

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA ECONOMIA



ECONOMIA

TESIS DE GRADO

**TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA
POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA**

Responsable: Rocio Lilien Vega Lazarte

◀ **Tutor: Lic. Julio Humerez Quiroz**

Relator: Lic. Marcelo Montenegro Gomez

La Paz – Bolivia
2012

BIBLIOTECA

Cuando la sabiduría entrare en tu corazón, y la ciencia fuere grata a tu alma, la discreción te guardará, te preservará la inteligencia. Porque Jehová da la sabiduría y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.

Proverbios 2: 10-11, 2: 6

Gracias a Dios y a mis padres †Roberto y Magda quienes me enseñaron a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo incondicional de mi querido esposo Javier y a mi hijo Gabriel por ser mi fuerza y templanza.

Mis sinceros agradecimientos a mi profesor y tutor Lic. Julio Humerez Quiroz por guiarme en el avance y culminación de la presente investigación. Asimismo, agradezco a mi profesor y relator Lic. Marcelo Montenegro Gomez por el apoyo indispensable.

A los Licenciados: Rolando Jordan, Luis Sucujayo, Jesus Limpias, Armando Mendez, Pablo Calderón por sus valiosas enseñanzas.

Al Banco Central de Bolivia por darme la oportunidad de realizar una pasantía y así mejorar mis conocimientos.

A mi hermano Julio que aunque falleció cuando yo era muy joven me enseñó a ser perseverante para alcanzar mis metas.

A mis hermanos Franz y Patricia, a mi abuelo †Alfredo y como no a mi prima Malena y a su esposo Javier por todo su apoyo brindado en el inicio de mi carrera profesional.

A todos los que no dudaron ni un solo momento en que este logro se haría realidad.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	- 1 -
1.1 INTRODUCCIÓN	- 1 -
CAPÍTULO 2	- 4 -
2.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	- 4 -
2.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	- 4 -
2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	- 7 -
2.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	- 7 -
2.2.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL	- 7 -
2.2.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL	- 7 -
2.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	- 8 -
2.3.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	- 8 -
2.4 OBJETIVOS	- 8 -
2.4.1 OBJETIVO GENERAL	- 8 -
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	- 8 -
2.5 METODOLOGÍA	- 9 -
2.6 VARIABLES A UTILIZAR EN LA METODOLOGÍA	- 10 -
CAPÍTULO 3	- 4 -
3.1 TEORÍAS SOBRE LA INFLACIÓN	- 12 -
3.1.1 INFLACIÓN	- 12 -
3.1.2 LA INFLACIÓN TENDENCIAL	- 13 -
3.1.3 LA INFLACIÓN DE DEMANDA	- 14 -
3.1.4 LA INFLACIÓN DE COSTES	- 15 -
3.1.5 COSTES DE LA INFLACIÓN FÁCILMENTE IDENTIFICABLES	- 16 -
3.1.6 OTROS COSTES DE UNA INFLACIÓN SOSTENIDA	- 18 -
3.1.7 LOS COSTES DE UNA INFLACIÓN CAMBIANTE	- 20 -
3.1.8 INFLACIÓN ESTRUCTURAL	- 22 -
3.1.9 LA TEORÍA MONETARISTA DE LA INFLACIÓN	- 23 -
3.2 INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)	- 23 -
3.3 INFLACIÓN SUBYACENTE	- 25 -
3.4 EVOLUCIÓN DE LA INFLACIÓN EN BOLIVIA	- 27 -
3.5 BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA SOBRE POLÍTICA MONETARIA	- 30 -
3.6 TIPO DE CAMBIO	- 36 -

3.7 BRECHA DEL PRODUCTO.....	- 41 -
3.8 TEORÍA SOBRE LA TÉCNICA ECONOMETRICA EMPLEADA	- 42 -

CAPÍTULO 4..... - 4 -

4.1 LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA.....	- 51 -
4.2 INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA	- 53 -
4.2.1 OPERACIONES DE MERCADO ABIERTO (OMA)	- 53 -
4.2.1.1 EL MERCADO MONETARIO	- 54 -
4.2.1.2 NUEVAS MEDIDAS NORMATIVAS Y DE POLÍTICA INTRODUCIDAS POR EL BCB -	55 -
4.2.2 ENCAJE LEGAL.....	- 57 -
4.2.2.1 DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN DE EXCEDENTE O DEFICIENCIA DE ENCAJE-	59 -
4.2.2.2 EL FONDO DE REQUERIMIENTO DE ACTIVOS LÍQUIDOS (FONDO RAL)	- 60 -
4.2.2.3 NUEVAS MEDIDAS DE ENCAJE	- 61 -
4.2.3 CRÉDITOS CON GARANTÍA DEL FONDO RAL.....	- 62 -

