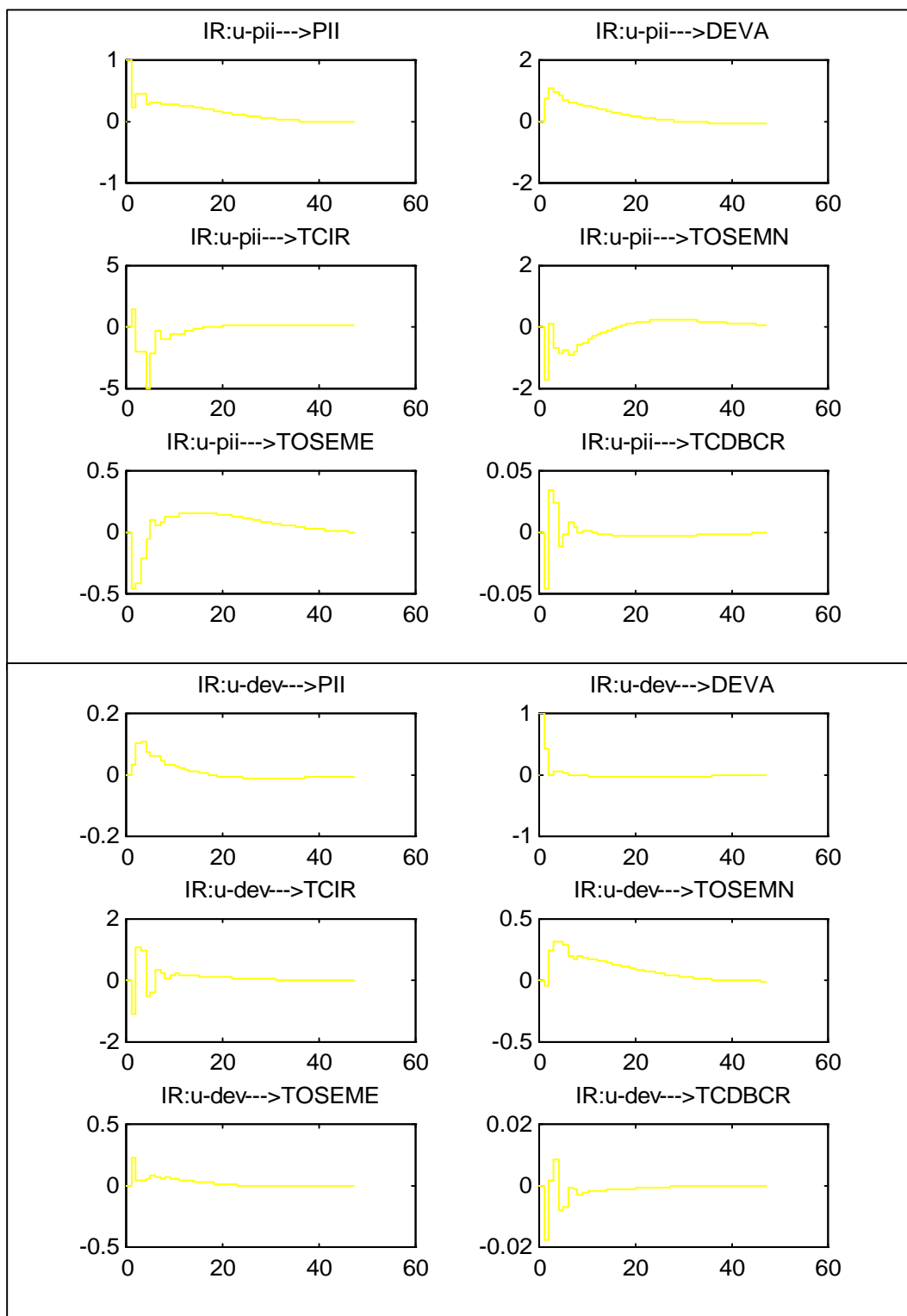
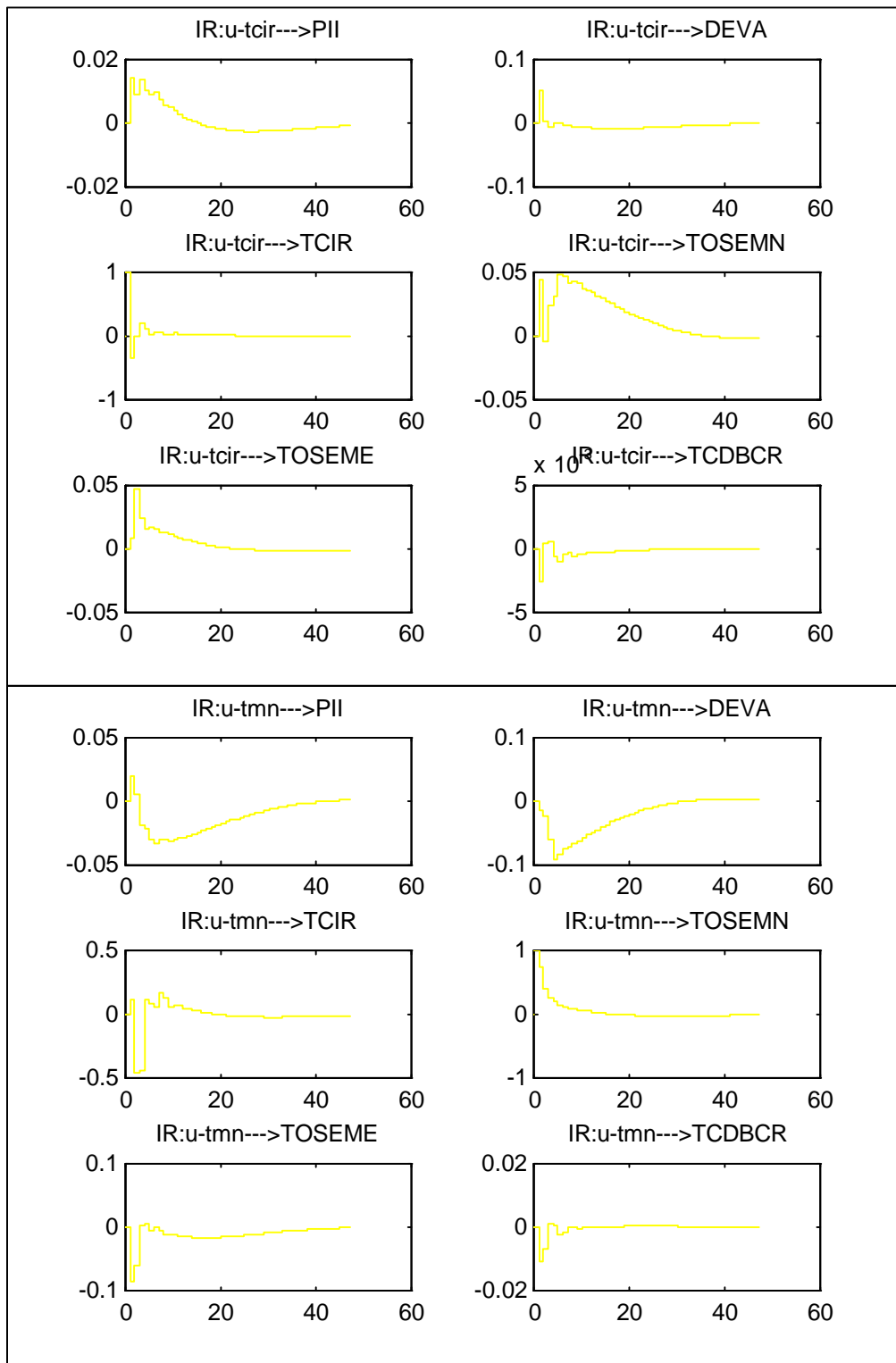




Gráfico 2A
RESPUESTAS TRANSITORIAS





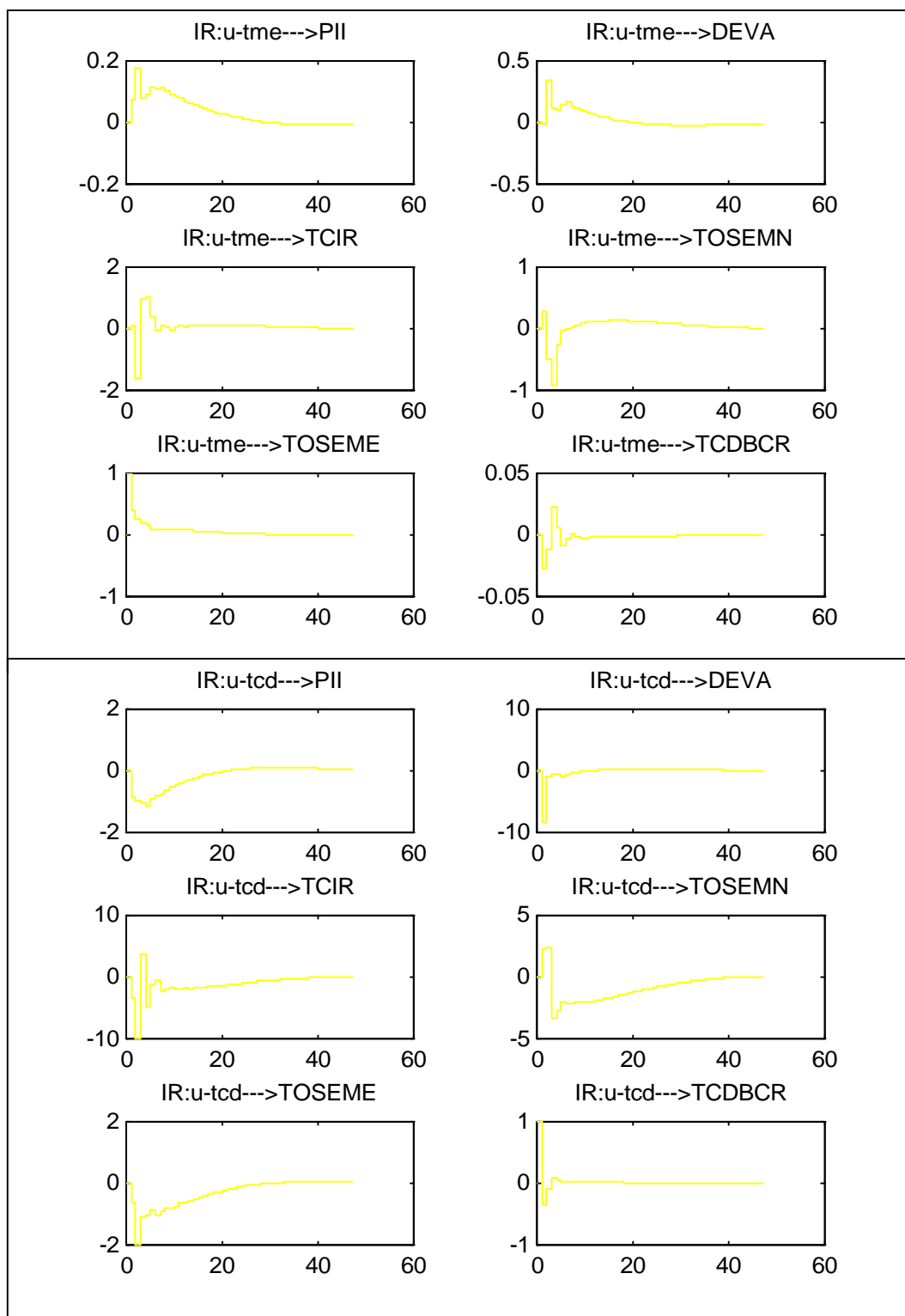
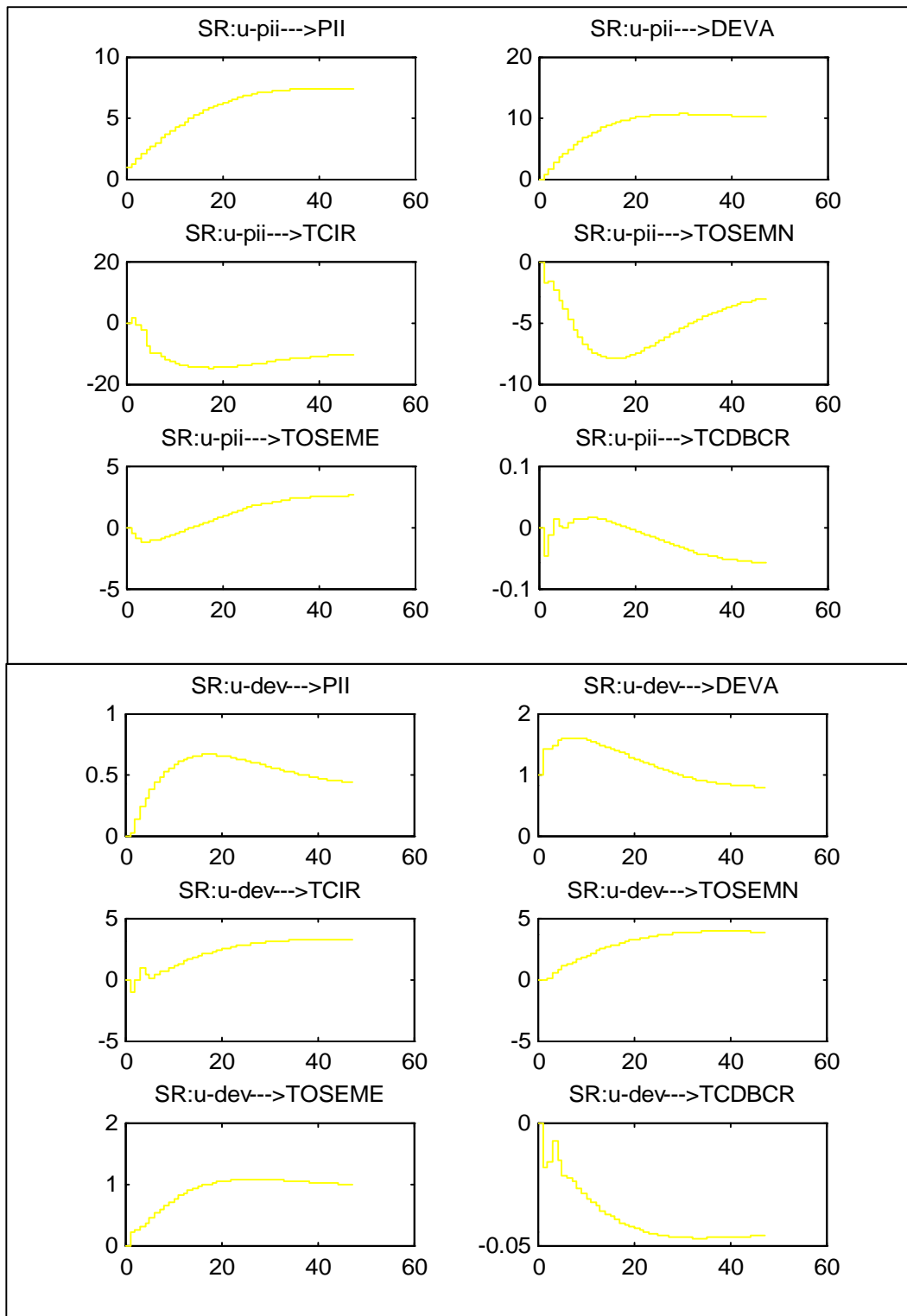
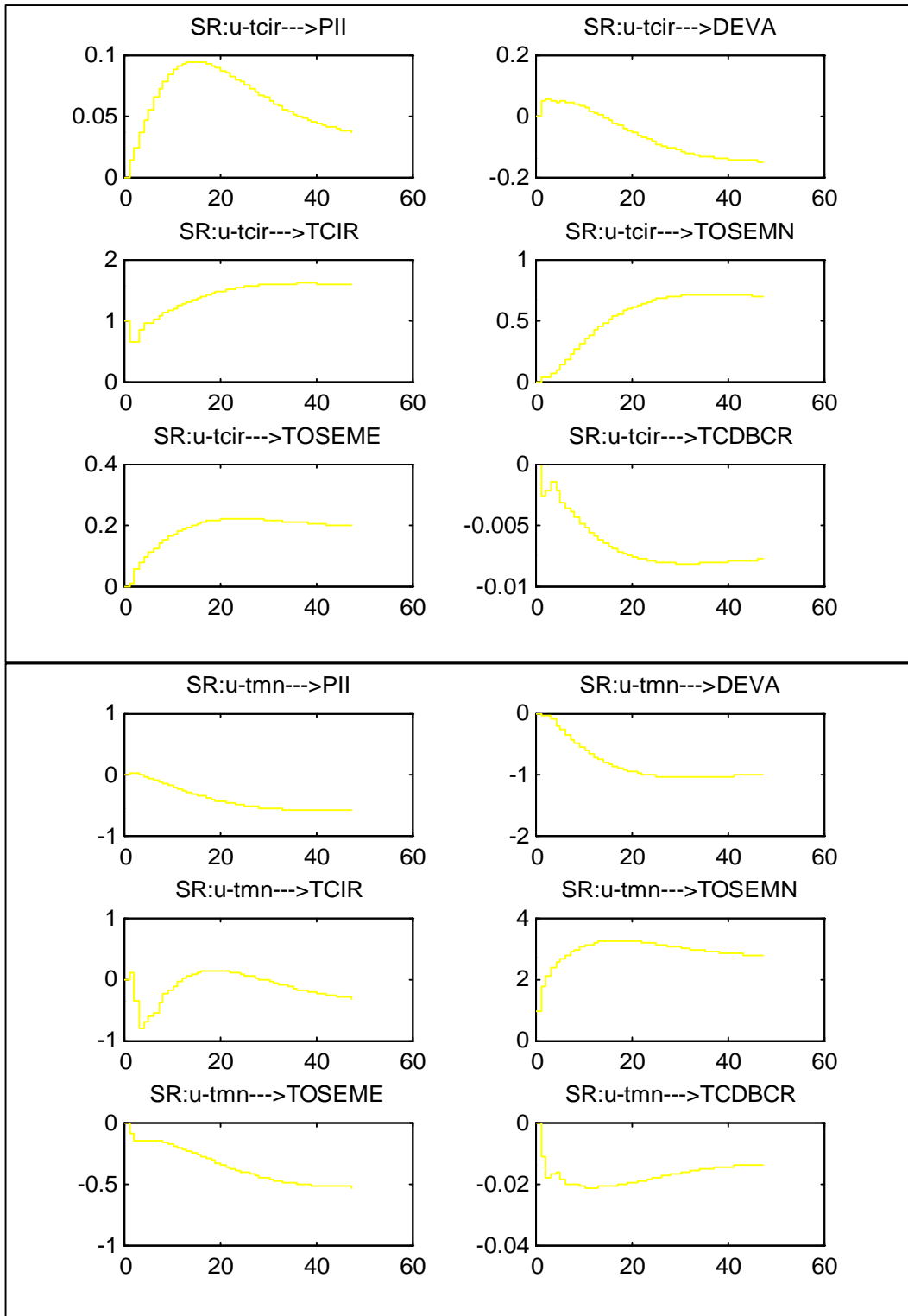




Gráfico 2B

RESPUESTAS PERMANENTES





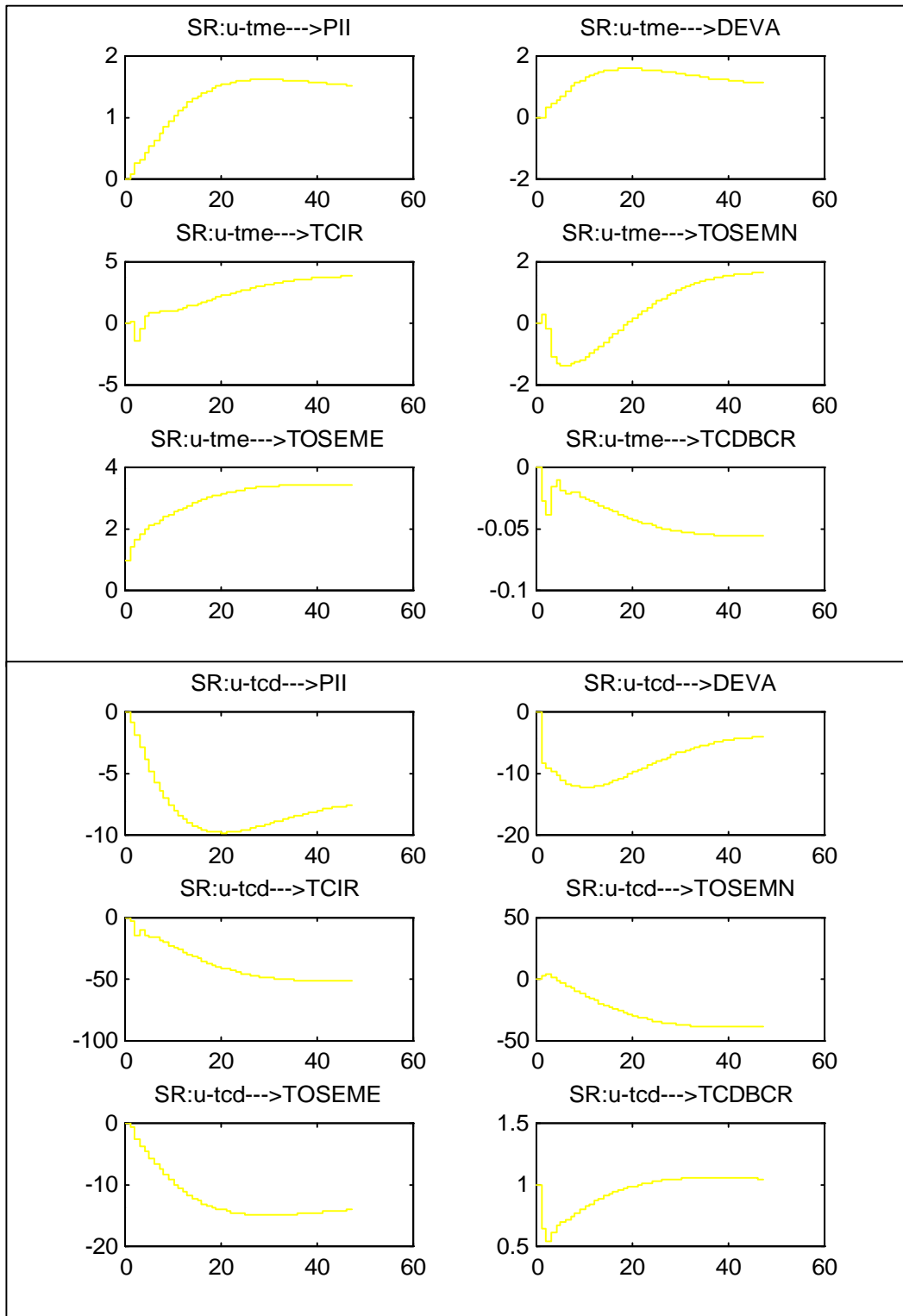




Gráfico 3
Singular Values

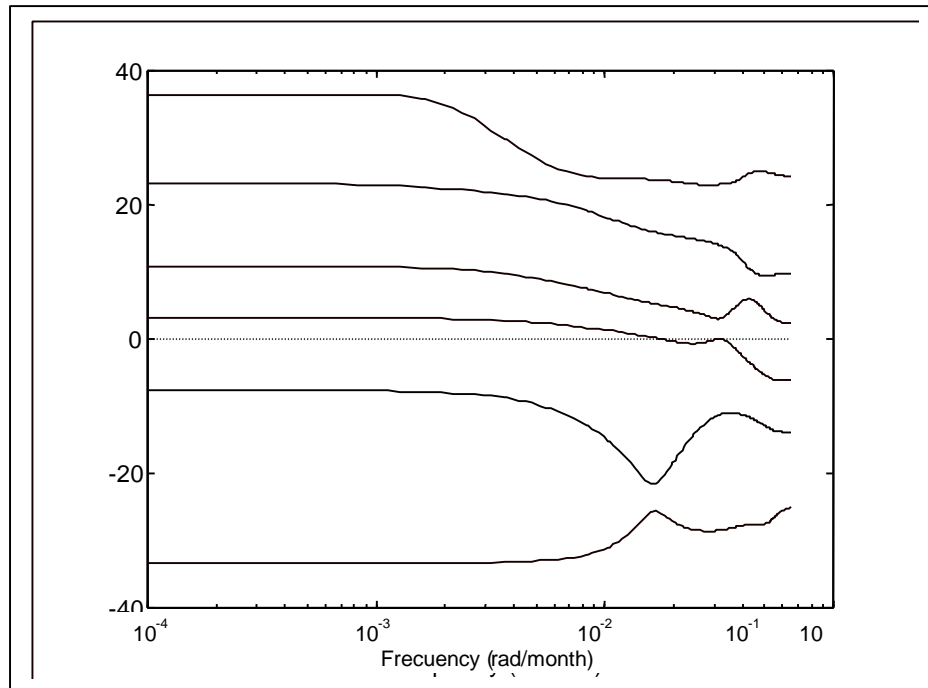


Gráfico 4

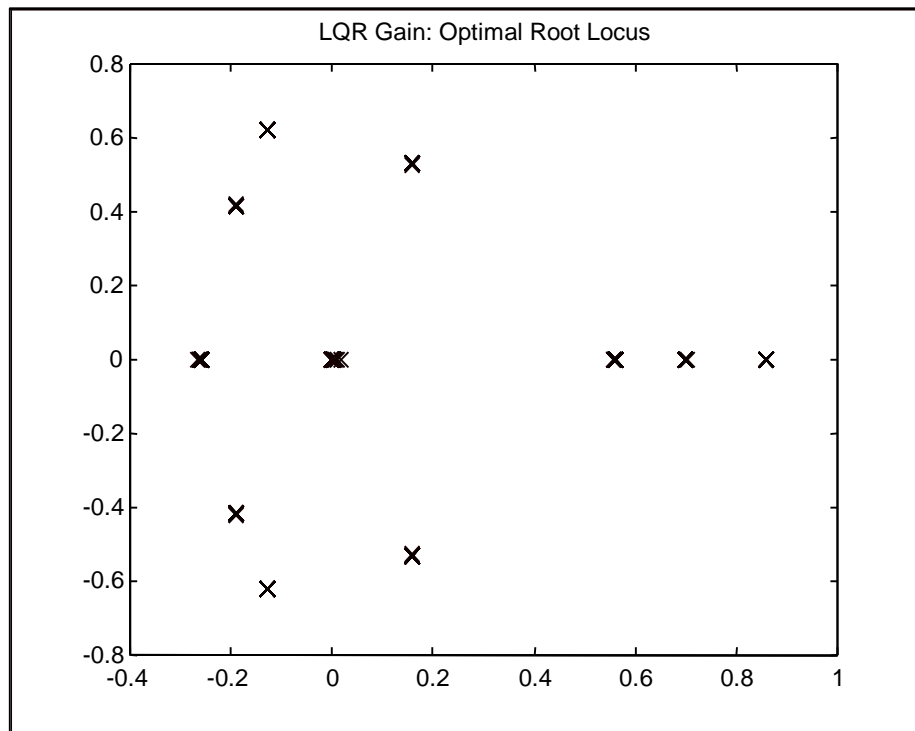




Gráfico 5A

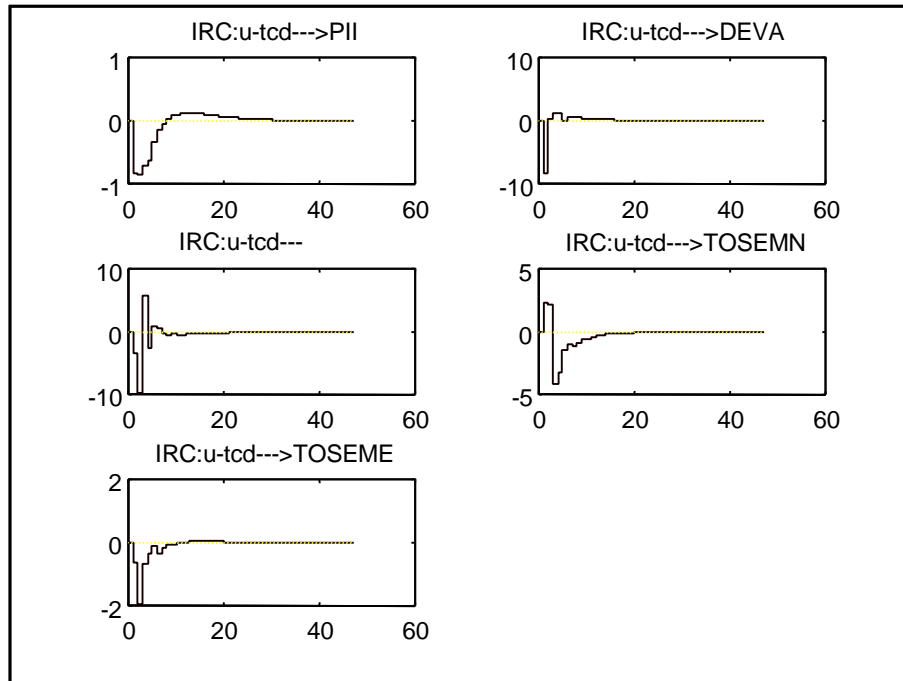


Gráfico 5B

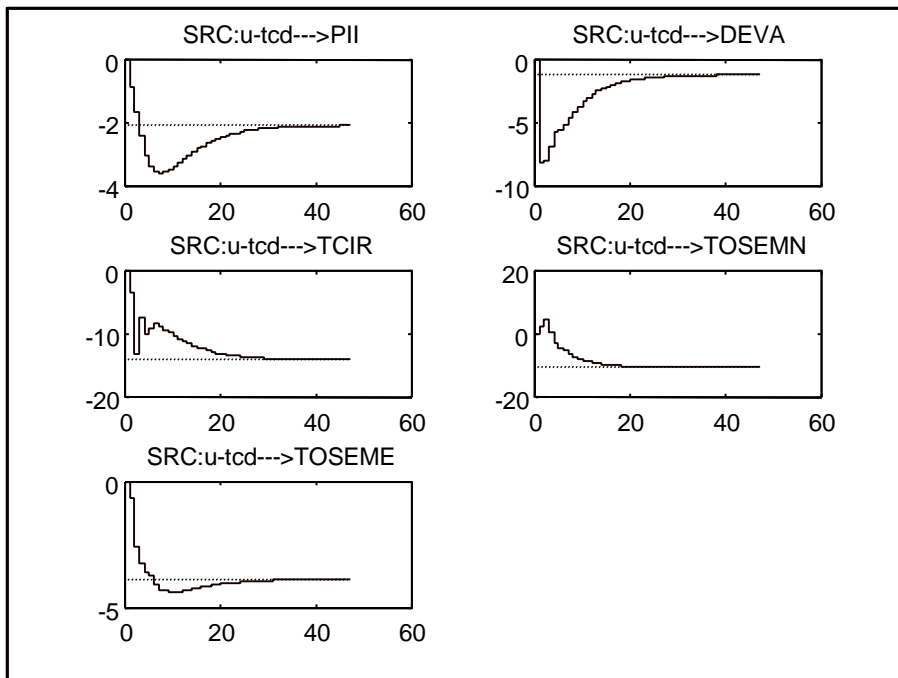




Gráfico 6

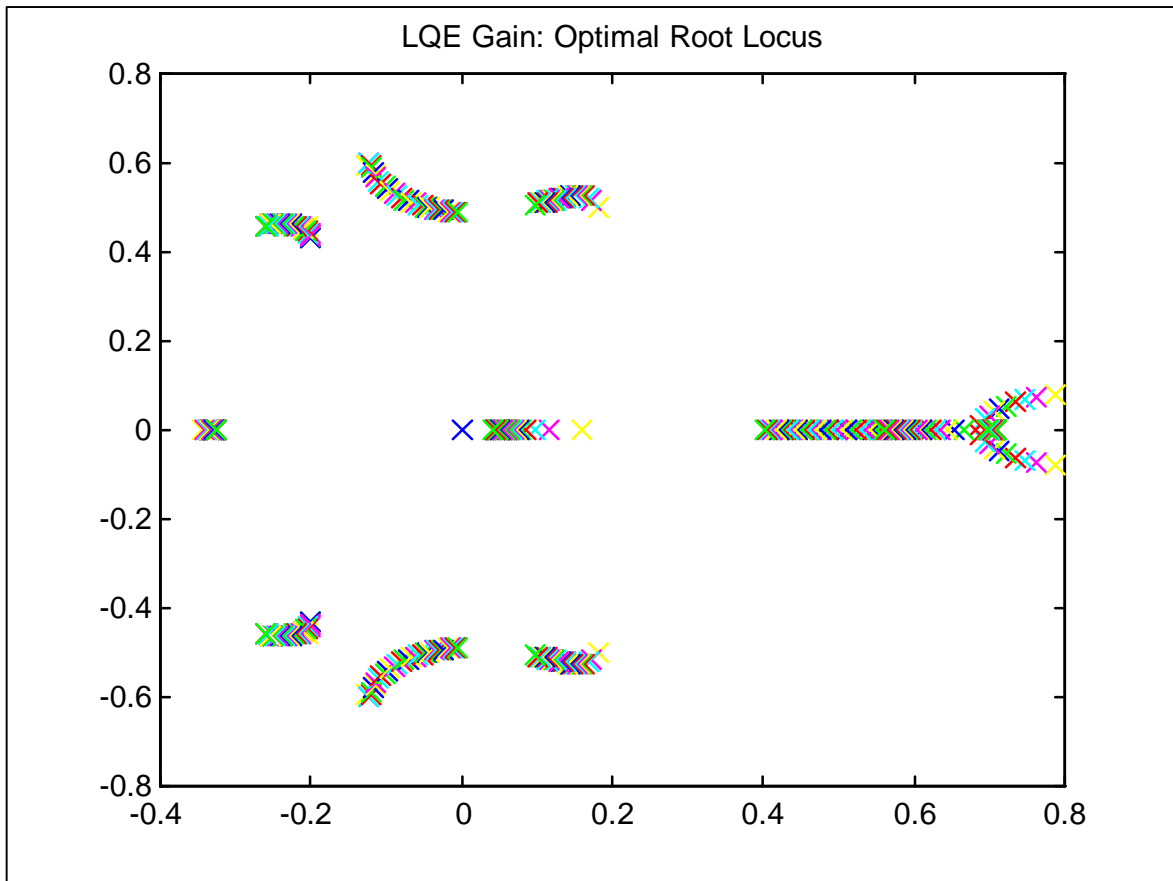
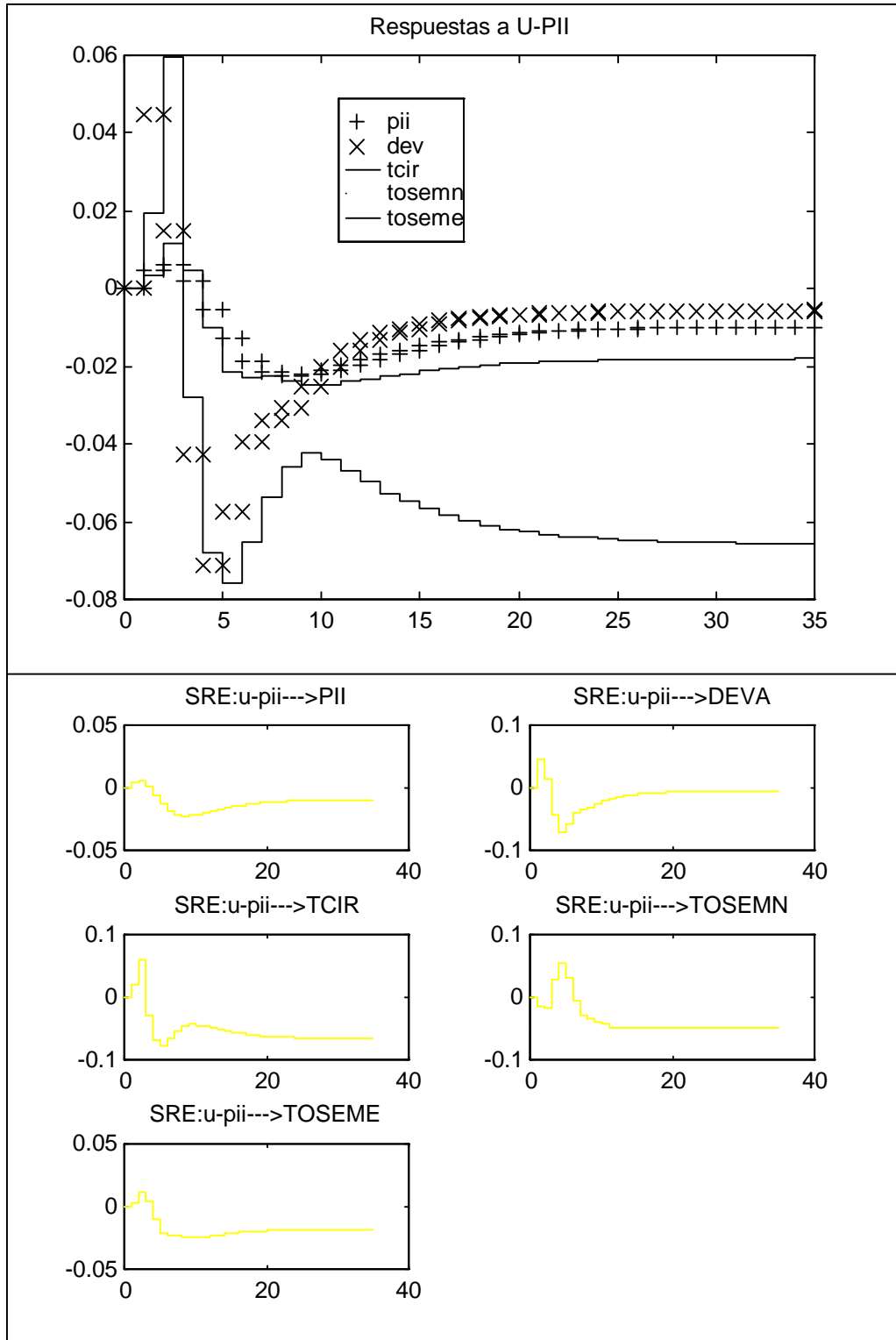
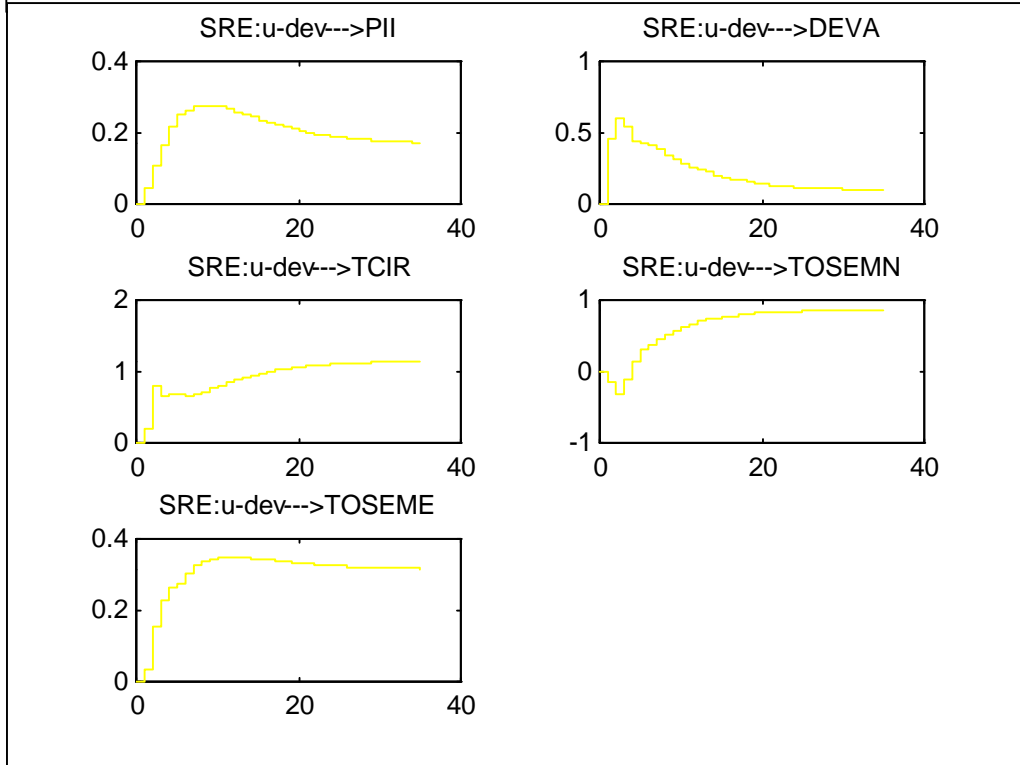
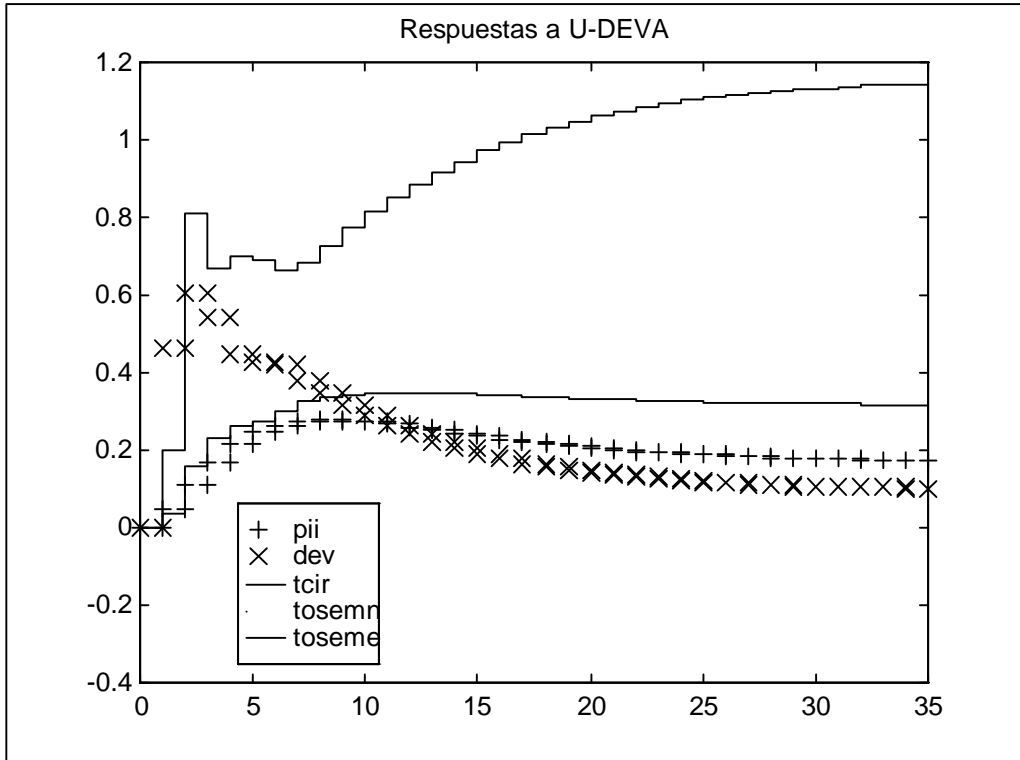
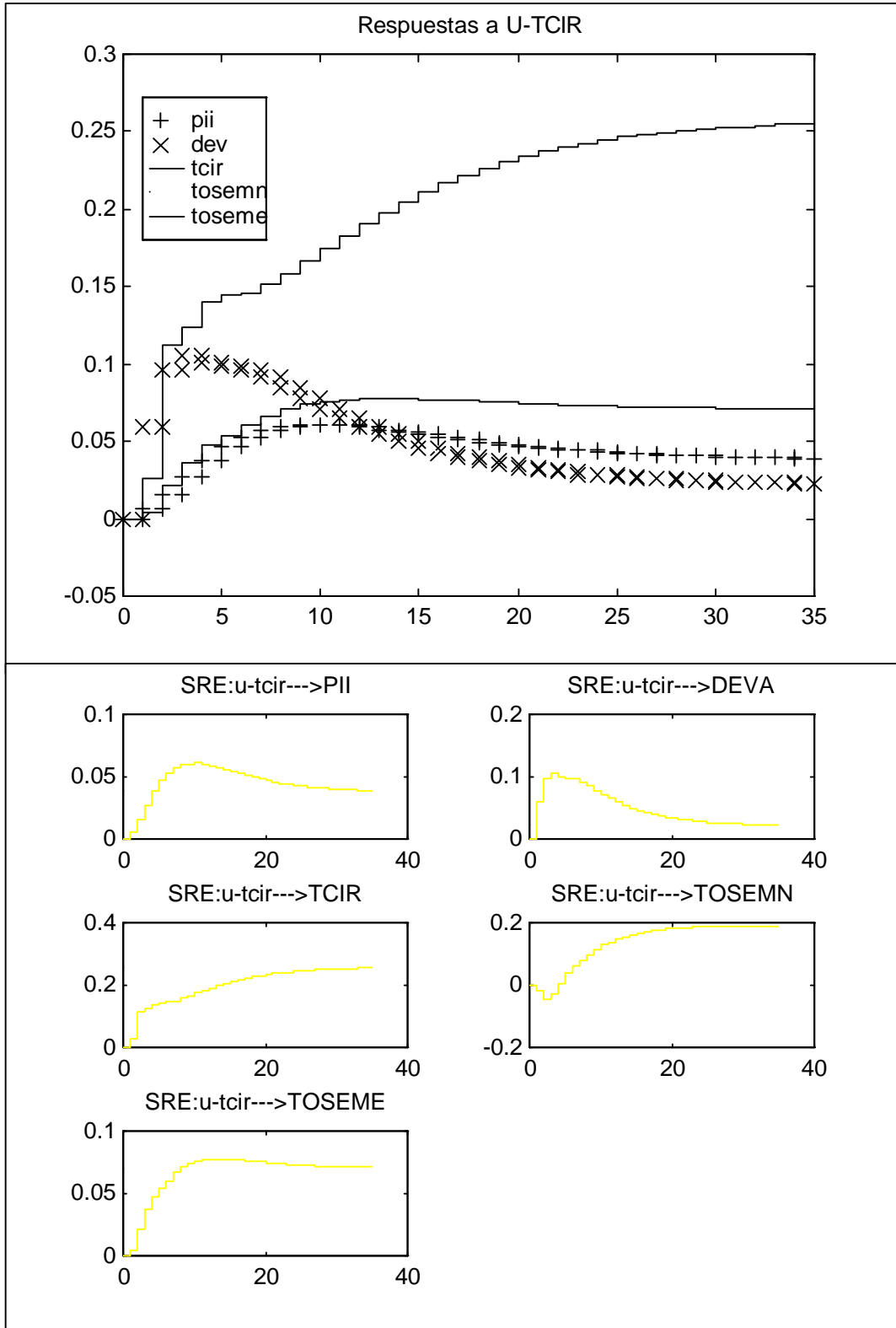