CAPÍTULO 5..... - 4 -

5.1 ANÁLISIS GRÁFICO PRELIMINAR	- 65 -
5.2 TESTS DE RAIZ UNITARIA EN LAS VARIABLES.....	- 67 -
5.3 ESTIMACIÓN DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS	- 70 -
5.4 ESTIMACIÓN DE VECTORES CON MECANISMOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES (VECM)	- 72 -
5.5 ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE REACCIÓN MEDIANTE EL MÉTODO GENERALIZADO DE MOMENTOS (GMM)	- 83 -

CAPÍTULO 6..... - 4 -

6.1 CONCLUSIONES	- 87 -
6.2 RECOMENDACIONES	- 88 -

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nro. 1: Regímenes de política monetaria.....	-5-
Cuadro Nro. 2: Contraste de raíz unitaria 1993-2010.....	-68-
Cuadro Nro. 3: Contraste de raíz unitaria 1993-2004.....	-68-

Cuadro Nro. 4: Contaste de raíz unitaria 2005-2010.....	-69-
Cuadro Nro. 5: Vector de corrección de errores 1993-2010.....	-73-
Cuadro Nro. 6: Vector de corrección de errores restringido 1993-2010.....	-76-
Cuadro Nro. 7: Vector de corrección de errores 1993-2004.....	-77-
Cuadro Nro. 8: Vector de corrección de errores 2005-2010.....	-78-
Cuadro Nro. 9: Causalidad de Granger en VECM 1993-2010.....	-80-
Cuadro Nro. 10: Causalidad de Granger en VECM 1993-2004.....	-81-
Cuadro Nro. 11: Causalidad de Granger en VECM 2005-2010.....	-82-
Cuadro Nro. 12: Estimación de la función de reacción 1993-2004.....	-84-
Cuadro Nro. 13: Estimación de la función de reacción 2005-2010.....	-85-

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro.1: Bolivianización en los depósitos del sistema financiero.....	-6-
Gráfico Nro.2: Inflación y meta.....	-28-
Gráfico Nro.3: Inflación e inflación subyacente.....	-29-
Gráfico Nro.4: Inflación y tipo de cambio.....	-40-
Gráfico Nro.5: Logaritmo de la inflación.....	-66-
Gráfico Nro.6: Logaritmo del tipo de cambio.....	-66-
Gráfico Nro.7: Logaritmo de la emisión.....	-66-
Gráfico Nro.8: Logaritmo de Bolivianización.....	-66-
Gráfico Nro.9: Logaritmo de las reservas internacionales netas.....	-66-
Gráfico Nro.10: Logaritmo de los precios externos.....	-66-
Gráfico Nro.11: Brecha del producto.....	-67-

Gráfico Nro.12: Logaritmo del tipo de cambio real..... -67-

Gráfico Nro.13: Respuesta acumulada generalizada ante un shock igual a 1 de, ± 2 S.E. -71-

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama Nro.1: Metas, instrumentos y el objetivo final..... -52-

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo Nro. 1: Modelo VAR estimado.....-i-

Anexo Nro. 2: Test de autocorrelación en VAR.....-iii-

Anexo Nro. 3: Test de Normalidad multivariada en VAR..... -iv-

Anexo Nro. 4: Criterios de Selección del número de rezagos en el VAR..... -v-

Anexo Nro. 5: Test de Wald de Exclusión de rezagos..... -v-

Anexo Nro. 6: Test de heteroscedasticidad..... -vi-

Anexo Nro. 7: Raíces del polinomio característico..... -vi-

Anexo Nro. 8: Función de impulso-respuesta acumulada..... -viii-

Anexo Nro. 9: Modelo VECM estimado..... -ix-

Anexo Nro. 10: Test de exclusión de rezagos en VECM..... -xii-

Anexo Nro. 11: Test de correlación en VECM..... -xii-

Anexo Nro. 12: Test de cointegración de Johansen en VECM..... -xiii-

Anexo Nro. 13: Test de normalidad en VECM..... -xvi-

Anexo Nro. 14: Modelo VECM con dos ecuaciones de cointegración..... -xvii-

Anexo Nro. 15: Estimación de VECM restringido..... -xx-

Anexo Nro. 16: Cointegración normalizado y restringido.....	-xxiii-
Anexo Nro. 17: Modelo VECM estimado 1993-2004.....	-xxix-
Anexo Nro. 18: Test de correlación en VECM 1993-2004.....	-xxvii-
Anexo Nro. 19: Test de cointegración en VECM 1993-2004.....	-xxviii-
Anexo Nro. 20: VECM restringido 1993-2004.....	-xxx-
Anexo Nro. 21: Cointegración normalizado y restringido 1993-2004.....	-xxxiii-
Anexo Nro. 22: Modelo VECM estimado 2005-2010.....	-xxxiv-
Anexo Nro. 23: Test de correlación en VECM 2005-2010.....	-xxxvi-
Anexo Nro. 24: Test de cointegración en VECM 2005-2010.....	-xxxvi-
Anexo Nro. 25: Cointegración normalizado y restringido 2005-2010...	-xxxviii-
Anexo Nro. 26: Causalidad de Granger en VECM; Rezagos.....	-xxxix-
Anexo Nro. 27: Causalidad de Granger en VECM.....	-xl-
Anexo Nro. 28: Modelo GMM estimado.....	-xliii-
Anexo Nro. 29: Test de Hausman.....	-xliv-

BIBLIOTECA

Resumen Ejecutivo

Existen diversas estrategias de política monetaria, cada una con instrumentos y objetivos distintos. Un banco central no puede controlar directamente la inflación ni las variables que la determinan, sin embargo, sí cuentan con los instrumentos necesarios para afectar de manera directa a un grupo de variables nominales que, a su vez, tienen impacto sobre los determinantes de la inflación. A este grupo de variables se les conoce como "instrumentos operativos". Como aun no se tiene bien definido el instrumento operativo que utiliza la autoridad monetaria en Bolivia, lo que se quiere lograr en la presente investigación es evaluar si el tipo de cambio es el instrumento operativo que utiliza la misma llegando a concluir que el tipo de cambio sería el instrumento operativo hasta 2004 aproximadamente para luego actuar como refuerzo al mismo a partir de 2005.

BIBLIOTECA

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS GENERALES

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

"Todo economista, le guste o no, es un econométra, porque mientras no seamos capaces de explicar nuestros argumentos en cifras, la voz de nuestra ciencia, aunque pueda ayudar ocasionalmente a dispersar errores groseros, nunca será oída por los hombres prácticos. Todos estos son, por instinto, econométras, en su desconfianza de las cosas no sujetas a una prueba exacta"

Schumpeter, Joseph

1.1 INTRODUCCIÓN

Existen diversas estrategias de política monetaria, cada una con instrumentos y objetivos distintos. Un banco central no puede controlar directamente la inflación ni las variables que la determinan, sin embargo, sí cuentan con los instrumentos necesarios para afectar de manera directa a un grupo de variables nominales que, a su vez, tienen impacto sobre los determinantes de la inflación. A este grupo de variables se les conoce como "instrumentos operativos"¹.

En Bolivia, luego del proceso hiperinflacionario que se reflejó en un descontrol total de los precios, los cuales en 1985 se elevaron a un promedio de 12.000%, se dio origen al régimen cambiario deslizante (Crawling Peg). Desde ese entonces, el tipo de cambio se convirtió en un instrumento importante para la autoridad monetaria. No obstante, aun no está bien definido el instrumento operativo que utiliza la misma.

¹ También conocidos como objetivos operacionales.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Tomando en cuenta la intertemporalidad de la eficacia de los instrumentos para controlar la inflación, el tipo de cambio ha sido empleado tradicionalmente como ancla para el nivel de precios, dado el esquema cambiario de mini devaluaciones, comprobándose que el BCB habría empleado este instrumento permanentemente en el control de la inflación. En efecto, en períodos de elevada inflación el BCB respondió apreciando la moneda nacional, mientras que en períodos de baja inflación, el BCB depreció la moneda nacional tendiendo a favorecer al sector exportador y fomentando de este modo la actividad económica.