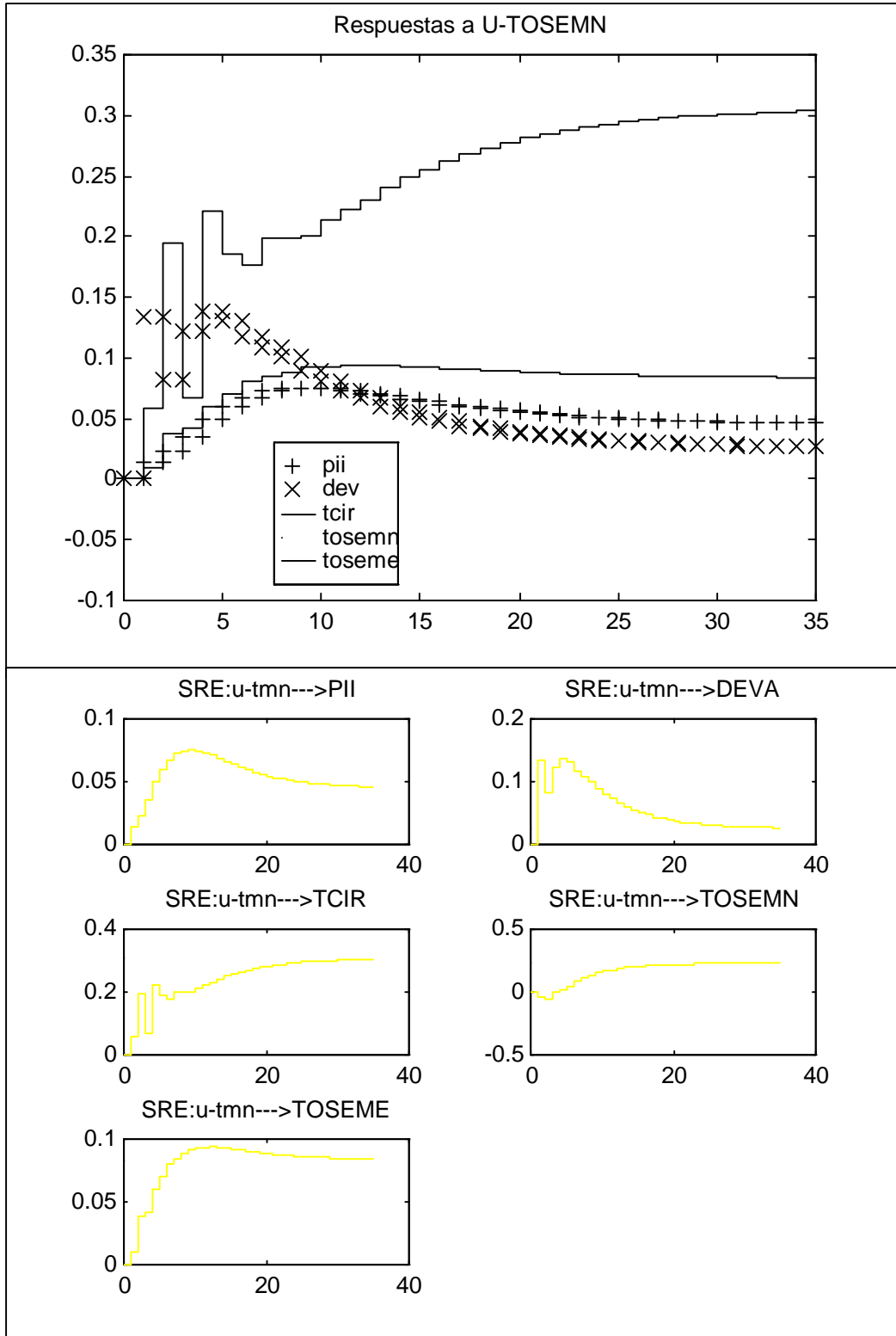


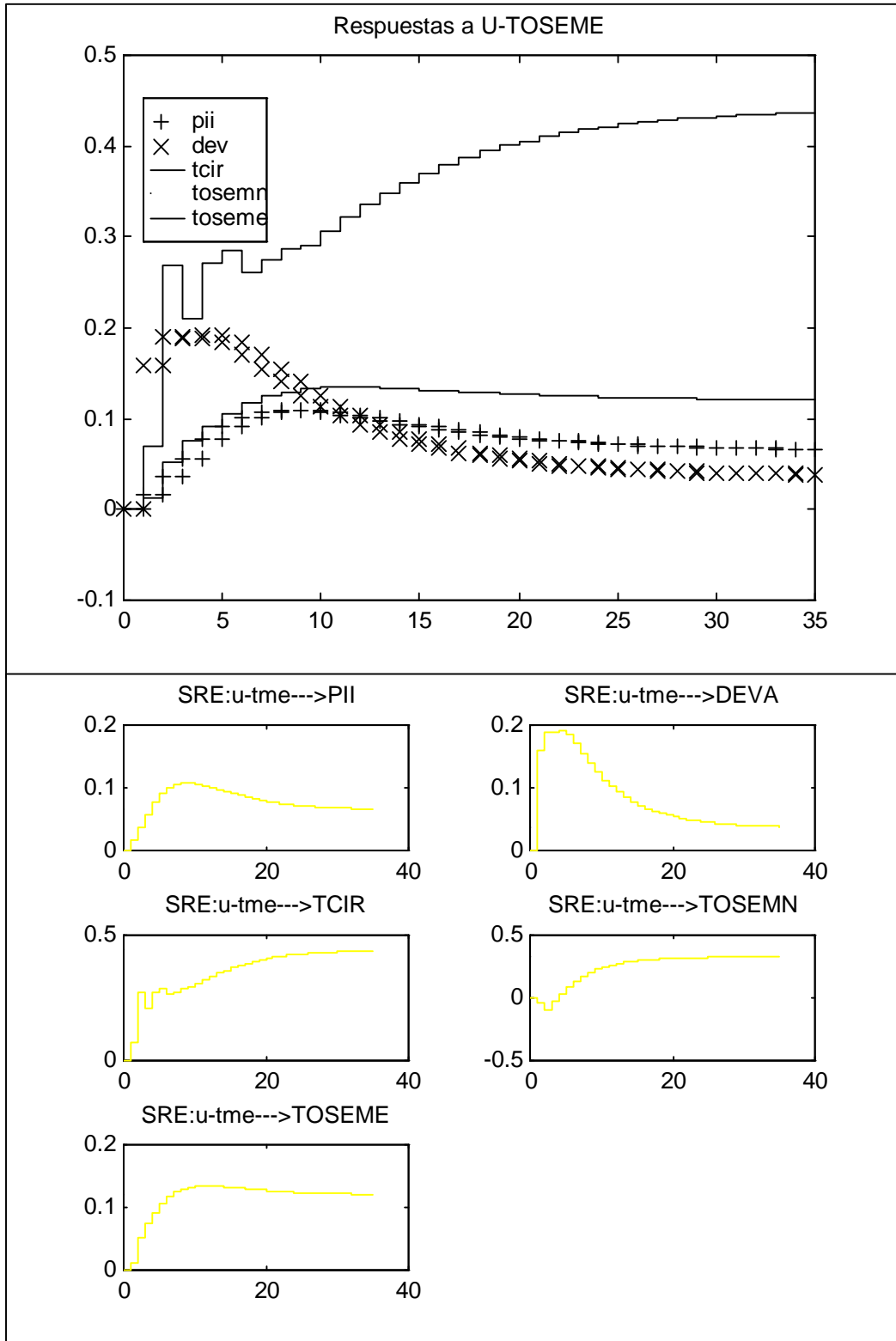
Gráfico 7













Apéndice A: Modelo General de Espacio Estado

En este apéndice se describirá un modelo general de espacio de estados³², compuesto por la *ecuación de observaciones* en función de los estados:

$$y_t = Z_t \mathbf{a}_t + d_t + \mathbf{e}_t$$

donde y_t es el vector $[N \times 1]$ con las observaciones de N variables en el momento t , d_t es un vector $[N \times 1]$ y \mathbf{e}_t es un vector $[N \times 1]$ de procesos estocásticos del tipo ruido blanco. Las variables observables y_t están relacionadas con m variables de estado no observables en el vector \mathbf{a}_t $[m \times 1]$ mediante la matriz Z_t con dimensiones $[N \times m]$. Estas variables de estado se generan por un proceso markoviano de primer orden

$$\mathbf{a}_t = T_t \mathbf{a}_{t-1} + c_t + R_t \mathbf{h}_t$$

que es usualmente llamada *ecuación de transición*, donde c_t es un vector $[m \times 1]$ y \mathbf{h}_t es un vector $[m \times 1]$ de procesos estocásticos con una distribución normal. Para completar este modelo general, se requiere definir los supuestos respecto a las distribuciones de \mathbf{e}_t y de \mathbf{h}_t , así como al vector inicial de variables de estado, \mathbf{a}_0 . En primer lugar, los supuestos sobre las distribuciones de las perturbaciones son

$$E[\mathbf{e}_t] = 0; E[\mathbf{e}_t \mathbf{e}_t^T] = H_t$$

$$E[\mathbf{h}_t] = 0; E[\mathbf{h}_t \mathbf{h}_t^T] = Q_t$$

mientras que si ambos procesos están contemporáneamente correlacionados, se tiene

$$E[\mathbf{h}_t \mathbf{e}_s^T] = \begin{cases} G_t & (s = t) \\ 0 & (s \neq t) \end{cases}$$

En segundo lugar, la distribución del vector inicial de estados obedece a

$$E(\mathbf{a}_0) = \mathbf{a}_0; E(\mathbf{a}_0 \mathbf{a}_0^T) = P_0$$

$$E[\mathbf{e}_t \mathbf{a}_0^T] = E[\mathbf{h}_t \mathbf{a}_0^T] = 0$$

Finalmente, se asumirá que tanto las perturbaciones como el vector inicial de variables de estado se distribuyen normalmente, por lo que la ausencia de correlación contemporánea implica independencia. Cabe mencionar que la ecuación de transición de estados también suele expresarse con un adelanto,

$$\mathbf{a}_{t+1} = T_t \mathbf{a}_t + c_t + R_t \mathbf{h}_t$$

y la importancia de este cambio es nula si se tiene un sistema con errores no correlacionados, $G=0$ (independientes bajo normalidad). En caso contrario, ver Apéndice C³³.

Apéndice B: Algoritmo de Kalman

El filtro de Kalman es un algoritmo recursivo para calcular los estimadores del vector de estados \mathbf{a}_t , $\hat{\mathbf{a}}_t$, en cada periodo t , considerando la información disponible en el periodo t , $O_t = \{y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, y_{t-3}, \dots\}$, estimadores que son óptimos en el sentido de que minimizan el error mínimo cuadrático, MSE. Bajo el supuesto de que las perturbaciones y el vector inicial de estados se distribuyen normalmente, los estimadores óptimos del algoritmo de Kalman $\hat{\mathbf{a}}_t$ $\{t=1, 2, \dots, T\}$ son, además, las medias condicionales del vector de estados, \mathbf{a}_t .

³² A través de los apéndices se sigue la notación de Harvey(1990), capítulo 3.

³³ En general, apreciaremos que la interpretación de los estimadores de las variables de estado e incluso el mismo algoritmo de Kalman varían dependiendo de estos supuestos y de la versión de la ecuación de transición utilizada.

**Derivación $G_t=0$: perturbaciones e_t y $?_t$ son independientes**

Como mencionamos, bajo normalidad, el vector inicial de estados a_0 tiene una distribución normal multivariada con media a_0 y con matriz de covariancias P_0 , mientras que los vectores de perturbaciones e_t y $?_t$ también tienen sendas distribuciones normales multivariadas para $t=1,2,\dots,T$ y ambos se distribuyen independientemente del vector inicial de estados a_0 . En esta primera derivación y para fines didácticos, modificaremos el supuesto de independencia de los vectores de perturbaciones e_t y $?_t$, es decir, y supondremos que son independientes ($G_t=0$).

Dado el vector de estados en $t=1$, $a_1=T_1a_0 + c_1 + R_1?_1$, su media condicionada a la información en el periodo t está dada por $E[a_1/O_0] = T_1E[a_0/O_0] + c_1 + R_1E[?_1/O_0]$ o, usando una notación más simple, por

$$a_{1/0} = T_1a_0 + c_1$$

Por su parte, su varianza estaría dada por $E[(a_1 - a_{1/0})(a_1 - a_{1/0})' / O_0] = E[(T_1(a_0 - a_0) + R_1?_1)(T_1(a_0 - a_0) + R_1?_1)' / O_0] = T_1E[(a_0 - a_0)(a_0 - a_0)' / O_0]T_1' + 2T_1E[(a_0 - a_0)?_1' / O_0]R_1' + R_1E[?_1?_1' / O_0]R_1'$, que se expresa en la notación simple como

$$P_{1/0} = T_1P_0T_1' + R_1Q_1R_1'$$

Estas dos ecuaciones se denominan *ecuaciones de predicción*. Dada la ocurrencia de y_1 , ahora nos interesa caracterizar la distribución de a_1 condicionada a y_1 , para lo cual podemos re-escribir la ecuación de observaciones junto con una identidad trivial

$$\begin{aligned} a_1 &= a_{1/0} + (a_1 - a_{1/0}) \\ y_1 &= Z_1a_{1/0} + d_1 + Z_1(a_1 - a_{1/0}) + e_1 \end{aligned}$$

de donde, dado que $a_1 = T_1a_0 + c_1 + R_1?_1$ y $a_{1/0} = T_1a_0 + c_1$, se obtiene

$$a_1 - a_{1/0} = T_1(a_0 - a_0) + R_1h_1$$

y el vector $[a_1' \ y_1']'$ tiene una distribución normal multivariada con media y varianza

$$\begin{aligned} E \begin{bmatrix} a_1 \\ y_1 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{1/0} \\ Z_1a_{1/0} + d_1 \end{bmatrix} \\ E \left[\begin{pmatrix} a_1 - a_{1/0} \\ Z_1(a_1 - a_{1/0}) + e_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 - a_{1/0} \\ Z_1(a_1 - a_{1/0}) + e_1 \end{pmatrix}' \right] &= \begin{bmatrix} P_{1/0} & T_1P_0T_1' + R_1Q_1R_1' \\ Z_1P_{1/0} & P_{1/0}Z_1' + H_1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

y aplicando el lema de las distribuciones normales, se obtiene que la distribución de a_1 condicionada a un valor particular de y_1 es normal con media y varianza

$$a_1 = a_{1/0} + P_{1/0}Z_1'F_1^{-1}(y_1 - Z_1a_{1/0} - d_1)$$

$$P_1 = P_{1/0} - P_{1/0}Z_1'F_1^{-1}Z_1P_{1/0}$$

las que se denominan *ecuaciones de actualización*, donde

$$F_1 = Z_1P_{1/0}Z_1' + H_1$$

Repetiendo estos pasos para $t=2,\dots,T$, se tiene la siguiente secuencia recursiva que constituye el algoritmo de Kalman

For $t=1,2,3,\dots,T$
(1) $a_{t/t-1} = T_t a_{t-1} + c_t$
(2) $P_{t/t-1} = T_t P_{t-1} T_t' + R_t Q_t R_t'$
(3) $y_{t/t-1} = Z_t a_{t/t-1} + d_t$
(4) $v_t = y_t - y_{t/t-1}$
(5) $F_t = Z_t P_{t/t-1} Z_t' + H_t$
(6) $a_t = a_{t/t-1} + P_{t/t-1} Z_t' F_t^{-1} (y_t - Z_t a_{t/t-1} - d_t)$
(7) $P_t = P_{t/t-1} - P_{t/t-1} Z_t' F_t^{-1} Z_t P_{t/t-1}$
Endfor



Una recursión directa desde $\{a_{t/t-1}, P_{t/t-1}\}$ hacia $\{a_{t+1/t}, P_{t+1/t}\}$ se puede obtener reemplazando (6) en un adelanto de (1) y (7) en un adelanto de (2) para obtener

$$\begin{aligned} a_{t+1/t} &= T_{t+1} a_{t/t-1} + T_{t+1} P_{t/t-1} Z_t^T F_t^{-1} (y_t - Z_t a_{t/t-1} - d_t) + c_{t+1} = T_{t+1} a_{t/t-1} + K_t v_t + c_{t+1} \\ P_{t+1/t} &= T_{t+1} P_{t/t-1} T_{t+1}^T - T_{t+1} \left[P_{t/t-1} Z_t^T F_t^{-1} Z_t P_{t/t-1} \right]_{t+1}^T + R_{t+1} Q_{t+1} R_{t+1}^T \end{aligned}$$

donde se usó (3) y (4) así como se definió la *matriz de ganancia* como

$$K_t = T_{t+1} P_{t/t-1} Z_t^T F_t^{-1}$$

Cabe mencionar que la ecuación que relaciona $a_{t+1/t}$ con $a_{t/t-1}$ y la ecuación que resulta de usar (3) en (4) se denomina la *representación de innovaciones* del modelo de espacio de estados inicial. Por su parte, la ecuación que relaciona $P_{t+1/t}$ con $P_{t/t-1}$ se denomina *ecuación de Riccati*.

Derivación $G_t=0$: perturbaciones e_t y $?_t$ son dependientes

Similarmente, dado el vector de estados en $t=1$, $a_1 = T_1 a_0 + c_1 + R_1 ?_1$, su media condicionada a la información en el periodo t es $E[a_1/O_0] = T_1 E[a_0/O_0] + c_1 + R_1 E[?_1/O_0]$, es decir

$$a_{1/0} = T_1 a_0 + c_1$$

Asimismo, su varianza es $E[(a_1 - a_{1/0})(a_1 - a_{1/0})' / O_0] = E[(T_1(a_0 - a_0) + R_1 ?_1) (T_1(a_0 - a_0) + R_1 ?_1)' / O_0] = T_1 E[(a_0 - a_0)(a_0 - a_0)' / O_0] T_1^T + 2T_1 E[(a_0 - a_0) ?_1' / O_0] R_1^T + R_1 E[?_1 ?_1' / O_0] R_1^T$, es decir

$$P_{1/0} = T_1 P_0 T_1^T + R_1 Q_1 R_1^T$$

Nótese que las *ecuaciones de predicción* son similares al caso de independencia, ya que se basan únicamente en la ecuación de transición. Dada la ocurrencia de y_1 , la distribución de a_1 condicionada a y_1 usa elementos de la ecuación de transición así como la propia ecuación de observaciones

$$\begin{aligned} a_1 &= a_{1/0} + (a_1 - a_{1/0}) \\ y_1 &= Z_1 a_{1/0} + d_1 + Z_1 (a_1 - a_{1/0}) + e_1 \end{aligned}$$

de donde, dado que $a_1 = T_1 a_0 + c_1 + R_1 ?_1$ y $a_{1/0} = T_1 a_0 + c_1$, se obtiene

$$a_1 - a_{1/0} = T_1 (a_0 - a_0) + R_1 h_1$$

y el vector $[a_1' \ y_1']^T$ tiene una distribución normal multivariada con media y varianza

$$E \begin{bmatrix} a_1 \\ y_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1/0} \\ Z_1 a_{1/0} + d_1 \end{bmatrix}$$

$$E \left[\begin{pmatrix} T_1(a_0 - a_0) + R_1 h_1 \\ Z_1 T_1(a_0 - a_0) + Z_1 R_1 h_1 + e_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1(a_0 - a_0) + R_1 h_1 \\ Z_1 T_1(a_0 - a_0) + Z_1 R_1 h_1 + e_1 \end{pmatrix}^T \right] = \begin{bmatrix} P_{1/0} & P_{1/0} Z_1^T + R_1 G_1 \\ Z_1 P_{1/0} + G_1^T R_1^T & Z_1 P_{1/0} Z_1^T + 2Z_1 R_1 G_1 + H_1 \end{bmatrix}$$

y aplicando el lema de las distribuciones normales, se obtienen las ecuaciones de actualización, es decir, la media y la varianza de la distribución normal de a_1 , condicionadas a un valor particular de y_1

$$\begin{aligned} a_1 &= a_{1/0} + (P_{1/0} Z_1^T + R_1 G_1) F_1^{-1} (y_1 - Z_1 a_{1/0} - d_1) \\ P_1 &= P_{1/0} - (P_{1/0} Z_1^T + R_1 G_1) F_1^{-1} (P_{1/0} Z_1^T + R_1 G_1)^T \end{aligned}$$

donde

$$F_1 = Z_1 P_{1/0} Z_1^T + 2Z_1 R_1 G_1 + H_1$$



Repetiendo estos pasos para $t=2, \dots, T$, se obtiene el algoritmo recursivo de Kalman

For $t=1, 2, 3, \dots, T$
(1) $\mathbf{a}_{t/t-1} = T_t \mathbf{a}_{t-1} + c_t$
(2) $P_{t/t-1} = T_t P_{t-1} T_t' + R_t Q_t R_t'$
(3) $y_{t/t-1} = Z_t \mathbf{a}_{t/t-1} + d_t$
(4) $v_t = y_t - y_{t/t-1}$
(5) $F_t = Z_t P_{t/t-1} Z_t' + 2Z_t R_t G_t + H_t$
(6) $\mathbf{a}_t = \mathbf{a}_{t/t-1} + (P_{t/t-1} Z_t' + R_t G_t) F_t^{-1} (y_t - Z_t \mathbf{a}_{t/t-1} - d_t)$
(7) $P_t = P_{t/t-1} - (P_{t/t-1} Z_t' + R_t G_t) F_t^{-1} (P_{t/t-1} Z_t' + R_t G_t)'$
Endfor

La recursión directa desde $\{\mathbf{a}_{t/t-1}, P_{t/t-1}\}$ hacia $\{\mathbf{a}_{t+1/t}, P_{t+1/t}\}$ se obtiene reemplazando (6) en un adelanto de (1) y (7) en un adelanto de (2), usando (3) y (4)

$$\mathbf{a}_{t+1/t} = T_{t+1} \mathbf{a}_{t/t-1} + T_{t+1} (P_{t/t-1} Z_t^T + R_t G_t) F_t^{-1} (y_t - Z_t \mathbf{a}_{t/t-1} - d_t) + c_{t+1} = T_{t+1} \mathbf{a}_{t/t-1} + K_t v_t + c_{t+1}$$

$$P_{t+1/t} = T_{t+1} P_{t/t-1} T_{t+1}^T - T_{t+1} [(P_{t/t-1} Z_t^T + R_t G_t) F_t^{-1} (Z_t P_{t/t-1} + G_t^T R_t^T)] T_{t+1}^T + R_{t+1} Q_{t+1} R_{t+1}^T$$

donde la *matriz de ganancia* se define como

$$K_t = T_{t+1} (P_{t/t-1} Z_t^T + R_t G_t) F_t^{-1}$$

Nótese la diferencia del algoritmo, de la matriz de ganancia y de la ecuación de Riccati respecto al caso de independencia. Sin embargo, la representación de innovaciones de este segundo modelo de espacio de estados tiene forma similar al unir la ecuación que relaciona $\mathbf{a}_{t+1/t}$ con $\mathbf{a}_{t/t-1}$ con la que resulta de (3)-(4).

Apéndice C: Algoritmo de Kalman bajo un Modelo de Espacio de Estados Alternativo

En este apéndice se describe un modelo alternativo de espacio de estados, donde la *ecuación de observaciones* se mantiene como en el apéndice A:

$$y_t = Z_t \mathbf{a}_t + d_t + \mathbf{e}_t$$

Pero la *ecuación de transición* se expresa como

$$\mathbf{a}_{t+1} = T_t^* \mathbf{a}_t + c_t^* + R_t^* \mathbf{h}_t^*$$

donde el adelanto en los subscritos del vector de estados manteniendo los supuestos respecto a las distribuciones de \mathbf{e}_t y de \mathbf{h}_t^* nos lleva a un modelo diferente³⁴. En primer lugar, se mantienen los supuestos sobre los momentos de las distribuciones normales de las perturbaciones

$$E[\mathbf{e}_t] = 0; E[\mathbf{e}_t \mathbf{e}_t^T] = H_t$$

$$E[\mathbf{h}_t^*] = 0; E[\mathbf{h}_t^* \mathbf{h}_t^{*T}] = Q_t^*$$

mientras que el supuesto crítico a mantener se refiere a la dependencia (correlación) contemporánea entre las perturbaciones de ambas ecuaciones

$$E[\mathbf{h}_t^* \mathbf{e}_s^T] = \begin{cases} G_t^* & (s = t) \\ 0 & (s \neq t) \end{cases}$$

Es ahora que redefiniremos algunas matrices. En primer lugar, esta versión de la ecuación de transición será

$$\mathbf{a}_t = T_{t-1}^* \mathbf{a}_{t-1} + c_{t-1}^* + R_{t-1}^* \mathbf{h}_{t-1}^*$$

transformada tomándole un rezago y redefiniendo algunas matrices y vectores (no el vector de estados), ecuación que nos lleva de regreso a una ecuación de transición semejante a la del modelo general ya discutido,

$$\mathbf{a}_t = T_t \mathbf{a}_{t-1} + c_t + R_t \mathbf{h}_t$$

³⁴ En esta parte debemos remarcar que el modelo es diferente únicamente por el adelanto en los subíndices del vector de transición, por lo que podríamos omitir los asteriscos. Los asteriscos nos permitirán redefinir posteriormente algunas matrices en forma apropiada.



salvo por la dependencia (correlación) contemporánea entre las perturbaciones de ambas ecuaciones, que ahora se puede expresar como³⁵

$$E[h_t e_s^T] = \begin{cases} G_t & (s = t - 1) \\ 0 & (s \neq t - 1) \end{cases}$$

Apéndice D: Representación de Innovaciones del Modelo de Espacio de Estados

En este apéndice se describirá un modelo de espacio de estados en su representación de innovaciones, compuesto por la *ecuación de observaciones*:

$$y_t = Z_t a_t + d_t + v_t$$

donde y_t es el vector [Nx1] con las observaciones de N variables en el momento t, d_t es un vector [Nx1] y v_t es un vector [Nx1] de innovaciones del tipo ruido blanco. Las variables observables y_t están relacionadas con m variables de estado no observadas a_t [mx1] mediante la matriz Z_t [Nxm]. Estas variables de estado se actualizan mediante la *ecuación de transición*

$$a_{t+1} = T_t a_t + c_t + K_t v_t$$

donde a_t es un vector [mx1] de m variables de estado no *observadas* (pero *observables* en términos de sus efectos en y_t), c_t es un vector [Nx1] y v_t es el mismo vector [Nx1] previamente definido, que actualiza los estados mediante la matriz de ganancia K_t [mxN]. En primer lugar, definimos los momentos de la distribución de las innovaciones v_t , que manejan el sistema de variables $\{y_t, a_t\}$,

$$E[v_t] = 0; E[v_t v_t^T] = \Psi_t$$

así como matrices varianza-covarianza relevantes

$$E[a_{t+1} a_{t+1}^T] = \Xi_t$$

$$E[a_{t+1} y_t^T] = \Omega_t$$

y las matrices de covarianzas no-condicionales

$$E[y_{t+s} y_t^T] = \Gamma_s$$

Para simplificar la exposición, se asumirá que d_t y c_t son vectores nulos y que todas las matrices arriba definidas ($Z, T, K, \Psi, \Xi, \Omega$ y O) son constantes en el tiempo, por lo que el sistema queda expresable como

$$y_t = Z a_t + v_t$$

$$a_{t+1} = T a_t + K v_t$$

Finalmente, a partir de la definición de O y esta **versión invariante en el tiempo** del modelo, se deriva una relación muy útil entre las covarianzas no-condicionales y nuestra particular parametrización

$$\Gamma_s = E[y_{t+s} y_t^T] = Z T^{s-1} \Omega$$

$E[y_{t+s} y_t^T] = E[(Z a_{t+s} + v_{t+s}) y_t^T] = Z E[a_{t+s} y_t^T] + E[v_{t+s} y_t^T] = Z E[a_{t+s} y_t^T]$ por lo que considerando la definición de O es claro que necesitaremos expresar a_{t+s} como función de a_{t+1} . En general, mediante n reemplazos sucesivos de la ecuación de transición, tenemos que $a_{t+s} = T^n a_{t+s-n} + S_1^n T^{j-1} K v_{t+s-j}$, donde para que sea función de a_{t+1} debemos establecer que $s-n=1$ ó $n=s-1$, obteniendo $a_{t+s} = T^{s-1} a_{t+1} + S_1^{s-1} T^{j-1} K v_{t+s-j}$. Retomando $E[y_{t+s} y_t^T] = Z E[a_{t+s} y_t^T] = Z E[(T^{s-1} a_{t+1} + S_1^{s-1} T^{j-1} K v_{t+s-j}) y_t^T] = Z E[T^{s-1} a_{t+1} y_t^T + S_1^{s-1} T^{j-1} K v_{t+s-j} y_t^T] = Z T^{s-1} E[a_{t+1} y_t^T] + Z S_1^{s-1} T^{j-1} K E[v_{t+s-j} y_t^T]$

y recordando que el índice j de la suma va desde 1 hasta $s-1$, se cumple $s > j$, por lo que el segundo término del último miembro anterior es una suma de ceros, por lo que llegamos a

$E[y_{t+s} y_t^T] = \Gamma_s = Z T^{s-1} E[a_{t+1} y_t^T] = Z T^{s-1} \Omega$

³⁵ Partiendo de la expresión inicial, $E[? * t e^T] = G * t = E[? + 1 e^T]$, es decir, $E[? t - 1] = G * t - 1 = G t$.

**Definición de Controlabilidad**

Un sistema representable en términos del espacio de estado anterior es *controlable* en un horizonte de h periodos si, para cada vector inicial a_0 existe una secuencia de vectores de control v_0, \dots, v_{h-1} (que dependen de a_0) tal que se logra que $a_h = a^*$, es decir, se alcance el nivel objetivo. Una condición necesaria y suficiente para que el par (T, K) sea controlable es que la matriz de controlabilidad

$$C_h = [\Omega \quad T\Omega \quad T^2\Omega \quad \dots \quad T^{h-1}\Omega]$$

tenga rango h . Otra condición necesaria y suficiente es que exista una matriz $M[h \times m]$ tal que las h raíces de $T + KM$ sean menores que 1.

Definición de Observabilidad

El vector de estados de un sistema representable en términos del espacio de estado anterior es *observable* en un horizonte de h periodos si las condiciones iniciales a_0 pueden ser calculadas a partir de los datos $y_0, \dots, y_{h-1}; v_0, \dots, v_{h-1}$. Una condición necesaria y suficiente para que el par (Z, T) sea observable es que la matriz de observabilidad tenga rango h . Otra condición necesaria y suficiente es que exista una matriz $D[h \times N]$ tal que las h raíces de $T - DZ$ sean menores que 1.

$$O_h = [Z^T \quad T^T Z^T \quad (T^T)^2 Z^T \quad \dots \quad (T^T)^{h-1} Z^T]^T$$

Apéndice E: Estimación de Z, T, K

Considerando que para modelar y_t se requiere un rezago máximo p y un horizonte máximo de f periodos en el futuro, la matriz de autocorrelaciones Haenkel para cada par (p, f) se define como

$$H(p, f) = \begin{bmatrix} \Gamma_1 & \Gamma_2 & \Gamma_3 & \dots & \Gamma_p \\ \Gamma_2 & \Gamma_3 & \Gamma_4 & \dots & \Gamma_{p+1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Gamma_f & \Gamma_{f+1} & \Gamma_{f+2} & \dots & \Gamma_{f+p-1} \end{bmatrix}$$

y a partir de estimadores de máxima verosimilitud para las matrices Γ podemos obtener un estimador de la matriz $H(p, f)$, matriz que resume toda la información dinámica existente en los datos. Trabajando aún sobre la base de los valores poblacionales, y usando las definiciones del Apéndice D, se puede obtener una primera factorización de H a partir de las matrices C y O :

$$H(p, f) = OC = [Z^T \quad T^T Z^T \quad (T^T)^2 Z^T \quad \dots \quad (T^T)^{f-1} Z^T]^T [\Omega \quad T\Omega \quad T^2\Omega \quad \dots \quad T^{p-1}\Omega]$$

y una segunda factorización a usar consiste en la descomposición de valores singulares

$$H = U\Sigma V^T$$

donde la matriz diagonal S contiene los valores singulares de H , que pueden interpretarse como los componentes principales (dinámicos) de H si se ordenan de mayor a menor. Asimismo, imponiendo restricciones cero a los valores singulares menos importantes, se puede ordenar los n valores singulares más importantes para obtener una matriz Haenkel aproximada $H_{(n)}$ definida como

$$H_{(n)} = U_{(n)} \Sigma_{(n)} V_{(n)}^T = O_{(n)} C_{(n)}$$

Ambas factorizaciones nos permitirán obtener los estimadores de aproximaciones de Z, T, O, C y Ω . En primer lugar, se puede obtener, por inspección, que la primera fila-bloque y la primera columna-bloque de H son equivalentes a Ω . En segundo lugar, se puede definir las siguientes inversas generalizadas

$$[\Gamma_1 \quad \Gamma_2 \quad \Gamma_3 \quad \dots \quad \Gamma_p] = ZC$$

$$[\Gamma_1^T \quad \Gamma_2^T \quad \Gamma_3^T \quad \dots \quad \Gamma_f^T]^T = O\Omega$$



$$C_{(n)}^- = V_{(n)} [\Sigma_{(n)}]^{-1/2}$$

$$O_{(n)}^- = [\Sigma_{(n)}]^{-1/2} U_{(n)}^T$$

Por ello, a partir de la versión muestral de la matriz Haenkel aproximada $H_{(n)}$ y de las matrices inversas

$$\hat{Z}_{(n)} = [\hat{\Gamma}_1 \quad \hat{\Gamma}_2 \quad \hat{\Gamma}_3 \quad \dots \quad \hat{\Gamma}_p] \hat{C}_{(n)}^-$$

$$\hat{\Omega}_{(n)} = \hat{O}_{(n)}^- [\hat{\Gamma}_1^T \quad \hat{\Gamma}_2^T \quad \hat{\Gamma}_3^T \quad \dots \quad \hat{\Gamma}_f^T]^T$$

generalizadas ya definidas, se puede obtener los estimadores de las matrices aproximadas $Z_{(n)}$ y $O_{(n)}$:

Por su parte, para obtener el estimador de la matriz T aproximada, $T_{(n)}$, requerimos usar otra matriz Haenkel, que a su vez mantiene una relación similar con O y C ya notada:

$$\bar{H}(p, f) = \begin{bmatrix} \Gamma_2 & \Gamma_3 & \dots & \Gamma_p & \Gamma_{p+1} \\ \Gamma_3 & \Gamma_4 & \dots & \Gamma_{p+1} & \Gamma_{p+2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \Gamma_{f+1} & \Gamma_{f+2} & \dots & \Gamma_{f+p-1} & \Gamma_{f+p} \end{bmatrix} = OTC$$

de cuya contrapartida muestral se obtiene el estimador

$$\hat{T}_{(n)} = \hat{O}_{(n)}^- \hat{H} \hat{C}_{(n)}^-$$

La matriz de ganancia K (matriz Kalman) se obtiene resolviendo un sistema de 3 ecuaciones matriciales en 4 matrices covarianza desconocidas. A partir de la ortogonalidad de los estados a_t y las innovaciones v_t . Para ello se toma esperanza a ambas ecuaciones del modelo de espacio de estados luego de postmultiplicarlas por las traspuestas correspondientes de $(a_t$ e $y_t)$ para obtener

$$\Xi = T \Xi T^T + K \Psi K^T$$

$$\Gamma_0 = Z \Xi Z^T + \Psi$$

y, de manera similar, a la ecuación de transición se la postmultiplica por la ecuación de observación y se toma esperanza para obtener

$$\Omega = T \Xi Z + K \Xi$$

por lo que se tienen un sistema con las aproximaciones de K, ? y ? como incógnitas y con T, Z y G ya disponibles. Ver Aoki & Havenner. Para el algoritmo de solución del sistema matricial, ver Aoki (1990).



Reglas Monetarias para el Perú

Por: José Dorich Doig y Luis Triveño Chan Jan¹

1. Introducción

La elección entre un manejo sistemático y una administración discrecional de la política monetaria ha generado bastante controversia en los círculos académicos y políticos durante los últimos años. No obstante, éste no es un tema de discusión reciente².

Originalmente, el debate **reglas contra discrecionalidad** solía centrarse en una definición limitada que consideraba a las **reglas de política** como un mecanismo de fijación de los instrumentos que no incorporaba las diversas fluctuaciones de la economía entre períodos. Sin embargo, una regla puede consistir en un mecanismo sistemático de ajuste y respuesta del instrumento ante diversos entornos de la economía y no en una fijación arbitraria de parámetros. Este tipo de mecanismo actualmente recibe el nombre de reglas con retroalimentación (*feedback rules*).

Existen posibles ganancias de credibilidad de los bancos centrales, asociadas a un eventual manejo bajo reglas de la política monetaria. En efecto, con una regla, la política monetaria sería más clara, regular y consistente. Además, el uso de reglas generaría una mayor disciplina y reduciría significativamente la vulnerabilidad de los bancos centrales ante presiones políticas. No obstante, la excesiva simplificación de la realidad vinculada al uso de las reglas y el hecho de que éstas generalmente no permiten la inclusión de más de un objetivo de política económica son elementos que limitan su uso para decidir la evolución de los instrumentos de la política monetaria. Es por esta razón que estudios recientes como el de McCallum (2000) ponen mayor énfasis en el uso de las reglas como indicadores para el diseño y la evaluación de la política monetaria.

En el presente trabajo se investiga las propiedades de dos reglas monetarias explícitas (una con objetivo crecimiento del PBI nominal y otra con objetivo inflación) que utilizan a la emisión primaria como instrumento. Asimismo, se utiliza la regla monetaria explícita con objetivo inflación para evaluar la política monetaria en el Perú entre 1994 y 1999. De otro lado, en este trabajo también se incluye una primera aproximación al esquema de *Inflation Targeting*, mediante la evaluación de reglas monetaria implícitas con objetivo inflación.

La investigación se encuentra organizada en tres secciones. En la sección 2 se desarrolla un marco teórico breve para introducir el tema de reglas monetarias y se realiza extensiones al modelo propuesto por Estrella y Mishkin (1997) para diseñar reglas óptimas de política monetaria para dos objetivos de política alternativos: crecimiento del PBI nominal e inflación. Posteriormente, en la sección 3, se explica la metodología empleada (simulaciones históricas contrafactuales) para evaluar las propiedades de estas reglas y se presenta los resultados obtenidos de las simulaciones efectuadas. Asimismo, se evalúa la política monetaria en el Perú durante 1994-1999. Finalmente, en la sección 4, se enuncia las conclusiones del estudio.

¹ Los autores, quienes trabajan en la Subgerencia del Sector Monetario del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y en el Gabinete de Asesores del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) respectivamente, agradecen a Bennett Mc Callum y Renzo Rossini por los comentarios y sugerencias realizados a este trabajo. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP ni del MEF.

² Thornton (1802), Bagehot (1873), Wicksell (1907), Fisher (1920, 1926), Simon (1935) y Friedman (1948, 1960) realizaron las contribuciones más importantes.



2.- Marco Teórico

En esta sección se presenta las definiciones reglas y discreción; así como una breve descripción de la clasificación de las reglas monetarias propuesta por Svensson (1998). Asimismo, se discute los principales temas que deben ser considerados en el diseño de una regla monetaria instrumental; y se emplea el esquema propuesto por Estrella y Mishkin (1997) para especificar las reglas monetarias explícitas que se evalúan en la sección 3.

2.1. Conceptos Básicos

Para efectos del presente estudio se considera las siguientes definiciones planteadas por McCallum (1997): la discreción está definida por un manejo de la política monetaria basado en una re-optimización periódica; mientras que una regla está vinculada a la ejecución, en cada período, de una fórmula de contingencia seleccionada para ser aplicada por un período de tiempo indefinido. Una regla es definida entonces como un plan de contingencia de duración indefinida en un escenario base, que sólo se alteraría si sucede algún evento que active algunas de sus cláusulas de cancelación explícita.

2.2- Tipos de reglas

De acuerdo con Lars Svensson (1998), las reglas monetarias pueden ser clasificadas en dos grupos: reglas instrumentales (*instrumental rules*) y reglas objetivo (*targeting rules*). Las reglas instrumentales son, en la actualidad, las más conocidas y quizás por esta razón es que automáticamente se asocia la definición de reglas a este tipo específico de regla. Las reglas instrumentales definen la trayectoria deseada del instrumento de política monetaria como una función predeterminada de información pasada, proyectada, o de una combinación de ambas; mientras que, las reglas objetivo consideran que los bancos centrales definen su política monetaria minimizando una función de pérdida social creciente en la desviación entre la variable objetivo y su nivel realizado. Las reglas que son utilizadas en esta investigación pertenecen al primer grupo mencionado.

Al interior del primer grupo, es posible realizar una subdivisión adicional dependiendo de las características de la información que utilicen las reglas. Así, a las reglas que se construyen empleando información del pasado se les conoce como reglas instrumentales explícitas. En contraste, a las reglas que incorporan información proyectada para los períodos futuros (*forward looking rules*) se les califica como reglas instrumentales implícitas. Esta última versión es la que más se asemeja al esquema de *Inflation Targeting*.

2.3. Diseño de una regla monetaria instrumental

Para diseñar una regla monetaria es necesario, en primer lugar, elegir el objetivo de política y el instrumento que se manejará para alcanzar dicho objetivo. Igualmente, es indispensable contar con una relación funcional (regla monetaria) que incluya ambos elementos y que incorpore los cambios posibles en las preferencias del público o en el sistema de pagos. A continuación se presenta los criterios para la elección de las variables objetivo e instrumento y las especificaciones de las reglas monetarias instrumentales.

2.3.1. Elección de la variable objetivo

La elección de la variable objetivo es uno de los principales aspectos de discusión para el diseño de una regla. Existen tres variables que se pueden escoger como objetivo: la inflación, la tasa de crecimiento del PBI nominal y una variable híbrido que se define como una suma ponderada de la discrepancia entre la inflación objetivo y su nivel observado y de la diferencia entre el crecimiento del PBI potencial y su nivel observado. En años recientes, la variable objetivo comúnmente utilizada ha sido la inflación. La preferencia de la mayoría de bancos centrales por este objetivo responde a tres razones. Primero, aunque la política monetaria puede tener efectos sobre el producto en el corto plazo, resulta preferible que los bancos centrales se concentren en la inflación, variable que sí puede ser afectada por sus políticas en el largo plazo. Segundo, existen ventajas en términos de la comunicación con el público cuando la variable inflación es considerada como objetivo. Finalmente, la medida del PBI potencial y, por ende, de la brecha productiva, es difícil y controversial. Por esta razón, la fijación de un objetivo híbrido demandaría un conocimiento mucho más preciso y no disponible hasta la fecha sobre esta brecha.



No obstante, aún cuando es ampliamente reconocido en la literatura que un esquema que considere como objetivo a la inflación sería más útil, ya que le permitiría a los bancos centrales concentrarse en un objetivo desde una perspectiva de largo plazo y evitar presiones políticas que podrían resultar miopes o inflacionarias, hay autores que consideran que otras variables nominales también podrían cumplir esta función. Los trabajos realizados por McCallum proponen emplear el crecimiento del PBI nominal como la variable objetivo de la política monetaria. En el presente estudio, se evalúa las propiedades de una regla con objetivo de crecimiento del PBI nominal y de una regla con objetivo inflación.

2.3.2. Elección de la variable instrumento

Otro aspecto importante en el diseño de una regla monetaria es la elección del instrumento a través del cual se implementará la regla. En la actualidad, un gran número de bancos centrales utiliza la tasa de interés como instrumento de política monetaria. Existen diversas explicaciones para este hecho. La hipótesis más importante es que la tasa de interés se usa porque las comunidades financieras rechazan la variabilidad de las tasas de interés y el uso de la emisión primaria como instrumento conduce a una mayor variabilidad de éstas.

Sin embargo, se puede argumentar que la emisión primaria es un mejor instrumento que la tasa de interés debido a la ambigüedad existente en torno a la funcionalidad de la tasa de interés nominal como indicador de la posición de la política monetaria. En efecto, altas tasas de interés, asociadas a una postura contractiva de la política monetaria en el corto plazo, podrían reflejar la voluntad de efectuar un relajamiento futuro de la política monetaria de mediano o largo plazo. Es decir, una misma tasa puede reflejar dos posturas diferentes y contradictorias de la política monetaria, dependiendo del horizonte temporal de análisis. Adicionalmente, el hecho de que la emisión primaria sea la suma de componentes que aparecen en el balance de los bancos centrales la hace sujeto de un control más eficiente de parte de la autoridad monetaria, dado que su nivel puede ser monitoreado y ajustado diariamente en función de las necesidades de política. En el presente trabajo, se evita la discusión sobre la conveniencia de la elección de la tasa de interés como variable instrumento y sólo se analiza las reglas que utilizan como instrumento a la emisión primaria.

2.3.3 Especificación de las reglas monetarias

En esta sección se utiliza un modelo similar al planteado por Estrella y Mishkin (1997) para especificar una relación funcional entre la emisión primaria (variable instrumento) y las dos variables objetivo que se desea evaluar en esta investigación: crecimiento del PBI nominal e inflación.

2.3.3.1 Especificación de la regla de con objetivo de crecimiento del PBI nominal

El modelo está basado en cuatro supuestos, al igual que el planteado por Estrella y Mishkin. Primero, se utiliza la identidad asociada con la Teoría Cuantitativa del Dinero. Segundo, se asume que la emisión primaria es exógena en el sentido de que su tasa de crecimiento puede ser determinada independientemente de la información del período corriente. Tercero, dado que la velocidad de circulación del dinero es desconocida en el período corriente, se considera un modelo ARIMA para obtener una predicción óptima de ésta. Cuarto, se asume que el objetivo de la política monetaria es minimizar las desviaciones cuadráticas promedio (variancia) de la tasa de crecimiento del PBI nominal de una senda de crecimiento objetivo. Este último supuesto es diferente en el modelo planteado por Estrella y Mishkin, dado que estos autores consideran como objetivo de la política monetaria el nivel del PBI nominal en lugar de la tasa de crecimiento del PBI nominal.

La teoría cuantitativa, puede ser expresada como:

$$\Delta x_t = \Delta b_t + \Delta v_t \quad (1)$$

donde x es el logaritmo del PBI nominal, b es el logaritmo de la emisión primaria y v es el logaritmo de la velocidad de circulación del dinero. Asimismo, la tasa de crecimiento de la velocidad de circulación, considerando el tercer supuesto, tiene una especificación ARIMA que puede ser escrita como:

$$\Delta v_t = a(L)\Delta v_{t-1} + u_t + b(L)u_{t-1} \quad (2)$$



donde u es un ruido blanco. Con la finalidad de simplificar la derivación de la regla óptima de política, se puede escribir el crecimiento de la velocidad de circulación como:

$$\Delta v_t = E_{t-1} \Delta v_t + u_t \quad (3)$$

donde E_t representa la esperanza de una variable, dado el conjunto de información disponible en el periodo t .

El objetivo de la política monetaria es minimizar las desviaciones cuadráticas promedio (variancia) de la tasa de crecimiento del PBI nominal (Δx_t) de una senda de crecimiento objetivo (Δx_t^*), condicional en la información disponible en el periodo t . Dicho problema de optimización se puede escribir como:

$$\text{MIN } V_{t-1} (\Delta x_t^* - \Delta x_t) \quad (4)$$

Para resolver este problema, se requiere especificar, utilizando las ecuaciones (1) y (3), lo siguiente:

$$\Delta x_t^* - \Delta x_t = \Delta x_t^* - \Delta b_t - E_{t-1} \Delta v_t - u_t \quad (5)$$

Si se define $j_t = \Delta x_t^* - \Delta b_t - E_{t-1} \Delta v_t$ (6) y se considera que u_t es ortogonal a todos los términos del lado derecho de la ecuación (5), se puede escribir la expresión (4) como:

$$\text{MIN } V_{t-1} j_t + V_{t-1} u_t \quad (7)$$

Por lo tanto, la variancia condicional es minimizada cuando $j_t=0$, esto es, aplicando una tasa de crecimiento de la emisión primaria de la forma:

$$\Delta b_t^* = \Delta x_t^* - E_{t-1} \Delta v_t \quad (8)$$

La representación ARIMA de la ecuación (2), para Δv_t , implica que:

$$E_{t-1} \Delta v_t = a(L) \Delta v_{t-1} + b(L) u_{t-1} \quad (9)$$

Sustituyendo la ecuación (9) en la ecuación (8), y notando de las ecuaciones (5) y (6) que $j_t=0$ implica que $u_t = -(\Delta x_t^* - \Delta x_t)$, se obtiene la regla óptima de política monetaria:

$$\Delta b_t^* = \Delta x_t^* - a(L) \Delta v_{t-1} + b(L) (\Delta x_t^* - \Delta x_t) \quad (10)$$

Finalmente, para simplificar esta regla óptima con objetivo de crecimiento del PBI nominal, se debe realizar dos supuestos adicionales: el componente autorregresivo consiste en un promedio simple de k rezagos de Δv_t ; y $b(L) = \lambda > 0$. Dados estos supuestos adicionales, la regla óptima es:

$$\Delta b_t^* = \Delta x_t^* - (1/k)(v_{t-1} - v_{t-1-k}) + \lambda (\Delta x_{t-1}^* - \Delta x_{t-1}) \quad (11)$$

Utilizando la definición de velocidad, se puede escribir la ecuación (11) como:

$$\Delta b_t^* = \Delta x_t^* - (1/k)(x_{t-1} - b_{t-1} - x_{t-1-k} + b_{t-1-k}) + \lambda (\Delta x_{t-1}^* - \Delta x_{t-1}) \quad (12)$$

En este estudio, se utiliza esta última especificación como la regla con objetivo de crecimiento del PBI nominal. El primer término (Δx_t^*) representa el nivel objetivo del crecimiento del PBI nominal. Por su parte, el segundo término de la expresión (12) es una aproximación al crecimiento promedio de la velocidad de circulación de la emisión primaria. Para ello, se considera que la variación de la velocidad de circulación puede estimarse como un promedio simple de las últimas k variaciones de la velocidad observadas en los últimos k periodos. En el caso de la regla de Mc Callum, el valor de k es igual a 16 trimestres. Por su parte, el tercer término de la expresión (12) refleja



las condiciones cíclicas de la economía. Este término está compuesto por un parámetro lambda ($\lambda > 0$), que cumple la función de factor de ajuste de política; y por las discrepancias del período t-1 entre el crecimiento del PBI nominal objetivo y realizado. El parámetro λ refleja la respuesta de la autoridad monetaria ante las desviaciones del crecimiento del PBI nominal de su senda objetivo y su nivel estará determinado por el grado de compromiso de la autoridad con el cumplimiento de su objetivo. Las discrepancias entre el crecimiento del PBI nominal y su valor objetivo pueden ser positivas o negativas. La necesidad de un ajuste de la política monetaria estará reflejada por una discrepancia negativa, es decir, un crecimiento del PBI nominal observado superior al crecimiento objetivo, lo que podría estar vinculado a un eventual sobrecalentamiento de la economía. En contraste, una discrepancia positiva destacaría la necesidad de un relajamiento de la política monetaria, al hacer evidente que la economía no alcanza sus niveles de crecimiento objetivo.

2.3.3.2 Especificación de la regla con objetivo inflación

Se utiliza un modelo similar al presentado en 2.3.3.1 para especificar la regla monetaria con objetivo inflación. Los dos primeros supuestos de la sección anterior se mantienen. El tercer supuesto es que el crecimiento del PBI real (Δq_t) es exógeno. El cuarto es que la velocidad en el período corriente es desconocida, pero puede obtenerse una predicción óptima de ésta por la siguiente expresión $\Delta v_t = \Delta q_t + (\Delta p_t - \Delta b_t^d)$, donde el primer término viene dado por el tercer supuesto y el último término (el crecimiento del indicador precios/demanda por emisión primaria) puede predecirse mediante el uso de un modelo ARIMA. El quinto supuesto es que el objetivo de la política monetaria es minimizar las desviaciones cuadráticas promedio (variancia) de la inflación de su senda objetivo. Se debe resaltar que los últimos tres supuestos no están incluidos en el modelo desarrollado por Estrella y Mishkin, dado que estos autores consideran como objetivo de política el nivel del PBI nominal.

La teoría cuantitativa puede ser expresada como:

$$\Delta p_t + \Delta q_t = \Delta b_t + \Delta v_t \quad (1)$$

donde p es el logaritmo del nivel de precios, q es el logaritmo del PBI real, b es el logaritmo de la emisión primaria y v es el logaritmo de la velocidad de circulación del dinero. Asimismo, el crecimiento del coeficiente precios/demanda por emisión primaria, como se menciona en el cuarto supuesto, tiene una especificación ARIMA que puede ser escrita de la siguiente manera:

$$\Delta z_t = a(L)\Delta z_{t-1} + u_t + b(L)u_{t-1} \quad (2)$$

donde u es un ruido blanco y $z = p - b^d$. Con la finalidad de simplificar la derivación de la regla óptima de política monetaria, se puede escribir el crecimiento del coeficiente precios/emisión primaria como:

$$\Delta z_t = E_{t-1}\Delta z_t + u_t \quad (3)$$

donde E_t representa la esperanza de una variable dada la información disponible en el período t .

El objetivo de la política monetaria es minimizar las desviaciones cuadráticas promedio (variancia) de la inflación (Δp_t) de su nivel objetivo (Δp_t^*), condicional en la información disponible en el período t . Por lo tanto, el problema de optimización de la política monetaria para obtener la regla monetaria óptima cuando el objetivo es la inflación puede ser definido como:

$$\text{MIN } V_{t-1}(\Delta p_t^* - \Delta p_t) \quad (4)$$

Para resolver este problema, primero, utilizando las ecuaciones (1) y (3), se plantea:

$$\Delta p_t^* - \Delta p_t = \Delta p_t^* + \Delta q_t - \Delta b_t - E_{t-1}\Delta v_t - u_t \quad (5)$$

Si se define $j_t = \Delta p_t^* + \Delta q_t - \Delta b_t - E_{t-1}\Delta v_t$ (6) y se considera que u_t es ortogonal con todos los términos del lado derecho de la ecuación (5), se puede escribir (4) como:



$$\text{MIN } V_{t-1}j_t + V_{t-1}u_t \quad (7)$$

Considerando que la variancia condicional es minimizada cuando $j_t=0$, la tasa de crecimiento de la emisión primaria que debe aplicarse es de la forma:

$$\Delta b_t^* = \Delta p_t^* + \Delta q_t - E_{t-1}\Delta v_t \quad (8)$$

Por otro lado, el cuarto supuesto implica que la esperanza de la velocidad de circulación del dinero puede especificarse de la siguiente forma:

$$E_{t-1}\Delta v_t = \Delta q_t + a(L)\Delta z_{t-1} + b(L)u_{t-1} \quad (9)$$

Sustituyendo la ecuación (9) en la ecuación (8), y notando que de las ecuaciones (5) y (6) se desprende que $j_t=0$ implica que $u_t = -(\Delta p_t^* - \Delta p_t)$, se obtiene la regla monetaria óptima:

$$\Delta b_t^* = \Delta p_t^* - a(L)\Delta z_{t-1} + b(L)(\Delta p_t^* - \Delta p_t) \quad (10)$$

Finalmente, para simplificar la regla óptima con un objetivo de inflación, se requiere dos supuestos adicionales: el componente autorregresivo consiste en un promedio simple de k rezagos Δz_t ; y $b(L) = \lambda > 0$. Por lo tanto, la regla óptima es:

$$\Delta b_t^* = \Delta p_t^* - (1/k)(z_{t-1} - z_{t-1-k}) + I(\Delta p_{t-1}^* - \Delta p_{t-1}) \quad (11)$$

Utilizando la definición de z y considerando que en el período $t-1$ (y antes), la oferta de emisión primaria y la demanda deben ser iguales ($b^d=b$), la ecuación (11) puede escribirse como:

$$\Delta b_t^* = \Delta p_t^* - (1/k)(p_{t-1} - b_{t-1} - p_{t-1-k} + b_{t-1-k}) + I(\Delta p_{t-1}^* - \Delta p_{t-1}) \quad (12)$$

En este estudio, se utiliza esta última especificación como la regla con objetivo inflación. El primer término (Δp_t^*) representa el nivel objetivo de la inflación para el período t . Por su parte, el segundo componente es una aproximación al crecimiento del coeficiente precios/emisión primaria mientras que el tercer componente ajusta el crecimiento de la emisión primaria en función de las discrepancias entre la inflación objetivo y la inflación observada el período anterior. Si la inflación observada es mayor que la inflación objetivo en el período anterior, entonces la regla sugerirá un ajuste de la política monetaria.

3. Evaluación de las propiedades de reglas monetarias para el Perú

3.1 Metodología

Mediante simulaciones históricas contrafactuales para el período enero 1994-diciembre 1999, se evalúa las propiedades de reglas monetarias que utilizan como instrumento la emisión primaria. Esta metodología permite responder a la pregunta ¿qué trayectoria habrían seguido la variable objetivo y la variable instrumento si se hubiese adoptado una regla monetaria determinada en el Perú durante todo el período de análisis?.

Para efectuar este tipo de simulaciones, es necesario especificar un modelo para la economía que incluya, al menos, dos ecuaciones: una ecuación para la variable objetivo en la que la variable instrumento sea una variable explicativa; y la regla monetaria, donde la variable objetivo aparece necesariamente. En esta investigación, se especifica un modelo de la economía con tres ecuaciones: una ecuación para la variable objetivo (crecimiento del PBI nominal, inflación o inflación subyacente); una ecuación para la depreciación nominal; y la regla monetaria que determina el crecimiento de la emisión primaria.

Las ecuaciones para las variables objetivo y la depreciación nominal fueron estimadas individualmente por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios con datos de frecuencia mensual para el período 1993-1999. Las características de cada una de ellas son: buen ajuste, estabilidad de parámetros, normalidad de errores, homocedasticidad y ausencia de autocorrelación de los errores (**Anexo 1**). Es conveniente señalar que, aún cuando los modelos estimados se encuentran afectados por la Crítica de Lucas (1976), las implicancias de esta crítica no tienen efectos significativos sobre las estimaciones. Sobre el particular, se debe precisar que la importancia empírica de esta crítica puede ser medida con las pruebas de estabilidad de parámetros, las que son superadas de



manera satisfactoria por los estimadores de los modelos utilizados. Además, las relaciones entre variables nominales (como es el caso de este estudio) están menos afectas a cambios en las estimaciones de los parámetros que las ecuaciones que relacionan variables nominales y reales.

Luego de que las ecuaciones son estimadas, es posible efectuar la simulación. Para ello, se utiliza las condiciones iniciales de diciembre de 1993 y los valores generados por las ecuaciones estimadas y la regla durante el período de análisis. Los residuos de las ecuaciones de las variables objetivo y de la depreciación nominal son introducidos en el modelo como estimados de los choques que afectaron estas variables durante el período analizado. Es conveniente resaltar que, dado que no existe un valor predeterminado para el parámetro de ajuste de política λ que aparece en la regla, es necesario efectuar simulaciones con diferentes valores de λ para encontrar aquél que minimice las diferencias existentes entre los valores objetivo y los simulados. Todos los resultados reportados en este estudio, para cada regla evaluada, están basados sobre dicho valor de λ . Asimismo, este valor es reportado en los gráficos que muestran la senda objetivo y la senda simulada de las variables objetivo de política monetaria.

3.2.- Datos

En este estudio se utiliza datos de frecuencia mensual. Las variables incluidas son:

b_t = logaritmo del promedio móvil últimos doce meses de la emisión primaria

x_t = logaritmo del promedio móvil últimos doce meses del PBI nominal

tc_t = logaritmo del tipo de cambio promedio compra-venta bancario

p_t = logaritmo del promedio móvil últimos doce meses del Índice de Precios al Consumidor

p_t^c = logaritmo del promedio móvil últimos doce meses del Índice de Precios al Consumidor Subyacente ³

fp_t = logaritmo del Índice de Precios al Consumidor (IPC)

fp_t^c = logaritmo del Índice de Precios al Consumidor Subyacente (IPCS)

IPC_t = Índice de Precios al Consumidor

IPCS_t = Índice de Precios al Consumidor Subyacente

Para la construcción de la senda objetivo del crecimiento del PBI nominal se considera una tasa mensual de 0.41 por ciento del PBI real (consistente con una tasa anual de crecimiento del PBI potencial de 5 por ciento) y la mensualización de los anuncios de las metas de inflación contenidos en las Cartas de Intención firmadas con el FMI. Dado que este tipo de anuncios se realizó comúnmente bajo la modalidad de bandas, se considera como objetivos implícitos los puntos medios de éstas. En el caso de la senda objetivo de la inflación, se emplea los mismos objetivos de precios especificados para construir el objetivo de crecimiento del PBI nominal. En el **Cuadro 1** se presenta, en términos mensuales, los supuestos de política monetaria considerados como niveles objetivos para efectos de la simulaciones.

Cuadro 1

SUPUESTOS UTILIZADOS EN LAS SIMULACIONES (En términos porcentuales mensuales)		
Año	Inflación	Crecimiento del PBI Nominal
1994	1,4%	1,8%
1995	0,8%	1,2%
1996	0,8%	1,2%
1997	0,7%	1,1%
1998	0,6%	1,0%
1999	0,4%	0,7%

Fuente: Cartas de Intención con el FMI (1994-1999)

³ El Índice de Precios al Consumidor Subyacente excluye de la canasta de consumo con la que se mide el Índice de Precios al Consumidor a los rubros con mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación. Estos rubros son: carne de pollo, transporte urbano, papa, cebolla, pan, pescado fresco y congelado, huevos, cítricos y otras hortalizas.



3.3.- Evaluación de la regla con objetivo de crecimiento del PBI nominal

3.3.1.- El modelo

El modelo de la economía que se utiliza en esta simulación consta de tres ecuaciones: la regla que fija el crecimiento de la emisión primaria para alcanzar un objetivo de crecimiento del PBI nominal; la ecuación de comportamiento del crecimiento del PBI nominal; y la ecuación de la depreciación nominal.

$$(1) \Delta b_t = \Delta x_t^* - (1/12)(x_{t-2} - b_{t-2} - x_{t-14} + b_{t-14}) + I(\Delta x_{t-2}^* - \Delta x_{t-2})$$

$$(2) \Delta x_t = -0.0098 + 0.7015\Delta x_{t-1} + 0.0657\Delta tc_{t-8} + 0.0590\Delta tc_{t-11} + 0.1435\Delta b_{t-3} + e_t$$

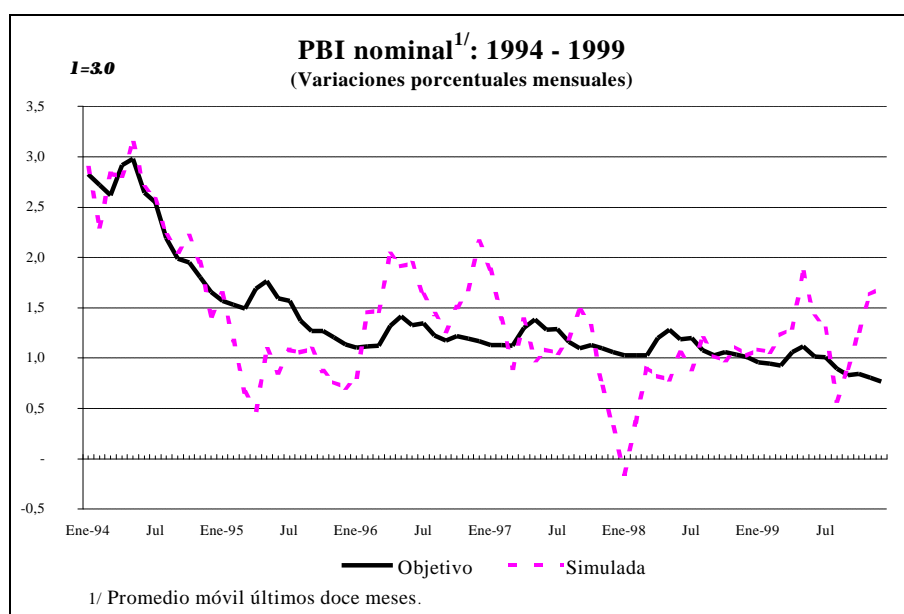
$$(3) \Delta tc_t = 0.2521 + 0.3987\Delta tc_{t-1} + 0.1993\Delta tc_{t-5} + 0.7097\Delta b_{t-1} - 0.6560\Delta b_{t-3} + v_t$$

Para especificar la regla(1) se considera 12 meses para estimar el crecimiento promedio mensual de la velocidad de circulación. Además, el segundo término es estimado en función de la información del crecimiento del PBI nominal rezagada dos períodos, dado que en el Perú la información del PBI real está disponible con dos meses de rezago. Por esta misma razón, el tercer término de la regla ajusta el crecimiento de la emisión primaria promedio en función de las discrepancias observadas entre el crecimiento del PBI nominal objetivo y el observado dos meses atrás. Por último, se debe resaltar que e_t y v_t en las ecuaciones (2) y (3) son errores normales y representan los choques que afectaron al crecimiento del PBI nominal y a la depreciación nominal, respectivamente, durante el período de análisis.

3.3.2.- Resultados

La regla mostró un desempeño poco efectivo para alcanzar las tasas de crecimiento objetivo del PBI nominal, especialmente durante 1996, tal como se aprecia en el **Gráfico 1**. El pobre desempeño de la regla reflejaría la reducida efectividad del crecimiento de la emisión primaria para estabilizar el crecimiento del PBI nominal alrededor de su nivel potencial. Este fenómeno se explicaría por la existencia de un grupo de componentes del PBI real (agricultura, pesca, minería y manufactura asociada a sectores primarios), que está más afectado por choques de oferta agregada y choques en la demanda externa. Probablemente se obtendría mejores resultados con el uso de esta regla si se utilizara el crecimiento de un indicador de demanda interna como variable objetivo en lugar del crecimiento del PBI nominal. De otro lado, a pesar de que la regla no es efectiva para alcanzar el objetivo de crecimiento del PBI nominal, el coeficiente de variabilidad del crecimiento simulado del PBI nominal es menor que el observado, tal como se aprecia en el **Cuadro 2**.

Gráfico 1



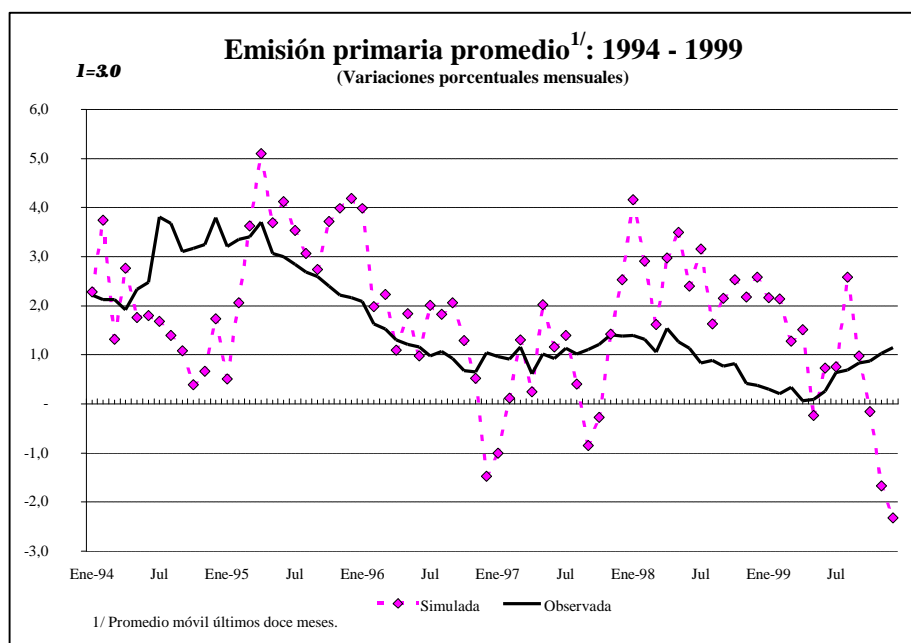


Cuadro 2

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD (En porcentajes)		
	<u>Simulado</u>	<u>Realizado</u>
Crecimiento de la emisión primaria	80	65
Crecimiento del PBI nominal	47	66
Depreciación nominal	244	169

Por otro lado, el crecimiento simulado de la emisión primaria muestra una elevada variabilidad, tal como se aprecia en el **Gráfico 2**, hecho que se explica principalmente por la variabilidad del tercer componente de la regla. Las discrepancias entre los valores simulados y objetivo es elevada y explica la inestabilidad en el crecimiento simulado de la emisión primaria. Asimismo, resalta el hecho de que el coeficiente de variabilidad de la variación porcentual simulada de la emisión primaria es mayor que el presentado por la variación porcentual observada. Es por esta razón que la variabilidad de la depreciación nominal simulada es mayor que la de la observada. En este sentido, la regla sería poco conveniente para la política monetaria en Perú, ya que el Banco Central no debería generar inestabilidad en el mercado cambiario.

Gráfico 2



3.4.- Evaluación de la regla con un objetivo de inflación

En esta sección se evalúa las propiedades de la regla que fija el crecimiento de la base monetaria para alcanzar un objetivo de inflación. Los objetivos de inflación se presentan en el **Cuadro 1**. La senda objetivo de la inflación disminuye de manera lineal durante cada año, excepto durante 1998, dado que se incorpora el impacto del Fenómeno del Niño en la trayectoria de la inflación. La inclusión del impacto de este choque de oferta en la senda objetivo implica una aceleración de ésta en la primera mitad de 1998 y una desaceleración de la misma en la segunda mitad de dicho año. Por otro lado, esta simulación resulta interesante para el caso peruano, pues la variable objetivo del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) es la inflación.



3.4.1 El modelo

Al igual que en el caso anterior, el modelo de la economía que se utiliza en la simulación consta de tres ecuaciones: la regla que fija el crecimiento de la emisión primaria para alcanzar un objetivo de inflación; la ecuación de comportamiento de la inflación; y, la ecuación de la depreciación nominal. Dado que las reglas monetarias son diseñadas utilizando promedios móviles últimos doce meses de todas las variables involucradas y que la ecuación de comportamiento de la inflación es estimada con los datos fin de período, se requiere una relación funcional entre las ecuaciones (1) y (2). Por esta razón, se especifica una relación entre el crecimiento del promedio móvil últimos doce meses del IPC y el crecimiento mensual del IPC (ecuaciones 4 y 5).

$$(1) \Delta b_t = \Delta p_t^* - (1/12)(p_{t-1} - b_{t-1} - p_{t-13} + b_{t-13}) + I(\Delta p_{t-1}^* - \Delta p_{t-1})$$

$$(2) \Delta fp_t = -0.1498 + 0.2514 \Delta fp_{t-12} + 0.1254 \Delta tc_{t-3} + 0.1208 \Delta tc_{t-6} + 0.2084 \Delta b_{t-11} + e_t$$

$$(3) \Delta tc_t = 0.2521 + 0.3987 \Delta tc_{t-1} + 0.1993 \Delta tc_{t-5} + 0.7097 \Delta b_{t-1} - 0.6560 \Delta b_{t-3} + v_t$$

$$(4) \Delta p_t = \log \sum_{j=0}^{11} IPC_{t-j} - \log \sum_{j=0}^{11} IPC_{t-j-1}$$

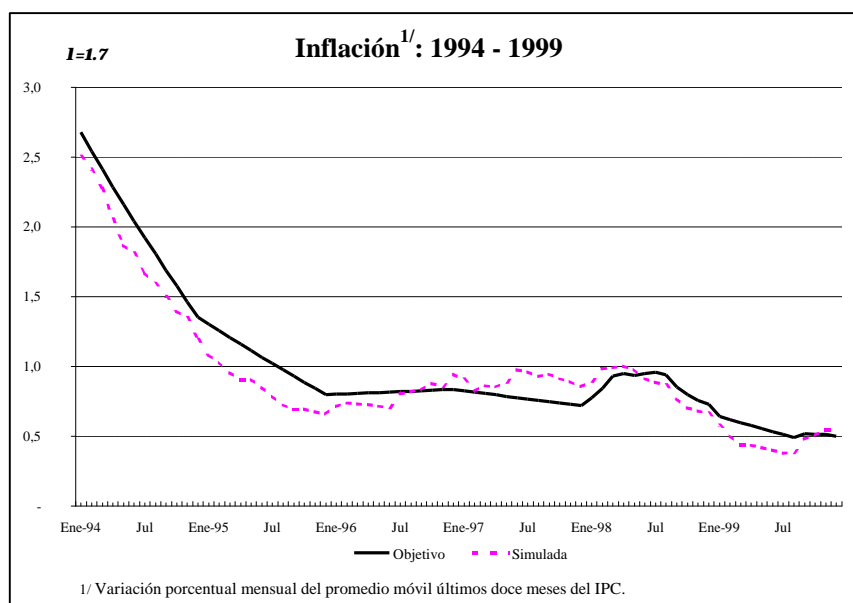
$$(5) \log IPC_t = \log IPC_{t-1} + \Delta fp_t$$

Para especificar la regla (1), se considera 12 meses para estimar la variación promedio mensual del coeficiente precios/emisión primaria. Asimismo, el tercer término de la regla ajusta el crecimiento de la emisión primaria en función de la discrepancia observada el mes anterior entre los valores objetivo y simulado de la inflación. Por último, se debe resaltar que e_t y v_t en las ecuaciones (2) y (3) son errores normales y representan los choques que afectaron a la inflación y a la depreciación nominal durante el período de la simulación.

3.4.2 Resultados

La regla es eficiente para alcanzar los objetivos de inflación, especialmente a partir de 1996 (**Gráfico 3**). La desviación promedio mensual encontrada entre la inflación y su valor objetivo fue de 0,14 por ciento para todo el período de análisis; mientras que ésta fue de sólo 0,1 por ciento a partir de 1996. Asimismo, la variabilidad de la inflación simulada resultó menor que la de la observada para todo el período de análisis (**Cuadro 3**).

Gráfico 3



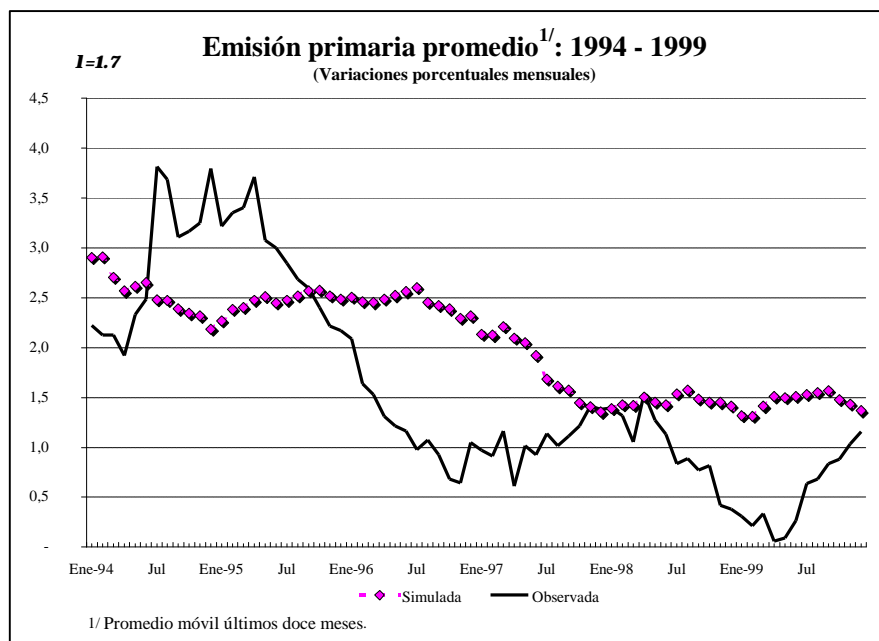


Cuadro 3

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD (En porcentajes)		
	<u>Simulado</u>	<u>Realizado</u>
Crecimiento de la emisión primaria	25	65
Inflación	48	59
Depreciación nominal	158	169

Uno de los hallazgos más importantes de esta simulación fue la notoria estabilidad mostrada por el crecimiento de la emisión primaria (**Gráfico 4**). En efecto, el coeficiente de variabilidad del crecimiento de la emisión primaria con el uso de la regla resultó significativamente menor al efectivamente observado, a pesar de que existe coincidencia entre la variable objetivo de la regla y el manejo del BCRP. Así, el coeficiente de variabilidad del crecimiento de la base monetaria observado fue 65 por ciento mientras que, con el uso de la regla, éste sólo fue de 25 por ciento. (**Cuadro 3**). Este resultado es consistente con la búsqueda de la política monetaria de reducir la volatilidad de otras variables nominales en el corto plazo como la tasa de interés. No obstante, los resultados de esta simulación no confirmarían esta hipótesis en el caso del tipo de cambio, ya que el coeficiente de variabilidad de la depreciación nominal observada es mayor que el de la simulada.

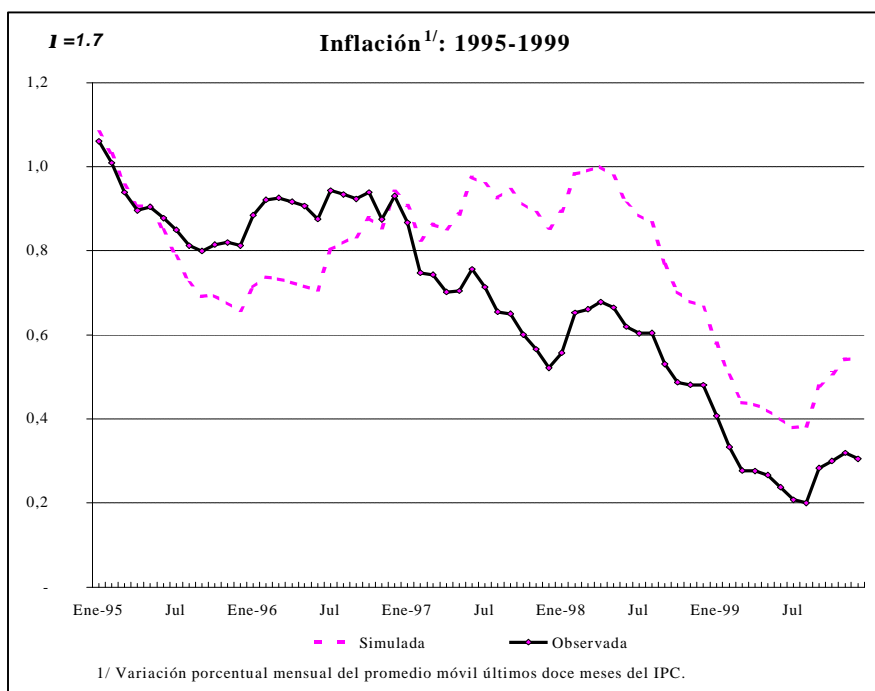
Gráfico 4



Otro aspecto interesante que se aprecia en la trayectoria de la tasa de crecimiento de la emisión primaria propuesta por la regla durante la simulación es que ésta muestra valores superiores a los efectivamente observados para el año 1996, para el primer semestre de 1997 y a partir del segundo semestre de 1998. Este resultado reflejaría una postura contractiva de la política monetaria durante dichos períodos, ya que los valores efectivamente observados del crecimiento de la emisión primaria son menores que los propuestos por la regla durante la simulación, lo cual es consistente con los resultados de inflación que se muestran en el **Gráfico 5**. En dicho gráfico se aprecia que la inflación efectivamente realizada es menor que aquella que habría resultado con el uso de la regla durante todo el período de análisis.



Gráfico 5



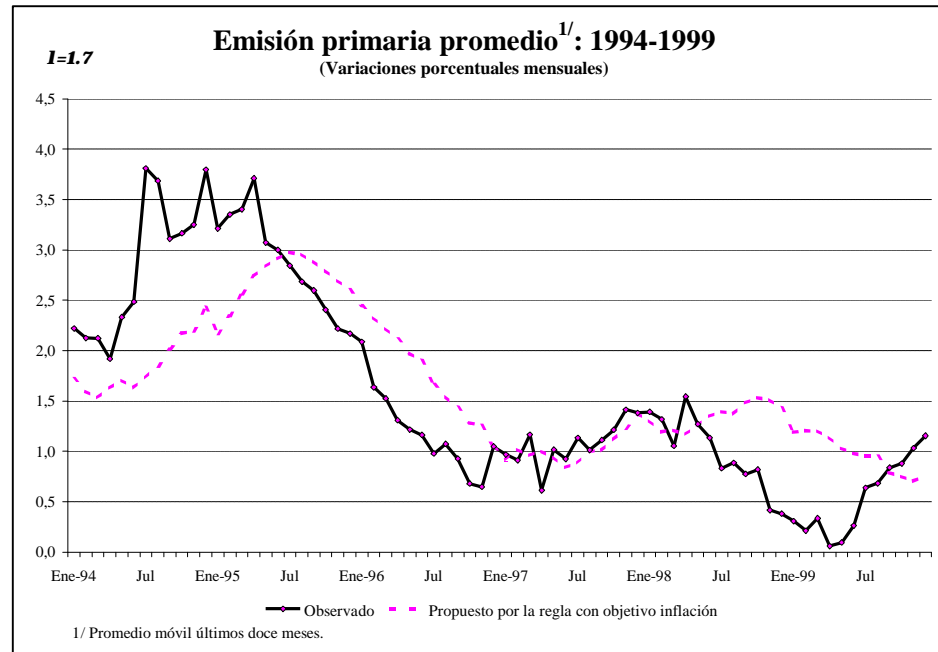
Sin embargo, es preciso señalar que un análisis como el anterior no es el más conveniente para la evaluación de la política monetaria, dado que los valores simulados del crecimiento de la base monetaria están influenciados por los modelos que están siendo utilizados y por el hecho de que la regla es usada durante todo el período de análisis. Por esta razón, con la finalidad de determinar con mayor precisión las condiciones de la política monetaria, se efectuó una simulación histórica contrafactual del tipo utilizada por Stuart (1996). Este tipo de simulaciones tiene las siguientes ventajas: no está influenciada por la especificación de ningún tipo de modelo y el crecimiento de la emisión primaria se determina en función de las condiciones prevalecientes efectivamente observadas de la economía en el instante t .

Para implementar este tipo de simulación se asignó el valor de 1,7 al parámetro λ , ya que éste es el valor óptimo hallado para dicho parámetro en la simulación anterior. Con este valor se reemplaza los datos efectivamente observados para cada una de las variables involucradas en la regla y se obtiene los valores propuestos por ésta para el crecimiento de la emisión primaria. Luego, estos valores se comparan con aquellos efectivamente observados y se determina si la política monetaria ha sido expansiva, neutral o contractiva. Así, por ejemplo, cuando la tasa de crecimiento de la emisión primaria resulta mayor que la propuesta por la regla con objetivo inflación, se dice que la política monetaria ha sido expansiva.

En el **Gráfico 6** se muestra los resultados de la simulación histórica contrafactual del tipo utilizada por Stuart. En dicho gráfico se aprecia que la política monetaria adoptó una postura expansiva entre enero de 1994 y junio de 1995, contractiva entre julio de 1995 y diciembre de 1996, neutral entre enero de 1997 y abril de 1998, contractiva entre mayo de 1998 y agosto de 1999 y expansiva entre setiembre de 1999 y diciembre de 1999. Como puede notarse, las conclusiones de esta simulación son similares, en algunos períodos, a las de la simulación anterior (**Gráfico 4**). Los resultados de ambas simulaciones muestran una postura expansiva de la política monetaria entre julio de 1994 y junio de 1995, contractiva entre octubre de 1995 y diciembre de 1996, neutral entre noviembre de 1997 y abril de 1998 y contractiva entre mayo de 1998 y agosto de 1999.



Gráfico 6



3.5.- Evaluación de la regla con objetivo inflación subyacente

Si bien es cierto que la regla con objetivo inflación mostró un desempeño bastante favorable, es importante resaltar que ésta requiere una gran precisión en la fijación de los objetivos. La inflación medida por la variación porcentual del IPC se encuentra influenciada por choques de oferta temporales que no requieren de una reacción de política de la autoridad monetaria. Por esta razón, resulta necesario utilizar un indicador como la inflación subyacente que los excluya. Con este tipo de indicador, la política monetaria no requeriría preocuparse por anticipar el impacto de choques de oferta sobre su objetivo como ocurre cuando se realiza la simulación con la inflación medida por la variación porcentual del IPC.

3.5.1 El modelo

Al igual que en los casos anteriores, el modelo de la economía que se utiliza en la simulación consta de tres ecuaciones: la regla que fija el crecimiento de la emisión primaria para alcanzar un objetivo de inflación subyacente; la ecuación de comportamiento de la inflación subyacente; y, la ecuación de comportamiento de la depreciación nominal. Dado que las reglas monetarias son diseñadas utilizando promedios móviles últimos doce meses de todas las variables involucradas y que la ecuación de comportamiento de la inflación subyacente es estimada con los datos fin de período, se requiere una relación funcional entre las ecuaciones (1) y (2). Por esta razón, se especifica una relación entre el crecimiento del promedio móvil últimos doce meses del IPC subyacente y el crecimiento mensual del IPC subyacente (ecuaciones 4 y 5). Por otro lado, para construir la serie objetivo de la inflación subyacente se considera los objetivos de inflación contenidos en el **Cuadro 1**.

$$(1) \Delta b_t = \Delta p_t^{c*} - (1/12)(p_{t-1}^c - b_{t-1} - p_{t-13}^c + b_{t-13}) + I(\Delta p_{t-1}^{c*} - \Delta p_{t-1}^c)$$

$$(2) \Delta fp_t^c = -0.0378 + 0.3732 \Delta fp_{t-12}^c + 0.1329 \Delta tc_{t-3} + 0.0677 \Delta tc_{t-6} + 0.1201 \Delta b_{t-11} + e_t$$

$$(3) \Delta tc_t = 0.2521 + 0.3987 \Delta tc_{t-1} + 0.1993 \Delta tc_{t-5} + 0.7097 \Delta b_{t-1} - 0.6560 \Delta b_{t-3} + v_t$$

$$(4) \Delta p_t^c = \log \sum_{j=0}^{11} IPCS_{t-j} - \log \sum_{j=0}^{11} IPCS_{t-j-1}$$

$$(5) \log IPCS_t = \log IPCS_{t-1} + \Delta fp_t^c$$

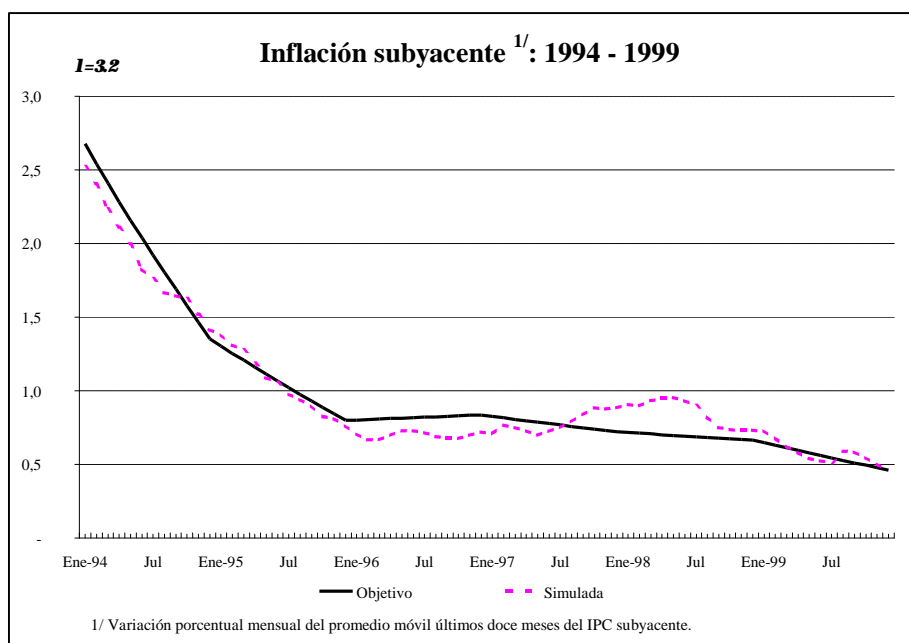


Para especificar la regla (1), se considera 12 meses para estimar la variación promedio mensual del coeficiente índice de precios subyacente/emisión primaria. El tercer término de la regla ajusta el crecimiento de la emisión primaria en función de la discrepancia observada el mes anterior entre los valores objetivo y simulado de la inflación subyacente. Por último, e_t y v_t en las ecuaciones (2) y (3) son errores normales y representan los choques que afectaron a la inflación subyacente y a la depreciación nominal durante el período de la simulación.

3.5.2 Resultados

La regla se muestra bastante eficiente en alcanzar los objetivos de inflación subyacente, con excepción del período setiembre 1997- agosto 1998 (**Gráfico 7**). La desviación promedio mensual de la inflación subyacente respecto de su valor objetivo es 0,11 por ciento para todo el período de análisis; mientras que si se excluye el período setiembre 1997-agosto 1998, ésta es solamente 0,09 por ciento. Por lo tanto, la regla con objetivo inflación subyacente se muestra ligeramente superior a la regla con objetivo inflación, lo que se explicaría por la mayor influencia que tiene la política monetaria sobre la inflación subyacente.

Gráfico 7



Por otro lado, en esta simulación, el resultado de la mayor variabilidad de la tasa de crecimiento de la emisión primaria observada respecto de la simulada se mantiene (**Cuadro 4**). Asimismo, el coeficiente de variabilidad de la inflación subyacente simulada es menor que el de la efectivamente observada. Sin embargo, el coeficiente de variabilidad de la tasa de crecimiento simulada de la emisión primaria con un objetivo de inflación subyacente es mayor que el que resulta con un objetivo de inflación.

Cuadro 4

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD (En porcentajes)		
	<u>Simulado</u>	<u>Realizado</u>
Crecimiento de la emisión primaria	42	65
Inflación subyacente	49	54
Depreciación nominal	175	169



Asimismo, los resultados de esta simulación sugieren que la política monetaria habría sido contractiva entre enero de 1994 y mayo de 1994, expansiva entre julio de 1994 y febrero de 1996, contractiva entre marzo de 1996 y julio de 1999 y expansiva entre setiembre de 1999 y diciembre de 1999 (**Gráfico 8**). La mayoría de estos resultados se confirman con la simulación histórica contrafactual del tipo utilizada por Stuart (**Gráfico 9**)

Gráfico 8

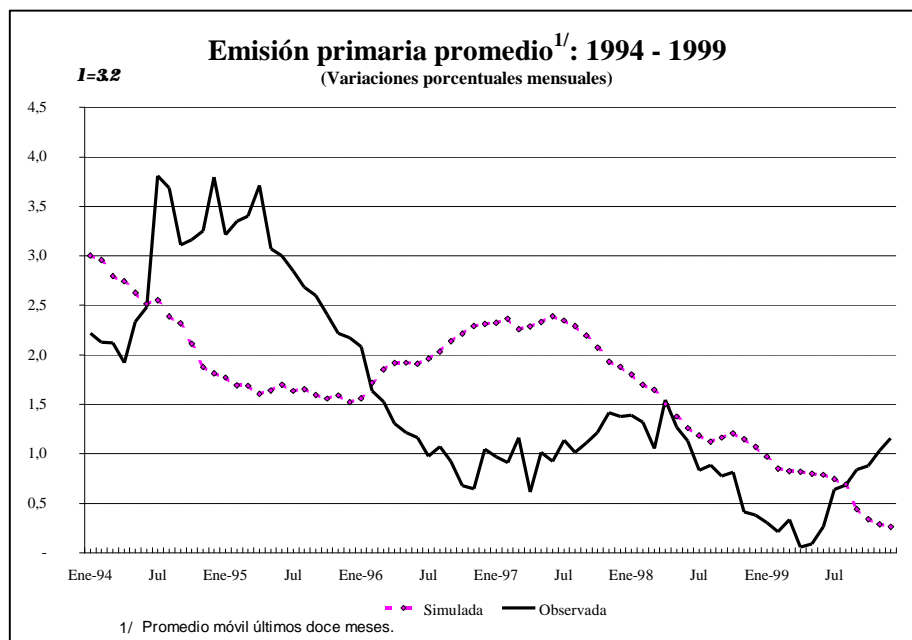
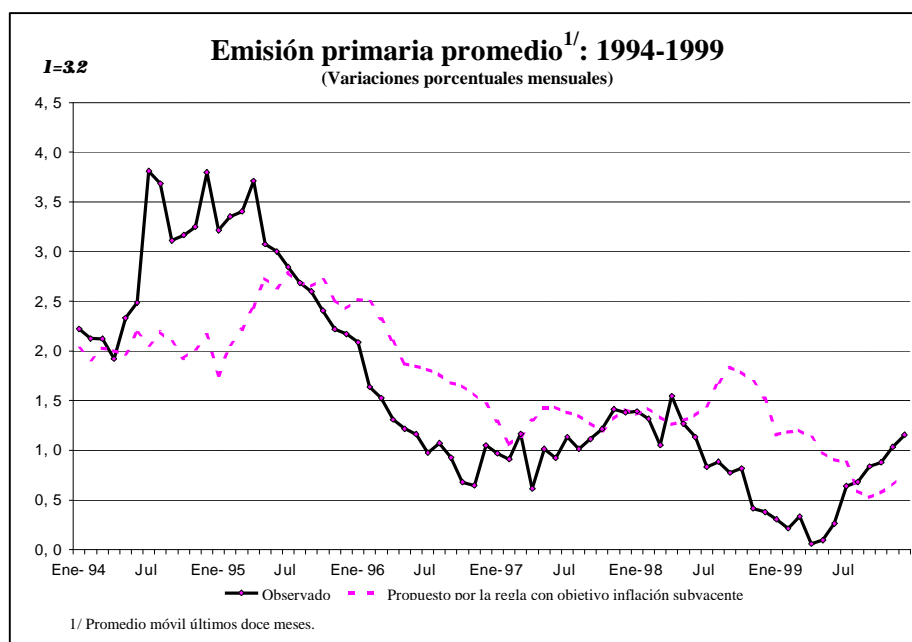


Gráfico 9





3.6.- Evaluación de reglas monetarias implícitas con objetivo inflación

Para el diseño de una regla monetaria implícita, es necesario modificar el tipo de respuesta de la política monetaria. En las simulaciones anteriores, la política monetaria se ajustaba o relajaba en función de la diferencia entre la inflación objetivo y la inflación observada el período anterior. Sin embargo, la política monetaria también puede reaccionar en función de la discrepancia entre su objetivo futuro y su proyección de inflación. En esta sección se emplea simulaciones para evaluar el funcionamiento de las reglas implícitas con objetivo inflación e inflación subyacente. Esta evaluación de las versiones implícitas de las reglas con objetivo inflación responde a la creciente importancia que está adquiriendo el enfoque de *Inflation Targeting* en el diseño de la política monetaria.

Los modelos son los mismos empleados para evaluar las reglas explícitas excepto por dos modificaciones: el tercer componente de la regla de crecimiento de la emisión primaria es la diferencia entre la inflación objetivo y la inflación proyectada once meses adelante; y se adiciona un modelo de proyección de la inflación (ya sea medida por la variación porcentual del IPC o por la inflación subyacente) para efectuar la simulación.

3.6.1 Resultados

Los resultados de las simulaciones son aceptables en términos de la aproximación al objetivo aún cuando inferiores a los desempeños mostrados por las reglas explícitas. Así, mientras que las desviaciones promedio mensual respecto al objetivo para las reglas explícitas fueron 0,14 por ciento y 0,10 por ciento para los objetivos inflación e inflación subyacente; en el caso de las reglas implícitas estas desviaciones fueron 0,18 por ciento y 0,15 por ciento respectivamente (**Gráficos 10 y 11**). Conviene advertir, sin embargo, que estos resultados podrían ser sensibles a cambios en los modelos de proyección de la inflación e inflación subyacente, así como al horizonte de predicción de los mismos. Por otro lado, el crecimiento simulado de la emisión primaria con la utilización de la regla presenta una menor variabilidad que la tasa de crecimiento de la emisión primaria efectivamente observada (**Cuadros 5 y 6**) y que las tasas simuladas de crecimiento de la emisión primaria con reglas explícitas.