En este sentido, tomando en cuenta los últimos acontecimientos, lo que se quiere lograr en la presente investigación es evaluar si el tipo de cambio es el instrumento operativo que utiliza la autoridad monetaria para influir sobre la inflación. Para esto se emplean tres metodologías, las cuales demuestran la relación entre las variables, éstas son: test de cointegración, la estimación de un modelo de vectores autorregresivos y una estimación de vector de corrección de de errores. Por último, se estima una función de reacción mediante el método generalizado de momentos para comprobar la hipótesis de la investigación.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación estará ordenada en seis capítulos con el fin de desarrollar la misma adecuadamente.

Posterior a la introducción, en el segundo capítulo se presentarán los antecedentes y el planteamiento del problema de investigación. Se concretará el objetivo general, estableciendo además los objetivos específicos y se delimitará la investigación tanto espacial como temporalmente. Además se planteará la hipótesis de investigación, así como también se presentarán las variables empleadas en las distintas metodologías para la investigación.

En el tercer capítulo se presentará el marco conceptual y teórico donde se definen los conceptos más importantes para esta investigación. Se desarrollará la teoría

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

económica relacionada con la economía boliviana, así también, la teoría econométrica para la metodología utilizada.

En el cuarto capítulo se presentará la instrumentación de la política monetaria en Bolivia durante el periodo en estudio, así como la evolución de la inflación. Para esto se examinarán los antecedentes históricos.

En el quinto capítulo se presentará el marco práctico donde se verificará la relación existente entre las variables empleadas en la investigación. Asimismo, se contrastará la hipótesis formulada mediante la aplicación de una función de reacción para el tipo de cambio.

En el quinto capítulo se presentarán las conclusiones y las recomendaciones finales de las que se espera contribuyan al estudio de la instrumentación operativa de la autoridad monetaria, así como de nuevas estrategias de política monetaria en un futuro.

BIBLIOTECA

CAPÍTULO 2

PROBLEMÁTICA

2.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Existen varios estudios acerca de la instrumentación de la política monetaria en Bolivia. Boyan y Mendoza (2002), en un análisis de la política monetaria que realizan, identifican a la emisión como la variable mediante la cual el Banco Central de Bolivia (BCB) instrumenta la misma, sin embargo, señalan que la política monetaria fue debilitándose gradualmente sobre la dinámica del control de la inflación. También afirman que por el momento el principal canal de control y estabilización de la inflación es el tipo de cambio.

Por otra parte, Leiderman et. al., (2005) examina varios aspectos de la transmisión monetaria y la formulación de políticas en economías altamente dolarizadas como ser Perú y Bolivia y menos dolarizadas como Chile y Colombia. Para tal efecto, estima funciones de reacción de la política monetaria (reglas de Taylor) donde se emplea la tasa de depreciación de la moneda nacional en el caso de Bolivia, en lugar de la tasa de interés como instrumento de política.

Sus resultados demuestran que, un aumento de la tasa de inflación lleva a mayores tasas de interés en las tres economías mencionadas anteriormente mientras que en Bolivia conduce a una desaceleración de la tasa de depreciación (apreciación) de la moneda nacional (tasa de *crawl*). Asimismo, los bancos centrales de Perú y Bolivia han reaccionado en el tiempo a cambios en las reservas internacionales. En Perú, una pérdida de reservas se contrarresta con un aumento de la tasa de política, mientras que en Bolivia se refleja un aumento de la tasa de *crawl*. Del mismo modo, para contrarrestar una pérdida de reservas se

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

recurre a incrementos de la tasa de interés de referencia en el Perú y de la tasa de *crawl* en Bolivia².

CUADRO No. 1
REGÍMENES DE POLÍTICA MONETARIA

MARCOS MONETARIOS ALTERNATIVOS			
	Esquema completo de metas explícitas de inflación ECMEI	Metas de inflación intermedia (MII)	Fijación de metas de competitividad con miedo a flotar (MCMF)
Meta final primaria	Inflación	Inflación	Competitividad
Meta final secundaria	Competitividad	Competitividad	Inflación
Meta operativa	Tasa de interés	Agregado monetario	Tasa de minidevaluaciones
Amortiguador primario de los choques	Tipo de cambio	Tasa de interés	Activos externos
Amortiguador secundario de los choques	Activos externos	Tipo de cambio/Activos externos	Tasas de interés

Fuente: Leiderman op.cit.

Elaboración propia

La importancia de las reservas internacionales y del tipo de cambio real en las decisiones de política monetaria, junto con el hecho de que opera mediante un sistema de *crawl*, según Leiderman op. cit., convierte a Bolivia en un candidato natural para ser clasificado como país con Fijación de metas de competitividad con miedo a flotar (MCMF por sus siglas en inglés). Sin embargo, señala que la inflación también ha sido una preocupación importante para las autoridades monetarias bolivianas.

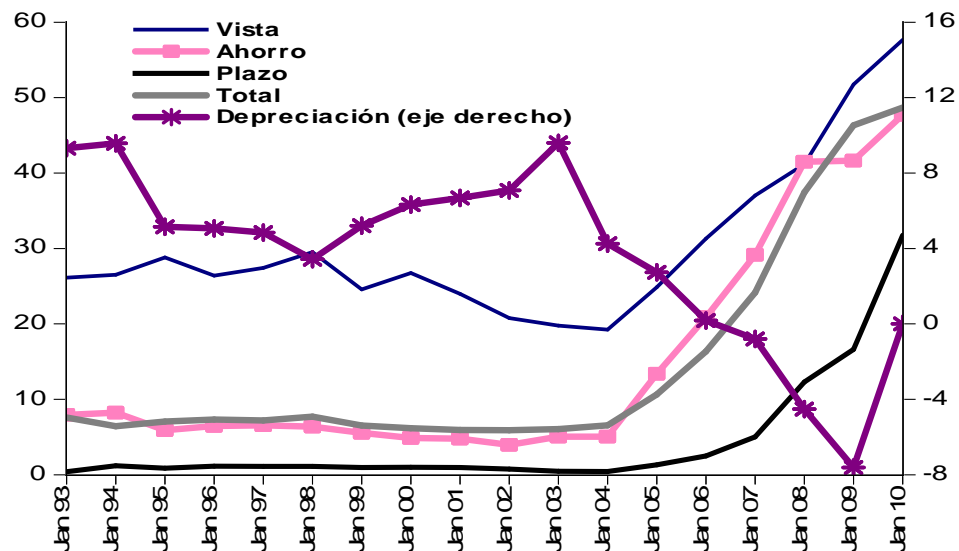
² Ello sugiere, según el autor, que ambos países utilizan sus reservas internacionales como amortiguadores de primera línea contra los choques (Cuadro 1) y ajustan sus políticas monetarias para restituir sus reservas una vez que éstas han sido utilizadas.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Existen varios estudios por mencionar. No obstante, a la fecha, aun no se tiene un ancla explícita en la economía boliviana. Es así que, tomando en cuenta los últimos hechos acontecidos en la economía boliviana tales como:

- La bolivianización, es decir, la participación de los depósitos totales en moneda nacional que se incremento a partir de 2005 y luego de casi diez años de alta dolarización financiera, el proceso se invierte y, aunque en los primeros meses de 2009 se observa una leve reducción de la bolivianización, el porcentaje de estos depósitos en moneda nacional es mayor en comparación al nivel prevaleciente a principios de los años noventa.
- El tipo de cambio, que se estuvo apreciando hasta mantenerse estable durante los últimos periodos.

GRÁFICO No. 1
BOLIVIANIZACIÓN EN LOS DEPÓSITOS DEL SISTEMA FINANCIERO



Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)

Elaboración propia

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Surge la interrogante sobre el tipo de cambio y su utilización, si es ésta tasa de minidevaluaciones la que actúa como instrumento operativo para la autoridad monetaria o si existe algún otro instrumento, puesto que aun no se tiene una meta operativa definida. Asimismo, si la relación emisión, inflación continua debilitada.

2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Considerando lo expuesto anteriormente:

¿Será el tipo de cambio nominal el instrumento que actúa como instrumento operativo para influir sobre los determinantes de la inflación?

2.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

2.2.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

En la línea de la investigación, el período exploratorio comprende diez y ocho años, desde 1993 hasta 2010, lapso en el cual se podrá determinar lo que se quiere analizar en la presente investigación. Asimismo, el período delimitado es congruente con la disponibilidad de información estadística, más específicamente, la inflación subyacente que solo se tiene información desde el año 1993.

2.2.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Por las características ya mencionadas, la presente investigación tendrá un estudio macroeconómico, especialmente de la consistencia de la política monetaria en la economía boliviana.

2.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se plantea la hipótesis, la cual se determina mediante la presente investigación.

2.3.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

“En el período 1993 – 2004 el tipo de cambio nominal actúa como instrumento operativo, posteriormente, en el periodo 2005 – 2010 procede como refuerzo al mismo.”