Gráfico 10

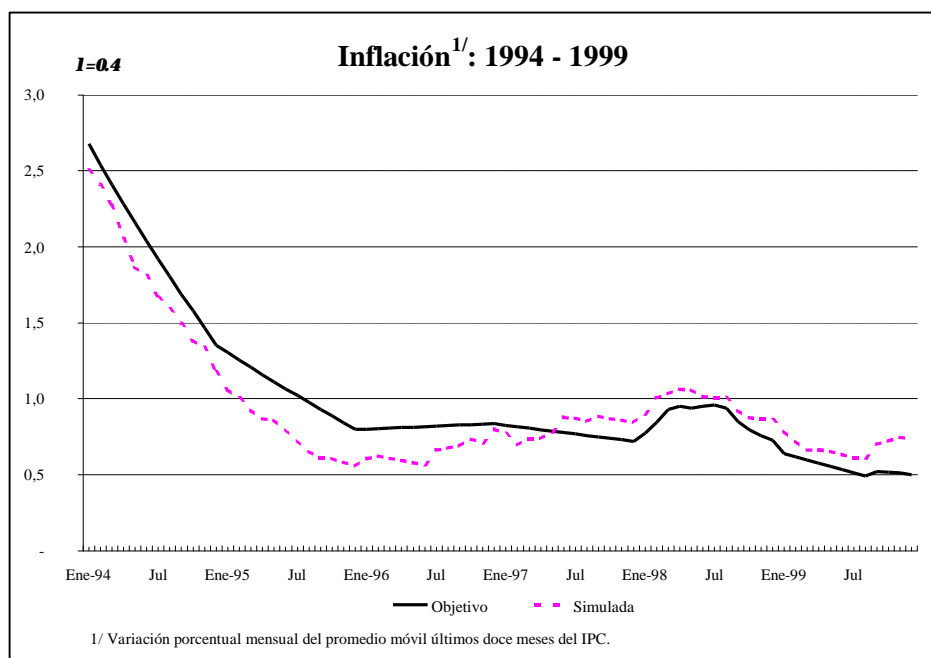
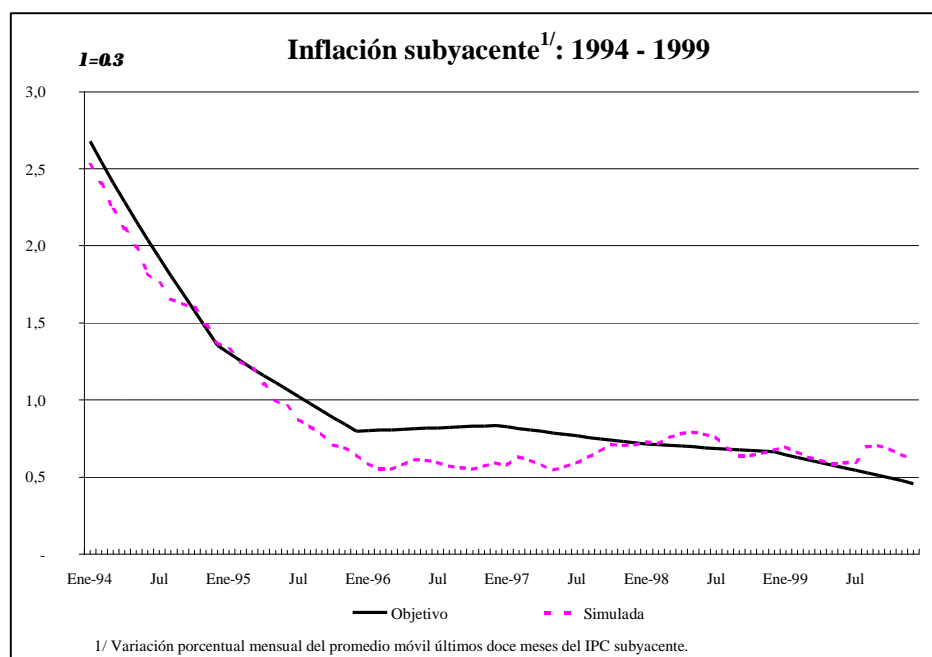




Gráfico 11



Cuadro 5

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD (En porcentajes)		
	<u>Simulado</u>	<u>Realizado</u>
Crecimiento de la emisión primaria	15	65
Inflación	46	59
Depreciación nominal	154	169

Cuadro 6

COEFICIENTES DE VARIABILIDAD (En porcentajes)		
	<u>Simulado</u>	<u>Realizado</u>
Crecimiento de la emisión primaria	22	65
Inflación subyacente	55	54
Depreciación nominal	152	169



4. Conclusiones

- a) La política monetaria en Perú es más efectiva para alcanzar un objetivo de inflación que un objetivo de crecimiento del PBI nominal. Asimismo, la volatilidad del crecimiento de la emisión primaria determinada por una regla con objetivo inflación es significativamente menor que la generada por una regla con objetivo de crecimiento del PBI nominal.
- b) La volatilidad de las variables objetivo simuladas (crecimiento del PBI nominal, inflación e inflación subyacente), con el uso de las reglas monetarias explícitas, es menor que la volatilidad de las variables efectivamente observadas. Sin embargo, en el caso del crecimiento del PBI nominal, su menor variabilidad es a costa de una mayor volatilidad del crecimiento de la emisión primaria.
- c) La variabilidad del crecimiento de la emisión primaria es significativamente mayor a la variabilidad del crecimiento propuesto por la regla con objetivo inflación. Este resultado es consistente con la búsqueda de la política monetaria de reducir la volatilidad de otras variables nominales en el corto plazo como la tasa de interés. Los resultados de la simulación no reforzarían esta hipótesis para el tipo de cambio.
- d) El planteamiento del objetivo de la estabilidad de precios a través de la adopción de un objetivo de inflación subyacente es ligeramente superior al de un objetivo inflación (entendida como la variación porcentual en el Índice de Precios al Consumidor). Sin embargo, la variabilidad del crecimiento de la emisión primaria es mayor cuando el objetivo es la inflación subyacente.
- e) Según los resultados obtenidos en esta investigación, la política monetaria habría mostrado un sesgo expansivo entre julio de 1994 y junio de 1995. De otro lado, entre mayo de 1998 y agosto de 1999, la política monetaria habría mantenido un comportamiento más restrictivo como consecuencia de la necesidad de un ajuste frente a las crisis externas.
- f) Las reglas explícitas mostraron un mejor desempeño que las implícitas en lo que respecta al acercamiento de la inflación a su trayectoria objetivo. Sin embargo, las reglas explícitas presentan una mayor variabilidad de la tasa de crecimiento de la emisión primaria.



5. Bibliografía

Archer (1996) “The New Zealand approach to rules and discretion in monetary policy”.

Ball, L. (1997) “Efficient Rules for Monetary Policy”.

Barro, R.J., y D.B. Gordon (1983) “Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy”, *Journal of Monetary Economics*, 12: 101 – 121.

BCRP (1993), "Ley Orgánica del Banco Central de Reserva del Perú".

Bernanke, B.S. y F.S. Mishkin (1996) “Inflation targeting: A new framework for monetary policy?” *Working Paper*, Octubre.

Blinder, A.S. (1996) “On the conceptual basis of monetary policy”, Discurso a la Mortgage Bankers Association, Nueva York.

Cecchetti, S. (1998) “Policy rules and targets: Framing the central banker’s problem”, *Economic Policy Review – Federal Reserve Bank of New York*.

Dotsey, M. y C. Otrok (1994) “M2 and monetary policy: A critical review of the recent debate” *Economic Quarterly – Federal Reserve Bank of Richmond*.

Estrella, A., y F.S. Mishkin (1997) “Is there a role for monetary aggregates in the conduct of monetary policy?” NBER Working Paper 5854.

Feldstein, M., y J.H. Stock (1994) “The use of a monetary aggregate to target nominal GDP,” en: N.G. Mankiw, ed., *Monetary Policy*. Chicago: University of Chicago Press.

Friedman, B.M. (1990) “Targets and instruments of monetary policy”, en: Friedman y F.H. Hahn, editores. *Handbook of Monetary Economics*. Amsterdam: North – Holland Pub. Co.

Friedman, M. (1960) *A program for monetary stability*. Nueva York: Fordham University Press.

Friedman, M. (1962) “Should there be an independent monetary authority? En: L.B. Yeager, editor. *In search of a monetary constitution*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Fuhrer J.C. (1997) “Central bank independence and inflation targeting: Monetary policy paradigms for the next millennium?”, *New England Economic Review*.

Goodfriend, M. (1991) “Interest rates and the conduct of monetary policy”, *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 34: 7-30.

Goodhart, C.E.A. (1994) “What should central banks do? What should be their macroeconomic objectives and operations?” *Economic Journal*, 104: 1424 – 1436.

Gramlich, E. (1998) “Monetary rules”, *Bloomsburg, Eastern Economic Journal*.

Kydland, F.E. y E.C. Prescott (1977) “Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans”, *Journal of Political Economy*, 85: 473 – 491.

Lucas, R.E., Jr. (1980) “Rules, discretion, and the role of the economic advisor”, en: Fischer, ed., *Rational expectations and economic policy*. Chicago: University of Chicago Press.

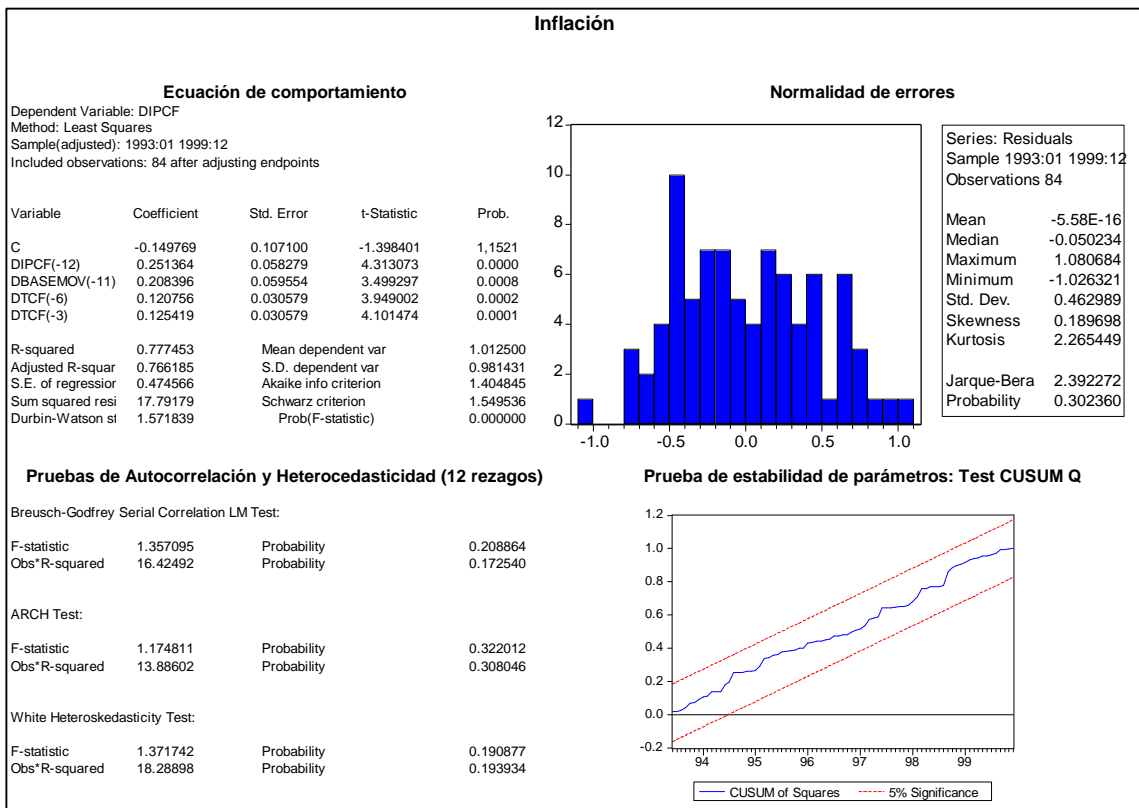
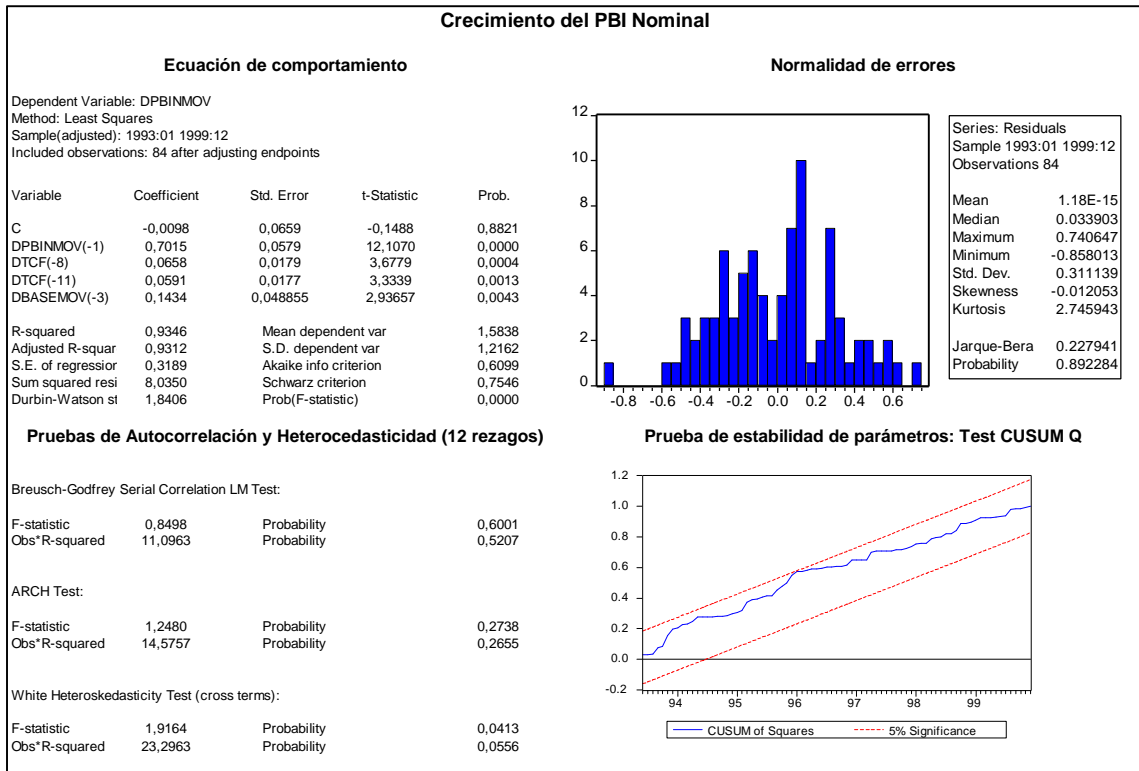
McCallum, B.T. (1988) “Robustness properties of a rule for monetary policy”, *Carnegie – Rochester Conference Series on Public Policy*, 29: 173 – 204.

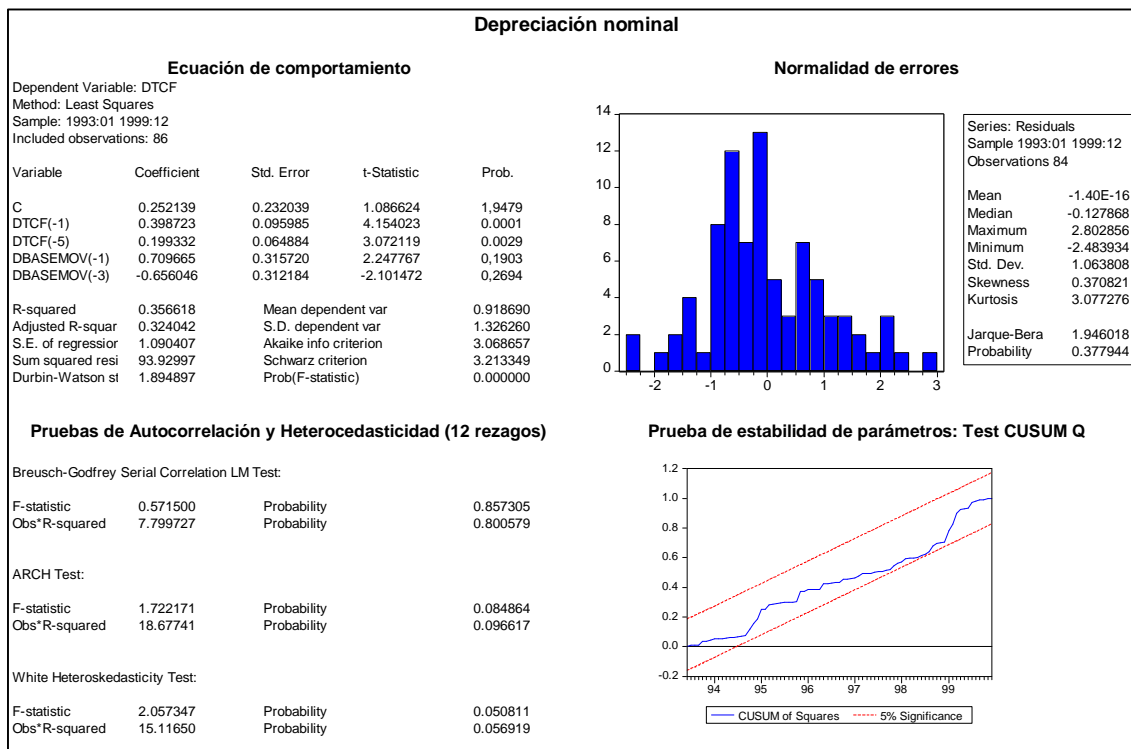
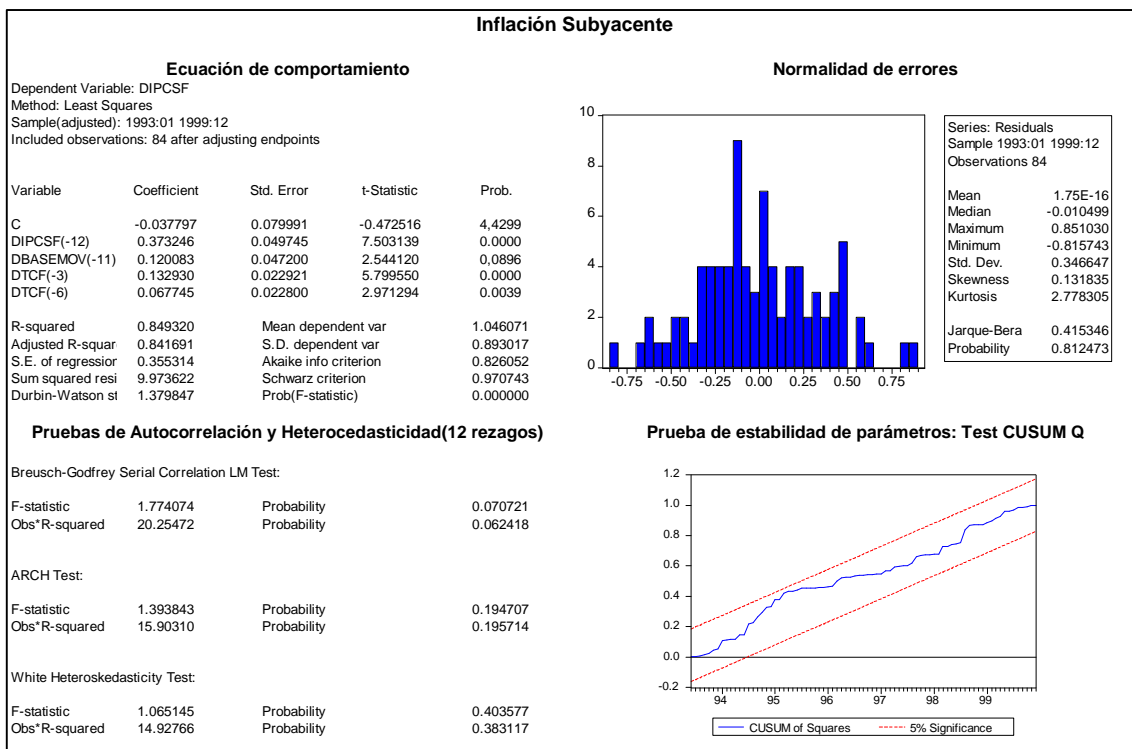


- McCallum, B.T.** (1990) “Could a monetary base rule have prevented the Great Depression?”, *Journal of Monetary Economics*, 26: 3 – 26.
- McCallum, B.T.** (1993) “Specification and analysis of a monetary policy rule for Japan”, *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, 11: 1 – 45.
- McCallum, B.T.** (1996) “Inflation targeting in Canada, New Zealand, Sweden, the United Kingdom, and in general”, NBER Working Paper 5579.
- McCallum, B.T.** (1997) “Issues in the Design of Monetary Policy Rules”, Carnegie Mellon University y NBER. Versión Preliminar.
- McCallum, B.T.** (1997) “The Alleged Instability of Nominal Income Targeting”, NBER Working Paper 6291.
- McCallum, B.T.** (1997) “Monetary Policy Rules for the Philippines: An Introductory Study”, Versión Preliminar.
- McCallum, B.T.** (2000), “Alternative Monetary Policy Rules: A Comparison with Historical Settings for the United States, the United Kingdom and Japan”, Carnegie Mellon University and Federal Reserve Bank of Richmond.
- McCallum, B.T.** (2000), “Recent Developments in Monetary Policy”, Carnegie Mellon University.
- Meltzer, A.H.** (1987) “Limits of short – run stabilization policy”, *Economic Inquiry*, 25: 1 – 14.
- Patinkin, D.** (1961) “Financial intermediaries and the logical structure of monetary theory: A review article”, *American Economic Review*, 51: 95 – 116.
- Perea, H. y C. Soto** (1997) “Consideraciones sobre el esquema de objetivo inflación explícito”, *Notas de Estudio*, BCRP.
- Quispe** (1997), “Una aproximación a la demanda de los principales agregados monetarios en el Perú”, BCRP.
- Sargent, T.J. y N. Wallace (1975) “Rational’ expectations, the optimal monetary instrument and the optimal money supply rule”, *Journal of Political Economy*, 83: 241 – 254.
- Stuart, Alison** (1996) “Simple Monetary Policy Rules”, *Bank of England Quarterly Bulletin*, 36 (Agosto): 281-287
- Svensson, L.E.O.** (1996) “Price level targeting vs. Inflation targeting: A free lunch?” NBER Working Paper 5719.
- Svensson, L.E.O. (1997) “Commentary: How should monetary policy respond to shocks while maintaining long – run price stability? – Conceptual Issues”.
- Svensson, L.E.O. y Rudebusch** (1998) “Policy Rules for Inflation Targeting”, NBER Conference on Monetary Policy Rules.
- Taylor, J.B.** (1983) “Comments on rules, discretion and reputation in a model of monetary policy”, *Journal of Monetary Economics*, 12: 123 – 125.
- Taylor, J.B.** (1993) “Discretion versus policy rules in practice”, *Carnegie – Rochester Conference Series on Public Policy*, 39: 195 – 214.



6. Anexos







Ecuación para proyectar la inflación

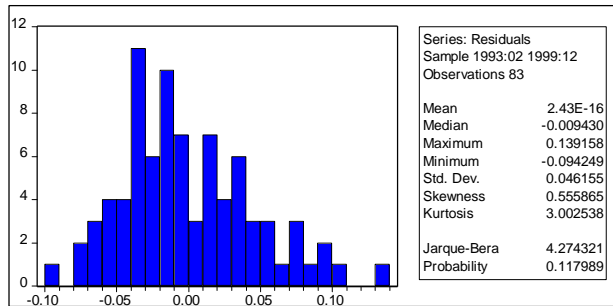
Ecuación de comportamiento

Dependent Variable: DIPCMOV
 Method: Least Squares
 Sample(adjusted): 1993:02 1999:12
 Included observations: 83 after adjusting endpoints

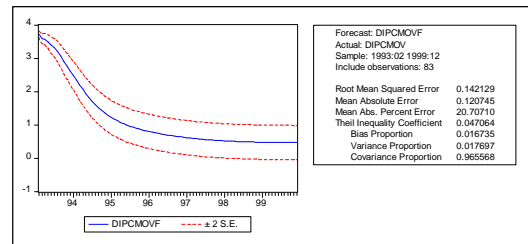
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.015128	0.008479	1.784147	0,5444
DIPCMOV(-1)	1.140686	0.087740	13.00080	0.0000
DIPCMOV(-2)	-0.371898	0.138049	-2.693947	0.0087
DIPCMOV(-3)	0.590042	0.137384	4.294836	0.0001
DIPCMOV(-4)	-0.331514	0.092412	-3.587350	0.0006
DIPCMOV(-9)	-0.130378	0.042941	-3.036212	0.0033
DIPCMOV(-12)	0.069772	0.027667	2.521878	0,0958
R-squared	0.997717	Mean dependent var		1.182245
Adjusted R-squared	0.997537	S.D. dependent var		0.966037
S.E. of regression	0.047942	Akaike info criterion		-3.157065
Sum squared resid	0.174684	Schwarz criterion		-2.953067
Durbin-Watson stat	2.063870	Prob(F-statistic)		0.000000

NOTA: DIPCMOV es la variación porcentual mensual del promedio móvil últimos doce meses del IPC

Normalidad de errores



Coefficiente de Theil





Ecuación para proyectar la inflación subyacente

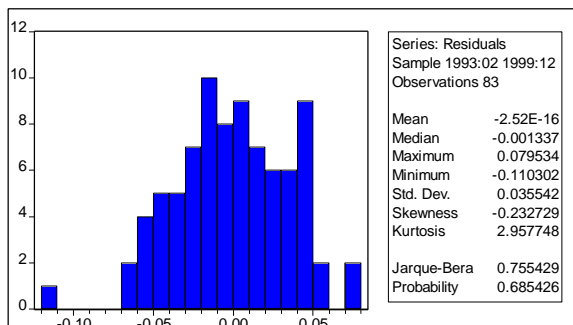
Ecuación de comportamiento

Dependent Variable: DIPCSMOV
Method: Least Squares
Sample(adjusted): 1993:02 1999:12
Included observations: 83 after adjusting endpoints

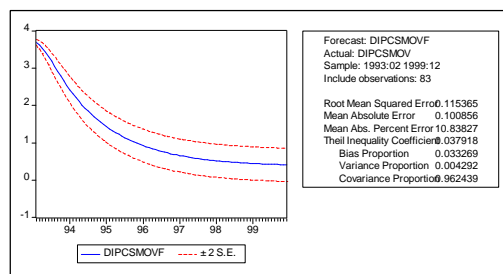
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009330	0.006533	1.428062	1,0917
DIPCSMOV(-1)	1.149528	0.035182	32.67402	0.0000
DIPCSMOV(-4)	-0.180854	0.036816	-4.912398	0.0000
R-squared	0.998564	Mean dependent var		1.215551
Adjusted R-squared	0.998509	S.D. dependent var		0.937891
S.E. of regression	0.036210	Akaike info criterion		-3.751950
Sum squared resid	0.103584	Schwarz criterion		-3.635379
Durbin-Watson stat	1.888181	Prob(F-statistic)		0.000000

NOTA: DIPCSMOV es la variación porcentual mensual del promedio móvil últimos doce meses del IPC subyacente

Normalidad de errores



Coefficiente de Theil







Sugerencias para la modernización del Estado

Por: Manuel Deza Morales¹

El Perú emprendió durante la primera mitad de los años noventa un profundo proceso de reformas estructurales, especialmente en los campos tributario, comercial, laboral y financiero. Este proceso de reformas estructurales estuvo asociado a una redefinición del papel del Estado en la economía, dejándose de lado la idea de un Estado planificador, promotor, inversionista, controlador y empresario y adoptándose una concepción en la que el Estado debía preocuparse principalmente en ser proveedor de infraestructura básica, regulador del mercado y promotor de la equidad.

La nueva definición implica también una concepción del tamaño del Estado así como la determinación de las instituciones que éste debe contener, es decir el marco institucional del sector público. En este sentido, a comienzos de la década de los noventa se dio inicio no sólo al proceso de privatización de empresas estatales, sino que también se emprendió un proceso de racionalización del gasto público, reduciéndose el número de entidades y personal del sector público.

Sin embargo, el proceso de privatización se ha desacelerado desde 1998, quedando todavía dentro del sector público unidades productivas que debieran estar en manos del sector privado. Asimismo, prácticamente no se ha iniciado el proceso de concesiones que podría generar un considerable ahorro fiscal y un incremento sustancial de la inversión en infraestructura.

Por otro lado, el proceso de racionalización del gasto público no ha concluido, y se le ha relegado para una etapa posterior², con el consiguiente desperdicio de recursos, siendo necesario reanudarlo en el más breve plazo, para elevar los niveles de eficiencia del sector público y de competitividad del sector privado.

A continuación se evaluará en qué áreas del Ejecutivo podrían realizarse ajustes para mejorar el servicio y reducir costos. Previamente, a fin de poder enmarcar la pregunta, se analiza cuáles deben ser las funciones o papel del Estado y cuáles los principios que deben guiar el manejo del gasto público.

I. Papel del Estado

La teoría económica favorece la existencia de un Estado pequeño, cuyo papel se limite a proveer de infraestructura básica, a hacer cumplir la ley, mantener el orden y la defensa nacional. Acorde con esta visión, el Estado debería garantizar los derechos de propiedad y la inviolabilidad de los contratos y, además, proteger las libertades económicas y políticas de los ciudadanos.

Sin embargo, se reconoce que existen casos en los cuales las soluciones de mercado no son necesariamente eficientes³. Estos casos se dan cuando existen bienes públicos como los mencionados en el párrafo anterior, externalidades, rendimientos a escala creciente o información asimétrica. Todos los casos anteriores son llamados fallas del mercado, por cuanto su existencia hace imposible que las soluciones de mercado se acerquen a los niveles socialmente óptimos cuando no hay intervención del Estado.

¹ El autor trabaja en la Subgerencia del Sector Público del Banco Central de Reserva del Perú. Agradece a Jorge Estrella, Eduardo Moreno y Fernando Vásquez por los comentarios y sugerencias realizados a este trabajo. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP, y son responsabilidad exclusiva del autor.

² Entre 1991 y 1993 se redujo el empleo en el gobierno central en 67 mil personas. Asimismo, se realizaron ajustes menores en la estructura básica del Estado.

³ Es decir, la intervención del Estado puede ayudar a alcanzar una situación óptima de Pareto.



- a. **Bienes públicos.** Estos bienes poseen las características de no ser posible su exclusión ni rivalidad en el consumo. El primer concepto implica que no es posible excluir del consumo del bien a un individuo, el segundo concepto implica que el nivel de consumo de cada persona es independiente del número de consumidores. La primera característica hace que sea imposible que el sector privado los provea en la cantidad apropiada sin la participación del Estado. La segunda característica hace que aún en el caso de que sea posible la exclusión, ésta no es deseable. Ejemplos típicos los constituyen la defensa nacional, el medio ambiente, los servicios de prevención de epidemias. Son estos motivos los que explican la necesidad de un Ministerio de Defensa e Interior que se encargaría de defender la soberanía nacional y de mantener y restablecer el orden público, la seguridad ciudadana y la paz social.

De otro lado, la vigilancia del cumplimiento de la ley tiene que estar a cargo de un Poder Judicial autónomo que permita brindar seguridad jurídica a todos los agentes, independientemente del gobierno de turno.

Asimismo, la Presidencia del Consejo de Ministros, además de continuar con la tarea de coordinación intersectorial al interior del Poder Ejecutivo, debiera ser el ente encargado de garantizar el estado de derecho y la seguridad jurídica de las personas. Por su parte, la Cancillería centraría su labor en diseñar y ejecutar la política exterior, preservando y promoviendo los intereses nacionales en el exterior.

- b. **Externalidades.** Éstas se pueden dar a nivel del consumo o producción de ciertos bienes. En estos casos el consumo o producción de un bien por parte de un agente genera efectos positivos o negativos sobre otros agentes, sin que sea posible incluirlos en los precios o costos. Por esta razón, los agentes privados al no internalizar los efectos externos de sus acciones siempre producirán por encima o por debajo de los niveles socialmente óptimos dependiendo si las externalidades son negativas o positivas. Ejemplos de actividades que generan externalidades negativas son la contaminación del aire y agua por parte de algunas industrias, la quema y tala de bosques. Por estos motivos es común encontrar en nuestros países entidades encargadas de la protección y regulación del medio ambiente (CONAM en el Perú) y de la protección de la salud ambiental. Otras actividades que producen externalidades son la educación y la salud.
- c. **Rendimientos crecientes a escala.** Suceden cuando la tecnología de producción hace que a medida de que se incrementa la producción del bien los costos unitarios disminuyen, lo que predispone la existencia de monopolios naturales. Por lo general estas industrias requieren cuantiosas inversiones en bienes de capital y mínimos gastos variables mínimos. Ejemplos son los sectores de servicios eléctricos, telefónicos y de alcantarillado.

Cabe aclarar que la necesidad de intervención del Estado sólo implica que éste debe intervenir y no necesariamente que tenga que proveer estos bienes o servicios. La forma más eficiente de participación del Estado es a través de la creación de marcos legales y regulatorios que por una parte promuevan la inversión privada en estos sectores y que por otra aseguren un comportamiento competitivo.

- d. **Información asimétrica y mercados incompletos.** Ambos conceptos están relacionados. El primer problema sucede cuando un tipo de agente que interviene en la transacción tiene mejor información que el otro. El segundo problema aparece cuando no existe mercado para un determinado bien o servicio. Ejemplos del primer caso son las empresas de seguros (los asegurados poseen mejor información que los aseguradores). Ejemplos del segundo caso son la inexistencia en el país de mercados de futuros para productos agrícolas, la inexistencia de crédito a favor de ciertos grupos de la población o sectores económicos. Este fenómeno explica la existencia de entes encargados de supervisar el funcionamiento del sistema bancario y de seguros, y del mercado de valores, entre otros.
- e. **Existencia de pobreza.** Hay quienes consideran que la existencia de pobreza o que una distribución de la riqueza demasiado desigual constituyen fallas del mercado.

Aún cuando esto no fuera cierto, se puede justificar la intervención del Estado —más aún en países como el nuestro— si se considera que la existencia de grupos que viven en condiciones de extrema pobreza constituye una traba para el desarrollo de la sociedad a la vez que puede ser fuente de inestabilidad social. Otro argumento a favor es que la sociedad en su conjunto prefiere una sociedad más igualitaria.



Por estos motivos, es necesario que existan los ministerios de Salud y Educación. El reto que existe es asegurar que el gasto se oriente a favorecer principalmente a los sectores más pobres de la población. Por ejemplo, en el sector educación la intervención del Estado debiera concentrarse en los niveles inicial y primario, luego el secundario, y en último lugar podrían dedicarse mayores recursos a la educación universitaria. Algo parecido se puede plantear en el sector salud, la intervención del Estado debiera dar prioridad a la salud básica, prevención de enfermedades, nutrición para madres gestantes y niños en situación de riesgo.

Dados los niveles de pobreza y la dimensión del problema, se requeriría un Ministerio de Asuntos Sociales que consolide los esfuerzos que actualmente realizan de manera aislada diversas instituciones.

Arriba hemos desarrollado las ideas que sustentan la racionalidad de la intervención del Estado en la economía. Hemos visto que ésta es necesaria porque los mercados no son perfectos o porque la población considera que la distribución del ingreso es más desigual que lo deseado.

Estas múltiples funciones del Estado demandan ingentes recursos, los que deben financiarse fundamentalmente a través de la recaudación de impuestos, usándose solamente el endeudamiento externo de manera suplementaria y sin afectar la sostenibilidad de las finanzas públicas. Por otra parte, dado que todos los sectores podrían presionar por una mayor participación dentro del monto total de fondos disponibles, es necesaria la existencia de una entidad que asigne los recursos entre los diferentes sectores de acuerdo a prioridades y criterios de rentabilidad económica y social. Este papel le correspondería al Ministerio de Economía y Finanzas como ente rector de la política económica.

II. Principios generales acerca de la intervención del Estado

El hecho de que existan fallas de mercado, no implica necesariamente que el Estado deba proveer el bien o servicio. Así como los mercados no son perfectos, la acción del Estado puede tener fallas⁴.

El Estado, tal como fue concebido por los economistas clásicos, debería dar prioridad a las funciones de provisión de infraestructura básica, a mantener la ley y el orden y la defensa nacional.

La participación del Estado debería ser de manera tal que refuerce y no que sustituya al mercado en el papel de asignador de recursos.

Debería evitarse en lo posible que el Estado se encargue de la producción de los bienes o servicios en los que existen fallas de mercado, tal como fue el caso del Perú en la década de los años setenta y ochenta. Se debería preferir las soluciones que apoyen el desarrollo del sector privado (por ejemplo, facilitar la incorporación de nuevos productores como mecanismo para eliminar monopolios y diseminar información), más que soluciones en las que el Estado intervenga directamente (produciendo los bienes o fijando precios).

Por ejemplo, los servicios de telefonía, electricidad y saneamiento pueden ser brindados por el sector privado con una adecuada supervisión, la que puede ser complementada con la eliminación de barreras de entrada a nuevos participantes.

A partir de las ideas arriba mencionadas, podemos señalar algunos principios generales que deben guiar la intervención del Estado, en caso de que ésta sea necesaria:

- a. Cuando el Estado tenga que proveer ciertos bienes o servicios, es deseable que la producción de los mismos esté a cargo del sector privado. Este es el caso de la inversión en mantenimiento de caminos y podría serlo también de los servicios de educación, salud y certificados de sanidad.
- b. Cuando, con el objetivo de reducción de la pobreza, el Estado intervenga en la economía, es preferible que lo haga a través de subsidios directos a los grupos que desea favorecer y que este gasto esté cuidadosamente focalizado.

⁴ Los entes gubernamentales tienden a presentar problemas de corrupción, nepotismo, favoritismo, excesiva burocracia e ineficiencia.



- c. A fin de resolver los problemas de información asimétrica y mercados incompletos, en la mayoría de los casos basta con que el Estado actúe como ente regulador. Ejemplos al respecto son la reglamentación y supervisión bancaria, de valores y de seguros. Existen otros casos donde las fallas de mercado requieren de una participación más activa del Estado, como es el de los mecanismos de seguros de depósitos y los fondos de garantías a favor de la pequeña empresa. De cualquier modo, la participación del Estado debe darse de manera tal que en la provisión de los recursos participe el sector privado.

Asimismo, es necesario ser conscientes de las limitaciones presupuestales que enfrentan los países, con lo cual es posible que por estos motivos tenga que ajustarse el papel del Estado, concentrándose en las tareas más prioritarias o adaptándose los mecanismos de intervención.

III. Áreas en las que no se justifica la intervención del Estado

A partir de lo arriba señalado podemos intentar señalar áreas o sectores en los que el Estado no debería participar o en los que se podrían realizar recortes presupuestales⁵:

- a. Las refinerías de petróleo de PETROPERÚ deberían venderse. No existe razón económica para detener su privatización. Consideraciones de otro tipo pueden ser atendidas con una legislación adecuada (regulación de mercado a fin de prevenir prácticas monopólicas).
- b. Las Centrales Hidroeléctricas de Yuncán, San Gabán y Mantaro deberían ser totalmente privatizadas. No existe razón económica que justifique la participación del Estado debido a que en este sector ya existe experiencia de participación del sector privado y un organismo regulador para limitar potenciales abusos.
- c. La inversión en sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica, que actualmente ejecuta el Ministerio de la Presidencia, puede ser sustancialmente reducida. Debería buscarse que la iniciativa privada financie la realización de estas obras y su mantenimiento. Sólo en los casos en que no fuera posible, se justificaría la participación del Estado. Un mecanismo para atraer la inversión privada debe ser el de concesiones.
- d. En este mismo sentido, se debería usar íntegramente el sistema de concesiones en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial y su mantenimiento, lo cual permitiría generar un nivel de inversión que el Estado sería incapaz de realizar en el corto plazo.
- e. Se debería iniciar los procesos de concesión de las empresas de saneamiento, incluyendo a SEDAPAL. A pesar de que las empresas de saneamiento son monopolios naturales —dentro de los ámbitos geográficos en los que funcionan— con una adecuada regulación se eliminan potenciales abusos. Lo mismo debería hacerse con los terminales portuarios, incluyendo al puerto del Callao, y aéreos, comenzando con el aeropuerto Jorge Chávez.
- f. Se deberían eliminar los programas de préstamos en especie de semillas y fertilizantes y los programas de apoyo agrícola con maquinaria. Estos mecanismos no son eficientes y pueden generar problemas de corrupción en su manejo. Si se desea apoyar a los agricultores pobres, se debería buscar mecanismos más eficientes y focalizados que a un bajo costo aseguren se llegue al segmento de agricultores que se desea favorecer.
- g. El Estado debería suspender la inversión en los grandes sistemas de riego ubicados en la costa y darlos en concesión al sector privado. En el caso de la sierra, sólo se debería invertir en sistemas de riego que tuvieran un elevado impacto en la reducción de la pobreza. Asimismo, se debería tratar de que los mismos agricultores asuman los créditos provenientes de organismos multilaterales.

Por todo ello, se requiere un Ministerio de Infraestructura y Servicios que, además de elaborar políticas nacionales en estos sectores y tener funciones normativas, estaría encargado de financiar las obras en las zonas del país donde la participación del sector privado no sea posible, ya sea por razones geográficas o

⁵

Todas estas sugerencias buscan reducir el tamaño del Estado.



porque su rentabilidad es baja. En este último caso se podría hacer uso de esquemas de concesiones con mecanismos de cofinanciamiento del sector público.

Todos los recursos que se ahorren con las medidas propuestas y similares deberían ser dirigidos a financiar las actividades de alta prioridad que forman parte de las tareas esenciales del Estado.

Antes que realizar acciones que favorezcan a determinados sectores con relación a otros, el Estado debiera en lo posible fijar reglas uniformes, dando oportunidades para el desarrollo de todos los sectores o **nivelando el campo de juego**. Es por ello que resulta anacrónico tener una estructura administrativa con ministerios para cada sector productivo y se plantea su consolidación en un Ministerio de la Producción que se encargue de dictar las medidas normativas que permitan un crecimiento sostenible. Se incluiría en este ministerio el manejo de la normatividad laboral. Esto debido a que la política de fomento del empleo y protección de los derechos laborales, debe estar enmarcada dentro de una política más general, ligada al desarrollo del país.

Así por ejemplo, en el caso de la agricultura, más que inversiones en obras de riego, la intervención del Estado debiera centrarse en la eliminación de las trabas que dificultan su desarrollo, como la inexistencia de un mercado de tierras —derivado de la ausencia de títulos de propiedad— y de una Ley de Aguas que promueva el uso eficiente de este recurso escaso.

En lo que concierne a las actividades en los sectores sociales y de reducción de la pobreza, la lógica de la intervención del Estado debiera ser similar. Antes que un Estado asistencialista, es deseable que el accionar del Estado sirva para garantizar que todos los ciudadanos cuenten con los niveles mínimos necesarios de capital humano para que puedan competir exitosamente en la sociedad.

IV. Lineamientos para tener un manejo del gasto público más eficiente

Además de tener definida con claridad que funciones le compete al Estado, es necesario plantearse cómo éste debería organizarse para cumplir eficientemente su papel.

Más que una reforma que tenga como objetivo la reducción de personal, es necesario iniciar un proceso de mejoras que:

- a. Asegure que el Estado cumpla eficazmente con su papel mínimo. Se debería prestar especial atención a las tareas relacionadas con la preservación de la ley y el orden, la garantía de los derechos de propiedad y la inviolabilidad de los contratos.
- b. Evalúe principalmente la gestión por resultados y que éstos se asocien a los niveles del gasto. Por ejemplo, más que fijar el monto de recursos que debe destinarse a Educación, se deberían fijar metas de control de la calidad de la educación. Para que esto sea posible sería necesario desarrollar sistemas de indicadores de gestión del gasto. También sería importante introducir sistemas de administración financiera, de adquisición de bienes y servicios, y de control de resultados.

La aplicación de estos sistemas hará posible pasar de una visión controlista del gasto público a una que ponga énfasis en resultados.

- c. Asegure la participación de personal idóneo, lo cual será indispensable para ejecutar con éxito las medidas arriba señaladas. Sería necesario modificar los reglamentos de la Carrera Pública a fin de que sea posible reclutar y mantener personal altamente capacitado y que a su vez premie la productividad y el esfuerzo.

La rigidez en los sistemas de contratación de personal ha hecho que coexistan en el sector público diferentes grupos de trabajadores. Por un lado existe un grupo de personal que está mal pagado y que no tiene incentivos para elevar su productividad. Esta severa limitación ha obligado a recurrir a la contratación de personal, por lo general altamente capacitado y bien remunerado, para que labore en los organismos públicos sin que formalmente formen parte de la Administración Pública. A largo plazo esto no es conveniente para la Administración Pública, ya que genera problemas en la moral de los servidores de menores ingresos.



- d. Convierta el proceso de presupuesto en una herramienta fundamental de apoyo al proceso de reforma de la Administración Pública. Es necesario de que en el proceso de elaboración del presupuesto las entidades públicas identifiquen claramente sus objetivos y metas y que las mismas estén referidas a los montos presupuestales asignados. La presentación del presupuesto debe hacerse en términos de evaluación económica; es decir un presupuesto equilibrado debe ser sinónimo de un déficit económico nulo dentro del ciclo.
- e. Focalice el gasto social. Se deben generar los instrumentos que permitan que los recursos del Tesoro lleguen a las poblaciones objetivo. Esto es de especial importancia en los programas que tienen como objetivo beneficiar a los sectores más pobres de la población. La experiencia acumulada por el FONCODES podría ser utilizada por otros pliegos ministeriales.
- f. Elimine la superposición de funciones y responsabilidades entre los diferentes sectores y niveles de la Administración Pública. Por ejemplo, en el caso del gasto en infraestructura de educación existen diferentes entidades cuyas funciones se entrecruzan: el Ministerio de la Presidencia, FONCODES, INFES, el Ministerio de Educación y los Comités Transitorios de Administración Regional (CTAR). Algo parecido sucede con el sector salud en el que el Ministerio tiene poca capacidad de liderazgo sobre el personal de las Direcciones de Salud que operan en provincias, que forman parte de los CTAR y que por lo tanto dependen del Ministerio de la Presidencia.

Lo señalado para el sector salud con relación a los CTAR, sucede con otros ministerios: los CTAR tienen una doble dependencia, con respecto a los ministerios sectoriales para la definición de políticas, y al Ministerio de la Presidencia en lo que corresponde a la ejecución presupuestal.

V. Reforma de la Administración Pública

1. Estructura actual del sector público

Para fines presupuestarios el sector público se divide en:

- a. **Gobierno Central:** Comprende los pliegos presupuestarios de los organismos representativos de los poderes del Estado. En adición a los 15 ministerios existentes, están la Presidencia del Consejo de Ministros, la Contraloría General, la Defensoría del Pueblo, el Consejo Nacional de la Magistratura, el Ministerio Público, el Tribunal Constitucional, el Congreso de la República, el Jurado Nacional de Elecciones, la ONPE, el RENIEC y el Poder Judicial. Estos organismos constituyen los 26 pliegos del Gobierno Central.
- b. **Gobiernos Regionales y Corporaciones de Desarrollo:** Comprende a los 23 Comités Transitorios de Administración Regional (CTAR) y a la Corporación de Desarrollo de Lima y Callao. Todas estas entidades dependen del Ministerio de la Presidencia.
- c. **Instituciones Públicas Descentralizadas:** Comprenden 62 Instituciones Públicas y Organismos Públicos Descentralizados, tales como el INEI, INDECOPI, INADE, INC, ONP y FONCODES, que dependen sectorialmente de algún ministerio. También se incluye en este grupo a las 28 **universidades nacionales** existentes y a la **Asamblea Nacional de Rectores**. Éstas gozan de autonomía en su manejo, dentro del marco de la ley.

Los organismos señalados en los tres acápites anteriores conforman lo que es denominado Gobierno Central Presupuestal. Todos estos organismos se financian básicamente con fondos del Tesoro Público y se caracterizan por su limitada autonomía presupuestal. Sus presupuestos son aprobados en la Ley Anual de Presupuesto.

Asimismo, conforman el sector público nacional:

- a. **Gobiernos Locales o Municipios.** Son 1 917, y prestan servicios de carácter local y sus autoridades son elegidas directamente por su población. Por lo tanto están fuera del ámbito del



gobierno central. No están dentro del estudio, debido a la complejidad del problema y la escasez de información.

- b. **Seguro Social de Salud (EsSalud), organismos reguladores y supervisores.** Organismos reguladores son OSIPTEL en telecomunicaciones, OSINERG en energía, OSITRAN en infraestructura de transporte, SEPS en servicios de salud, SUNASS en servicios de saneamiento y la Comisión de Tarifas Eléctricas (CTE). Son organismos supervisores CONASEV y la SAFP. Una característica común es que todas estas instituciones cuentan con recursos propios y gozan de relativa autonomía.
- c. **Las empresas públicas y los organismos constitucionalmente autónomos, tales como la Superintendencia de Banca y Seguros y el Banco Central de Reserva.** En general, la filosofía en este estudio es que no debiera haber empresas públicas en manos del Estado. Respecto a los organismos autónomos, es poco probable que haya espacio para ganancias en eficiencia.

En el organigrama adjunto se puede ver la estructura actual del sector público. En términos generales se puede decir que con pocas excepciones, para cada ministerio se encuentran adscritas múltiples instituciones públicas. Casos extremos son el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción en el que existen 10 instituciones públicas, y el Ministerio de la Presidencia en el que figuran instancias descentralizadas como FONCODES, la Superintendencia de Bienes Nacionales y el Fondo de Desarrollo Pesquero, el INADE, el INFES, los 23 Comités Transitorios de Administración Regional y CORDELICA.

Pareciera que en muchos casos la creación de estas instituciones obedeció a la necesidad de mejorar la eficiencia de algunas tareas específicas del sector público, probablemente, ante la imposibilidad de realizar ajustes dentro de los ministerios (ejemplos son la SUNAT y Aduanas). En otros casos es difícil comprender las razones de su creación, como es el caso del Instituto Nacional de Investigaciones de Transporte (INAIT), recientemente desactivado, o el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos..

Otra cosa que se puede apreciar en el organigrama es la proliferación de ministerios e instituciones cuya existencia pareciera estar más acorde con una visión ya superada de lo que debiera ser el papel del Estado. Podríamos citar a manera de ejemplo al Ministerio de Industrias o de Pesquería en un contexto en el que ya no se desarrollan políticas sectoriales. Algo parecido sucede con algunas instituciones, las cuales aún subsisten a pesar de que se considera que el Estado no debería encargarse de estas funciones, como son los casos: el Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita, SENATI y el INICTEL.

Por otra parte, hay instituciones que nacieron con un objetivo y vida limitada pero que a la fecha continúan funcionando, como es el caso del INADE, el cual de acuerdo con la Ley de Presupuesto de 1999 maneja por lo menos 22 proyectos. Entre ellos se encuentran: Puyango-Tumbes, Chira-Piura, Chavimochic, Pasto Grande, multisectoriales, múltiples proyectos energéticos, proyectos de saneamiento y proyectos de promoción agropecuaria.