2.4 OBJETIVOS

En esta sección se desarrolla los objetivos propuestos para el período en estudio, formulando el objetivo general y los objetivos específicos.

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de la presente investigación es evaluar si el tipo de cambio actúa como instrumento operativo para la política monetaria.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos se describen de la siguiente manera:

1. Analizar la instrumentación de la política monetaria en el período en estudio.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

2. Examinar diferentes estudios sobre la instrumentación de la política monetaria en Bolivia.
3. Determinar la estacionariedad mediante tests de raíces unitarias a las series de tiempo.
4. Analizar el proceso dinámico entre la inflación, el tipo de cambio y la emisión mediante modelos de vectores autorregresivos (VAR), utilizando como metodología la de impulsos generalizados.
5. Estimar un vector de corrección de errores (VECM) para determinar la relación en el corto y largo plazo sobre las variables, utilizando dos muestras, una que comienza en el año 1993 y termina en mayo de 2005 y la segunda que empieza en junio de 2005 y culmina en diciembre de 2010.
6. Aplicar el test de cointegración de Johansen y la de causalidad en VECM para comprobar la relación entre las variables utilizadas.
7. Estimar una función de reacción para el tipo de cambio, mediante el método generalizado de momentos (GMM) utilizando dos muestras, como en la estimación de VECM.

2.5 METODOLOGÍA

La metodología empleada será mediante la técnica econométrica necesaria para comprobar la hipótesis de la presente investigación. Se seguirá el siguiente orden de las diferentes estimaciones.

- Se analizan cada una de las variables determinando el orden de integración, importante para determinar la posible relación de cointegración

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

mediante el orden de integración de las variables y así evitar regresiones espurias. Asimismo, se analizan los cambios dividiendo la muestra en dos partes.

- Se realiza la estimación del modelo de vectores autorregresivos utilizando como metodología la de impulsos generalizados para comparar los resultados con anteriores investigaciones sobre el impacto que tienen el tipo de cambio y la emisión sobre la inflación.
- Mediante la estimación de vectores con mecanismos de corrección de errores se analiza el comportamiento de las variables en la ecuación de cointegración (sí hubiera una sola), como actúa cada una para la relación de cointegración de largo plazo.
- Se analiza la causalidad en la estimación de VECM, dividiendo la muestra para ambas estimaciones, entre los años 1993, 2005 y 2010.
- Por último, se estima una función de reacción con el método generalizado de momentos con el propósito de contrastar la hipótesis de la presente investigación. Para la estimación, al igual que en el anterior caso, se divide la muestra entre los años 1993, 2005 y 2009.

2.6 VARIABLES A UTILIZAR EN LA METODOLOGÍA

Las variables a utilizar en la metodología, con sus diferentes abreviaciones, son las siguientes:

INF	Inflación subyacente
TC	Tipo de Cambio nominal

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

EMI	Emisión monetaria
BOL	Bolivianización o remonetización
RIN	Reservas Internacionales Netas
IPEX	Índice de Precios Externos
TCR	Tipo de Cambio Real
IGAE	Indicador Global de la Actividad Económica
BRE	Brecha del producto
DS	Variables dummy estacionales
DQ	Variables dummy para capturar posibles quiebres estructurales

CAPITULO 3

MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

3.1 TEORÍAS SOBRE LA INFLACIÓN

3.1.1 INFLACIÓN

La inflación es el incremento generalizado de los precios de bienes y servicios con relación a una moneda, sostenido durante un periodo de tiempo determinado. Cuando el nivel general de los precios sube, cada unidad de moneda alcanza para comprar menos bienes y servicios. Es decir, la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda³. Una medida frecuente de la inflación es el índice de precios, que corresponde al porcentaje de la variación general de los precios en el tiempo. Asimismo, es una de las principales preocupaciones de los economistas y de los responsables de la política económica.

Los efectos de la inflación en una economía son diversos y pueden ser tanto positivos como negativos. Los efectos negativos de la inflación incluyen la disminución del valor real de la moneda a través del tiempo, el desaliento del ahorro y de la inversión debido a la incertidumbre sobre el futuro valor del dinero y la escasez de bienes. Los efectos positivos incluyen la posibilidad de los bancos centrales de ajustar las tasas de interés nominal con el propósito de mitigar una recesión y de fomentar la inversión en proyectos de capital no monetarios.