Esta situación —demasiadas instituciones públicas y unidades ad hoc— dificulta la aplicación de las políticas y normas definidas por cada uno de los ministerios sectoriales. Esto lleva por una parte a que los ministerios estén obligados a tener personal encargado de hacer el seguimiento de las instituciones y por otra parte a que las instituciones tengan que contratar personal para fines de control, asesoramiento y de apoyo, con el consiguiente impacto sobre el presupuesto.

2. Sugerencias para la Reforma de la Administración Pública

A la fecha se han realizado esfuerzos en el proceso de modernización de la Administración Pública, como es el caso de la SUNAT, Aduanas y SBS. Asimismo, se está implantando algunos procesos que apuntan hacia un mayor control del gasto público como es el caso del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF).



La tarea de la Reforma de la Administración Pública es bastante laboriosa y compleja. Por este motivo, y debido a la falta de información detallada, no es posible presentar una propuesta completa. No obstante se puede plantear algunos ajustes parciales a la estructura del Estado, los mismos que se enmarcarían dentro de lo que sería una Reforma del Estado:

- a. **Fusión de los ministerios de la Producción:** Acorde con las reformas ejecutadas durante esta década, el Estado ha dejado de jugar un papel interventor en la asignación de recursos. Por lo tanto al no tener que aplicarse políticas sectoriales no se requeriría tener ministerios para cada uno de los sectores productivos. Por este motivo, se debería agrupar en un Ministerio de la Producción a los actuales ministerios de Agricultura, de Pesquería, y a los vice ministerios de Industria, de Turismo y de Minas. El vice ministerio de Negociaciones Internacionales pasaría a formar parte del Ministerio de Economía y Finanzas.

Las actividades que actualmente efectúa el Ministerio de Trabajo y Promoción Social podrían ser asumidas por este Ministerio, mientras que **EsSalud** pasaría a depender del Ministerio de Economía y Finanzas, pues se trataría de un fondo de carácter privado que debiera competir con las Entidades Prestadoras de Salud.

- b. **Creación de un Ministerio de Infraestructura y Servicios:** Éste debería aglutinar a los vice ministerios de Energía, Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Su función debería ser el diseño de un marco normativo adecuado e inversión pública en las áreas en que es imposible atraer la participación del sector privado.

En el caso de las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL), Servicio Nacional de Capacitación para la Construcción (SENCICO), Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita, Centro de Formación en Turismo (CENFOTUR), Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET) se debería permitir la participación del sector privado en su gestión. Casi todos estos organismos financian su presupuesto con recursos propios, por lo que el objetivo de esta medida sería elevar la eficiencia del sector público.

El efecto principal de las medidas anteriores consistirá en una drástica reducción en los gastos administrativos, muchos de los cuales constituyen un costo fijo para cada una de las instituciones y por lo tanto no tendría impacto negativo sobre la productividad de cada una de las instituciones. El ahorro se daría básicamente en los rubros de remuneraciones y de bienes y servicios.

- c. **Fusión de los organismos reguladores:** Aún cuando nadie desconoce que los organismos reguladores juegan un papel importante dentro del actual modelo económico, éstos se han multiplicado de manera tal que sería aconsejable agruparlos en una sola entidad, a fin de evitar la duplicación de costos operativos y logísticos. Así, se podría agrupar junto a INDECOPI, a todos los entes reguladores de monopolios naturales y servicios públicos privatizados, el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG), la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Uso Público (OSITRAN) y la Superintendencia de Empresas Prestadoras de Salud (SEPS).
- d. **Los ministerios de Educación y Salud deberían existir de manera independiente⁶:** Estos ministerios deberían concentrar sus esfuerzos y recursos en sus tareas prioritarias y buscar los mecanismos que posibiliten la participación del sector privado. Asimismo, estos ministerios deberían retomar la función de construcción y rehabilitación de la infraestructura de sus respectivos sectores, actualmente a cargo del INFES en lo referente a educación.

Un mecanismo que, junto con la participación del sector privado, podría contribuir a la mejora en la calidad de los servicios de educación y salud es la descentralización o municipalización de estos servicios en sus niveles más básicos. Ello podría contribuir a una identificación más clara

⁶ Sin embargo, sería necesario un mecanismo de coordinación de las políticas sociales.



de las necesidades de la población y a la generación de mecanismos que posibiliten el control por parte de los beneficiarios. Otro mecanismo que podría contribuir a la mejora de estos servicios, que en el caso del sector educación existen experiencias exitosas, se refiere al uso de cupones que se entregan a la población para elegir al proveedor de los servicios de salud o escuela que les parezca mejor.

En lo que se refiere a EsSalud, con el fin de mejorar la calidad de los servicios y reducir costos debería buscarse mecanismos que aumenten la competencia entre los diversos entes proveedores de servicios de salud (hospitales públicos y militares, empresas prestadoras de servicios de salud y EsSalud). Por otra parte, debiera revisarse las tasas de contribuciones que actualmente se abonan a cuenta de los empleados cuando éstos se afilian a sistemas privados para recibir atención ambulatoria de parte de las EPS.

En lo que respecta a los organismos públicos descentralizados del sector Educación, muchos de ellos no justifican su existencia fuera del Ministerio de Educación. Por este motivo, sería recomendable aglutinar, o incorporar al Ministerio de Educación, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), la Biblioteca Nacional del Perú, el Instituto Nacional de Cultura y el Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú, el cual debería privatizarse.

Lo mismo sucedería con los organismos descentralizados del sector salud. Podrían juntarse en una sola institución o fusionarse con el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud, el Instituto Nacional de Salud, el Instituto Nacional de Medicina Tradicional y la Escuela Nacional de Salud Pública.

- e. **Las instituciones y programas que tienen como objetivo la lucha contra la pobreza deberían agruparse en un Ministerio de Asuntos Sociales:** El objetivo sería aumentar su eficacia. Actualmente, participan en este esfuerzo el Ministerio de Economía y Finanzas (Programa de Vaso Leche), el Instituto Nacional de Salud (Programa de Alimentación y Nutrición Complementaria), el Ministerio de Salud (Programa de Salud y Nutrición Básica y el Programa de Apoyo Alimentario para grupos en riesgo), el Ministerio de la Presidencia (FONCODES), Ministerio de Promoción de la Mujer (Programa Wawa-Wasi, PRONAA, INABIF y Cooperación Popular).

Cada una de estas instituciones o programas fueron creados cada vez que aparecía una necesidad específica. Crear instituciones ad hoc sólo es recomendable en situaciones de extrema debilidad institucional, como fue a inicios de la década de los noventa, donde para poder aplicar efectivamente políticas sociales que mitigasen los efectos del programa de estabilización de aquel momento fue necesario crear el FONCODES. Sin embargo, con instituciones que dependen cada una de un pliego ministerial distinto, el gasto social puede estar duplicándose. Con la unificación en un solo ministerio se podría lograr con los mismos recursos una asignación más eficiente.

- f. **Se debería eliminar el INADE y fusionar el Ministerio de la Presidencia con el de Promoción de la Mujer al Ministerio de Asuntos Sociales:** Desde el punto de vista del gasto, el Ministerio de la Presidencia se concentra en la ejecución de obras de agua potable y alcantarillado, la cual debiera estar a cargo del Ministerio de Infraestructura y Servicios. Asimismo, el Ministerio de la Presidencia y el de Promoción de la Mujer tienen a su cargo programas que deberían estar a cargo del Ministerio de Asuntos Sociales.

Por este motivo, se considera que ambos ministerios deberían concentrarse por el momento en la lucha contra la pobreza integrándose al Ministerio de Asuntos Sociales.

INADE debería ser eliminado, pues tiene funciones que se duplican con las de otros ministerios o ejecuta programas que no concuerdan con el papel del Estado que anteriormente hemos señalado. Dicha institución ejecuta obras en prácticamente todos los sectores productivos: pesca, agricultura, energía y transporte, por lo que estos programas deberían ser entregados al Ministerio de Infraestructura y Servicios.



Lo mismo sucedería con las CTAR, las cuales deberían desaparecer. Las funciones que actualmente realizan (principalmente educación y salud) se deberían transferir paulatinamente a los municipios.

- g. Superintendencia Nacional de Recaudación:** Ésta se debería formar a partir de la fusión de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), actualmente encargada de la administración de los tributos internos, con la Superintendencia Nacional de Aduanas (SUNAD) encargada de la Administración de los tributos al comercio exterior.
- h. Se debería fusionar los ministerios de Defensa y de Interior y se incorporarían a este sector el SIN, la Secretaría de Defensa Nacional y el INDECI,** que actualmente pertenecen al sector de la Presidencia del Consejo de Ministros. También se debería incorporar al Instituto Nacional Penitenciario, que actualmente pertenece al sector Justicia.
- i. Fusión de la Presidencia del Consejo de Ministros con el Ministerio de Justicia.** Asimismo, PROMPEX, COPRI (ambos actualmente pertenecientes al ámbito de la Presidencia del Consejo de Ministros) y la entidad que agruparía a INDECOPI con la nueva Superintendencia Nacional de Servicios Públicos pasarían a formar parte del nuevo Ministerio de la Producción. Se mantendrían en este nuevo sector el CONAM, el CONS UCODE, el Archivo General de la Nación, y la Superintendencia Nacional de Registros Públicos.



Bibliografía

Herzka Claudio, 1996, Elementos para una reforma del sector público peruano en un contexto de una economía de mercado, Documento de trabajo 23, GRA DE.

Inman Robert, 1987, Markets, governments, and the “new” political economy, *Handbook of Public Economics*, 647-777.

Tanzi Vito, 1997, “The Changing Role of the State in the Economy: A Historical Perspective”, IMF Working Paper.



Anexo: Comentario acerca de la PEA del sector público

Existe debate acerca de si la Reforma del Estado requiere o no la reducción del número de empleados públicos. Al respecto podemos decir que el objetivo de la Reforma del Estado debiera ser el adecuar el Estado a su nuevo papel, así como hacer que estas funciones se realicen al menor costo posible. Luego de realizado este ejercicio será posible determinar si existe un exceso de empleados públicos.

Otro criterio que puede ayudar es el estudio de la evolución de la Población Económicamente Activa (PEA) del sector público a lo largo de la década. Así, de la inspección del cuadro 1, podemos apreciar que desde 1990 hasta diciembre de 1999 número de empleados activos en el gobierno ha disminuido de 714 a 689 mil personas. Se puede apreciar claramente dos periodos: el primero, de 1990 a fines de 1993, periodo que coincide con los años de mayores logros en las áreas de la estabilización económica y reformas estructurales, en el que el nivel de empleo disminuyó en 67 mil personas. Esta disminución fue compensada por un aumento similar en el número de pensionistas, debido a que un elevado porcentaje correspondió a trabajadores que se acogieron a los beneficios de jubilación dentro de los programas de reducción de empleo del sector público. Luego se inició un período de progresivo aumento en el empleo, a un ritmo de aproximadamente 9 000 personas por año.

Hay que señalar que estas cifras excluyen a personas que trabajan en el Sector Público en calidad de contratados bajo la modalidad de servicios no personales, para laborar en proyectos de inversión, contratados por organismos internacionales, alfabetizadores e internos de medicina humana y odontología. El número de estas personas en junio de 1999 sobrepasa los 90 000. Por lo tanto, si tomamos en cuenta que varias de estas modalidades de contratación eran a inicios de la década bastante menos empleadas que ahora, se deduce que ha habido un crecimiento del empleo durante esta década.

Cuadro 1

PEA del gobierno			
(Miles de trabajadores)			
AÑO	Activos	Pensionistas	Total
1990	714	199	913
1991	687	219	906
1992	645	248	893
1993	647	268	915
1994	645	287	932
1995	654	288	942
1996	659	300	959
1997	667	315	982
1998	675	317	992
1999	689	318	1006

Por otra parte, en lo que concierne a la distribución de la PEA del sector público, cabe señalar que cerca del 50 por ciento pertenece al sector Educación, estimándose que a mediados de junio de 1999 laboran en este sector aproximadamente 330 mil personas. Asimismo, en el sector Salud laboran aproximadamente 65 mil personas (10 por ciento de la PEA), de los cuales alrededor de 37 mil dependerían de los CTAR.

Si se quisiera hacer un cálculo acerca de cuál es el número potencial de trabajadores excedentes en el sector público, tendríamos que realizar un ejercicio minucioso pliego por pliego, sobre todo en cuatro sectores: educación, salud, defensa e interior, ya que éstos representan el 88 por ciento de la PEA del sector público ⁷.

⁷ Si incluimos a las universidades, este porcentaje se eleva al 94 por ciento.



Con relación al sector educación ⁸, de los 330 381 empleados, alrededor de 43 000 personas serían empleados administrativos, el resto corresponde a docentes. La relación personal docente a personal administrativo es de 6,7, coeficiente que es muy bajo, por lo que se deduce que habría un exceso relativo de personal administrativo.

En lo que concierne al sector salud, de los 65 387 empleados, alrededor de 40 000 ⁹ personas serían administrativas, y el resto corresponde a profesionales de la salud. Esta desproporción obedecería en gran parte a los procedimientos administrativos existentes en cada una de las unidades que conforman el sector salud. Por lo tanto, se deduce que una vez que se modernicen los procedimientos administrativos, sería posible que se recomponga la estructura del personal.

Cuadro 2

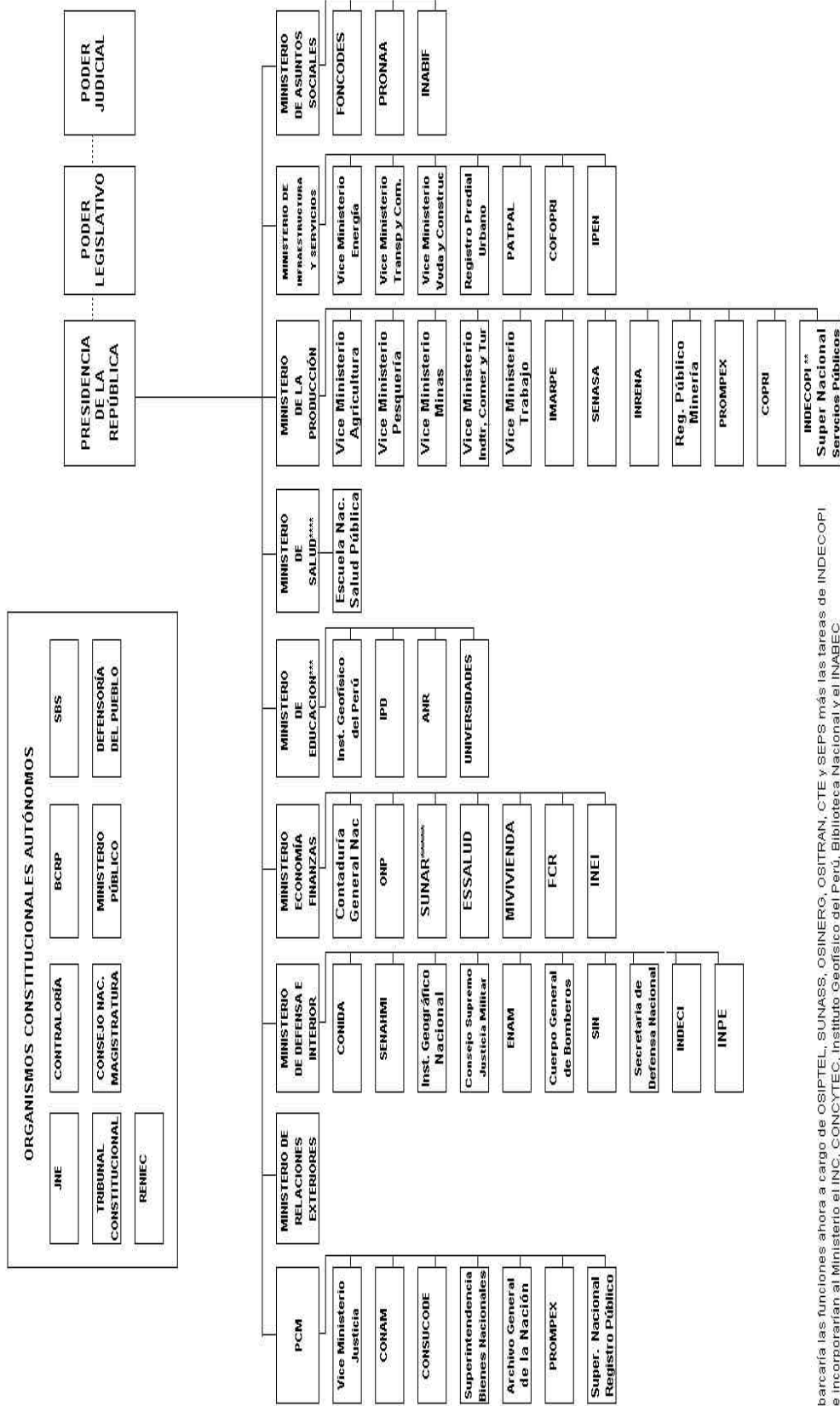
PEA DEL GOBIERNO: 1999			
<u>(Número de trabajadores)</u>			
	Activos Total	Cesantes	Total
TOTAL	688 635	317 735	1 006 370
GOBIERNO CENTRAL	342 540	193 866	536 406
M. EDUCACION	83 095	52 844	135 939
M. SALUD	28 672	15 805	44 477
M. DEFENSA E INTERIOR	210 518	91 700	302 218
RESTO	20 255	33 517	53 772
REGIONES	301 770	106 794	408 564
EDUCACION	247 286	82 459	329 745
SALUD	36 715	12 203	48 918
RESTO	17 769	12 132	29 600
INSTITUCIONES PÚBLICAS	12 514	5 113	17 627
UNIVERSIDADES	31 811	11 962	43 773
Fuente: Presupuesto General de la República 2000			
Elaboración del autor			

⁸ Entiéndase por sector salud y educación al personal de los ministerios más el de los CTAR.

⁹ Solamente en el ministerio existen 18 396 empleados administrativos, frente a 10 276 profesionales de la salud. Se asume que a nivel nacional esta relación se mantiene.



ESTRUCTURA PROPUESTA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA



*** Abatcaría las funciones ahora a cargo de OSIPTEL, SUNASS, OSITRAN, CTE y SEPS más las tareas de INDECOPI Se incorporarían al Ministerio el INC, CONCYTEC, Instituto Geofísico del Perú, Biblioteca Nacional y el INABEC
 **** Se incorporarían al Ministerio el Instituto Nacional de Salud, INAPMAS, Instituto Nacional de Medicina Tradicional Superintendencia Nacional de Recaudación a formarse con la fusión de SUNAT y Aduanas



CLASIFICADOR INSTITUCIONAL

Presidencia del Consejo de Ministros

INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
SIN	Servicio de Inteligencia Nacional
SEDENA	Servicio de Defensa Nacional
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
PROMPEX	Comisión para la Promoción de Exportaciones
CONSUCODE	Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones
COPRI	Comisión para la Promoción de la Inversión Privada
PROMPERU	Comisión de Promoción del Perú
	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú
OSIPTEL	Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
OSINERG	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía
OSITRAN	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público

Poder Judicial

Academia de la Magistratura

Ministerio del Interior

Ministerio de Justicia

Archivo General de la Nación

INPE	Instituto Nacional Penitenciario
SUNARP	Superintendencia Nacional de Registros Públicos

Ministerio de Economía y Finanzas

Contaduría Pública de la Nación

ONP	Oficina de Normalización Previsional
CONASEV	Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores
SUNAT	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria



Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos

INRENA Instituto Nacional de Recursos Naturales

INIA Instituto Nacional de Investigación Agraria

MITINCI

CENFOTUR Centro de Formación en Turismo

INDECOPI Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción

INICTEL Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones

SENCICO Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción

INADUR Instituto Nacional de Desarrollo Urbano

PATPAL Patronato del Parque de Las Leyendas

COFOPRI Comisión de Formalización de la Propiedad Informal

Ferrocarril Huancayo-Huancavelica

Registro Predial Urbano

CONATA Consejo Nacional de Tasaciones

Ministerio de Energía y Minas

IPEN Instituto Peruano de Energía Nuclear

INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico

Registro Público de Minería

Ministerio de Pesquería

FONDEPES Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero

IMARPE Instituto del Mar del Perú

ITP Instituto Tecnológico Pesquero

CEP PAITA Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita



Ministerio de la Presidencia

	Superintendencia de Bienes Nacionales
FONCODES	Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social
INADE	Instituto Nacional de Desarrollo
INFES	Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y Salud.
CTAR	Consejos Transitorios de Administración Regional Amazonas Ancash Apurímac Arequipa Ayacucho Cajamarca Cuzco Huancavelica Huánuco Ica Junín La Libertad Lambayeque Loreto Madre de Dios Moquegua Pasco Piura Puno San Martín Tacna Tumbes Ucayali
CORDELICA	Corporación de Desarrollo de Lima y Callao
MIVIVIENDA	Fondo MIVIVIENDA

Ministerio de Defensa

Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
Instituto Geográfico Nacional
Consejo Supremo de Justicia Militar
Escuela Nacional de Marina Mercante

Ministerio de Relaciones Exteriores

Contraloría General

Defensoría del Pueblo

Consejo Nacional de la Magistratura



Ministerio Público

Tribunal Constitucional

Congreso de la República

Jurado Nacional de Elecciones

Registro Nacional de Identificación y Estado Civil

Oficina Nacional de Procesos Electorales.



Reglas Fiscales para el Perú

Por: José Luis Pereyra Ayala.¹

La intención primordial de la aplicación de una regla fiscal es asegurar un comportamiento responsable dentro de una senda que contribuya a la búsqueda de la estabilidad económica. En particular, reglas de carácter numérico están dirigidas a restringir el déficit de una manera explícita, evitando la discrecionalidad del manejo público y por lo tanto la disminución de la tendencia a generar déficit recurrentes debido a factores políticos o problemas coyunturales por los que algún gobierno pudiera atravesar.

La aplicación de una regla cuantitativa favorece la permanencia de políticas estables y consistentes en el largo plazo, reduciendo el riesgo de la aplicación de medidas discrecionales del tipo **caso por caso** que conduzcan a la economía por un sendero poco predecible. Como es de suponer, el debate económico sobre el papel que debe seguir la política económica, sea ésta activa o pasiva, se proyecta hacia la decisión de adoptar reglas o permitir el manejo discrecional, en particular hacia la decisión de lograr confianza y perder discreción o viceversa.

Durante los últimos años la gestión fiscal peruana ha mostrado un comportamiento prudente, con resultados que se pueden apreciar en los principales agregados fiscales. La mejora sustancial de los ingresos, debido a la reforma tributaria iniciada a principios de la década, el manejo cuidadoso de la caja fiscal y una conducta moderada en el manejo del gasto público estabilizándolo alrededor del 14 por ciento del producto, son resultados de una gestión fructífera. Sin embargo, la disciplina fiscal puede verse seriamente afectada por choques externos, desastres naturales o eventos adversos tan destructivos como una gestión pública irresponsable que eche por tierra el esfuerzo de años de dedicada labor.

La mejor forma de mantener un buen desempeño en el largo plazo es institucionalizar el manejo fiscal en general, liberándolo de interferencias exógenas, sean éstas de orden político o económico. Para ello, se requiere un conjunto de normas establecidas con fuerza de ley que contribuyan a continuar con una administración fiscal prudente y eficaz de manera permanente. Sin embargo, la propuesta de un conjunto de reglas fiscales no garantiza necesariamente el logro de un buen desempeño fiscal; es necesario, además, el respaldo de un sólido proceso presupuestal y normas de transparencia que colaboren en la obtención de objetivos claramente estipulados.

La experiencia de países que han impuesto diversos tipos de restricciones fiscales es valiosa a lo largo de los últimos veinte años, y en especial de aquéllos que han dado pasos definitivos hacia la creación de una conciencia fiscal institucionalizada como en el caso de los países de la Comunidad Económica Europea, Estados Unidos de América, Nueva Zelanda, Argentina y Costa Rica, entre otros. A pesar de la variedad de los resultados fiscales, la experiencia mostrada es valiosa en el sentido de analizar los cambios en el manejo fiscal peruano a la luz de la nueva Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal.

El trabajo presenta los principales tipos y características de reglas fiscales, así como los últimos aportes teóricos que explican de qué manera restricciones institucionales o metas fiscales específicas afectan los resultados fiscales, tanto en países industrializados como en economías en desarrollo. El capítulo 2 analiza la experiencia de la imposición de reglas en países seleccionados, enfocando el análisis en los efectos de tales imposiciones en la evolución de las principales cuentas fiscales durante los últimos veinte años. El capítulo 3 analiza los cambios en el manejo fiscal peruano bajo la nueva Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal promulgada a fines de 1999. Finalmente, el capítulo 4 muestra algunos comentarios y conclusiones.

¹ M.Sc. en Economía, University of Illinois at Urbana-Champaign. Economista del Departamento de Análisis del Sector Público. El autor agradece los valiosos aportes y comentarios al trabajo realizados por Jorge Estrella y Fernando Vásquez. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP.



1. Aspectos teóricos sobre la introducción de una regla fiscal

Este capítulo presenta definiciones y aspectos teóricos relacionados con la aplicación de reglas fiscales y normas de transparencia y su efecto sobre el desempeño fiscal. Una regla fiscal representa una restricción permanente, definida como el cumplimiento de un objetivo que generalmente puede ser medido a través de un indicador del desempeño fiscal². La limitación puede ser considerada como una ley, una norma legal o una guía de política que limita la acción discrecional del gobierno y a la vez reduce la incertidumbre macroeconómica, otorgando a los agentes una señal clara y predeterminada de la política fiscal.

Uno de los requisitos fundamentales para que una regla sea cumplida es que ésta sea simple, pues cuanto mayor es el grado de especificidad, mayor será el grado de manipulación por las instituciones públicas³. La aplicación de una regla deberá reflejar con claridad los compromisos institucionales, la medición y el análisis de las cuentas fiscales. Para ello es necesario contar con normas de *transparencia* adecuadas, a fin de hacer de conocimiento público los objetivos y metas del gobierno, así como la estructura de las cuentas públicas. Asimismo, el cumplimiento de normas de transparencia comprende el acceso confiable a la información sobre las intenciones del gobierno en materia fiscal. Las funciones, estructura, cuentas y proyecciones del sector público deberán ser entendibles, normalizadas y comparables con normas internacionales. El Código de Buenas Prácticas sobre Transparencia Fiscal adoptado por el Fondo Monetario Internacional en abril de 1998 provee los planteamientos necesarios para el logro de un buen manejo fiscal, condición fundamental para alcanzar estabilidad macroeconómica y crecimiento.

Un buen desempeño público no sólo deberá estar respaldado por normas de transparencia como las descritos líneas arriba sino por principios de *responsabilidad* y *predictibilidad*. Responsabilidad, en el sentido de que el gobierno deberá hacerse cargo de la conducción de la política fiscal y ser responsable por ella; es decir, velar fielmente por el cumplimiento de las reglas establecidas bajo responsabilidad explícitamente definida. Del mismo modo, las actividades públicas deberán ser fáciles de predecir y conocidas por todos los agentes a fin de evitar fluctuaciones que comprometan los objetivos establecidos.

El carácter *permanente* de una regla fiscal obedece a que el compromiso institucional generado debe ser sostenido a lo largo del tiempo, independientemente de los cambios de gobierno nacionales o locales⁴. Gran parte de la credibilidad que debe transmitir una regla recae en su intención de ser permanente aunque posteriormente sea abandonada o suspendida.

Otra característica fundamental para el éxito en la aplicación de una regla fiscal es su *cumplimiento obligatorio* y el establecimiento de penalidades en caso de incumplimiento, lo que está vinculado con la credibilidad y el respaldo legal que el marco institucional debe proveer a cualquier regla fiscal. El desempeño de un gobierno deberá estar sujeto al cumplimiento estricto de las normas ya establecidas, bajo sanción. Gobiernos que decidan omitir o vulnerar cualquier regla deberán enfrentar una sanción no solamente política sino en algunos casos penal en contra de los funcionarios responsables⁵.

² Tomado de Kopits y Symansky (1998).

³ Milesi-Ferretti (1997) examina los efectos de la imposición de reglas fiscales como una forma de reducir los desequilibrios presupuestarios. Para el caso italiano, se concluye que una reforma del proceso presupuestal requeriría profundos cambios legislativos.

⁴ El caso de límites o metas bajo programas de ajuste específicos o programas con el FMI no son considerados reglas fiscales.

⁵ En algunos países las sanciones están estipuladas por Ley que van desde la inhabilitación de funcionarios hasta condena penal.



Recuadro 1

Código de Buenas Prácticas sobre Transparencia Fiscal: Declaración de Principios

El Fondo Monetario Internacional adoptó el Código que establece los principios generales de transparencia fiscal para lograr una buena administración fiscal. Los principios básicos sobre transparencia son:

- **Definición de funciones y responsabilidades:** Distinción clara de la estructura y funciones del gobierno. Provisión de información confiable sobre las intenciones y proyecciones de política fiscal.
- **Acceso público a la información:** Oportunidad de contar con información detallada, incluyendo la publicación de documentos presupuestarios que contengan apropiadamente cuentas clasificadas del gobierno general y estimados de las actividades cuasifiscales.
- **Transparencia en la preparación, ejecución y publicación:** Plantea un marco administrativo y regulatorio transparente, prácticas de adquisición y empleo abiertas al público, así como un código de conducta para los que trabajan en la administración tributaria.
- **Evaluación independiente que otorgue garantías de integridad:** La información presentada por las autoridades fiscales deberá estar sujeta a una supervisión independiente y pública.

Fuente: Manual on Fiscal Transparency. FMI (1998)

Versión electrónica: www.imf.org/external/np/fad/trans/index.htm

La Ley de Solvencia Fiscal argentina, aprobada por el Congreso el 4 de agosto de 1999 y puesta en vigor el 21 de setiembre del mismo año, estipula que, en caso de que los gastos excedan los autorizados por la Ley, la Procuración General de la Nación tomará las acciones legales que establece su Código Penal. Por su parte, el proyecto de Ley de Equilibrio Fiscal brasileño instituye una norma complementaria denominada La Ley Fiscal Criminal, que impondría pena de cárcel de hasta cuatro años a funcionarios que incumplan las normas establecidas en el referido proyecto.

Ventajas y desventajas

Como parte del debate acerca de la imposición de reglas de tipo fiscal, existe de un lado la confianza que un marco legal puede ofrecer a la estabilidad económica y política en el sentido de brindar confiabilidad a los agentes económicos sobre el futuro del manejo presupuestal y del accionar público en general, restringiendo las acciones de gobiernos que pudieran desembocar en abultados déficit fiscales o exagerado endeudamiento, causando un beneficio pasajero pero perjudicando a generaciones futuras.

Por otro lado, la imposición de una regla pudiera limitar la acción de los estabilizadores automáticos encargados de las correcciones en los agregados fiscales o aún más allá, una restricción cuantitativa durante un periodo de tiempo largo no dejaría mucho campo de acción al manejo de política, por ejemplo ante choques externos.

Sin embargo, a nuestro parecer, la respuesta última sobre el beneficio de la aplicación de una regla fiscal, cualquiera que sea su forma, deberá buscar la estabilidad en el mediano plazo sin desmedro del accionar de política; es decir, buscar el *perfect mix* que genere beneficios a lo largo del tiempo, labor que por cierto no es una tarea fácil.

Tipos de Reglas Fiscales

Existe una gran variedad de reglas fiscales que, en su mayoría, representan límites cuantitativos para algunos indicadores de eficiencia fiscal. Dentro de los principales tipos de reglas podemos mencionar aquellas que limitan el nivel del déficit, reglas de presupuesto balanceado, restricciones al financiamiento del déficit y endeudamiento



público, entre otras. El Recuadro 2 agrupa las principales reglas utilizadas por la mayoría de los países que siguen normas fiscales establecidas. En el siguiente capítulo se presentarán los principales tipos de reglas que han sido utilizados por algunos países.

Reglas de Presupuesto Balanceado

Una de las reglas fiscales que ha sido más comúnmente utilizada es la que busca el equilibrio entre los ingresos y gastos del gobierno, el cual puede medirse en términos de corto o largo plazo. Respecto al corto plazo, el *balance en cuenta corriente* refleja el equilibrio anual entre ingresos y gastos que no involucra la compra o venta de activos de capital. Sin embargo, la aplicación de esta *golden rule* enfrenta dos problemas: el primer inconveniente reside en que deberá existir una relación claramente establecida entre los agentes económicos de tal manera que el financiamiento del gasto de capital público sea financiado con ahorros del sector privado sin generar perturbaciones a lo largo del proceso de acumulación.

Recuadro 2

Principales Reglas Fiscales
Reglas de presupuesto balanceado o límites al déficit
<ul style="list-style-type: none">• Equilibrio entre ingresos y gastos referidos al corto plazo: equilibrio en cuenta corriente y equilibrio económico.• Equilibrio entre ingresos y gastos estructurales o cíclicamente ajustados.• Límites al déficit del gobierno como porcentaje del PBI.
Reglas de financiamiento
<ul style="list-style-type: none">• Se prohíbe el financiamiento interno.• Se prohíbe el financiamiento con recursos del Banco Central o se limita a un porcentaje de los gastos o ingresos del gobierno anterior.
Reglas de Endeudamiento o Reservas
<ul style="list-style-type: none">• Límite al <i>stock</i> de pasivos del gobierno como proporción del PBI.• Meta de reservas de fondos contingentes como proporción de los pagos anuales de beneficios previsionales.

Tomado de Kopits y Symansky (1998)

El segundo problema que enfrenta la imposición de esta regla es que, en la práctica, la elección de un balance en cuenta corriente afronta la dificultad de diferenciar claramente entre gastos corrientes y de capital, lo que pudiera dar a las autoridades suficiente discrecionalidad para eludir la regla.

El balance fundado en el *resultado primario* restringe, además del equilibrio en cuenta corriente, los ingresos y gastos de capital, sin incluir el efecto del pago de intereses por endeudamiento correspondiente a periodos anteriores. La importancia de esta regla reside en que se puede evaluar la eficiencia del desempeño fiscal no sólo en el corto plazo, sino también en su vinculación con el proceso de acumulación de largo plazo.

El equilibrio en el *resultado económico* considera un balance primario que sea suficiente para afrontar los pagos de intereses de la deuda generada en el periodo corriente y de periodos anteriores, limitando la posibilidad de generar nueva deuda y, por lo tanto, reducir el acervo de deuda. Asimismo, su aplicación práctica es mucho más viable que la introducción de una regla para el equilibrio corriente.

Una restricción de largo plazo busca limitar la propensión de la autoridad fiscal a incrementar el gasto por desviaciones coyunturales, sin seguir los lineamientos de política de largo plazo. Las principales reglas están asociadas a equilibrios referidos al *balance estructural* o a *presupuestos cíclicamente ajustados* por el ciclo económico. El objetivo es seguir la acción fiscal, independientemente de cuál fuese la etapa del ciclo económico por la que atraviese la economía. Muchos autores han advertido sobre la prociclicidad del gasto público como un



componente perturbador de la estabilidad fiscal. Por ello, el déficit cíclicamente ajustado permitiría aislar el efecto del ciclo, como en el caso de Holanda, que optó por un tope máximo al déficit estructural.

Sin embargo, el cálculo del déficit está asociado a una determinada metodología que pudiera estar sujeta a debate y que dependería de la forma en que los agentes observan la evolución del producto potencial. Obedeciendo al principio de transparencia, esta regla buscaría el establecimiento de un déficit estructural con una metodología claramente definida sobre la base de la evolución y características propias de cada economía.

A lo largo de las últimas décadas las autoridades fiscales han seguido diferentes tipos de límites a los déficit, dependiendo de la finalidad y objetivos de la regla. Por ejemplo, bajo el Tratado de Maastricht, los países miembros de la Comunidad Económica Europea deberán seguir un Plan de Convergencia que requiere la adopción de un nivel de déficit económico del sector público no mayor al 3 por ciento del producto (estipulado para 1997) y, además, deberán acogerse al Acta de Crecimiento y Estabilidad que establece el equilibrio (o déficit cercano al equilibrio) en el mediano plazo.

Con relación a la aplicación de reglas de presupuesto balanceado, los efectos de las restricciones fiscales varían entre países de acuerdo al tamaño y la frecuencia de los déficit presupuestales debido a choques que afectan los ingresos o a coyunturas específicas (como el caso de catástrofes naturales o guerras). Literatura sobre modelos de economía política brinda luces acerca de las relaciones entre el proceso presupuestal y el poder legislativo como por ejemplo la votación para elegir el tamaño del déficit y la distribución del gasto.

Del análisis del presupuesto para los Estados Unidos de América, Inman (1996) destaca cuatro componentes que hacen efectiva la aplicación de una regla de presupuesto balanceado:

1. Especificación del presupuesto balanceado al comienzo o al final del año fiscal. Para el caso de restricciones *ex post*, 36 estados siguen la regla y además prohíben el *roll over* del déficit de un año a otro.
2. Previsión contra el incumplimiento legislativo: 46 estados han establecido reglas de presupuesto balanceado como reglas constitucionales, por lo que su modificación requiere una enmienda constitucional.
3. Mecanismo de obligatoriedad: las reglas son impuestas en última instancia por la corte estatal y su éxito depende de si el acceso a la impugnación es abierto o cerrado, si quien las impone es parte del gobierno, y si las penalidades son económicamente significativas.
4. Procedimiento de enmienda: generalmente, las enmiendas requieren dos tercios de aprobación en la legislatura estatal o mayoría absoluta en referéndum estatal.

Reglas de Financiamiento

Generalmente, una regla de este tipo limita el uso de una fuente de financiamiento, como por ejemplo el otorgado por el Banco Central o por cualquier fuente interna o externa. Además, está usualmente dirigida a un determinado nivel de gobierno, sea éste nacional, central, regional o local.

Algunas variaciones de este tipo de regla abarcan no sólo al gobierno central, sino también al resto del sector público no financiero. En algunos casos otorgan a los bancos centrales cierto grado de discrecionalidad, dependiendo del grado de independencia del Banco.

En el Perú, la Ley Orgánica del Banco Central impone férreas restricciones al financiamiento del Sector Público. En tal sentido, se prohíbe otorgar cualquier tipo de financiamiento al Tesoro Público, salvo a través de la compra de valores emitidos por el Tesoro hasta por cinco por ciento del saldo de la base monetaria del año precedente. Asimismo, la Ley 27212, aprueba la Ley de Presupuesto del Sector Público para el año 2000 por fuente de financiamiento y categoría de gasto. La Ley 27210 establece los criterios, fuentes y usos de recursos que permiten lograr el equilibrio financiero del sector público para dicho año, en tanto que las modificaciones y aprobaciones a operaciones de endeudamiento interno se aprueban mediante decreto supremo.



La Ley 27209, Ley de Gestión Presupuestaria del Perú, establece que el Presupuesto del Sector Público para el año 2000 debe estar equilibrado, estando prohibido incluir autorizaciones de gastos sin el financiamiento correspondiente.

Reglas sobre Endeudamiento

El límite al *stock* de la deuda pública como proporción del producto (60 por ciento) es una regla utilizada en el Tratado de Maastricht, en tanto que las autoridades de Nueva Zelanda han establecido un plan de mediano plazo para la reducción del indicador deuda/PBI (fijado en 20 por ciento por el último gobierno). Canadá, por su parte, cumple con requerimientos de reducción de deuda sobre metas específicas y guías más generales⁶. Dentro del régimen estatal estadounidense, casi todos los estados pueden utilizar algún tipo de deuda para cubrir déficit.

Respecto a límites al flujo de deuda, para el caso peruano existe un límite máximo autorizado por Ley. Para el año 2000, la Ley de Endeudamiento del Sector Público (Ley 27211) establece un límite de US\$ 2 900 millones y S/. 2 500 millones para el endeudamiento externo e interno del Gobierno Central y US\$ 100 millones para los gobiernos locales.

Reglas sobre Instituciones Presupuestales

Las llamadas *Budgetary Institutions* comprenden todas las reglas y regulaciones de acuerdo a las cuales el presupuesto público es propuesto, aprobado e implementado. A pesar de que no existe consenso sobre la influencia de tales normas en los resultados fiscales, diversos autores han mostrado evidencia de que las reglas presupuestales son variables relevantes en el desempeño fiscal. Alesina, Hausmann, Hommes y Stein (1996) encontraron, para el caso latinoamericano, que procedimientos jerárquicos y normas más exigentes generan menores déficit primarios.

Trabajos similares realizados para Estados Unidos de América y Europa respaldan la influencia de las normas presupuestales en el resultado fiscal⁷. Sin embargo, podría existir un problema de endogeneidad institucional, puesto que las variables presupuestales pudieran no ser consideradas totalmente exógenas o predeterminadas debido a que reflejan las preferencias del electorado o pueden estar altamente relacionadas con una ley determinada que limite los impuestos⁸.

Asimismo, Poterba explica cómo el grado de centralización de la autoridad en el proceso presupuestal (jerárquica y colegiada) influye en la posición fiscal, en tanto que von Hagen (1992) discute la experiencia, dentro de la Comunidad Europea, del grado de transparencia en la preparación, discusión y promulgación de los presupuestos por la legislatura.

Von Hagen (1992) entrevistó a *policy makers* involucrados en el proceso presupuestal de las naciones europeas, construyendo índices de transparencia basados en el número de significancia de las **cuentas especiales** en el presupuesto que no son presentadas en un sólo documento. La OECD (1995) contiene la encuesta sobre detalladas prácticas presupuestales para naciones desarrolladas, pero es poco útil en comparaciones internacionales. Sin embargo, el índice construido por von Hagen puede servir para contrastar resultados entre países, teniendo en cuenta que no todos los indicadores actúan como perfectos sustitutos, pues la suma de un *set* de variables no necesariamente es independiente de los otros.

Harden y von Hagen (1995) utilizan dichos índices para estimar regresiones simples de corte transversal que relacionan la estructura presupuestaria con resultados fiscales tales como los indicadores deuda/PBI y déficit/PBI. Los resultados sugieren que reglas presupuestarias restrictivas están asociadas a bajos déficit presupuestales y reducidos niveles de endeudamiento. Alesina y Perotti (1995) confirman la presencia de efectos fiscales correlacionados con la estructura presupuestal, pues gobiernos de coalición seguirán políticas fiscales más restrictivas que gobiernos de un solo partido.

⁶ Kopits y Symansky (1998).

⁷ Los trabajos realizados por Eichengreen (1992), Alt y Lowry (1994) y Poterba (1994) para los Estados Unidos respaldan los resultados y, además, muestran las diversas reacciones ante choques fiscales.

⁸ Poterba (1996) muestra evidencia de que instituciones presupuestales no pueden ser tomadas como variables exógenas. Posen (1995), por ejemplo, hace referencia a la endogeneidad de la independencia del Banco Central (la que es explicada por el grado de oposición a la inflación), la cual no podría ser considerada como una variable exógena que pudiera explicar, por ejemplo, la tasa de inflación.



Otras Reglas

Reglas como *límites de reservas* fijan un determinado nivel de acumulación de reservas como contingente futuro (generalmente en términos de activos líquidos). Las reservas podrían servir como respaldo ante caídas de precios de productos claves de exportación, como seguro ante agotamiento de recursos naturales o como recurso contingente para el pago de pensionistas.

De acuerdo con Kopits y Symansky (1998) Estados Unidos mantiene estrictas *limitaciones previsionales* para pagos futuros a pensionistas, con reservas equivalentes al 100-150 por ciento de los pagos anuales de beneficios, Canadá mantiene un indicador de reserva/beneficio no menor del 200 por ciento, y en Alemania la reserva de pensiones públicas mantiene por lo menos un mes de beneficios.

En el caso latinoamericano, se ha planteado fondos contingentes como el de Chile, que mantiene un *Fondo de Compensación del Cobre* que acumula reservas producto de sus exportaciones de cobre como una función de la diferencia entre el precio de mediano plazo de referencia (determinado por el promedio móvil de seis años del precio de exportación) y el precio corriente de exportación del cobre y varios otros factores. Si el diferencial fuese negativo, las transferencias serían hechas del fondo de reserva al presupuesto.

Argentina, en su Ley de Solvencia Fiscal, establece un *Fondo de Compensación Anticíclico Fiscal* constituido con el 50 por ciento de los recursos de privatizaciones, los aportes financieros generados por los superávit fiscales de periodos pasados y recursos previamente establecidos del Tesoro hasta alcanzar el 3 por ciento del PBI, que sería utilizado en la reversión del ciclo económico.

2. Experiencias de otros países

Este capítulo muestra la relevancia y los efectos de las reglas fiscales en Estados Unidos de América, Reino Unido, Alemania y países de América Latina. A pesar de que los resultados fiscales son disímiles, la experiencia mostrada es valiosa en el sentido de analizar los diversos efectos que podrían presentarse en el Perú a la luz de la nueva Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal. Aquí se examina la experiencia ocurrida en algunos países a partir de la década de los ochenta.

Estados Unidos de América

El desempeño fiscal estadounidense durante los últimos 15 años ha estado influenciado por la introducción y modificación de normas de carácter presupuestal determinadas por la promulgación constitucional de Reglas de Presupuesto Balanceado (RPB)⁹.

El Acta Gramm-Rudman-Hollings (GRH) de 1985 presentó sustanciales cambios en la política presupuestal, como la introducción de una senda de reducción del déficit público en el mediano plazo. Se impusieron metas específicas que deberían ser alcanzadas a través de su aprobación por el Congreso al inicio de cada legislatura. De no ser así el objetivo fiscal debería lograrse a través de reducciones automáticas en todas las partidas de gastos. Durante la administración Reagan se introdujo medidas presupuestarias tales como topes de tiempo para las discusiones sobre el presupuesto y un *set* de objetivos y metas con provisiones específicas. Se acentuó la responsabilidad presidencial por la emisión de presupuestos con déficit proyectados y sobre la preparación de estimados transparentes.

En contraposición, se crearon un gran número de mecanismos contables, postergaciones de pagos y transferencias, que trataron de evadir las restricciones presupuestales impuestas por el Acta, las que afortunadamente no impidieron que el gasto se redujera en 2 puntos porcentuales del producto en 1988. Sin embargo, en 1990 se observó un rápido crecimiento del gasto militar, los costos médicos, el servicio postal y el soporte a los planes de ahorro y préstamo, que aumentaron el gasto público más allá de las metas acordadas en el Acta GRH. Fue necesario reformular la política fiscal hacia metas de mediano y largo plazo más allá de la recesión por la que atravesaba el país, promulgándose el Acta de Presupuesto Obligatorio de 1990 denominada *Budget Enforcement Act* (BEA), que buscó lograr el equilibrio presupuestal hacia 1995.

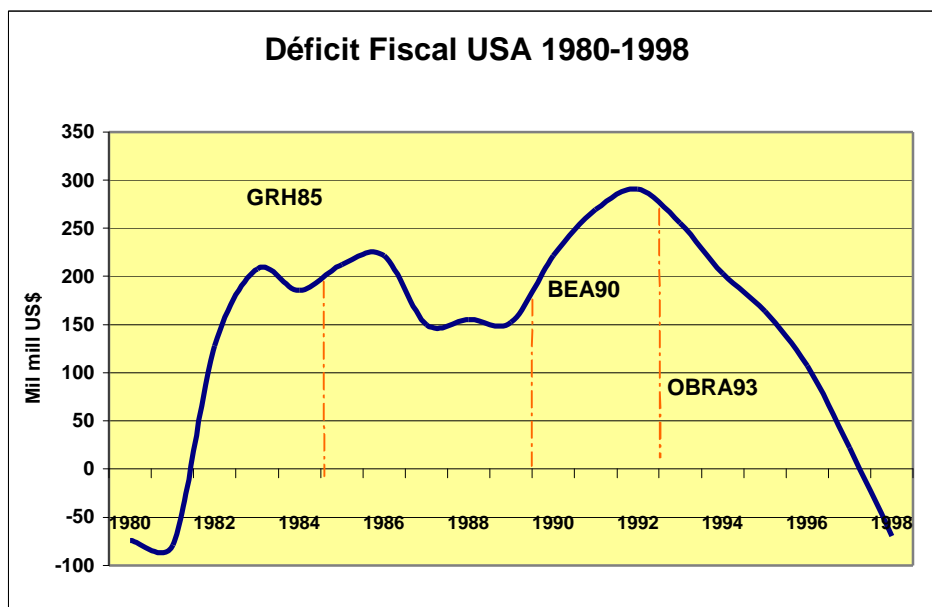
⁹ Las propuestas republicanas surgieron en torno a "*The Contract with America*", dando origen al Acta Gramm-Rudman-Hollings (GRH) de 1985.



A pesar de lo establecido por el BEA de 1990, el déficit continuó en ascenso durante los dos años posteriores, lo cual llevó al Congreso a promulgar el *Omnibus Budget Reconciliation Act* (OBRA), que estabilizaría el gasto fiscal a través de metas multianuales del déficit federal hasta 3 por ciento del producto en 1997, meta lograda ampliamente.

La diferencia entre la GRH y las Actas de 1990 y 1993, reside en que la primera optó por metas numéricas de déficit especificadas año a año, en tanto que las segundas aplicaron políticas de gasto discrecional con reducciones anuales que exigían que cualquier incremento de gasto de un programa debía necesariamente contar con una reducción de gastos en otro o alternativamente, debería estar aparejado a un aumento en los mecanismos de recaudación. Poterba (1996) comenta la importancia de las reglas presupuestales y sus efectos en los resultados fiscales utilizando la experiencia federal y estatal estadounidense desde la posguerra, puntualizando que las enmiendas de los ochenta fueron en gran medida imposiciones de metas presupuestales, mientras que las Actas de los noventa fueron claros ejemplos de reformas presupuestales.

Gráfico 1
Efectos de la Aplicación de Enmiendas Fiscales en Estados Unidos de América



El Gráfico 1 muestra el efecto de las Enmiendas sobre el déficit estadounidense. El Acta GRH de 1985 restringió el aumento de los déficit en los siguientes cinco años para cubrir déficit corrientes, el acta BEA90 trató de detener el incremento del déficit generado fundamentalmente por el aumento en gastos militares y seguridad social y posteriormente el Acta OBRA93 estabilizó el déficit federal con resultados positivos.

Es de resaltar que los efectos en los resultados fiscales no fueron inmediatos debido al ajuste institucional en la administración de los déficit en el mediano plazo. Auerbach (1994) considera que el retraso del efecto en los resultados fiscales se debe al conjunto de errores de predicción tomados como la diferencia entre los déficit realizados y las expectativas pasadas¹⁰.

Dentro de la literatura sobre la efectividad de las reglas fiscales en los Estados Unidos de América, el estudio del comportamiento público que realizó Inman (1996) sugiere que, tanto en el análisis de series de tiempo como en los estudios de corte transversal, la presencia de reglas de presupuesto balanceado resulta relevante como determinantes del comportamiento fiscal.

¹⁰ De acuerdo con Auerbach, los errores técnicos de proyección, tanto para la GRH85 como para la BEA90 (definidos como la diferencia entre el déficit meta y la proyección del déficit al final del año precedente), dependen de cambios de política, cambios en los supuestos macroeconómicos, factores técnicos o de la importancia relativa de diferentes tipos de error.



El desempeño de los gobiernos estatales de los Estados Unidos de América ha probado ser lo suficientemente adecuado para delinear los efectos de las RPB en la conducta presupuestal. Inman concluye que “constitucionalmente establecidas, independientemente controladas y con presupuesto balanceado sin opción al traslado anual de déficit, las reglas fiscales pueden ser efectivas restricciones en el comportamiento del déficit general”.

Uno de los instrumentos que permiten medir el efecto de la aplicación de reglas en los resultados fiscales es el índice de rigor ACIR (*Advisory Council for Interstate Relations*) o *ACIR-Stringency Index* que es utilizado para representar el grado de rigidez de las reglas de presupuesto balanceado. De acuerdo con Inman, el resultado de los estudios muestran que reglas más rigurosas conducen a mejores niveles de déficit fiscales¹¹.

Respecto a los resultados obtenidos por Poterba (1994) utilizando el índice ACIR, el 49 por ciento de los 46 estados evaluados cuentan con el máximo puntaje. En el mismo sentido, el autor afirma que “ante un déficit esperado de US\$ 100 per cápita, los estados con rigurosos índices fiscales reducen sus gastos fiscales en US\$ 44 y los impuestos aumentan US\$ 23 por residente, en tanto que aquéllos con débiles indicadores reducen su gasto en sólo US\$ 17 y los impuestos estatales aumentan en US\$ 23 per cápita”.

Con el uso del índice de rigor, Bayoumi y Einchengreen (1995) muestran los efectos de los choques de ingresos en los déficit de 50 estados americanos. En particular, existe una política fiscal contra-cíclica, en razón de que choques positivos en los ingresos conducían a una reducción del déficit estatal. Trabajos de corte transversal revelaron que los déficit de los estados dependen no sólo de factores de política económica sino también del grado de estrechez medido por el índice ACIR. Otras formas de medir la influencia de instituciones presupuestales en los déficit fiscales determinan la inclusión de variables explicativas, como las utilizadas en el trabajo de Bohn e Inman (1996) quienes incluyen, además, variables de orden económico (renta, desempleo, asistencia federal y rezagos en los saldos de activos y pasivos estatales), y otras de orden político (control mayoritario en la legislatura y medidas directas de control del partido opositor, legisladores y líderes políticos, entre otras).

Reino Unido

Durante los últimos veinte años, la economía británica experimentó constantes fluctuaciones, caracterizadas por periodos de recesión seguidos por cortos ciclos de reactivación dentro de una política conservadora que privilegió el uso del manejo monetario como herramienta de ajuste. Durante los años 1981-1984 la economía afrontó un proceso recesivo, originado años atrás debido a una aceleración del gasto agregado y el nivel de precios, lo cual produjo una apreciación de la libra. La respuesta fue la formulación de la **Estrategia Financiera de Mediano Plazo**, que fomentó la liberalización de los mercados y la reforma fiscal, reduciendo las tasas del impuesto a la renta, simplificando la estructura impositiva y ampliando la base imponible.

Además, se aplicaron reformas sindicales y se iniciaron los procesos de privatización y reducción de subsidios a la pobreza y el empleo, profundizando también el manejo prudente de la oferta monetaria. En 1982, restricciones al aumento de los agregados monetarios y del gasto público produjeron significativos efectos en la tasa de inflación, reduciéndola en casi 8 puntos. Sin embargo, el apoyo a la libra esterlina amortiguó el descenso de las tasas de interés, lo que a partir de 1983 generó una crisis de objetivos entre el soporte cambiario a la libra y la reducción de la tasa de inflación a través de políticas fiscales.

En la segunda mitad de los ochenta, la debilidad de la libra esterlina y la incertidumbre de su incorporación al Sistema Monetario Europeo (SME) introdujeron mayor inestabilidad resultando en un cambio de los objetivos de política en la lucha contra la inflación, devaluando la libra y reduciendo las tasas de interés por dos veces consecutivas durante 1986 en un contexto claramente recesivo. Al reducir la tasa del impuesto a la renta, aumentar el gasto nominal, y disminuir la regulación financiera, el gobierno aceleró el consumo tanto público como privado, generando una expansión contracíclica que condujo a un aumento del producto del 4 por ciento en promedio para el periodo 1985-1988.

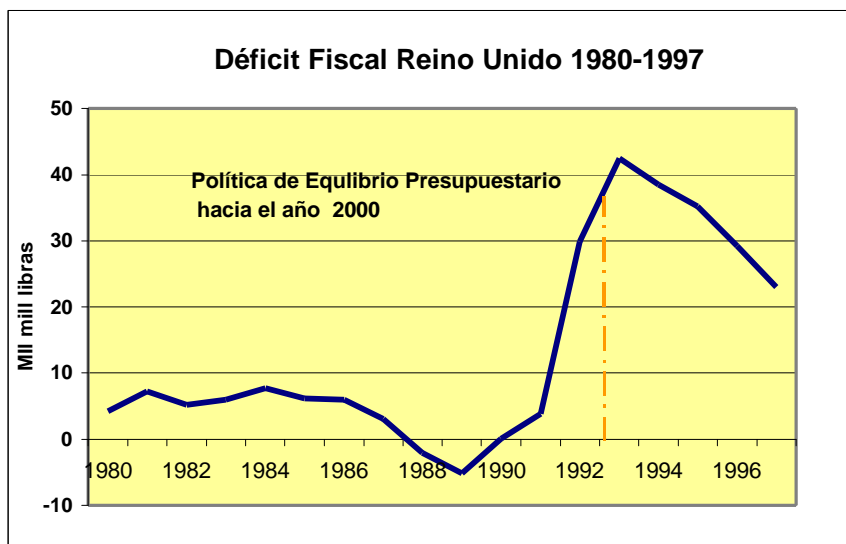
Con la incorporación de la libra al SME en 1989 el gobierno británico adoptó medidas de estabilidad como las de convergencia inflacionaria y eliminación de los controles de capital sin mayor resultado, lo cual profundizó la

¹¹ Los rangos del índice ACIR se determinan de acuerdo al tipo de aprobación del presupuesto, el permiso para incurrir en déficit y las condiciones por las que la Ley puede ser apelada. Alesina, Hausmann, Hommes y Stein (1996) elaboran un índice de instituciones presupuestales para el caso latinoamericano.



recesión, el desempleo y el desequilibrio fiscal. La salida del Tratado de la Unión Europea por parte de Dinamarca en 1992 generó inestabilidad en la libra esterlina y profundizó el desequilibrio fiscal ante la imposibilidad de continuar bajando las tasas de interés y quitarle el respaldo a la libra. Estas acciones llevaron al Reino Unido a salir del SME y llevar a cabo un cambio en la orientación de política dirigida a la reducción del gasto, incremento del impuesto a la renta para 1993 y equilibrio presupuestal hacia el año 2000, con una política monetaria restrictiva e independiente, con objetivos de inflación fijados en el presupuesto.

Gráfico 2



Luego de haber observado una tendencia decreciente del déficit fiscal durante los dos últimos años, en 1998 el Reino Unido adoptó una serie de principios y normas bajo el Código de Estabilidad Fiscal que no impone regla alguna pero otorga los criterios necesarios para dotar de flexibilidad al manejo fiscal. El código se sustenta en los siguientes principios básicos:

- *Transparencia* en la presentación y divulgación de la información para el mejor entendimiento de la dirección de las finanzas públicas. Obliga a la presentación periódica de informes específicos sobre el presupuesto, endeudamiento y estrategia de gestión.
- *Estabilidad* en el manejo fiscal a fin de alcanzar niveles deseables de crecimiento y empleo, buscando, además, estabilidad de largo plazo.
- *Responsabilidad*, en el sentido de prevenir altos niveles de endeudamiento y evitar incrementos en la carga tributaria.
- *Justicia* en el peso de la deuda que financie el gasto público intertemporalmente.
- *Eficiencia*, que garantice la adecuada asignación de recursos por parte del gobierno.

Nueva Zelanda

Es el país donde más se ha avanzado en la aplicación de reglas fiscales y normas de transparencia; es para muchos, un ejemplo de la aplicación de fundamentos teóricos en el manejo fiscal.



Recuadro 3

Acta de Responsabilidad Fiscal de Nueva Zelanda

Principios de manejo fiscal responsable:

1. Reducción de la deuda pública a niveles prudentes a través de superávits operacionales. Luego de alcanzar un adecuado nivel de endeudamiento público, los gastos operativos no podrán exceder los ingresos operativos.
2. Lograr y mantener un nivel suficiente de patrimonio que permita hacer frente a situaciones futuras adversas.
3. Manejar los riesgos fiscales prudentemente. Mantener un razonable grado de predicción en el nivel de estable de los impuestos en el futuro.

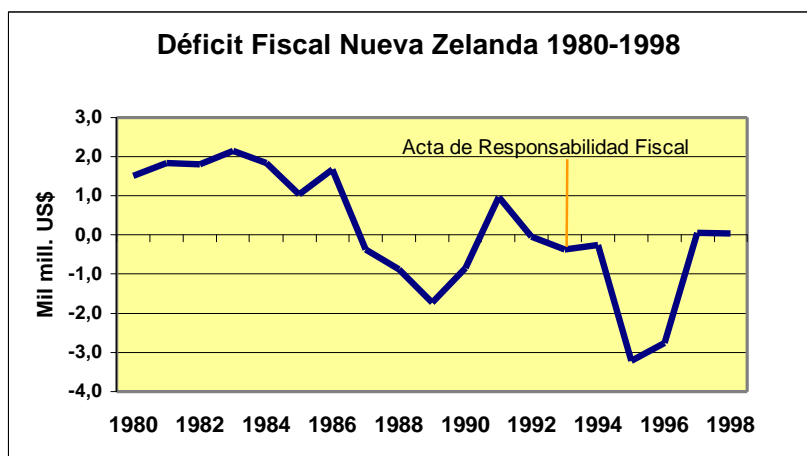
Documentos Institucionales de Transparencia:

1. Declaración de Política Presupuestal: especifica la estrategia para el próximo Presupuesto, las metas para los siguientes tres años y los objetivos de largo plazo.
2. Reporte de Estrategia Fiscal: emitido con el Presupuesto y durante la ejecución del mismo, donde se incluye los riesgos potenciales, las posibles desviaciones de las metas establecidas, indicando su justificación, y las medidas correctivas necesarias.

Tomado de Cangiano (1996)

Desde inicios de los años ochenta, Nueva Zelanda ha atravesado por una serie de reformas dirigidas a la reducción de la participación estatal a través de procesos de privatización en sectores estratégicos y en el mercado financiero, reorganización de las principales actividades comerciales, el mejoramiento de la eficiencia en el manejo público, y la aplicación gradual de procedimientos y normas de transparencia que dejaron atrás veinte años de déficit fiscales.

Gráfico 3



En 1994 se promulga el Acta de Responsabilidad Fiscal que presenta una serie de políticas de manejo fiscal y normas de transparencia sin límites precisos para el gasto fiscal pero con normas claras de gestión fiscal con énfasis en la divulgación de la información presupuestal y en la proyección de las medidas de política manteniendo el *stock* de la deuda pública en niveles razonables, así como el equilibrio fiscal dentro de periodos preestablecidos. El Acta permite, sin embargo, que el gobierno pueda desviarse temporalmente de los principios establecidos, explicando los motivos de tal accionar, con la condición de establecer las correcciones y el lapso de tiempo necesario para regresar al camino acordado por las autoridades.

**América Latina**

Estudios sobre la experiencia latinoamericana respecto de la aplicación de reglas fiscales y presupuestales presentan evidencias que no son irrelevantes para la estabilidad fiscal. Sin embargo, los estudios no son concluyentes, y sugieren un mayor énfasis en el análisis de la influencia de diferentes regímenes políticos y sus diversas formas democráticas (*partisan effects*) o la influencia de los procesos electorales en el gasto público.

Gran parte de la diversidad de los resultados fiscales entre países bastante similares como los latinoamericanos se ha debido tanto a la variedad de la institucionalidad fiscal que existe entre ellos, como a la estabilidad de sus instituciones presupuestales. Trabajos como los de Alesina, Hausmann, Hommes y Stein (1996) muestran las implicancias de las instituciones fiscales en Latinoamérica para el periodo 1980-1992, concluyendo que procedimientos con restricciones legislativas más restrictivas y transparentes permiten menores déficit primarios. Los autores elaboran un índice de instituciones presupuestales que es utilizado para analizar el comportamiento fiscal de 20 países de América Latina que incorpora el efecto de todos los pasos en la preparación, aprobación y ejecución del presupuesto.

La variable utilizada para medir el desempeño fiscal es el déficit primario del gobierno central. Las variables explicativas son: la tasa de crecimiento real del producto, la tasa de variación de los términos de intercambio, tasa de crecimiento del consumo privado, el *stock* de deuda pública como porcentaje del PBI, el pago de intereses del gobierno central como proporción del PBI, y variables *dummy* para catástrofes, entre otras. Resultados del modelo de corte transversal muestran una correlación negativa entre el índice de instituciones presupuestarias y el valor del déficit primario con un estimador estadísticamente significativo para el índice; por ejemplo un país con un índice alto se espera tenga un déficit primario en promedio 3 puntos porcentuales del PBI mayor al observado en otro país con un índice bajo.

Tabla 1
Principales Características del Estado en Latinoamérica 1990-1995

	América Latina	Países Industrializados
Tamaño del Estado (% Gastos/PBI)	28	48
Déficit Fiscal (% Déficit /PBI)	2,6	3,7
Deuda Pública (% PBI)	55	65
Prociclicidad (Índice ¹)	Procíclico - Perú 0,82 - Resto 0,52	Anticíclico

Tomado de Stein, Talvi y Grisanti (1998).

¹ El grado de prociclicidad mide la correlación entre el componente cíclico del consumo del gobierno y el componente cíclico del producto de acuerdo a la metodología empleada por Talvi y Vegh (1996).

Adicionalmente, los autores seleccionan a los países de acuerdo al *ranking* presupuestario antes de determinar la regresión, hallando resultados similares. Del mismo modo, si se estima el modelo sólo para los años democráticos, el resultado del coeficiente para el índice varía muy poco, y los resultados tampoco difieren mucho si la estimación se realiza sólo para los periodos democráticos. En cualquiera de los casos, el Perú aparece como el país con el menor índice (más bajo *ranking*) de instituciones presupuestales durante el periodo de análisis, aunque su posición mejora algo en un trabajo similar realizado por Stein, Talvi y Grisanti (1998) basado en la misma muestra, pero sobre el periodo 1990-1995.

Actualmente, el debate político sobre la motivación de la aplicación de medidas fiscales recae en dos puntos de vista. Por un lado, iniciar el proceso de recuperación sostenida de largo plazo y, por otra parte, calmar las



expectativas y generar una imagen de moderación y control fiscal que haga frente al deterioro de la recaudación, el alza de las tasas de interés y las presiones devaluatorias.

En el caso particular de la economía argentina, ésta viene atravesando por una situación caracterizada por la caída del producto, el incremento de la deuda externa, el estancamiento de sus principales exportaciones y, principalmente, la fuerte presión devaluatoria.

La **convertibilidad fiscal** en Argentina aparece como una solución a un problema doble: por una parte, sirve como señal para ganar la confianza de los inversionistas en una coyuntura bastante difícil con presiones cambiarias, reduciendo la incertidumbre sobre el déficit fiscal. A la vez, ayuda al establecimiento de la institucionalidad necesaria que haga de la política fiscal un instrumento eficaz en la estabilización macroeconómica de largo plazo.

La Ley de Solvencia Fiscal establece un objetivo de presupuesto balanceado en el mediano plazo y una senda de transición al equilibrio hacia el año 2003. También incluye un Fondo de Estabilización alimentado por un porcentaje de los recursos del Tesoro y privatizaciones, que puede ser utilizado hasta por el 50 por ciento en casos de crisis internacional o emergencia interna. El Fondo constituye un mecanismo que reduciría el carácter **procíclico** del equilibrio de las cuentas fiscales, principalmente en los periodos recesivos.

Recuadro 4

Ley de Solvencia Fiscal Argentino

1. Límite al déficit fiscal. Impone límites graduales y específicos al déficit económico del sector público no financiero:

- 1,9 en el año 1999
- 1,5 en el año 2000
- 1,0 en el año 2001
- 0,4 en el año 2002
- 0,0 en el año 2003

2. Límite del crecimiento del gasto público primario a una tasa no mayor al aumento del producto real.

3. Crea el Fondo Anticíclico Fiscal que será utilizado para corregir desequilibrios del sector público en casos de severa crisis internacional. Estará conformado por:

- Recaudación de Tesoro Público (1, 1,5 y 2 por ciento para los años 2000, 2001 y 2002 respectivamente).
- 50 % del producto de la venta de activos del gobierno.

4. El Ejecutivo elaborará presupuestos plurianuales que servirán de guía para el programa de estabilización fiscal, brindando certeza sobre el comportamiento futuro de las cuentas fiscales.

Fuente: Centro de Documentación e Información del Ministerio de Economía y de Obras y Servicios Públicos de la República Argentina

Sin embargo, debe destacarse que el Fondo en sí mismo no reduce el carácter **procíclico** del equilibrio fiscal en los casos de *boom* económico. En estos casos —de no existir otro tipo de limitaciones— el gasto podría incrementarse al mismo ritmo que los ingresos o el PBI, superando el crecimiento económico de largo plazo y, por ende, generando una presión adicional sobre la demanda agregada. Una forma de reducir el riesgo de un incremento **procíclico** del gasto sería limitar su crecimiento al ritmo de incremento del PBI de largo plazo.

Por otro lado, la operatividad del Fondo contiene algunos elementos discrecionales que podrían generar vías de escape a las autoridades para el uso no justificado de los recursos del Fondo. Así, de acuerdo al proyecto, los



recursos del Fondo no podrían destinarse a **gastos permanentes**, quedando abierta la clasificación de dichos gastos. Otro elemento discrecional radica en la oportunidad del uso, el cual queda enteramente a potestad del Ejecutivo.

En el caso de Brasil, el déficit en cuenta corriente aumentó de 2,5 a 4,3 por ciento durante el periodo 1995-1998, y la deuda total del gobierno ascendió a US\$ 303 mil millones, más del 50 por ciento del PBI brasileño. Luego de la turbulencia por la que atravesara en 1998 y 1999 aún continúan las presiones devaluatorias y persisten las dudas sobre el cumplimiento de las metas del superávit primario para el año 2000.

En abril de 1999 se elevó al Congreso un proyecto de Ley de Responsabilidad Fiscal, el cual se encuentra aún en debate y pretende generar confianza en los mercados asegurando un manejo presupuestal ordenado con límites en los niveles de gasto y endeudamiento público.

A diferencia del caso argentino, la propuesta de Ley de Responsabilidad Fiscal brasileña no contempla un límite cuantitativo al déficit. Sin embargo, plantea dos límites superiores a la deuda consolidada: un límite máximo y otro denominado prudencial, menor que el primero. Si se excede del nivel máximo, el *stock* de deuda deberá ser reducido al límite máximo dentro de los dos trimestres posteriores al exceso, en tanto que si el límite prudencial es superado, todos los gastos deberán ser menores a los ingresos fiscales. Además, el proyecto establece las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento.

Recuadro 5

Proyecto de Ley de Responsabilidad Fiscal Brasileño

1. Limita la deuda consolidada como proporción de los ingresos netos.
2. Limita el gasto total y el gasto en personal.
3. Establece un sistema de compensación entre el incremento del gasto de largo plazo y el incremento necesario de ingresos o la reducción del gasto.
4. Introduce límites al gasto federal y del gobierno central.
5. Limita el financiamiento del déficit a los gastos de capital.
6. El Banco Central está prohibido de proveer financiamiento.
7. Prohíbe el traslado de gastos a periodos futuros.
8. Instaura presupuestos plurianuales.
9. Adopta reglas de transparencia.
10. Introduce penalidades por incumplimiento de las normas. Los infractores serán sujetos a cargos penales dados por la Ley Fiscal Criminal.

Fuente: *Ministerio de Hacienda del Brasil*

De igual manera, se fijan los límites máximo y prudencial para el gasto en personal, con límites máximos del 60 por ciento de los ingresos del gobierno central¹². No existe un fondo de compensación que modere los desequilibrios fiscales futuros, lo que podría debilitar la aplicación de reglas de endeudamiento y financiamiento en situaciones de crisis.

El problema fundamental es que se permite que el gasto de capital sea financiado y, por tanto, genere un déficit fiscal que podría tornarse permanente y de gran magnitud, dependiendo del límite impuesto a la deuda consolidada. Además, puede existir un problema de definición de algún tipo de gasto, ya que diversos rubros de gasto podrían ser considerados como de capital en lugar de corriente, para cumplir con la regla.

¹² Adicionalmente, existen límites máximos a los gastos en personal de 70 y 80 por ciento a las municipalidades y estados federales respectivamente.

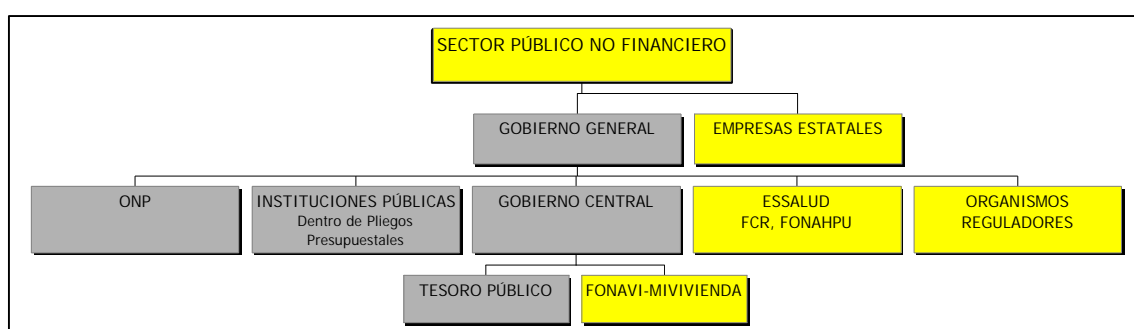


3. El caso peruano

En el Perú, antes de la promulgación de la **Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal**, la elaboración y el manejo presupuestal se realizaban bajo el principio de presupuesto equilibrado, consagrado en el Artículo 78° de la Constitución. Sin embargo, esta forma de manejar las finanzas públicas no aseguraba la sostenibilidad de la política fiscal en el mediano plazo.

En primer lugar, el **principio de presupuesto financieramente equilibrado** no aseguraba que el déficit fiscal sea nulo o que haya equilibrio fiscal. Podía darse el caso de que efectivamente haya un presupuesto equilibrado que tenga como fuente principal un alto nivel de endeudamiento y, por tanto, implique un alto nivel de déficit fiscal. La presentación del Presupuesto actual incluye, dentro de los recursos ordinarios, el uso de recursos de privatización y endeudamiento interno que, en la metodología de cuentas fiscales, son parte del financiamiento. Es por ello que, por ejemplo, si se quería eliminar un impuesto y no reducir el gasto, se podía sustituir éste por endeudamiento interno, con lo cual el presupuesto seguía equilibrado; sin embargo, ese cambio conllevaba a un déficit fiscal más alto.

Cobertura del Déficit del Sector Público



Cobertura dada por la Ley de Presupuesto

Ampliación de cobertura de acuerdo a la Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal

En segundo lugar, **la cobertura del Presupuesto** era bastante restringida y se excluía de él una gran cantidad de gasto público realizado por entidades extrapresupuestales (Fonavi, Mivienda y Fonahpu), así como las transferencias de ingresos destinados a los gobiernos locales a través del Fondo de Compensación Municipal. Así, podía darse el caso de que se destine parte de los ingresos que antes financiaban el Presupuesto —por ejemplo, los intereses de los fondos de privatización— para financiar el pago de pensiones, con lo que se incrementa el gasto mediante mecanismos extrapresupuestales. Del mismo modo, podía darse el hipotético caso en el que una parte importante de los ingresos tributarios se destine directamente a los gobiernos locales, mermando de este modo los ingresos del Presupuesto y gastando sin los controles que impone la Ley.

En tercer lugar, el sistema que regía hasta el año pasado se ceñía estrictamente a los **objetivos macroeconómicos del año del Presupuesto** y, como ya mencionamos, no obligaba al gobierno a cumplir con objetivos de política fiscal, como mantener el nivel de déficit fiscal implícito en el presupuesto aprobado, ni a hacer proyecciones multianuales que permitieran dar una perspectiva a los agentes económicos de cuál sería la política fiscal hacia adelante. Durante los últimos años, ello fue sustituido en la práctica por la publicación de las Cartas de Intención de los acuerdos que sucesivamente firmó el país con el Fondo Monetario Internacional.

Con la promulgación de la Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal, el Perú inicia el manejo institucional hacia un comportamiento fiscal responsable de largo plazo. La norma establece en su primer artículo que es objetivo de la política fiscal lograr el equilibrio, en el mediano plazo, impone ciertas reglas numéricas fijando un límite máximo de 1 por ciento del PBI al déficit del sector público consolidado¹³ y restringe el incremento del gasto no financiero del gobierno general a no más 2 por ciento en términos reales. Se crea, además, el Fondo de Estabilización Fiscal (FEF), que será utilizado cuando exista una disminución de los ingresos corrientes mayor al 0,3 por ciento del PBI respecto del promedio de los últimos 3 años, o en casos de excepción previstos por la Ley.

¹³ Considera el conjunto de Entidades Públicas definidas como el gobierno central, gobiernos regionales y demás instancias descentralizadas.



Recuadro 6

Perú: Ley de Transparencia y Prudencia Fiscal

Reglas Numéricas:

1. El déficit del sector público consolidado no será mayor al 1 por ciento del PBI.
2. El crecimiento del gasto del gobierno general no superará la tasa de inflación más el 2 por ciento.
3. La deuda total del sector público consolidado no aumentará más que el déficit de dicho sector, corregido por diferencias atribuibles a variaciones en: cotizaciones entre monedas, depósitos del sector público consolidado, emisión de nuevos bonos de reconocimiento y deuda asumida por el sector público consolidado.
4. En años de elecciones generales, el gasto no financiero del gobierno general entre enero y julio no será mayor al 60 por ciento del presupuestado.
5. El déficit fiscal del sector público consolidado del primer semestre del año será menor o igual al 50 por ciento del déficit previsto para ese año.

Fondo de Estabilización

1. Los recursos están formados por el exceso de los ingresos corrientes tomados de la fuente de financiamiento de recursos ordinarios, mayor en 0,3 por ciento del PBI respecto a los últimos tres años, el 75 por ciento de los ingresos por privatización y el 50 por ciento de los ingresos por concesiones.
2. El ahorro acumulado no será mayor al 3 por ciento del PBI; el exceso se destinará al Fondo Consolidado de Reservas Previsionales o a reducir deuda pública.
3. Se podrá utilizar siempre que se prevea una disminución de los ingresos ordinarios mayor al 0,3 por ciento del PBI respecto al promedio de los últimos 3 años, ajustado por cambios significativos en política tributaria.

Excepciones

1. En casos de emergencia nacional o crisis internacional, el Congreso podrá suspender cualquier regla previo informe del Ministerio de Economía y Finanzas.
2. Si existe evidencia de que el PBI decrecería en términos reales, el déficit fiscal podría superar el 1 por ciento del producto, pero en ningún caso será mayor al 2 por ciento.

Normas de Transparencia

1. El Marco Macroeconómico Multianual (Marco) presenta los supuestos, proyecciones y la Declaración de Principios de Política.
2. Aprobación del Marco por el Congreso, previo informe técnico del Banco Central de Reserva.
3. Informes de Ejecución, Declaración de Cumplimiento de Responsabilidad, Normas de Interpretación y Prohibiciones.

Es relevante mencionar el carácter contracíclico de esta norma, en la medida de que fija un nivel máximo de crecimiento real de 2 por ciento en el gasto público y lo desvincula del crecimiento de la economía. Así, cuando la economía se encuentre en la etapa de auge económico, se tendrá mayores ingresos y se podrá tener superávit fiscales, evitando generar una presión adicional sobre la demanda agregada. Inversamente, cuando estemos en recesión y los ingresos tributarios disminuyan, el gasto público podrá crecer en términos reales, con lo que probablemente, tendremos un déficit que sería financiado con los superávits obtenidos en los años de auge. Con ello se logra que la política fiscal actúe como un estabilizador automático, disminuyendo el impacto de las fluctuaciones cíclicas.

Es importante también mencionar la relevancia de fijar límites al déficit fiscal del sector público, en vez de fijar sólo metas de equilibrio en cuenta corriente conocidas como **regla de oro**. En ese caso, se permitiría que el gasto de capital sea financiado y, por tanto, genere un déficit fiscal que podría tornarse permanente y de gran magnitud, dependiendo del límite a la deuda consolidada. Además, podría existir un problema de definición de algún tipo de gasto que pudiera ser considerado como de capital en lugar de corriente para cumplir con la regla, provocando políticas poco transparentes.



Recuadro 7

Comparación del proceso presupuestal y la Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal del Perú	
Ley de Presupuesto	Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal
Definición de los supuestos macroeconómicos.	Marco Macroeconómico Multianual (Marco). Declaración de Principios y metas fiscales. Proyecciones trianuales de supuestos macroeconómicos, inversión, gasto y endeudamiento público.
Proyección de ingresos fiscales.	Proyección del déficit en forma trianual.
Definición de la meta de gasto del gobierno central.	Definición y proyección del gasto del gobierno general.
La Dirección Nacional del Presupuesto Público emite las directivas de gasto para todos los pliegos. Los pliegos pueden efectuar observaciones, las que serán resueltas en el Consejo de Ministros.	El MEF envía al BCRP, a más tardar el 30 de abril el proyecto del Marco para que éste emita opinión sobre su compatibilidad con las proyecciones de balanza de pagos, RIN y política monetaria, enviándolo luego al Consejo de Ministros (CM). Su aprobación y publicación por el CM debe realizarse hasta el último día útil de mayo.
El Gabinete deberá presentar el proyecto de Presupuesto al Congreso antes del 30 de agosto de cada año. El Congreso deberá aprobar la Ley de Presupuesto antes del 30 de noviembre de cada año, de otro modo el Ejecutivo lo promulgará por Decreto.	Envío al Congreso de los proyectos del Marco, Ley de Presupuesto, Endeudamiento y Equilibrio Financiero, hasta el 30 de agosto. El CM podrá, a solicitud del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y con la opinión técnica del BCRP, modificar el Marco siguiendo el mismo procedimiento efectuado anteriormente para su aprobación.
El Congreso no podrá aumentar los gastos más allá de la propuesta del Ejecutivo. Todas las exoneraciones tributarias requieren la aprobación del MEF.	No se podrá aumentar el déficit del sector público no financiero más allá del 1 por ciento del PBI. El gasto no financiero del gobierno general no será mayor a la inflación más 2 por ciento. En casos de emergencia nacional o crisis internacional, el Congreso podrá suspender cualquier regla previo informe del MEF. El déficit fiscal en ningún caso será mayor al 2 por ciento del PBI.
Informes de Ejecución trimestrales preparados por el MEF	Informes de ejecución semestral antes de los 60 días calendario posteriores al fin de cada semestre. El MEF enviará al Congreso, antes del 31 de mayo de cada año, una Declaración de Cumplimiento sobre la ejecución de los gastos y resultado fiscal respecto a las previsiones del Marco.

El hecho de fijar un límite al déficit del sector público obligará al gobierno a supervisar a todas las empresas e instituciones estatales a fin de que cumplan con la parte del esfuerzo fiscal que les corresponde. De tal manera, si cualquier gobierno tiene la intención política de elevar el gasto de alguna empresa estatal o reducirle su ingreso mediante un retraso en la actualización de los precios de los bienes o servicios que venda, ello implicará un aumento probable del déficit fiscal que tendrá que ser contrarrestado con una disminución de gastos o un aumento de impuestos en el gobierno central a fin de cumplir con el límite fijado por esta regla.

Sin embargo, lo más importante de esta Ley es quizás haber asumido como suyas prácticamente todas las normas de transparencia discutidas líneas arriba, obligando al gobierno a la presentación de un **Marco Macroeconómico Multianual**, que consta de una declaración de principios de política fiscal. En él se presentarán los lineamientos de política económica y los objetivos de política fiscal, incluyendo las medidas de política y los estimados de los resultados económicos del sector público para los próximos tres años. En este Marco se deben incluir los supuestos macroeconómicos, las proyecciones de ingresos y gastos fiscales, el monto de la inversión pública, el nivel de endeudamiento público y un perfil de pagos de la deuda de largo plazo.



Se incluye, además, un **procedimiento para la aprobación del Marco**, el cual debe contar con la opinión técnica del Banco Central de Reserva, que evaluará si es compatible con sus previsiones de balanza de pagos y de reservas internacionales netas y su política monetaria, antes de ser presentado por el Ministerio de Economía y Finanzas al Consejo de Ministros para su aprobación a más tardar el último día hábil del mes de mayo. Este Marco deberá ser remitido al Congreso junto con los proyectos de leyes anuales de Presupuesto, de Endeudamiento y de Equilibrio Financiero a más tardar el 30 de agosto de cada año.

La Ley también contempla la presentación de **informes de ejecución semestrales** por parte del Ministerio de Economía y Finanzas sobre el avance con relación a las metas previstas y una Declaración sobre Cumplimiento de Responsabilidad Fiscal que se debe presentar al Congreso y publicar antes del 31 de mayo de cada año, en la cual se evaluará las metas establecidas en el Marco. En caso de que la ejecución se haya desviado significativamente de lo programado, se tendrá que justificar las diferencias y se sugerirá las medidas correctivas necesarias para volver a la senda establecida en el Marco.

Una de las críticas que usualmente se escucha sobre esta Ley es que no tiene castigo por incumplimiento, hecho que tampoco se presenta en ningún país. Sin embargo, en una economía globalizada y de mercado como la nuestra, la evaluación la va a realizar justamente el mercado y los agentes económicos e inversionistas. Si es que las explicaciones sobre la desviación fiscal no convencen, obviamente ello podría tener repercusiones sobre el riesgo país, elevando el *spread* sobre nuestros bonos de deuda externa, e incluso podría afectar la calificación internacional de la deuda pública peruana. Una de las principales razones de imponer una norma o regla fiscal es establecer un marco institucional que propicie la estabilidad macroeconómica y brinde confianza a los agentes, de modo que su aplicación pueda sentar las bases de un crecimiento sostenido. Trabajos recientes muestran interés por tratar de explicar de qué manera restricciones institucionales o metas fiscales específicas pueden ser considerados elementos fundamentales en buenos resultados fiscales y, de otro lado, explicar la influencia de factores políticos en torno a persistentes déficit fiscales, no sólo en economías en desarrollo sino también en países industrializados.

En la práctica, América Latina ha avanzado hacia la instauración de normas constitucionales, ya sea en la forma de Leyes, como el caso de Argentina y Costa Rica, proyectos de Ley como en Brasil, fondos de estabilización como el de Chile y diversas normas presupuestales en la mayoría de países de las Américas y el Caribe.

Producto de un comportamiento prudente de la caja fiscal y del mejoramiento de la administración tributaria durante los últimos años, el Perú ha mostrado un desempeño fiscal positivo que ha llevado a revertir un déficit primario del 3,8 por ciento del producto en 1989 a un superávit del 1,1 por ciento en 1997 reduciendo la deuda pública externa del 51,7 por ciento del PBI en 1990 a 31,1 por ciento en 1998. El progreso mostrado, fruto de un manejo cuidadoso de los principales agregados fiscales, es deseable que sea proyectado en el futuro. Una forma de mantener un buen desempeño en el largo plazo es sentar las bases institucionales para un manejo presupuestario y fiscal responsable, liberándolos de interferencias exógenas, tanto políticas como económicas. Para ello, se requiere un conjunto de normas establecidas con fuerza de Ley que contribuyan a continuar con una administración fiscal prudente y eficaz de manera permanente.

El momento más oportuno para la aplicación de una regla fiscal se sugiere sea posterior al logro de un cierto grado de disciplina fiscal. Del mismo modo, resultaría oportuno instaurar reglas fiscales cuando existe un ambiente político favorable sobre el propósito de continuar con el buen desempeño público en el largo plazo. No sería recomendable, como Kopits y Symansky lo aconsejan, imponer reglas cuando se enfrenta una severa crisis financiera, pues ello haría mucho más difícil cumplir con las metas expuestas.

Sin embargo, la propuesta de un conjunto de reglas fiscales no garantiza necesariamente el logro de un buen desempeño fiscal. Es necesario, además, el respaldo de un sólido proceso presupuestal y normas de transparencia que colaboren en la obtención de objetivos claramente estipulados. A Nueva Zelanda, por ejemplo, le tomó diez años de continuas reformas en procedimientos presupuestales y cambios en la conciencia empresarial del Estado para llegar a obtener continuidad en el manejo fiscal.



4. Conclusiones

El objetivo fundamental de aplicar una regla fiscal es asegurar un comportamiento responsable dentro de una senda que contribuya a la búsqueda de estabilidad macroeconómica y, a la vez, reduzca la incertidumbre otorgando a los agentes una señal clara y predeterminada de la política fiscal.

Las reglas de carácter numérico están dirigidas a restringir el déficit presupuestal de una manera explícita, evitando la discrecionalidad del manejo público y, por lo tanto, haciendo posible la disminución de la influencia del sesgo en el déficit fiscal debido a factores políticos o problemas coyunturales por los que algún gobierno pudiera atravesar. La aplicación de una regla cuantitativa favorece la continuación de políticas estables independientemente de la preferencia del gobierno por el resultado fiscal corriente.

La propuesta de un conjunto de reglas fiscales no es suficiente para el logro de un buen desempeño fiscal. Es necesario, además, el respaldo de un sólido proceso presupuestal y normas de transparencia que colaboren en la obtención de objetivos claramente estipulados. Una regla deberá reflejar con claridad los compromisos institucionales de manera transparente y adecuada que permita hacer de conocimiento público y brinde confiabilidad sobre los objetivos y metas del gobierno.

Existe evidencia de que las reglas fiscales y normas presupuestales no son irrelevantes en el desempeño fiscal. Recientes estudios dirigidos a países como los Estados Unidos de América, la Comunidad Económica Europea y América Latina, entre otros, respaldan este hecho. No obstante, los resultados analizados no son concluyentes respecto al modelo adecuado que logre dar una respuesta definitiva sobre los efectos relativos de cada regla fiscal o norma presupuestal ni sobre los efectos que pudieran producir en el futuro.

La evaluación de los resultados de sensibilidad a la introducción de normas fiscales deberá ser materia de posterior investigación. En ella podrán ser considerados los cambios en los indicadores pertinentes de acuerdo a un cuidadoso análisis econométrico que tome en consideración las características del ciclo económico y las elasticidades de recaudación y gasto, entre otros elementos.

La adopción de un conjunto de reglas fiscales no es un trabajo sencillo ni mucho menos rápido. Una decisión de este tipo requiere de grandes esfuerzos por parte del gobierno y, además, soportar grandes tentaciones, como dejarse llevar por políticas irresponsables a costa del aumento de los gastos o la reducción de impuestos. El presidente del Banco de Holanda dijo una vez que el manejo fiscal prudente “es como tocar el violín, pues toma muchos años a los buenos músicos aprender a manejar con soltura las vibraciones del instrumento”.



Bibliografía

Alesina, A., Bayoumi, T. “The Costs and Benefits of Fiscal Rules: Evidence from U.S. States”. *NBER Working Paper* 5614. 1996.

Alesina, A., Hausmann, R., Hommes, R., Stein, E. “Budget Institutions and Fiscal Performance in Latin America”. *NBER Working Paper* 5586. 1996.

Auerbach, A. “The U.S. Fiscal Problem: Where We Are, How We Got Here, and Where We’re Going”. *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge: MIT Press. 1994.

Bayoumi, T., Eichengreen, B. “The Political Economy of Fiscal Restrictions: Implications for Europe from the United States”, *European Economic Review* 38 (1994) 783-791.

Barro, R. “On the Determination of the Public Debt”. *Journal of Political Economy*. 87 (5): 940-971. 1979.

Bohn, H., Inman. “Balanced Budget Rules and Public Deficits: Evidence from the U.S. States”. *Working Paper*. NBER, 5533. 1996.

Bryant, R. “Alternative Rules for Monetary Policy and Fiscal Policy in New Zealand: A Preliminary Assessment of Stabilization Properties”, *Brooking Discussion Papers*. 1996.

Cangiano, M. “Accountability and Transparency in the Public Sector: The New Zealand Experience”, *Working Paper* 96/122.

Fernández-Arias, E. “Reform and Growth in Latin America: All Pain no Gain”. Inter-American Development Bank. *Working Papers Series* 351. Washington DC. 1997.

Grisanti, A., Stein, E., Talvi, E. “Institutional Arrangements and Fiscal Policy Performance: The Latin American Experience”, *NBER Working Paper* 6358. 1998.

Inman, R. “Do Balanced Budget Rules Work? U.S. Experience and Possible Lessons for the EMU”, *NBER Working Paper* 5838. 1996.

Kopits, G., Craig, J. “Transparency in Government Operations”. IMF, Occasional Papers N° 158. 1998.

Kopits, G., Symansky S. “Fiscal Policy Rules”, *IMF, Occasional Papers* N° 162. 1998.

Marín, J. “Efectos Estabilizadores de la Política Fiscal”, Banco de España. Servicio de Estudios. *Estudios Económicos* N° 58. 1997.

Milesi-Ferretti, G. “Fiscal Rules and the Budget Process”. Centre for Economic Policy Research. *Discussion Paper Series* 1664. 1997.

OECD. *Economic Outlook*. No. 57 (Paris: OECD June). 1995.

Poterba, J. “State Responses to Fiscal Crisis: The Effects of Budgetary Institutions and Politics”. *Journal of Political Economy*. Vol 102. 1994.

—————. “Balanced Budget Rules and Fiscal Policy: Evidence from the States”. *National Tax Journal*. Vol 48; 329-337. 1995.

—————. “Do Budgets Rules Work?”. *NBER Burch Working Paper* B96-12. 1996.

Von Hagen, J. “Budgeting Institutions for Aggregate Fiscal Discipline”. *ZEI Policy Paper* B98-01. 1998.

—————. “Strengthening Fiscal Institutions in Peru”. *Center for European Integration Studies*. Bonn, 1999.



Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950-1998

Por: Patricia Tovar Rodríguez y Alejandro Chuy Kon¹

I. Introducción

A pesar de la importante diversificación de las exportaciones que ha experimentado la economía peruana en los últimos años, su estructura exportadora aún depende en forma importante de los precios de las materias primas. Esto, unido a su carácter de economía pequeña y abierta, hace que se encuentre altamente expuesta a fluctuaciones en los términos de intercambio.

Así, en 1998 el índice de precios de las exportaciones disminuyó como consecuencia principalmente de los efectos de la crisis asiática, que afectó los precios de todas las materias primas. Ello ocasionó una caída considerable de los términos de intercambio, con importantes efectos negativos para la economía.

Las series de términos de intercambio y producto que existen actualmente tienen la limitación de que trabajan con años base fijos, que si bien pueden representar adecuadamente la evolución de las variables en periodos próximos a dichos años, no permiten analizar con la misma precisión periodos largos de tiempo, ya que el año base deja de ser representativo conforme cambia la estructura productiva y exportadora de la economía.

Por ello, un primer objetivo del presente trabajo consiste en construir series de términos de intercambio y del producto que permitan analizar la evolución de las variables en periodos de tiempo extensos y realizar comparaciones entre distintos años. Con las nuevas series, se buscó analizar la relación que existe entre los términos de intercambio y el producto, así como estimar la magnitud del efecto de un choque de términos de intercambio en el crecimiento de la economía.

II. Los términos de intercambio

Definimos como términos de intercambio a la relación (cociente) que existe entre los precios de los productos de exportación y los precios de los productos de importación, es decir, al precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones.

El índice de términos de intercambio (TI) es el cociente entre el índice de precios de las exportaciones (IP_X) y el índice de precios de las importaciones (IP_M) multiplicado por 100:

$$TI = \frac{IP_X}{IP_M} \cdot 100$$

Un incremento (disminución) del índice de términos de intercambio en determinado periodo significa que los precios de las exportaciones aumentan (disminuyen) más o disminuyen (aumentan) menos que los precios de las importaciones en dicho periodo. Ello implica que, con la misma cantidad física de exportaciones, el país puede importar una mayor (menor) cantidad de bienes.

¹ Los autores trabajan en las Subgerencias del Sector Externo y del Sector Real del Banco Central de Reserva del Perú, respectivamente. Las opiniones vertidas en este artículo no representan necesariamente la opinión del BCRP.



Es necesario distinguir los efectos de un choque de los términos de intercambio, según si el choque es percibido como temporal o permanente. Aquéllos que son percibidos como temporales ocasionan que los agentes económicos ajusten sus ahorros con el fin de suavizar el consumo en el tiempo, y las decisiones de inversión no resultarán significativamente afectadas, dada su naturaleza de largo plazo. Un aumento de los términos de intercambio se traducirá en un superávit de la cuenta corriente, mientras que una disminución generará un déficit.

Sin embargo, cuando un choque es considerado permanente, la economía se ajustará a las nuevas condiciones. Una mejora en los términos de intercambio aumenta el poder de compra del producto bruto interno del país. Si aumentan los precios de los bienes que exportamos, mejora la rentabilidad de las empresas. Los mayores ingresos por exportaciones influyen en el ahorro interno, la inversión, el gasto, los ingresos tributarios del gobierno, el empleo, etc. Igualmente, si se reducen los precios de nuestras importaciones aumenta la capacidad para adquirir insumos, bienes de capital y bienes de consumo del exterior, impulsando el crecimiento de la economía.

En países donde las exportaciones o importaciones se concentran en un número reducido de productos, los términos de intercambio pueden experimentar importantes fluctuaciones. La economía peruana, por ser pequeña y abierta, y por tener una estructura exportadora que aún es altamente dependiente de los precios de las materias primas, está altamente expuesta a fluctuaciones en los precios de los *commodities*. Así, el 64 por ciento de los ingresos por exportaciones en 1998 correspondió a productos tradicionales. Aunque dicho porcentaje ha disminuido (en 1989 fue 70 por ciento), es claro que denota una importante dependencia de los precios de las materias primas.

III. Teoría sobre índices de precios

Cuando se elige determinada fórmula para calcular un índice de precios, es necesario tener en cuenta que existen ciertas propiedades estadísticas deseables que los índices deberían cumplir². Entre ellas se encuentran las siguientes:

Proporcionalidad: Si todos los precios varían en la misma proporción, el índice de precios debe variar en dicha proporción.

Commensurabilidad: El índice debe ser invariante ante cambios en las unidades de medida (por ejemplo soles y dólares).

Tiempo inverso: Si los precios de dos periodos son intercambiados, el cambio del índice del segundo periodo debe ser el recíproco del cambio del índice del primer periodo.

Monotonicidad: Si, en el periodo corriente, uno o más precios aumentan y ninguno disminuye, el índice debe aumentar.

Transitividad o Circularidad: El producto de la variación del índice entre el periodo 1 y el periodo 2, multiplicado por la variación entre el periodo 2 y el periodo 3 debe ser igual a la variación del índice entre el periodo 1 y el periodo 3.

Reversión de factores: Un índice de precios multiplicado por su correspondiente índice de cantidades debe ser igual al indicador de los valores de los dos periodos que se están comparando.

Si bien dichas propiedades proveen un criterio razonable para elegir determinada fórmula de índices de precios, ninguna de éstas cumple con todas las propiedades consideradas deseables. Cabe señalar, no obstante, que las tres primeras se consideran propiedades fundamentales, mientras que las dos últimas son deseables, pero bastante restrictivas. La propiedad de circularidad es importante para realizar cambios de base. Sin embargo, se ha demostrado que, en la práctica, aplicar dichos métodos en índices que no cumplen con la propiedad circular no ha producido grandes distorsiones en el corto plazo (5 años) y aun en periodos mayores³. Asimismo, la disponibilidad de los datos es otro criterio que se toma en cuenta al momento de elegir una fórmula.

² Para la teoría sobre números índices puede verse Allen (1975) y FMI (1999).

³ Ver CEPAL (1987).



Los índices que se usan con mayor frecuencia son los de pesos fijos, en los cuales las cantidades (ya sea del periodo base o corriente) se mantienen constantes. El índice de Laspeyres mantiene las cantidades del año base fijas y representa el costo actual de comprar la misma canasta de bienes que se compró en el periodo base. La fórmula es la siguiente:

$$IPL = \sum (P_t/P_0) w_0$$

Donde $w_0 = P_0 Q_0 / \sum P_0 Q_0$

El índice de Paasche mantiene fijas las cantidades en el nivel del periodo corriente y representa el costo de comprar la canasta actual comparado con lo que habría costado comprarla en el periodo base. La fórmula puede expresarse como sigue:

$$IPP = 1 / \sum (P_0/P_t) w_t$$

Donde $w_t = P_t Q_t / \sum P_t Q_t$

Además de diferir en el periodo base del cual se toman las ponderaciones, los índices de Laspeyres y Paasche difieren en que, mientras el primero es una media aritmética ponderada de los precios relativos (P_t/P_0), el segundo es una media armónica (ponderada) de los mismos.

Ninguno de los dos índices mencionados cumple con las propiedades de tiempo inverso, circularidad y reversión de factores. El índice de Laspeyres se usa con mayor frecuencia por motivos prácticos, ya que requiere datos del gasto sólo en el periodo base.

Cuando se usan índices del tipo Paasche, sólo las comparaciones con respecto al periodo base reflejan cambios puros de precios. Cuando se hacen comparaciones entre dos periodos distintos al periodo base, éstas reflejarán no sólo cambios en los precios, sino también en las ponderaciones. En el extremo, un índice de Paasche puede mostrar cambios entre dos periodos en situaciones en las que ningún precio cambió, e incluso un incremento en los precios en un caso en el que todos los precios disminuyeron.

Así, si hay cambios importantes en las cantidades comerciadas entre un periodo y otro, la serie de índices representará precios de conjuntos heterogéneos de bienes a lo largo del tiempo y, por lo tanto, no servirá para analizar adecuadamente la evolución de los precios. Un sistema de índices de ponderaciones fijas sí permitiría analizar la evolución real de los precios. Los índices tipo Laspeyres o Löwe representan la evolución en el tiempo del precio o valor unitario de una canasta fija de artículos. El problema es que dicha canasta puede no tener nada que ver con la de los productos que en determinado momento son objeto del comercio, ya sea por cambios en la estructura de bienes intercambiados que la alejan de la estructura inicial, por cambios en el comportamiento de los agentes económicos o por cambios de carácter estacional.

En general, para el cálculo de índices de precios de comercio exterior con base fija, la fórmula de Laspeyres ha sido desestimada porque implica suponer que el precio de los productos que eventualmente dejen de transarse bajarían a cero. En cambio, la fórmula de Paasche elimina automáticamente todos los productos que dejan de comerciarse, al considerar la canasta corriente. Este parece ser el motivo para su mayor uso en el cálculo de los índices de precios de las exportaciones e importaciones.

Para todos los índices de precios, si precios y cantidades están negativamente (positivamente) correlacionados, la fórmula de Laspeyres genera resultados mayores (menores) que la de Paasche. (Allen, 1975).

El índice de precios de Laspeyres genera un resultado con un sesgo positivo, ya que al mantener fija la canasta base de productos, no considera que pueda haber sustitución entre bienes debido a cambios en los precios relativos. A mayor elasticidad de sustitución y mayor cambio en los precios relativos, el sesgo será mayor. Asimismo, será mayor mientras más largo sea el periodo de tiempo que se trabaje. La magnitud del sesgo ha sido estimada empíricamente en diversos estudios sobre índices de precios al consumidor, revelando considerables distorsiones en la medida del costo de vida⁴. (Braithwait, 1990; Aizcorbe y Jackman, 1993).

⁴ Para estimar el efecto sustitución se han comparado las medidas de Laspeyres de las variaciones en los precios con las de los índices superaltivos (Fisher y Törnqvist).



Análogamente, el índice de precios de Paasche tiende a subestimar el resultado, ya que asume que la canasta corriente es la relevante para el año base.

Existe otra clase de índices llamados superlativos, que sí permiten sustitución entre bienes en repuesta a cambios en los precios relativos. Estos índices cumplen con la propiedad de tiempo inverso y se aproximan más a la función de utilidad ideal del consumidor que los índices de Laspeyres o Paasche. El más simple es el índice ideal de Fisher, el cual cumple con todas las propiedades, excepto con la de circularidad. Dicho índice es la media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche.

$$IPF = (IPL * IPP)^{1/2}$$

Otro índice superlativo de uso frecuente es el de Törnqvist, que se calcula como la media geométrica ponderada de los precios relativos, donde los pesos son la media aritmética de las participaciones de los bienes en el año actual y el año base. Este índice cumple con todas las propiedades, salvo las de circularidad y monotonicidad.

$$IPT = \sum (P_t/P_0)^{(w_0 + w_t)/2}$$

La desventaja de estos índices es que no son aditivos.

Hasta ahora hemos mencionado índices de base fija. El problema con estos índices es que la canasta base deja de ser representativa y ello se agrava mientras se trabaja con periodos de tiempo más extensos⁵. Por ese motivo, es necesario cambiar el año base cada cierto tiempo, lo cual no sólo no elimina el problema, sino que implica recalcular toda la serie.

Los índices encadenados, en cambio, usan el periodo previo como base o punto de comparación y luego encadenan el índice de cada periodo con los de los periodos anteriores⁶. Así, una serie de índices desde el periodo 0 hasta t se calcula como:

$$I_{0,t} = \prod_{T=1}^t I_{T-1,T}$$

Estos índices permiten usar una canasta mucho más actual e incluir nuevos bienes rápidamente. Por ello, los índices encadenados de Laspeyres y Paasche tendrán un sesgo de sustitución menor que sus correspondientes índices de base fija y la diferencia entre los dos tipos de índices será menor que cuando se trabaja con base fija.

Sobre la frecuencia deseable del periodo de encadenamiento, cabe señalar que algunos países mantienen constante el periodo base hasta por diez años, otros lo cambian cada año y algunos implícitamente lo hacen cada periodo (puede ser cada mes o trimestre).⁷ Cabe señalar que si bien es conveniente modificar el periodo base frecuentemente (sobre todo en los casos de cambios importantes en los precios relativos y en los productos transados), hacerlo con demasiada frecuencia puede crear problemas. Puede demostrarse que si los cambios en los precios relativos se revierten en periodos posteriores, un índice encadenado periodo a periodo por lo general no retornará a su nivel inicial.

Particularmente, la estacionalidad puede ocasionar que un encadenamiento muy frecuente introduzca un sesgo importante en el índice, motivo por el cual se recomienda no encadenar con frecuencias mayores a un año. En general se recomienda usar índices encadenados anualmente.

⁵ Cabe señalar que, en el extremo, dos años base distintos pueden implicar dos variaciones de los índices con signos opuestos.

⁶ El cálculo de los índices de base fija puede entenderse como un encadenamiento periodo a periodo de los precios relativos para obtener la variación de los precios entre el periodo 0 y el periodo t:

$$P_t/P_0 = \prod_{T=1}^t (P_T/P_{T-1})$$

y luego una agregación sobre bienes usando las participaciones en el gasto para obtener el índice. El cálculo de los índices encadenados, en cambio, primero agrega los precios relativos periodo a periodo para obtener un índice individual del periodo y luego encadena dichos índices para obtener una medida del cambio de precios de largo plazo. Así, la diferencia entre los índices de base fija y los encadenados es que, mientras los primeros encadenan precios relativos, los últimos encadenan índices.

⁷ Si bien no se publican índices encadenados mensual o trimestralmente, en varios países se publican índices de precios que muestran el cambio con respecto al periodo previo (mes o trimestre) usando pesos anuales como ponderación y luego encadenan esos índices, generándose un índice de Sauerbeck encadenado mensualmente.

$$S_{0,t} = \prod_{T=1}^t (P_T/P_{T-1}) w_0$$



Adicionalmente a la frecuencia con la que debe cambiarse el periodo base para realizar el encadenamiento, está el hecho de si la base para construir los precios relativos mensuales o trimestrales debe ser un mes o trimestre en particular, o el promedio de precios del año anterior. Se recomienda usar precios promedio anuales, ya que por motivos estacionales los precios de un periodo particular pueden no ser representativos para el año.

Los índices encadenados no son aditivos. Tampoco cumplen con las propiedades de circularidad y reversión de tiempo.

IV. Construcción de la Serie de Términos de Intercambio

La serie de términos de intercambio del país la calcula el Banco Central de Reserva. Actualmente existe una serie para el periodo comprendido entre 1950 y 1998, y se calcula con la fórmula de Paasche de base fija (tanto para el índice de precios de las exportaciones como para el de las importaciones). El año usado como base es 1990.

Esta serie tiene dos limitaciones fundamentales. La primera tiene que ver con el hecho de que la fórmula de Paasche usa como pesos para las ponderaciones la canasta del periodo corriente. Ello ocasiona que las comparaciones puedan reflejar no sólo cambios en los precios sino también en las ponderaciones, y genera un sesgo negativo. La segunda limitación tiene que ver con que el año base pierde relevancia cuando se trabaja con periodos largos. Así, la distorsión será mayor mientras más nos alejemos de 1990⁸.

Frente a la primera limitación se optó por usar la fórmula de Fisher que, como ya se explicó, es un índice que sí permite sustitución entre bienes ante cambios en los precios relativos⁹. Para solucionar el segundo problema se usó una fórmula encadenada que, comparada con las fórmulas de base fija, permite usar una canasta mucho más actual e incluir nuevos bienes rápidamente.

Para calcular los índices se usaron los valores unitarios de los bienes intercambiados, los cuales se obtienen del cociente entre el valor y el volumen (peso neto) correspondiente a cada producto. Dichos valores reflejan de manera adecuada la evolución de los precios de los productos primarios o con escaso valor agregado efectivamente transados. En el caso de los bienes manufacturados con alto grado de elaboración, en cambio, las partidas arancelarias suelen incluir productos heterogéneos o cuyas características están sujetas a cambios frecuentes. Para esos bienes, la evolución de los valores unitarios puede estar reflejando no sólo cambios en los precios, sino también en el tipo de productos incluidos en determinada partida arancelaria.

Por ese motivo, en el cálculo de los índices de precios de los productos no tradicionales se recurre a la inflación externa. Asimismo, para la elaboración del índice de precios de las importaciones se consideran los valores unitarios del petróleo y los principales alimentos, y la inflación externa para el resto de productos¹⁰.

Los productos tradicionales (usados para el cálculo del índice de precios de las exportaciones), así como el petróleo y los principales alimentos (usados en el cálculo del índice de precios de las importaciones), son productos que se caracterizan por ser relativamente homogéneos, motivo por el cual resulta consistente recurrir a los valores unitarios para calcular sus respectivos índices de precios.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta un factor adicional. Los índices de precios se usan para estimar cambios puros en los precios de los bienes transados, lo cual implica mantener fijos los volúmenes e incorporar sólo variaciones de precios entre periodos. Por ello, cambios en el valor debido a cambios en la calidad de los productos deben incorporarse como variaciones en los volúmenes (ya que afectan la utilidad derivada del consumo del bien) y no como variaciones en los precios.

⁸ Cabe señalar que los trabajos de construcción de series de términos de intercambio para el Perú también han usado fórmulas de base fija (Hunt, 1973; Seminario y Beltrán, 1998).

⁹ Se eligió este índice por las propiedades que posee y por la frecuencia de su uso. No se hicieron cálculos usando la fórmula de Törnqvist; sin embargo, se ha mostrado en estudios previos que los índices de Törnqvist y Fisher suelen ser muy similares. (Ver, por ejemplo, Aizcorbe y Jackman, 1993).

¹⁰ Se cuenta con información de los valores unitarios de las importaciones de petróleo y alimentos desde el año 1980. Para años anteriores se usó el índice de inflación externa como índice de precios para el total de las importaciones.



Es común que cada cierto tiempo surjan nuevas variedades de los productos comerciados (o nuevos productos dentro de cada subgrupo), que unas veces sustituyen y otras coexisten con las que existían originalmente, haciendo necesario realizar algún ajuste para que ese efecto no sea incluido como un cambio en los índices de precios.

Existen diversos métodos que pueden usarse para llevar a cabo los ajustes de calidad. Uno de ellos es estimar directamente el valor del efecto del cambio de calidad y restarlo del cambio observado en el precio. En nuestro caso, para el cálculo de los índices se cuenta con información desagregada de los productos tradicionales (minerales y algodón), el petróleo y los principales alimentos importados, según variedades¹¹. Esto permite calcular índices para cada variedad y luego un índice de Fisher para el producto con base en los subíndices de sus respectivas variedades.

Asimismo, en el proceso de elaboración de las estadísticas de las exportaciones, el Banco Central realiza ajustes a la información referente al peso neto de los minerales exportados, con el fin de obtener un peso neto corregido, que incluye sólo el contenido metálico del mineral. Dado que el contenido metálico de los minerales exportados varía de año a año, contar con dicha información evita incluir cambios en la calidad de los productos que se están exportando como si fueran cambios en los precios de los mismos¹².

No obstante, es necesario señalar que el problema del ajuste de calidad no queda eliminado totalmente, ya que en el caso de la harina de pescado, se sabe también que la calidad del producto ha ido mejorando en el transcurso de los años, sin que se refleje en la clasificación de las estadísticas de las exportaciones. Este fenómeno no ha sido aislado en el presente estudio; sin embargo, es posible realizar algún ajuste con base en su cotización internacional.

Por otro lado, cuando empieza a exportarse determinado producto, incluirlo en el cálculo del índice de un subgrupo de productos introduciría una distorsión, dado que el producto en cuestión no formaba parte del mismo subgrupo del año anterior. Por ese motivo, se excluyeron los nuevos productos en el año en el que se exportaron o importaron por primera vez, con el fin de no generar distorsiones en el índice¹³.

V. Resultados de la Estimación de los Términos de Intercambio

En el anexo 2 se presentan las series encadenadas calculadas con la fórmula de Fisher de los términos de intercambio, los índices de precios de las exportaciones e importaciones, así como los índices de precios de los principales productos tradicionales.

En el gráfico 1 se muestran las series encadenadas de términos de intercambio calculadas con las fórmulas de Fisher, Laspeyres y Paasche. Como se esperaba, la fórmula de Laspeyres arroja los resultados más altos y la de Paasche los más bajos, dando soporte a la afirmación de que la primera tiende a sobrestimar los resultados y la segunda a subestimarlos.

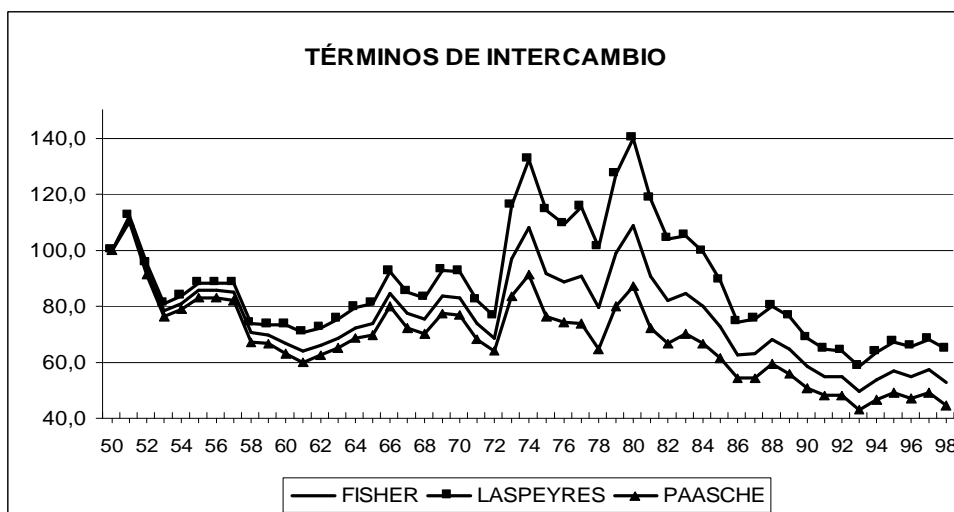
¹¹ Para la mayoría de productos tradicionales, la información desagregada por variedades existe desde 1960. Para los años anteriores se tiene un precio promedio, y en el cálculo del índice de dicho año se usó el precio promedio de las distintas variedades para poder compararlo con el del año previo.

¹² Cabe señalar que no basta contar con la información del contenido metálico de determinado mineral y agregarla, dado que los precios por unidad de contenido metálico dependen en cierta medida de los porcentajes de contenido (por ejemplo, la misma cantidad pura de un mineral tendrá un precio mayor cuando se vende en forma de mineral refinado que concentrado). Por ello es necesario disponer de información desagregada por variedades.

¹³ Asimismo, para el cálculo del índice de precios de Laspeyres, cuando un producto deja de exportarse en determinado año, se excluyó de la canasta del año anterior, dado que no hacerlo implicaría asumir implícitamente que su precio bajó a cero.

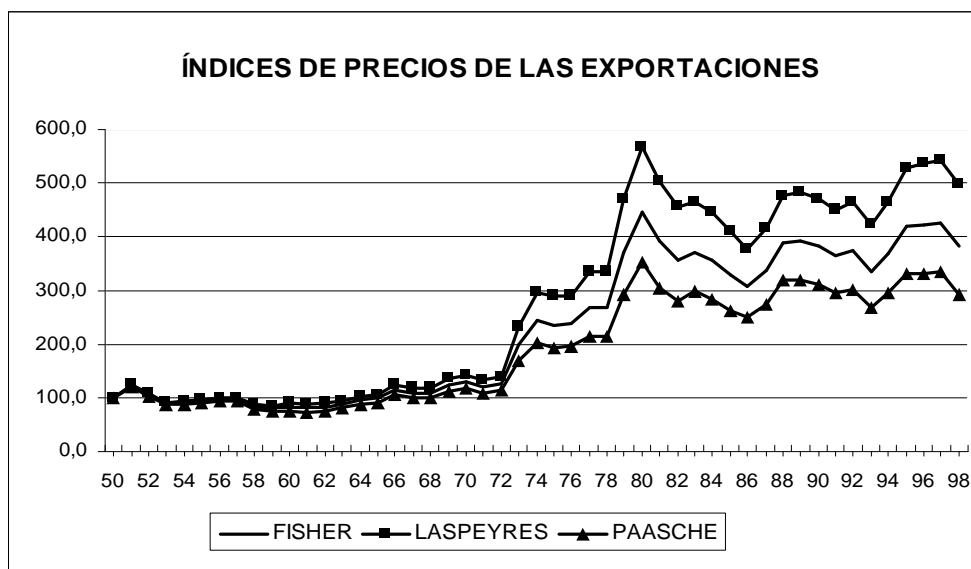


Gráfico 1



Los sesgos mencionados se presentan en el mismo sentido, tanto por el lado de las exportaciones como por el de las importaciones (ver gráficos 2 y 3). Esto podría ocasionar que los efectos tiendan a compensarse. Sin embargo, en el caso de las importaciones, dado que antes de 1980 se trabaja solamente con el índice de inflación externa y que para los años posteriores sólo se incorporan en forma desagregada el petróleo y los principales alimentos, la diferencia entre los índices es mucho menor, ya que un menor nivel de desagregación limita el nivel de detalle con el cual se mide el efecto sustitución¹⁴.

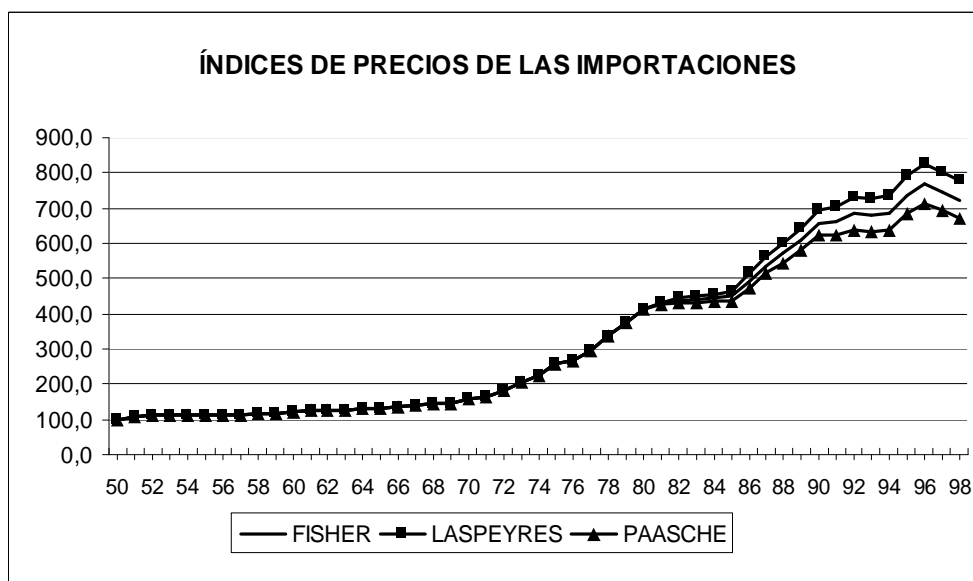
Gráfico 2



¹⁴ Ver Aizcorbe y Jackman, 1993.



Gráfico 3



Así, en 1998, en el caso de los índices de precios de las exportaciones se tiene que el índice de Laspeyres es mayor en 30 por ciento y el de Paasche es menor en 23 por ciento, comparados con el índice de Fisher¹⁵. En el caso de las importaciones, en cambio, el índice de Laspeyres excede en sólo 8 por ciento al de Fisher y el de Paasche es menor en 7 por ciento al mismo. Con ello, el sesgo implícito en los índices de exportaciones no es compensado por aquél implícito en los índices de las importaciones, ocasionando que el índice de términos de intercambio calculado con la fórmula de Laspeyres sea mayor en 22 por ciento y el de Paasche sea menor en 16 por ciento al índice de Fisher.

Si bien no se tienen los cálculos de los índices de términos de intercambio de Laspeyres y Fisher con base fija en el año 1990, para poder compararlos con la serie vigente que sigue la metodología de Paasche, se deduce de la evidencia anterior que la serie actual está subestimada, es decir, que una serie con año base 1990 calculada con la fórmula de Fisher daría resultados mayores por incorporar un efecto sustitución. A esto se añade el hecho de que, en general, los índices de base fija de Laspeyres y Paasche presentan sesgos (positivos y negativos, respectivamente) mayores a sus versiones encadenadas¹⁶.

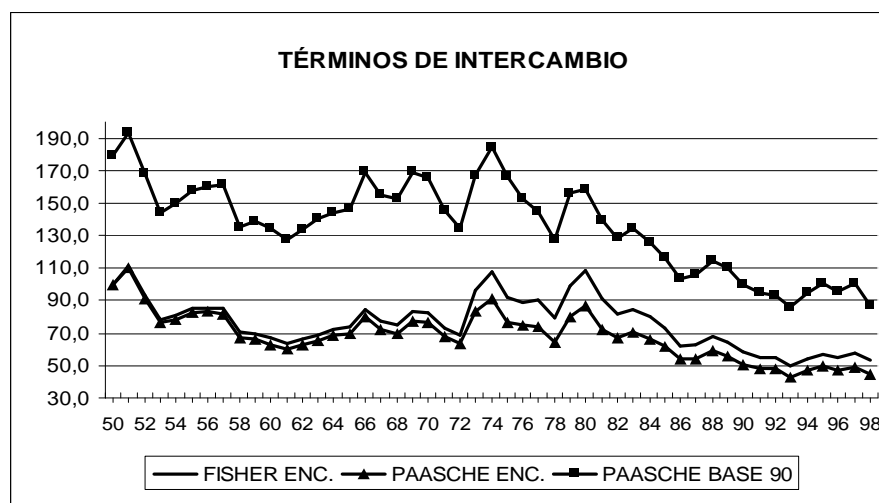
En el gráfico 4 se muestra la serie vigente de Paasche con base 1990, junto con las series encadenadas de Paasche y Fisher. Si bien los niveles no son comparables, puede observarse que el hecho de que la diferencia entre la serie actual de Paasche de base fija y las series encadenadas sea mayor en los primeros años, refleja una distorsión implícita en la serie de base fija mayor en los años más alejados de la base.

¹⁵ La magnitud del efecto sustitución ha sido calculada en estudios previos sobre índices de precios al consumidor como la diferencia entre el índice de Laspeyres y el índice de Fisher. (Braithwait, 1990; Aizcorbe y Jackman, 1993; Shapiro y Wilcox, 1997).

¹⁶ FMI (1999).



Gráfico 4



En la serie actual de Paasche con base 1990 se tiene una caída de los términos de intercambio de 51 por ciento entre 1950 y 1998, mientras que en la serie encadenada de Fisher la caída es de 47 por ciento. La diferencia se debe al índice de precios de las exportaciones, ya que el de las importaciones tiene un comportamiento mucho más parecido (por los motivos ya mencionados). El índice de precios de las exportaciones aumenta en 251 por ciento cuando se trabaja con la fórmula de Paasche de base fija, y en 282 por ciento cuando se usa la fórmula encadenada de Fisher. Así, con la nueva serie se obtiene un mayor crecimiento para dicho índice, una vez corregidas las limitaciones que tiene la serie de Paasche de base fija.

Por otro lado, con la fórmula de Paasche de base fija se tiene una caída de los términos de intercambio de 13,4 por ciento en 1998. Sin embargo, cuando se usa la fórmula encadenada de Fisher la caída es de sólo 7,3 por ciento. Esta diferencia se debe a la menor caída del índice de precios de las exportaciones (10 por ciento contra 17 por ciento), parcialmente compensada por una menor caída del índice de precios de las importaciones (3 por ciento contra 4 por ciento).

La menor disminución que se observa en el caso del índice de precios de las exportaciones se debe al sesgo que se genera por usar la canasta corriente para ponderar los precios de 1990 en el caso de la fórmula de Paasche de base fija¹⁷. Así, la canasta de 1998 asigna un peso mayor al oro, cuyo precio en 1990 era más alto, mientras que la de 1997 le da más peso a la harina de pescado, cuyo precio fue menor en 1990. Ello hace que el índice de 1998 contenga un sesgo negativo mayor que el de 1997, generándose una mayor caída que con la serie corregida.

VI. Evolución de los Términos de Intercambio¹⁸

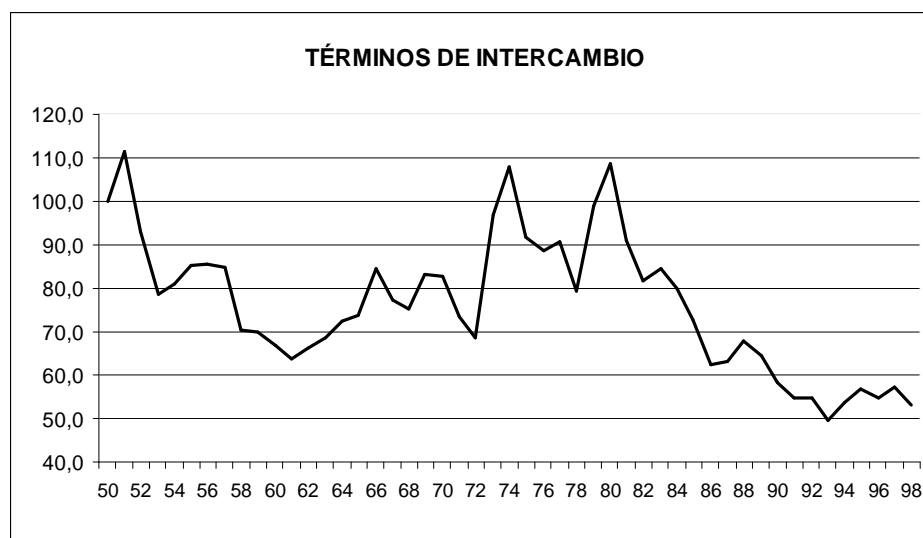
Los términos de intercambio han disminuido en 47 por ciento entre 1950 y 1998, debido a que el incremento del índice de precios de las importaciones ha sido mayor al del índice de precios de las exportaciones.

¹⁷ Algo similar ocurre con el índice de precios de las importaciones.

¹⁸ Para esta sección puede verse Thorp y Bertram (1988), Seminario y Bouillon (1992) y BRC (Memorias).



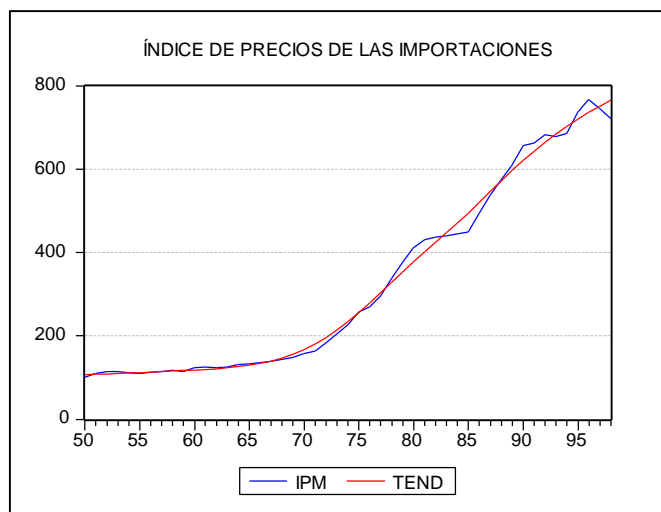
Gráfico 5



El índice de precios de nuestras importaciones ha seguido una tendencia creciente bastante marcada (ver gráfico 6¹⁹), con pocos periodos de disminución. Como se explicó anteriormente, hasta 1980 su evolución corresponde a la del índice de inflación externa. En el periodo posterior, se observa un incremento del índice en casi todos los años. Las excepciones son el año 1993, en el cual se registró una ligera caída por los menores precios del petróleo y los alimentos, y posteriormente los años 1997 y 1998 en los cuales nuevamente disminuyeron dichos precios.

Luego de que en 1995 y 1996 aumentaran los precios de los alimentos a causa de las restricciones de la oferta mundial, los bajos niveles de inventarios y los factores climáticos adversos, en 1997 disminuyeron debido a la expansión de la oferta mundial de granos. El precio promedio del petróleo bajó en 1997 por los elevados inventarios de crudos y residuales a nivel mundial. La disminución de los precios del petróleo y los alimentos observada en 1998 obedece a la menor demanda generada por la crisis de los países asiáticos y, en el caso del petróleo, también responde a la sobreproducción mundial.

Gráfico 6



¹⁹ La tendencia fue calculada usando el filtro de Hodrick-Prescott. La fórmula puede verse en el anexo 1.



En el caso del índice de precios de las exportaciones, se trata de una serie más fluctuante, debido a la volatilidad de los precios de los productos tradicionales que exportamos. Por ello, la evolución de los términos de intercambio depende en gran medida del comportamiento del índice de precios de las exportaciones. Esto puede observarse en el gráfico 7, en el cual se muestran los componentes cíclicos de ambas series, una vez removida la tendencia²⁰. Cabe señalar que el índice de precios de las exportaciones, a su vez, se encuentra fuertemente influenciado por la evolución de los precios de los productos mineros, como se muestra en el gráfico 8.

Gráfico 7

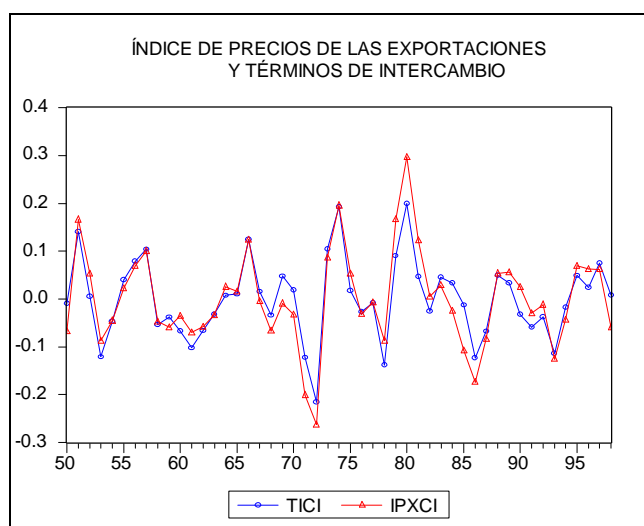
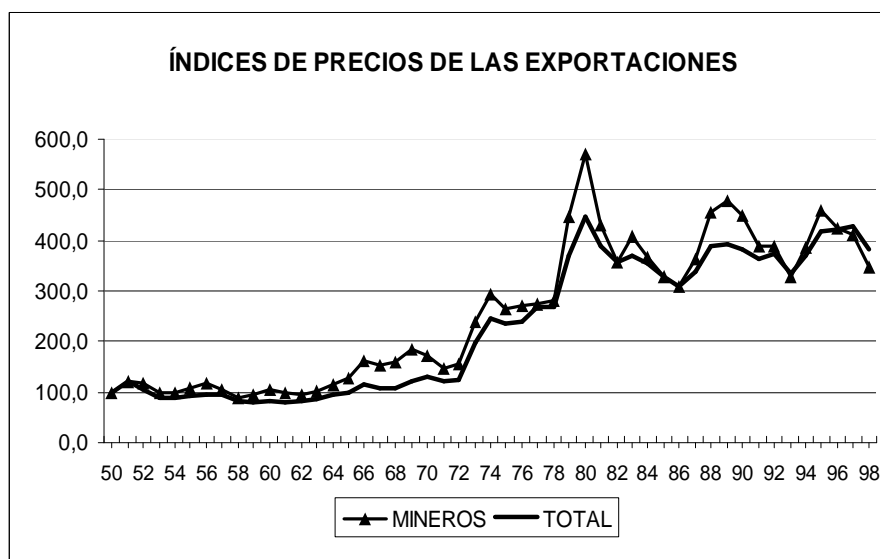


Gráfico 8



²⁰ La correlación entre ambos componentes cíclicos es de 0,92.



En 1951 el índice de precios de las exportaciones se incrementó por los mayores precios de los productos agrícolas y mineros (principalmente plomo, cobre y plata). Luego de dicha coyuntura internacional favorable generada por la guerra de Corea, en 1952 y 1953 el índice disminuyó debido a los menores precios mundiales del algodón, azúcar, zinc, plomo y plata. Entre 1954 y 1957 se registró un incremento como consecuencia de los mayores precios de los productos agrícolas (principalmente algodón y azúcar), y los productos mineros (principalmente zinc y plomo). El plomo y el zinc vieron incrementadas sus cotizaciones gracias a la política de acumulación estratégica de *stocks* llevada a cabo por el gobierno estadounidense, la cual fue suspendida en 1957.

Con respecto al azúcar, cabe señalar que debido al nuevo incremento de la oferta mundial, ocurrido en 1952, se fortalecieron los acuerdos bilaterales y, en 1953 se firmó un Convenio Internacional del Azúcar que impuso cuotas de exportación, estabilizando los precios. Sin embargo, el Perú no aceptó la reducida cuota que le fue asignada y ello ocasionó que se obtengan precios bajos para las exportaciones, vendiendo a los países que quedaron en el mercado libre. En el caso del algodón, durante la primera mitad de la década de los 50 la cotización internacional permaneció relativamente alta, gracias a la política de acumulación de *stocks* del gobierno de los Estados Unidos de América. En 1956 dicho país comenzó a liberar sus existencias, ocasionando una caída en el precio del algodón. El algodón peruano, sin embargo, por ser de fibra larga, pudo mantener un precio alto.

Desde 1958 hasta 1961 el índice disminuyó debido a los menores precios de la harina de pescado, café y petróleo, ocasionados por la recesión mundial. La excepción fue el año 1960, cuando aumentó por los mayores precios de los productos agrícolas (principalmente café) y los productos mineros (con excepción del hierro).

Entre 1962 y 1970 el índice de precios de las exportaciones se incrementó (salvo en el año 1967) a causa del aumento de los precios de la harina de pescado, los productos agrícolas, los productos mineros (cobre, plata, plomo y zinc) y el petróleo. En 1967, sin embargo, se dio una caída por la reducción en los precios de la harina de pescado, el café y los productos mineros (zinc, plomo y cobre).

La cotización del cobre aumentó durante la década de los 60 debido a la demanda de la industria de armamento estadounidense. Los precios de la harina de pescado se vieron favorecidos por el incremento de la producción de alimentos para animales (desde mediados de los años 50) que demandó harina de pescado por su contenido proteico, con lo cual dicho producto dejó de ser sólo un fertilizante, así como por el Fenómeno del Niño que se presentó en 1965. Con respecto al azúcar, como resultado de la revolución cubana, Estados Unidos de América revocó la cuota de Cuba, la cual fue reemplazada por otras asignadas a los países que apoyaban al gobierno norteamericano. El Perú obtuvo una cuota elevada que cubría casi la totalidad de la oferta exportable y le permitió vender el producto a precios altos.

Sin embargo, la constante caída del tipo de cambio real ocurrida durante este periodo perjudicó a la agricultura de exportación, ya que el incremento de los costos de producción redujo notablemente los márgenes de ganancia y con ello la inversión en nuevos proyectos de irrigación y el desarrollo tecnológico. Esto, unido al hecho de que la agricultura interna también resultó perjudicada por la competencia de los productos importados, determinó el estancamiento del sector. Las exportaciones agrícolas pasaron de representar el 50 por ciento del total en 1950 a explicar sólo el 15 por ciento en 1970.

Mientras tanto, los sectores pesquero y minero continuaron creciendo favorecidos por los precios internacionales. Como señalan Seminario y Bouillon (1992): “Esta respuesta desigual de las distintas industrias de exportación produce, en primer lugar, una pérdida de diversidad en la medida que hace descansar la base exportadora cada vez más en los subsectores mineros y pesquero. En segundo lugar, tiende a aumentar la volatilidad de los términos de intercambio los cuales pasan a depender de las cotizaciones internacionales de un número reducido de metales y minerales.” Las exportaciones mineras y pesqueras representaban en conjunto el 23 por ciento de las exportaciones en 1950, y en 1970 su participación llegó al 74 por ciento. La mayor volatilidad del índice de precios de exportación se observa en el gráfico 7 (también puede verse el cuadro 1).



Cuadro 1
VOLATILIDAD DE LAS SERIES 1/

Período	IPX	IPM	TI
1950-1959	0,13	0,04	0,15
1960-1969	0,15	0,06	0,10
1970-1979	0,36	0,30	0,14
1980-1989	0,11	0,14	0,19
1990-1998	0,08	0,06	0,05

1/ Calculada como el ratio entre la desviación estándar y la media

IPX: Índice de precios de las exportaciones

IPM: Índice de precios de las importaciones

TI: Términos de Intercambio

En 1971 el índice disminuyó debido a los menores precios de la harina de pescado, el café y los productos mineros (con excepción del zinc). Desde 1972 hasta 1980 el índice continuó con su tendencia creciente, como consecuencia de la tendencia al alza en los precios de todos los productos, principalmente la harina de pescado, algodón, café, plata, plomo, zinc y petróleo.

Cabe resaltar que este periodo estuvo afectado por los cambios estructurales ocurridos en la economía mundial, como la crisis producida por el aumento de los precios del petróleo, el desarrollo del mercado de capitales, el abandono del sistema de tipos de cambio fijos de Bretton Woods y las inflaciones que experimentaron los principales países desarrollados. Ello incrementó la inestabilidad de las cotizaciones internacionales de las materias primas. También empezó la explotación de los yacimientos de petróleo en la Amazonía (luego de que durante muchos años de exploración no se lograran descubrir nuevos campos petroleros) y aumentó la dependencia de las exportaciones con respecto a la minería y el petróleo. Como puede verse en el cuadro 1, éste fue el periodo de mayor volatilidad del índice de precios de las exportaciones. Los años en los que se dio un mayor incremento del índice de precios de las exportaciones fueron 1973 y 1974, así como 1979 y 1980, debido principalmente a los mayores precios de los minerales y al alza significativa del precio del petróleo (aunque, adicionalmente, en 1973 hubo un incremento importante en el precio de la harina de pescado debido a la menor producción por el Fenómeno del Niño de 1972, y en 1974 en el precio del azúcar).

Entre 1981 y 1986 se aprecia una tendencia decreciente asociada a los menores precios de los productos mineros, debido principalmente a la menor demanda de materias primas por parte de los países industrializados asociada a cambios tecnológicos y a la menor actividad económica; petroleros, a causa de una mayor oferta mundial por la decisión de los países de la OPEP de incrementar su producción; y pesqueros, debido a la mayor oferta mundial de harina de pescado y de harina de soya, su principal sustituto. Sin embargo, se dio una breve recuperación en 1983 gracias a un repunte de los precios de los productos mineros (plata, cobre, plomo y oro) y pesqueros por el Fenómeno del Niño.

A partir de 1987 se observa una recuperación hasta el año 1989 motivada por los precios de los productos mineros (principalmente cobre, hierro, y zinc), reflejando la mayor demanda de los países industrializados (especialmente de los sectores construcción y automotor), así como la menor oferta motivada por huelgas en importantes minas.

Luego del incremento descrito, el índice vuelve a caer desde 1990 hasta 1993 debido a los menores precios del café, el cual alcanzó su nivel más bajo desde 1975 por la sobreoferta mundial a raíz de la ruptura del Acuerdo Internacional del Café en 1989, así como de los productos mineros (principalmente cobre, plomo y zinc) debido a la mayor participación en el mercado de los países de Europa del Este, al escaso dinamismo de la economía mundial y al incremento de los inventarios de las principales bolsas de metales.



Desde 1994 hasta 1997 se dio un importante crecimiento en los precios, impulsado por los mayores precios de los productos pesqueros, del café y de la plata, el plomo, el zinc y el estaño. Los precios de la harina de pescado subieron debido a un aumento de la demanda, así como a la menor producción mundial. Los precios del café fueron mayores como consecuencia de las condiciones climáticas adversas que afectaron la producción de Brasil y Colombia. Finalmente, los precios de los metales mencionados aumentaron por el descenso de los inventarios en las bolsas de productos, la debilidad del dólar y la mayor demanda de los países industrializados, aunque en 1997 disminuyeron como consecuencia de la crisis asiática.

En 1998 el índice de precios de las exportaciones disminuyó en 10 por ciento, debido a los menores precios del café, ante la normalización de la producción mundial, así como a la caída en los precios de los productos mineros y el petróleo, debido a los efectos de la crisis asiática²¹. Así, el cobre alcanzó su cotización más baja en los últimos doce años y la cotización del oro disminuyó en 11 por ciento, tendencia que fue reforzada por las ventas que realizaron algunos bancos centrales.

La evolución desfavorable de los precios de nuestros principales productos de exportación estuvo parcialmente compensada por los menores precios de las importaciones (petróleo y alimentos), determinando que los términos de intercambio registren una caída de 7 por ciento en 1998, la mayor en los últimos cinco años.

Cabe señalar que en años recientes se ha presentado una importante diversificación de las exportaciones. Las exportaciones tradicionales pasaron de representar el 86 por ciento de las exportaciones totales en 1950, a representar el 64 por ciento en 1998, luego de haber llegado a significar más del 90 por ciento a fines de la década de los 60. Ello ha permitido reducir de manera importante la volatilidad de los términos de intercambio (ver cuadro 1); sin embargo, es claro que hace falta una mayor diversificación de las exportaciones para disminuir la exposición del país a los choques externos.

VII. Construcción de la Serie del Producto

Como se ha mencionado anteriormente, la volatilidad en los precios relativos y el cambio en la composición de los bienes producidos o comercializados podrían introducir importantes distorsiones en el análisis de la evolución de las series económicas estimadas con índices de base fija en intervalos extensos de tiempo.

La información sobre la evolución del PBI durante el periodo 1950-1998 se encuentra en las series elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El PBI real calculado corresponde a un índice de cantidad fija de Laspeyres a precios constantes del año 1979. Ello no permitiría incorporar al análisis los efectos del importante cambio, tanto en los precios relativos como en las cantidades, producido a lo largo del periodo. Adicionalmente, el episodio de hiperinflación producido en los últimos años de la década anterior podría haber introducido ciertas distorsiones en la estimación tanto del nivel como de la estructura nominal²². Para realizar un análisis de mayor consistencia de la evolución del producto a través del tiempo, se hace necesario estimar las series utilizando índices de precios superlativos encadenados.

Así, se estimó primero una nueva serie del PBI nominal global. La evolución del PBI global real se estimó deflatando los niveles nominales con índices de precios encadenados de Fisher²³, consistente con la metodología utilizada para estimar los términos de intercambio. La medición se realizó por el lado de la oferta (producción) en vista de que se cuenta con mayor información básica. En los sectores en los que se dispone de información, se han estimado directamente los niveles nominales de los productos a partir de información acerca de precios y cantidades al nivel más desagregado posible. En otros casos, las estimaciones primero se realizaron a niveles reales y se obtuvieron los valores nominales utilizando los inflatores apropiados.

A continuación se detalla la metodología usada para la construcción de las series sectoriales.

²¹ En el caso del petróleo la disminución de los precios respondió también a la sobreproducción mundial.

²² La estimación del PBI se realiza primero a nivel real. El nivel nominal se obtiene inflatando los niveles reales con los índices de precios correspondientes.

²³ De acuerdo a la teoría de las Cuentas Nacionales, en caso de ser posible, la medición del PBI debe realizarse primero a niveles nominales. Los niveles reales se obtienen deflatando los niveles nominales por índices de precios con base en el periodo más cercano posible.



Sector agropecuario:

Se cuenta con información sobre cantidades y precios de productor de los principales productos agrícolas, que representan aproximadamente el 80 por ciento de la producción del subsector a partir de 1963 y de los principales productos de exportación a partir de 1950. Además, se cuenta con datos sobre la variación real del conjunto de los productos agrícolas de menor importancia medida a precios de 1979. En el caso de los productos pecuarios, se tiene información de los principales productos a partir de 1950. Se ha complementado con datos sobre el Ingreso Nacional del sector agropecuario de las memorias del BCRP, y variaciones de índices de precios al consumidor de los productos agropecuarios. Para el periodo 1963-1998, se obtuvo el producto agropecuario nominal multiplicando los precios por las cantidades producidas. El nivel real se obtuvo deflatando la producción nominal por un índice encadenado de Fisher. Para el periodo 1950-1962, se tomaron los niveles de Ingreso Nacional del sector agropecuario de las memorias del BCRP, ajustado por la razón entre el PBI nominal global y el Ingreso Nacional nominal global.

Sector Pesca:

Se obtuvo información sobre cantidades a partir de 1951. En cuanto a la información sobre precios, se utilizaron principalmente variaciones del índice de precios al consumidor en los rubros dedicados al consumo humano, mientras que para los rubros de consumo industrial, se ha tomado el índice de precios de exportación de los productos pesqueros estimado en el presente trabajo, en vista de que el principal destino de este rubro es la venta al exterior.

Sector Minería:

Existe información de producción de los principales metales, así como de la extracción petrolera y de gas natural desde 1950. Éstos productos representan más del 95 por ciento de la producción del sector. Para la estimación de los precios al productor, se creyó conveniente utilizar el precio implícito de exportación de los metales refinados, cuando ello es aplicable. Esto supone que el margen de la industria de refinación de metales no ferrosos se mantiene constante a través del periodo. Aun en el caso de que el supuesto no se cumpla, no afectaría la estimación del PBI global puesto que sólo implicaría una reasignación del valor agregado entre minería y la rama de procesadores primarios.

Sector Construcción:

Hemos efectuado una reestimación de la tasa de variación real del sector para una mejor medición de las construcciones no cementeras, las cuales son difíciles de calcular dada la diversidad de insumos que utilizan. Para ello se usó como referencia la variación intercensal de dichos tipos de vivienda entre los años 1981 y 1993. Para estimar el valor relativo entre distintos tipos de vivienda, se utilizó la relación del valor promedio de venta hipotética entre los diversos tipos, obtenida de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida (ENNIV) 1997. Para obtener la variación de los flujos de éstas de las nuevas construcciones no cementeras, se supuso una vida útil de 30 años. El estimado del nivel nominal del sector Construcción se obtuvo aplicando el índice de precios de costos de nuevas construcciones (que es un promedio ponderado de los costos de los materiales de construcción y mano de obra).

Sector Manufactura:

Los índices de precios de las ramas procesadoras de recursos primarios fueron estimados de la variación de los precios de exportación. Se cuenta con datos sobre cantidades producidas de todas las ramas del subsector a partir del 1970. Existe información de algunas ramas a partir de 1950. En el caso de las ramas para las que no se contaba con información, se estimó directamente de la variación del volumen de extracción y producción de sus insumos a partir de Pesca y Minería. Como se explicó anteriormente, ello supone que los márgenes de transformación se mantienen constantes, y no afectaría la estimación del PBI global.

Para las ramas del subsector **Resto de la Industria**, se tiene información a nivel CIU a cuatro dígitos del MITINCI a partir de 1979, así como valores reales a precios de 1979 del INEI. Para obtener los estimados del nivel nominal, se cuenta con cifras del Ingreso Nacional de las memorias del BCRP para el periodo 1950-1974, las cuales fueron



ajustadas con la razón entre el PBI nominal global del INEI y el Ingreso Nominal global del BCR. Para el periodo posterior, se ha utilizado principalmente variaciones del IPC y IPM de las respectivas ramas industriales.

Comercio y Otros Servicios:

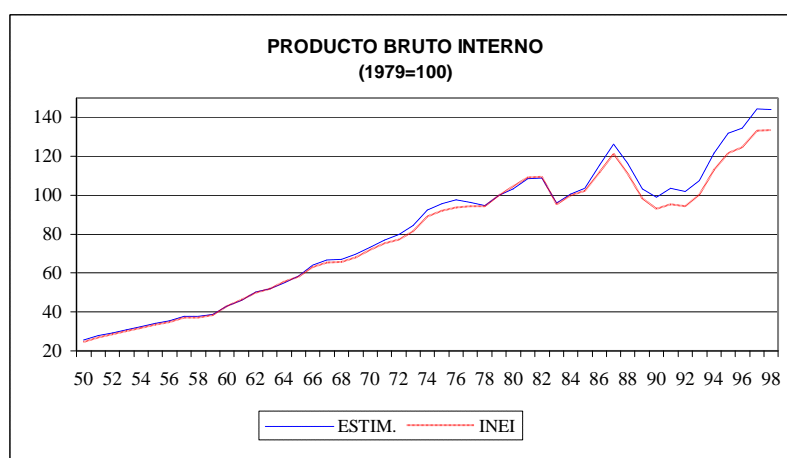
Para el periodo 1950-1979, se cuenta con información del PBI real a precios de 1979 por parte del INEI e información sobre ingreso nacional nominal de estos sectores del BCRP para el periodo 1950-1974, las cuales fueron ajustadas con la razón entre el PBI nominal global del INEI. La estimación real sectorial se realizó por el método de flujo de bienes, utilizando la estructura de encadenamiento de la tabla de insumo producto del año 1979. Para obtener los valores nominales, se utilizaron principalmente variaciones de los inflatores de los respectivos sectores ponderados por su peso en la determinación del nivel real.

Es necesario acotar que la presente estimación no constituye nuevos años base para el producto, pues sólo se realizaron correcciones de los precios relativos, sin llegar al nivel de correcciones por cambios en la estructura productiva (cambios en los coeficientes técnicos), tarea que no es posible realizar pues requiere extensa información que sólo puede extraerse a través de encuestas.

VIII. Resultados de la Estimación del Producto

En el siguiente gráfico se presenta la evolución del PBI real global estimado utilizando como deflador el índice de precios encadenado de Fisher y la serie del PBI real global (Índice de cantidades de Laspeyres) del INEI. Como puede observarse, la nueva serie estimada resulta ser 8 puntos porcentuales mayor que la del INEI para el año 1998. (La diferencia con la información del BCRP es menor: 3,8 por ciento).

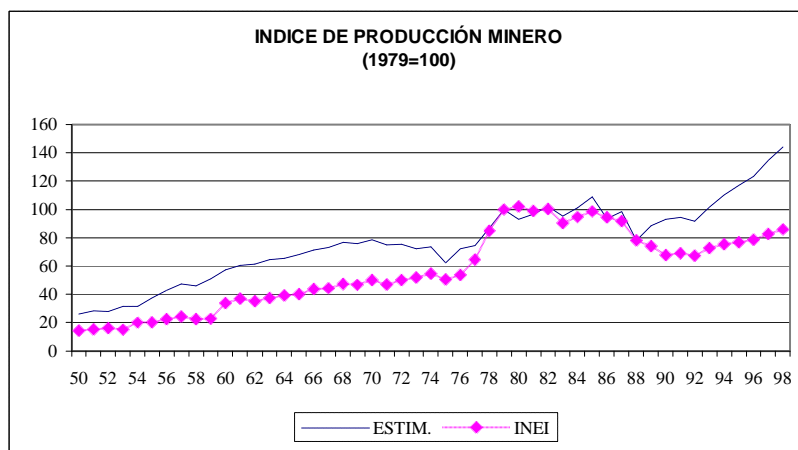
Gráfico 9



El resultado se debería principalmente a la diferencia en el sector Minería: el nuevo estimado implicaría un volumen mayor en 68 por ciento al calculado por el INEI en el año 1998. Ello se explica por el importante cambio en los precios relativos en el interior del sector. La reducción del precio relativo del petróleo respecto a los precios de los metales implica una mayor contribución del aumento del volumen de producción de estos últimos a la tasa de crecimiento del sector.



Gráfico 10



Cuadro 2

ESTIMADOS DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO: 1998			
Sectores	Índice	Tasa de Variación real	Estructura
Agropecuario	153,9	4,2	7,6
Pesca	126,6	-24,3	0,8
Minería	144,3	7,2	4,6
Manufactura	119,5	-5,3	22,5
Procesadores de productos primarios	97,0	-23,9	2,9
Resto de la industria	124,6	-2,3	19,6
Construcción	214,3	1,7	5,8
Comercio	140,3	-2,0	14,7
Otros servicios	141,0	1,4	44,1
PBI	144,0	-0,3	100,0

IX. Evolución de la Economía Peruana

Durante el periodo 1950-1998, la economía experimentó tres grandes periodos de crecimiento bastante marcados. Durante los años 1950-1974, el producto experimentó tasas de crecimientos altas y relativamente estables, interrumpidas eventualmente por crisis de Balanza de Pagos de corta duración (uno a dos años). Durante el periodo 1975-1992, las tasas de crecimiento se reducen significativamente y su volatilidad se incrementa. Los periodos de recesión se prolongan. En el periodo 1993-1998, la tasa de crecimiento del producto aumenta nuevamente; sin embargo, su volatilidad no disminuye.

Una descomposición más detallada del crecimiento del producto divide al crecimiento en seis ciclos, de duración promedio de siete a ocho años, con la misma cantidad de fases expansivas y recesiones. El inicio de las recesiones se puede fechar en los años 1958, 1968, 1976, 1982, 1988 y 1998; mientras que el inicio de los auges se dio en los años 1951, 1960, 1970, 1979, 1984 y 1993. Estos resultados son semejantes a los hallados por otros autores²⁴.

²⁴ Véase Robles, Seminario y Buillón, Jiménez, y Dancourt, Mendoza y Vilcapoma. El número de ciclos depende de la generalización de cada autor; así Mendoza et.al. definen sólo 3 ciclos, mientras que Seminario y Buillón distinguen 7 ciclos hasta 1989. Nuestra clasificación de ciclos es más semejante a la realizada por Robles, aunque difiere levemente en la fecha de inicio y duración de alguno de ellos.



Cuadro 3

CARACTERÍSTICAS DE LOS CICLOS DE CRECIMIENTO DEL PBI EN EL PERÚ: 1950-1998				
Periodo	Tasa de Crecimiento		Desviación Estándar ¹	
	PBI	PBI per cápita	PBI	PBI per cápita
50-59	4,7	2,0	2,2	2,3
60-69	5,0	2,3	2,9	2,9
70-78	3,4	0,7	3,4	3,4
79-83	0,2	-2,2	7,5	7,4
84-92	0,7	-1,3	7,7	7,7
93-98	5,9	4,1	4,5	4,6
50-98	3,7	1,1	5,2	5,1

¹ De la tasa de crecimiento.

El desempeño sectorial durante todo el periodo fue relativamente homogéneo, a excepción de los sectores Agropecuario y Pesca. El primero sufrió un proceso de paulatino estancamiento, que se acrecentó después de la reforma agraria. La recuperación de la producción en la década de los años noventa no ha sido suficiente para que el sector retome su importancia tradicional. En el caso del sector pesquero, la creciente extracción de la anchoveta incrementó la importancia del sector dentro de la economía.

El rápido crecimiento experimentado en las dos primeras décadas del periodo bajo análisis se sustentó en la importante expansión de la explotación minera²⁵ y la mayor extracción pesquera debido al uso creciente de la harina de pescado como insumo para la producción de alimentos para animales. Los altos precios de los productos agrícolas de exportación, como algodón y azúcar, también contribuyeron al buen desempeño económico.

²⁵ Una nueva ley de minería con importantes incentivos tributarios y maduración de algunos grandes proyectos explica el desempeño minero, de acuerdo a Thorp y Bertram (1988).



Cuadro 4

COMPOSICIÓN SECTORIAL DEL CRECIMIENTO 1950-1998					
	50-62	63-74	75-92	93-98	50-98
Agropecuario	2,3	3,4	0,6	5,3	2,3
Pesca	23,3	-3,2	3,7	-2,1	5,6
Minería	7,4	1,5	1,3	7,8	3,6
Manufactura	8,0	5,4	-0,5	5,2	3,8
Procesadores de productos primarios	10,2	1,2	1,3	0,6	3,3
Resto de la industria	7,0	7,2	-0,9	5,9	3,9
Construcción	6,6	5,6	0,4	9,3	4,3
Comercio	6,5	5,4	0,0	6,5	3,7
Otros servicios	5,9	5,7	0,9	5,5	3,9
PBI	5,7	5,2	0,6	5,9	3,7

Sin embargo, al iniciarse la década de los años setenta, el colapso pesquero y el estancamiento de la producción minera redujeron las posibilidades de crecimiento liderado por las exportaciones. El gobierno militar de entonces buscó mantener las tasas de crecimiento mediante un aumento del gasto público vía incremento de la deuda externa. Así, el crecimiento se pudo mantener en los primeros años de la década de los años setenta gracias al desempeño de los sectores secundarios y terciarios. Esta situación se volvió insostenible rápidamente y terminó en una crisis de deuda que causó una fuerte recesión en el periodo 1976-1978.

El crecimiento se retomó en el año 1979, en un contexto de alza generalizada de los precios de los principales productos de exportación y la entrada en operación de la mina de cobre de Cuajone, pero sería de corta duración. El comienzo de la crisis de la deuda en 1982 y el Fenómeno del Niño de 1983 llevaron a la economía a una nueva fase contractiva.

En 1986, el gobierno inició una nueva fase de expansión vía expansión fiscal y control cambiario, así como el repudio de la deuda externa. La insostenibilidad de este modelo por el agotamiento de las reservas internacionales arrastró al país a una profunda recesión y a una hiperinflación a partir de 1988. La ligera recuperación de la actividad económica en el año 1991 fue truncada por el Fenómeno de El Niño en el año 1992.

A partir de 1993, luego del programa macroeconómico de estabilización y liberalización de los mercados llevado a cabo por el gobierno actual, la economía retornó a tasas de crecimiento promedio similares a las de las décadas de los años cincuenta y sesenta. Dicha expansión duraría hasta el año 1997 (con un pequeño traspié en 1996). En 1998, un Fenómeno del Niño de carácter extraordinario, unido a una crisis financiera global, que implicó la salida de capitales privados y caídas de precios de las materias primarias arrastraron al país a una nueva recesión.

X. Términos de Intercambio y ciclos económicos

Algunos hechos estilizados caracterizan el desempeño económico peruano en el periodo 1950-1998. Entre 1950 y 1974 la economía presentó tasas de crecimiento altas y estables, interrumpidas temporalmente por crisis de balanza de pagos. Sin embargo, dichas crisis fueron de corta duración y se pudo volver rápidamente a la senda de crecimiento. En los años posteriores, en cambio, la economía tiene un comportamiento más variable, la tasa de crecimiento se reduce y la duración de las recesiones se amplía. En estos años, análogamente, los términos de intercambio presentan una tendencia decreciente, que se observa con mayor claridad a partir de 1980.

Asimismo, si se analizan los años en los que la economía ha experimentado recesiones, puede observarse que éstas han estado acompañadas por caídas de los términos de intercambio, excepto en los años 1977, 1983 y 1988.



Cuadro 5

EPISODIOS DE RECESIONES EN EL PERÚ: 1950-1998 1/		
Año	Variación del PBI Per cápita	Variación de T.I.
1958	-2,7	-17,0
1968	-2,3	-2,8
1976	-0,8	-3,5
1977	-4,0	2,2
1978	-4,4	-2,4
1982	-2,7	-10,0
1983	-14,3	3,3
1988	-10,0	7,8
1989	-13,4	-5,3
1990	-3,9	-9,6
1992	-3,1	-0,4
1996	0,0	-3,4
1998	-2,0	-7,3

1/ Se consideró como recesión cuando la variación del PBI per cápita en el año ha sido nulo o negativo.

En vista de lo anterior, se buscó determinar si efectivamente existe una relación robusta entre los términos de intercambio y el desempeño de la economía. Además, dado que mediante el análisis econométrico se comprobó que ambas series son no estacionarias²⁶ y no cointegran²⁷, intentamos cuantificar el efecto de corto plazo de un choque de términos de intercambio sobre el crecimiento del producto. Para ello fue necesario aislar la tendencia de las series, con el fin de analizar posteriormente sus componentes cíclicos.

Se aplicaron diversos métodos de descomposición ciclo-tendencia: el de la tasa de crecimiento, el de promedios móviles, el de Baxter y King y el Hodrick-Prescott²⁸. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

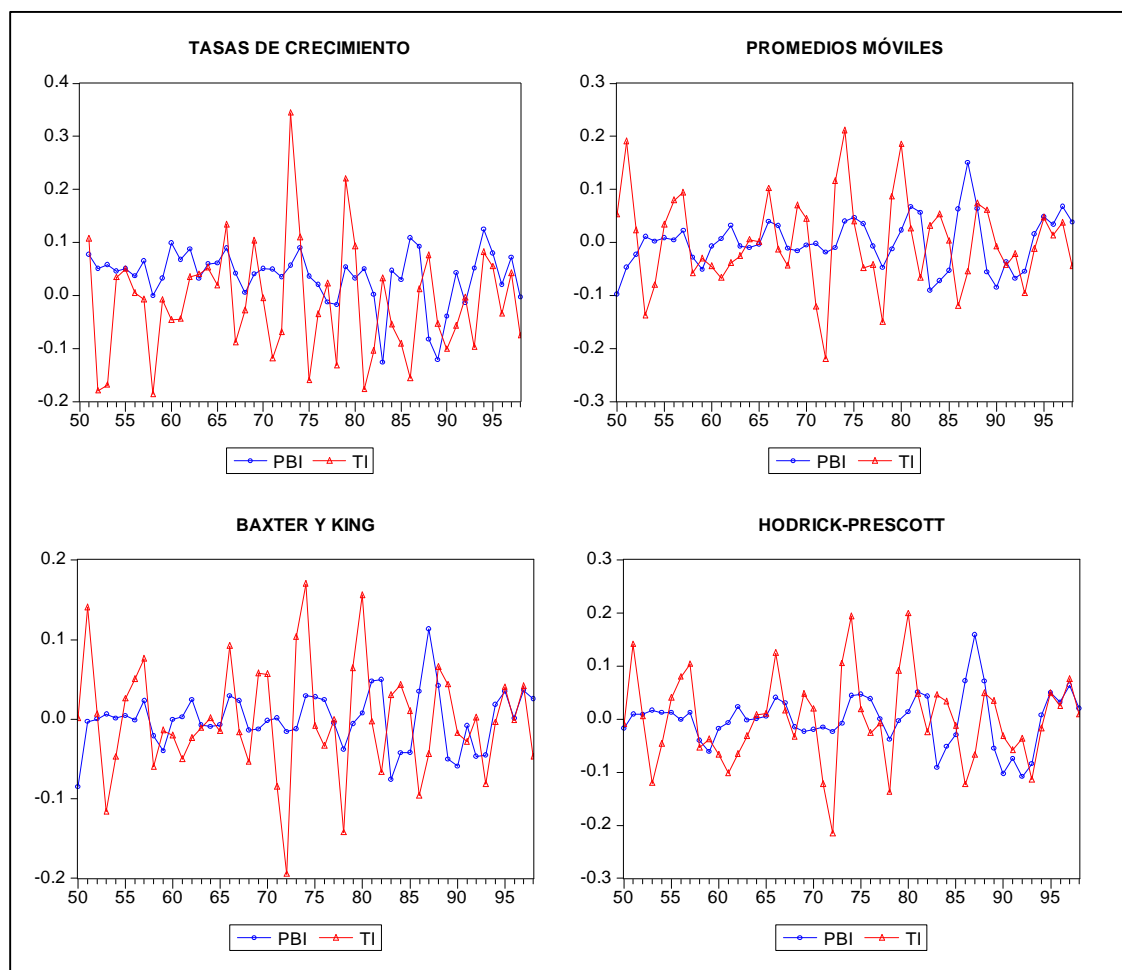
²⁶ Se aplicó el test de Dickey-Fuller Aumentado y el de Phillips-Perron.

²⁷ El comportamiento del producto en el largo plazo estaría determinado por otras variables, como capital físico y humano, productividad, etc.

²⁸ En el anexo 1 puede verse una descripción de las fórmulas.



Gráfico 11



Todos los métodos muestran una relación cercana entre la evolución de los componentes cíclicos de ambas variables, en particular en los auges de los periodos 1966-1967, 1973-1975, 1979-1980, 1994-1995 y 1997, así como en las recesiones de 1958, 1968, 1976-1978, 1996 y 1998.

Si bien en década de los años cincuenta el crecimiento económico no se vio fuertemente afectado por la evolución de los términos de intercambio, ello se explicaría principalmente por el inicio de operaciones de algunos proyectos mineros de inversión importantes. Entre ellos puede mencionarse el inicio de producción de la mina de hierro de Marcona en 1953 y de la mina de cobre de Toquepala en 1960²⁹.

De acuerdo con la teoría económica, los términos de intercambio son exógenos para el país, dada su condición de economía pequeña, tomadora de precios. Por ello, no se justifica estimar un modelo de Vectores Autorregresivos³⁰, optándose por realizar la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios para determinar la relación de corto plazo entre el componente cíclico del producto y el de los términos de intercambio.

En el cuadro 6 se presentan los resultados de la estimación para los componentes cíclicos del producto y los términos de intercambio obtenidos mediante los métodos descritos anteriormente.

²⁹ Thorp y Bertram (1988)

³⁰ El test de causalidad de Granger confirmó que el producto no causa los términos de intercambio.



Cuadro 6

Variable dependiente: PBI				
	Hodrick-Prescott	Promedios Móviles	Baxter y King	Tasas de Crecimiento
TI	0,14 (4,18)	0,13 (3,41)	0,11 (2,56)	0,12 (2,74)
PBI(-1)	0,47 (5,12)	0,56 (5,24)	0,37 (3,23)	0,22 (2,34)
PBI(-2)	-0,10 (-0,92)	-0,26 (-2,08)	-0,19 (-1,62)	
PBI(-3)	-0,34 (-3,76)	-0,24 (-2,35)	-0,26 (-2,35)	
D83	-0,11 (-5,89)	-0,10 (-4,95)	-0,09 (-4,42)	-0,17 (-5,60)
D92	-0,10 (-5,00)	-0,08 (-3,76)	-0,07 (-3,48)	-0,06 (-2,02)
D93	-0,06 (-2,72)	-0,03 (-1,48)	-0,04 (-1,72)	
D86	0,07 (3,44)	0,07 (2,99)	0,03 (1,52)	0,08 (2,70)
D87	0,11 (5,86)	0,09 (4,17)	0,09 (4,45)	
D89	-0,05 (-2,47)	-0,04 (-1,88)	-0,04 (-1,77)	-0,14 (-4,23)
D88				-0,15 (-4,90)
C				0,04 (6,52)
R²	0,90	0,86	0,77	0,72

Notas: 1/ Las variables PBI y TI corresponden a sus componentes cíclicos.

2/ Estadísticos t entre paréntesis

Dado que se determinó que el componente cíclico del PBI es un proceso autorregresivo, se incluyeron sus valores pasados. Asimismo, se incorporaron variables dummy para los Fenómenos del Niño de los años 1983 y 1992 y para el año 1993 en el que se dio una recuperación relativamente rápida luego de dicho Fenómeno. De igual manera, dado que el periodo comprendido entre 1986 y 1990 fue atípico³¹, se incorporaron dummies para dichos años, eliminando aquellas que no resultaron significativas.

Bajo los cuatro métodos se encontró una relación robusta entre los ciclos del producto y de los términos de intercambio³², con un coeficiente que varía entre 0,11 y 0,15. Esto implica que un incremento de 10 puntos porcentuales de los términos de intercambio genera un aumento de entre 1,1 y 1,5 puntos porcentuales del producto.

Es importante precisar que excluir las variables dummy (con excepción de la de 1983) no afecta la significancia de los términos de intercambio. Sin embargo, incluirlas mejora la especificación del modelo, ya que permiten aislar eventos excepcionales que introducirían distorsiones en la regresión.

Mientras que los tres primeros métodos permiten aislar una tendencia no estacionaria, el último trabaja con las tasas de crecimiento, por lo cual es necesario incorporar una constante en la regresión. No obstante, dicha constante equivale a una tendencia fija a lo largo de la serie, que viene a ser el promedio de las tasas de crecimiento del producto. Por ello, este método exagera la magnitud de los ciclos, tal como se observa en el gráfico 9. Por ende, se requiere volver a especificar el modelo; sin embargo, esto no altera las conclusiones obtenidas con los métodos anteriores.

³¹ Bajo el periodo de gobierno de Alan García hubo dos años de crecimiento significativo de la economía, seguidos por dos recesiones profundas. En ningún otro periodo se registró un cambio tan drástico.

³² El nivel de significancia fue mayor al 95 por ciento en todos los casos.



XI. Medidas para afrontar un choque de Términos de Intercambio

Los países cuyas exportaciones dependen principalmente de un grupo reducido de productos (generalmente materias primas) son los más sensibles a los choques de los términos de intercambio. La diversificación de las exportaciones ayuda a reducir la volatilidad de los términos de intercambio. No obstante, dado que cada economía depende de las ventajas comparativas naturales que posee, políticas de diversificación de las exportaciones tendrán un impacto en el largo plazo, ya que requieren crear condiciones en favor del desarrollo industrial y tecnológico del país. Por ello, es necesario contar con mecanismos que permitan afrontar dichos riesgos en el corto y mediano plazo.

Existen mecanismos para manejar directamente el riesgo de los precios de los *commodities*. Uno de ellos consiste en crear un fondo de estabilización de precios, que implica establecer un periodo de referencia como base para comparar el precio de mercado y decidir si se acumulan o desacumulan fondos. En Chile existen dos fondos de estabilización: el Fondo de Compensación del Precio del Cobre y el Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo. Cabe señalar que el primero permitió acumular US\$ 1 150 millones en reservas entre 1995 y 1997, haciendo posible compensar en alrededor de US\$ 370 millones la caída que han sufrido los precios de los *commodities* en el mercado internacional³³.

Sin embargo, si la serie tiene un alto grado de correlación en el tiempo, como suele ocurrir en el caso de los precios de los *commodities*, la regla óptima de acumulación y desacumulación generará un fondo de recursos acumulados muy pequeño. Además, por lo general, los fondos de estabilización han servido como instrumentos de protección frente a presiones en el gasto de gobierno y no principalmente como medios de cobertura frente a riesgos de los precios³⁴.

Otro mecanismo de manejo de riesgo de los *commodities* consiste en vender el riesgo asociado a sus precios en los mercados internacionales de derivados financieros, ya sea a través de *forwards*, de la compra de opciones o de la emisión de bonos denominados en unidades del *commodity* para financiarse. El problema es que el buen funcionamiento de este sistema requiere de la existencia de mercados desarrollados de derivados para los *commodities*, los cuales en muchos casos no existen para periodos mayores a un año³⁵. Por ello son pocas las experiencias de cobertura en los mercados financieros internacionales que pueden encontrarse.

Dadas las limitaciones que surgen en la práctica para aplicar los mecanismos de manejo de riesgo mencionados, resulta indispensable disponer de otros medios para poder hacer frente a los choques externos.

Mantener la disciplina fiscal en los momentos de expansión de la actividad económica permite contar con recursos para suavizar el consumo cuando el poder de compra de la economía resulte afectado. Un comportamiento procíclico de los gastos de gobierno contribuye a acentuar los efectos negativos de los choques.

Asimismo, mantener un adecuado nivel de reservas internacionales hace posible afrontar las salidas de capitales que caracterizan a los momentos de crisis mundiales, en los cuales, a su vez, el acceso al financiamiento externo se restringe significativamente.

El régimen de tipo de cambio también influye en las posibilidades de hacer frente a un deterioro temporal en los términos de intercambio. Un régimen de tipo de cambio flexible permite enfrentar algunas consecuencias de una caída de los mismos, como burbujas especulativas, mediante depreciaciones en el tipo de cambio, sin necesidad de una pérdida significativa de reservas internacionales. Cabe señalar, no obstante, que esto último tiene un efecto negativo en la inflación y en la riqueza de los agentes endeudados en dólares. Por ello es necesario también que exista una supervisión bancaria adecuada.

Un régimen de tipo de cambio fijo restringe el margen de acción de la política monetaria, ocasionando que los choques en los términos de intercambio se ajusten a través de efectos en el sector real (producción y empleo).

³³ Para un análisis de la experiencia chilena ver Banco Central de Chile (1999).

³⁴ Banco Central de Chile (1999).

³⁵ Existen mercados desarrollados a más de un año para el petróleo y algunos metales, pero se encuentran significativamente menos desarrollados en el caso de los productos agrícolas.



En resumen, se requieren sólidos fundamentos económicos para hacer frente a los choques externos, los cuales incluyen una adecuada disciplina fiscal y monetaria, una supervisión bancaria prudente, y reformas estructurales dirigidas a diversificar las exportaciones y a una mayor integración a la comunidad financiera internacional.

XII. Conclusiones

1. Las series de términos de intercambio y producto que existen actualmente tienen dos limitaciones. La primera tiene que ver con que usan fórmulas que introducen sesgos en los resultados. La segunda limitación tiene que ver con que trabajan con años base fijos, los cuales pierden relevancia cuando se analizan periodos largos, en la medida en que varía la estructura productiva y exportadora de la economía.
2. De acuerdo con las series construidas en este trabajo, en 1998 se registró una caída de 7 por ciento en los términos de intercambio y de 0,3 por ciento en el producto.
3. A partir de 1974, la economía tiene un comportamiento más variable, la tasa de crecimiento se reduce y la duración de las recesiones se amplía. En estos años, análogamente, los términos de intercambio presentan una tendencia decreciente, que se observa con mayor claridad a partir de 1980. De igual modo, casi todos los años en los que la economía ha experimentado recesiones han estado acompañados por caídas de los términos de intercambio.
4. Mediante varios métodos de descomposición ciclo-tendencia se separó el componente cíclico del producto y de los términos de intercambio, para posteriormente cuantificar el efecto de corto plazo de un choque de términos de intercambio sobre el crecimiento del producto. Se encontró una relación robusta entre ambas variables. Asimismo, se pudo determinar que un incremento de 10 puntos porcentuales de los términos de intercambio genera un aumento de entre 1,1 y 1,5 puntos porcentuales del producto.



ANEXO 1 MÉTODOS DE DESCOMPOSICIÓN CICLO-TENDENCIA

1. El Filtro de Hodrick-Prescott.

El filtro de Hodrick-Prescott es un algoritmo matemático de optimización que permite la descomposición de series no estacionarias en sus tendencias estocásticas de largo plazo y sus ciclos. Lo que hace el filtro es minimizar la sumatoria de las diferencias entre la serie real y su componente tendencial estocástico para todos los periodos (a esta diferencia se le define como ciclo), sujeta a una penalidad por la variación de las tasas de crecimiento entre el periodo presente y el periodo pasado.

$$\text{Min } \left\{ \sum (Y_t - T_t)^2 + \lambda \sum ((T_{t+1} - T_t) - (T_t - T_{t-1}))^2 \right\}$$

Donde $Y_t = T_t + C_t$

El factor de penalidad λ es el que determina finalmente los valores de los componentes de ciclo y tendencia. Por ejemplo, si $\lambda = 0$ la tendencia es igual a la serie y , por consiguiente, no existen ciclos. Por otro lado, si λ tiende al infinito la tendencia sería una línea recta (determinística). Los autores sugieren valores λ de 100 para series anuales y 1600 para series trimestrales³⁶.

El Filtro de Hodrick-Prescott sólo debe ser aplicado a series no estacionarias, pues su aplicación a las series estacionarias en tendencia podría generar ciclos espúreos. Los ciclos generados por el filtro de Hodrick-Prescott aplicados a series integradas de orden uno son estacionarios.

2. El Filtro de Baxter y King

Baxter y King (1995) definen un filtro ideal (Band-pass Filter) en el que el componente de tendencia constituye un promedio móvil ponderado simétrico de orden infinito de los valores pasados y futuros de la serie:

$$C_t = \sum_{-\infty}^{\infty} b_h L^h \quad \text{con } b_h = b_{-h} \text{ y } L \text{ es el operador de rezagos.}$$

Dado que no es posible aplicar el filtro anterior en la práctica, los autores sugieren un truncamiento de las series, normalizando los coeficientes de los rezagos truncados para que sumen 0. El truncamiento en las series anuales resulta de un periodo de siete años, por lo que la fórmula se convierte en:

$$C_t = \sum_{k=-3}^{k=3} a_k Y_{t-k}$$

con $a_0 = 0,7741$, $a_1 = -0,2010$, $a_2 = -0,1351$ y $a_3 = -0,051$

Una de las limitaciones de este filtro para el caso peruano es que el ciclo del periodo corriente no se ve influenciado por los valores de la serie más allá del horizonte de tres años hacia delante y atrás, lo cual podría introducir ligeras distorsiones en los resultados³⁷.

³⁶ Las elecciones de estos valores para λ asume implícitamente que el desvío estándar del ciclo es 10 y 40 veces mayor que el desvío estándar de componente tendencial para las series anuales y trimestrales, respectivamente.

³⁷ Este hecho se considera una ventaja para las series norteamericanas, pues de acuerdo a la definición de Burns y Mitchell (1946), un ciclo del producto de su economía tendría una duración máxima de 8 años. En el caso peruano, de acuerdo a nuestra definición, los ciclos más largos tendrían una duración de 10 años.



3. El Filtro de Promedios Móviles.

Este filtro es bastante parecido al anterior, pero en lugar de definir el ciclo, separa la tendencia mediante un promedio móvil simple centrado:

$$T_t = (Y_{t-3} + Y_{t-2} + Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + Y_{t+3}) (1/7)$$

$$C_t = Y_t - T_t$$

Dado que constituye un promedio móvil no ponderado, este filtro tiende a minimizar los ciclos al darle el mismo peso a los diferentes rezagos.

4. El Filtro de las Primeras Diferencias:

Es el método más simple y más comúnmente utilizado. Supone que el componente cíclico puede ser extraído de la tasa de variación de la serie:

$$C_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Sin embargo, es el que presentaría mayores deficiencias para la descomposición ciclo-tendencia, dado que considera que la tendencia de la serie es determinística, lo cual implica una mala especificación de las series no estacionarias. Además, no permite extraer el componente tendencial de las series.



ANEXO 2

PRODUCTO BRUTO INTERNO: INDICES DE PRODUCCIÓN SECTORIALES 1950-1998
(1979=100)

	Agropecuario	Pesca	Minería	Manufactura	Procesadores	Resto	Construcción	Comercio	Servicios	Total
1950	51,9	9,3	26,2	20,1	20,2	20,1	28,1	24,1	22,8	25,7
1951	53,4	9,6	28,4	22,1	23,0	21,7	33,0	24,8	25,6	27,8
1952	55,0	10,4	27,8	23,3	22,9	23,5	40,7	28,0	26,5	29,2
1953	56,3	9,0	31,4	26,3	27,6	25,8	42,9	29,2	28,0	31,0
1954	57,4	11,8	31,2	28,8	29,5	28,5	48,2	26,7	30,0	32,4
1955	56,9	13,8	37,4	31,0	31,8	30,7	51,1	30,3	31,2	34,1
1956	54,2	17,2	42,8	31,9	31,2	32,2	57,2	34,2	32,2	35,4
1957	54,4	19,2	47,1	35,2	34,4	35,5	58,7	35,2	35,5	37,7
1958	58,2	28,8	46,1	34,2	36,9	33,1	53,3	32,5	35,8	37,7
1959	61,0	46,4	50,9	37,4	41,7	35,7	47,0	32,4	36,3	39,0
1960	64,9	63,2	57,3	43,4	52,0	40,0	45,1	39,2	39,6	43,0
1961	66,9	89,0	60,3	46,8	58,9	42,0	55,4	41,9	41,6	46,0
1962	68,5	114,7	61,3	50,6	64,8	45,0	60,5	51,2	45,6	50,2
1963	69,5	120,9	64,6	53,5	68,1	47,7	52,2	55,0	47,5	51,9
1964	72,0	154,0	65,3	57,2	76,5	49,6	57,8	58,5	50,3	55,0
1965	76,5	127,4	68,1	61,0	72,5	56,5	65,3	61,0	53,5	58,5
1966	83,4	150,3	71,2	65,7	80,3	59,9	71,1	62,2	60,4	63,9
1967	87,2	171,6	73,3	68,3	82,0	62,9	70,7	64,2	63,3	66,7
1968	88,5	174,7	76,5	69,6	85,6	63,3	60,5	64,9	64,0	67,0
1969	91,8	156,9	75,9	70,4	79,1	67,0	64,6	69,0	67,5	69,7
1970	98,4	208,5	78,6	76,5	93,3	69,9	73,3	71,1	68,4	73,3
1971	99,6	143,9	74,9	80,8	85,7	78,8	80,1	78,4	72,2	77,0
1972	96,3	76,5	75,1	82,5	71,9	86,7	88,7	81,9	75,7	79,8
1973	98,7	55,4	72,2	87,8	66,5	96,2	97,2	87,0	80,6	84,4
1974	102,6	77,4	73,7	95,2	75,0	103,2	116,7	96,4	88,4	92,3
1975	103,0	68,7	62,4	98,2	68,9	109,8	119,3	105,7	93,1	95,7
1976	103,0	80,9	72,3	101,8	76,0	112,0	119,4	101,7	95,9	97,7
1977	101,2	71,5	74,5	100,1	91,2	103,6	106,0	97,6	98,0	96,5
1978	96,7	89,4	86,5	96,0	92,5	97,4	95,1	95,1	96,5	94,8
1979	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1980	94,6	83,9	93,0	108,2	93,6	114,6	109,2	105,2	105,3	103,3
1981	102,7	82,4	96,7	108,8	91,0	116,7	122,1	113,4	111,0	108,6
1982	105,2	86,0	101,8	103,0	91,8	108,5	124,7	113,0	112,1	108,8
1983	96,2	59,4	95,3	84,7	73,5	89,9	108,3	94,7	101,5	95,9
1984	106,2	95,5	100,9	90,2	93,0	91,0	108,7	96,5	104,5	100,5
1985	110,2	102,6	109,0	95,3	99,4	95,8	103,7	97,5	106,0	103,5
1986	116,9	125,9	93,4	115,5	94,2	121,8	120,9	112,6	115,6	115,3
1987	120,2	119,2	98,4	134,3	91,9	144,8	131,8	122,9	125,6	126,5
1988	127,9	145,3	78,4	116,4	86,0	124,2	131,0	111,1	115,0	116,5
1989	123,1	152,1	88,4	89,3	98,8	89,0	117,1	98,8	103,1	103,2
1990	114,0	154,4	92,9	87,3	95,4	87,2	120,1	94,7	96,9	99,2
1991	119,7	127,3	94,4	91,7	98,4	91,9	121,6	98,8	101,7	103,6
1992	112,9	143,9	91,8	88,1	93,8	88,4	125,5	95,9	102,2	102,2
1993	111,0	173,1	101,6	91,7	101,4	91,5	137,2	100,7	108,1	107,5
1994	124,0	213,5	110,3	107,3	122,6	106,4	168,2	117,2	118,3	121,8
1995	132,6	195,6	117,1	116,8	118,8	117,9	189,2	131,0	126,4	131,8
1996	140,9	179,8	123,1	117,1	122,6	117,8	182,2	133,7	130,2	134,5
1997	147,7	167,3	134,6	126,2	127,5	127,6	210,8	143,2	139,0	144,5
1998	153,9	126,6	144,3	119,5	97,0	124,6	214,3	140,3	141,0	144,0



TÉRMINOS DE INTERCAMBIO

(Año 1950 = 100)

	Índice de Precios Nominales				Términos de Intercambio	
	Exportaciones		Importaciones		Índice	Var. %
	Índice	Var. %	Índice	Var. %		
1950	100,0		100,0		100,0	
1951	122,4	22,4	110,0	10,0	111,3	11,3
1952	105,9	- 13,5	113,9	3,5	92,9	- 16,5
1953	89,2	- 15,7	113,7	- 0,2	78,5	- 15,5
1954	90,3	1,2	111,3	- 2,1	81,2	3,4
1955	94,1	4,1	110,3	- 0,9	85,3	5,1
1956	96,3	2,3	112,4	1,9	85,7	0,4
1957	97,2	0,9	114,4	1,8	85,0	- 0,8
1958	82,5	- 15,2	116,9	2,2	70,5	- 17,0
1959	80,6	- 2,3	115,2	- 1,5	69,9	- 0,8
1960	82,3	2,1	123,3	7,0	66,7	- 4,5
1961	80,0	- 2,8	125,3	1,6	63,8	- 4,3
1962	82,2	2,8	124,4	- 0,7	66,1	3,5
1963	86,4	5,1	125,7	1,0	68,8	4,0
1964	95,0	9,9	131,1	4,3	72,4	5,3
1965	98,2	3,4	133,1	1,5	73,8	1,9
1966	115,2	17,2	136,5	2,6	84,4	14,3
1967	107,2	- 6,9	138,9	1,8	77,2	- 8,5
1968	107,7	0,4	143,5	3,3	75,1	- 2,8
1969	122,9	14,1	147,6	2,9	83,2	10,9
1970	130,4	6,1	157,5	6,7	82,8	- 0,6
1971	120,8	- 7,4	164,3	4,3	73,5	- 11,2
1972	125,5	3,9	182,9	11,3	68,6	- 6,7
1973	197,8	57,7	204,4	11,8	96,8	41,1
1974	245,3	24,0	227,3	11,2	107,9	11,5
1975	235,7	- 3,9	256,5	12,9	91,9	- 14,9
1976	238,8	1,3	269,3	5,0	88,7	- 3,5
1977	267,9	12,2	295,4	9,7	90,7	2,2
1978	268,3	0,1	337,7	14,3	79,5	- 12,4
1979	370,9	38,2	374,8	11,0	99,0	24,6
1980	446,5	20,4	411,5	9,8	108,5	9,6
1981	390,9	- 12,5	430,2	4,5	90,9	- 16,3
1982	357,0	- 8,7	436,3	1,4	81,8	- 10,0
1983	371,4	4,0	439,5	0,7	84,5	3,3
1984	355,2	- 4,4	444,4	1,1	79,9	- 5,4
1985	328,2	- 7,6	450,1	1,3	72,9	- 8,8
1986	308,0	- 6,2	494,0	9,7	62,4	- 14,5
1987	338,2	9,8	536,4	8,6	63,1	1,1
1988	389,5	15,2	573,0	6,8	68,0	7,8
1989	392,2	0,7	609,2	6,3	64,4	- 5,3
1990	382,2	- 2,5	657,1	7,9	58,2	- 9,6
1991	363,8	- 4,8	662,5	0,8	54,9	- 5,6
1992	373,0	2,5	682,3	3,0	54,7	- 0,4
1993	336,1	- 9,9	677,9	- 0,6	49,6	- 9,3
1994	369,2	9,8	686,5	1,3	53,8	8,5
1995	418,5	13,3	737,1	7,4	56,8	5,6
1996	421,3	0,7	768,3	4,2	54,8	- 3,4
1997	426,4	1,2	745,7	- 2,9	57,2	4,3
1998	382,2	- 10,4	721,3	- 3,3	53,0	- 7,3



Bibliografía

Aizcorbe Ana y Patrick Jackman, 1993, “The commodity substitution effect in CPI data, 1982-1991”, *Monthly Labor Review*, vol. 116, No.12.

Banco Central de Chile, 1999, “Mecanismos para suavizar los efectos de cambios pronunciados en los términos de intercambio”, *LXVIII reunión de Gobernadores de Bancos Centrales de América Latina y España* (Santiago de Chile).

Banco Central de Reserva del Perú, 1966, Cuentas Nacionales del Perú: 1950-1965.

Banco Central de Reserva del Perú, 1976, Cuentas Nacionales del Perú: 1960-1974.

Banco Central de Reserva del Perú, Memorias (varios años).

Banco J. P. Morgan, 1999, “Estimating Latin America’s potential growth”, *Latin American Economic Outlook*, mayo (México).

Braithwait Steven, 1990, “The substitution bias of the Laspeyres price index: An analysis using estimated cost-of-living indexes”, *American Economic Review*, marzo.

Burns and Mitchell, 1946, “Measuring Business Cycles”, *National Bureau of Economic Research*.

Calderón, C. y Terrones, M., 1993, “Ciclo económico en el Perú 1963-1986”, *Documentos de divulgación 20*, GRADE (Lima).

CEPAL, 1987, “Metodología aplicada en el cálculo de los índices de comercio exterior”. En “América Latina: Índices de Comercio Exterior, 1970-1984”, *Cuadernos Estadísticos de la CEPAL* (Santiago de Chile).

Cervantes Islas Joel, 1991, “Impacto de los términos de intercambio externo (con y sin petróleo) en Argentina, Brasil y México”, *Serie Cuadernos de Investigación No. 30*, CEMLA (México).

Cogley T, y J Nason, 1995, “Effects of the Hodrick-Prescott filter on trend and difference stationary time series. Implications for business cycles research”, *Journal of Economic dynamics and Control*.

Dancourt O., Mendoza, W. y Vilcapoma, L., 1997, “Fluctuaciones económicas y shocks externos”, *CISEPA 135*, PUCP.

Diewert, W. E., 1975, “Exact and superlative index numbers”, *Journal of Econometrics* 4.

Enders Walter, 1995, *Applied Econometric Time Series*, Wiley and Sons.

FMI, 1999, “Handbook of National Accounts Statistics”.

Hamilton, James, 1991, “Oil and the macroeconomy”, *Journal of Political Economy*, 2, April.

Hansen, Bent, 1977, “On the biases in foreign trade indices”, *The Review of Income and Wealth*, vol. 23, No.4.

Hunt, Shane, J., 1973, “Price and quantum estimates of Peruvian exports, 1830-1962”. Research Program in Economic Development, *Discussion Paper No. 33*, January, Woodrow Wilson School-Princeton University.

INDEC, 1996, “Índices de Precios y Cantidades del Comercio Exterior”, Instituto Nacional de Estadística y Censos-INDEC (Buenos Aires).

Instituto Nacional de Estadística e Informática, 1994, Censos Nacionales 1993, IX de Población y IV de Vivienda.



- Instituto Cuánto S.A.**, 1997, “Encuesta Nacional de Niveles de Vida (ENNIV) 1997”.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática**, 1979, “Cuentas Nacionales del Perú: 1950-1978”.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática**, 1999, “Oferta y Demanda Global 1998”.
- Instituto Nacional de Planificación**, 1980, “Tabla Insumo-Producto de la Economía Peruana, Año 1973”.
- Jiménez, Félix**, 1997, “Ciclos y determinantes del crecimiento económico: Perú 1950-1996”, *CISEPA* 137. PUCP.
- King, R. y Baxter, M.**, 1995, “Measuring Business Cycles: Approximate band-pass filters for economic time series”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 5022.
- King R. y Rebelo, S.**, 1991, “Low frequency filtering and real business cycles”, *Journal of Economic dynamics and Control*.
- Ministerio de Agricultura**, 1992, “Compendio Estadístico Agrario: 1950-1991”.
- Moloché Guillermo**, 1996, “Shocks externos y estabilidad macroeconómica en el Perú: 1950-1989”, *Cuadernos de investigación* 23, (Lima: CIUP.)
- Nelson y Plosser**, 1983, “Trends y Random Walks in Macroeconomics”, *Journal of econometric*.
- Pascó-Font Alberto**, 1995, “La Inestabilidad de los Precios de los Minerales y su Impacto Económico: Los casos de Bolivia, Chile y Perú”. En: “La Administración de los Ingresos por Exportaciones en Bolivia, Chile y Perú”, (Lima: GRADE).
- 1995, “Impacto Macroeconómico de la Implementación de un Fondo de Estabilización para las Exportaciones Mineras Peruanas”. En: “La Administración de los Ingresos por Exportaciones en Bolivia, Chile y Perú”, (Lima: GRADE).
- Portocarrero F., A. Beltrán y M. Romero**, 1992, Compendio Estadístico del Perú: 1900-1990, (Lima: CIUP.)
- Robles Marco**, 1996, “Los ciclos económicos en el Perú. 1950-1995”, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Romaguera Pilar y Dante Contreras**, 1995, “Impacto Macroeconómico de la Inestabilidad del Precio del Cobre en la Economía Chilena”. En: “La Administración de los Ingresos por Exportaciones en Bolivia, Chile y Perú”, (Lima: GRADE).
- Rueda Gerardo**, 1987, “Términos de Intercambio, Balanza de Pagos y un Análisis de Causalidad, el Caso de México”, *Serie Cuadernos de Investigación* N° 27, (México: CEMLA).
- Seminario B. y A. Beltrán**, 1998, “Crecimiento económico en el Perú: 1896-1995. Nuevas evidencias estadísticas”, (Lima: CIUP.)
- Seminario, B. y C. Buillón**, 1992, “Ciclos y tendencias en la economía peruana 1950-1989”, *Cuadernos de investigación* 15, (Lima: CIUP.)
- Shapiro Matthew y David Wilcox**, 1997, “Alternative Strategies for Aggregating Prices in the CPI”, *NBER Working Paper* 5980, (Cambridge: NBER).
- Spilimbergo Antonio**, 1999, “Copper and the Chilean Economy, 1960-98”, IMF Working Paper 99/57, (Washington: International Monetary Fund).
- Thorp R. y G. Bertram**, 1988, Perú 1890-1977, “Crecimiento y Políticas en una economía abierta”, (Lima: Mosca Azul).