Entre las corrientes económicas más aceptadas existe generalmente consenso en que las tasas de inflación muy elevadas y la hiperinflación⁴ son causadas por un crecimiento excesivo de la oferta monetaria. Las opiniones sobre los factores que determinan tasas bajas a moderadas de inflación son más variadas. La inflación

³ Una pérdida del valor real del medio interno de intercambio y unidad de medida de una economía. Abel *et al.* (2005).

⁴ Inflación muy elevada, fuera de control, en la que los precios aumentan rápidamente al mismo tiempo que la moneda pierde su valor.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

baja o moderada puede atribuirse a las fluctuaciones de la demanda de bienes y servicios o a cambios en los costos y suministros disponibles, así como al crecimiento de la oferta monetaria. Sin embargo, existe consenso que un largo período de inflación sostenida es causado cuando la emisión de dinero crece a mayor velocidad que la tasa de crecimiento económico.

Hoy en día las corrientes económicas están a favor de una tasa pequeña y estable de inflación. Una inflación pequeña (en vez de una nula o negativa) puede reducir la severidad de las recesiones económicas al permitir que el mercado laboral pueda adaptarse más rápidamente en una crisis y reducir el riesgo de que una trampa de liquidez impida una política monetaria de estabilización de la economía. La tarea de mantener la tasa de inflación baja y estable se asigna generalmente a las autoridades monetarias de cada país. En general, estas autoridades monetarias son los bancos centrales, quienes controlan el tamaño de la emisión monetaria mediante la fijación de las tasas de interés, a través de transacciones en el mercado de divisas y mediante la creación de la banca de reservas.

3.1.2 LA INFLACIÓN TENDENCIAL

En las economías industriales modernas, la inflación es extraordinariamente tendencial, es decir, se mantiene en la misma tasa hasta que los acontecimientos económicos la alteran. Puede compararse con un perezoso perro viejo. Si éste no es “perturbado” por una patada o por la tentación de seguir a un gato, permanecerá donde está. Cuando es perturbado, quizá cace al gato, pero acabará tumbándose en otro sitio hasta que sea perturbado nuevamente⁵.

La tasa de inflación que se espera y se incorpora a los contratos y a los acuerdos informales es la tasa tendencial de inflación. Puede persistir durante mucho

⁵ Samuelson, Macroeconomía. Pg. 577.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

tiempo, a saber, mientras la mayoría de las personas esperen que la tasa de inflación no varíe. En esta situación, la inflación se incorpora al sistema. Pero la historia nos muestra que no se mantiene constante durante mucho tiempo. Frecuentes perturbaciones provocadas por las variaciones de la demanda agregada, por las grandes oscilaciones de los precios de petróleo, por las malas cosechas, por las fluctuaciones del tipo de cambio, por las variaciones de la productividad y por innumerables acontecimientos económicos alejan a la inflación en sentido ascendente o descendente de su tasa tendencial. Los principales tipos de perturbaciones provienen de tirones de la demanda o de empujones de costes.

En un año dado, la economía tiene una tasa de inflación a la que se han adaptado las expectativas de la gente. Esta tasa tendencial incorporada tiende a persistir hasta que se produce una perturbación, que la altera en sentido ascendente o descendente.

3.1.3 LA INFLACIÓN DE DEMANDA

Una de las principales perturbaciones que sufre la inflación es una variación de la demanda agregada. Las variaciones de la inversión, del gasto público o de las exportaciones netas, pueden alterar la demanda agregada y aumentar la producción por encima de su nivel potencial. Por otra parte, el banco central de un país puede influir en la actividad económica. Cualquiera que sea la razón, se produce una inflación de demanda cuando la demanda agregada aumenta más deprisa que la capacidad productiva de la economía, elevando los precios para equilibrar la oferta y la demanda agregadas. De hecho, el dinero de la demanda compite por la limitada oferta de mercancías y presiona al alza sobre sus precios. Cuando el desempleo disminuye y los trabajadores escasean, los salarios suben y el proceso inflacionista se acelera⁶.

⁶ Samuelson, Macroeconomía. Pg. 577.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Es frecuente observar la inflación de demanda en funcionamiento cuando los países recurren al dinero para financiar su gasto. El rápido crecimiento de la oferta monetaria eleva la demanda agregada, lo cual eleva a su vez el nivel de precios. De lo anterior, el sentido de la causación es evidente. Va de la oferta monetaria a la demanda agregada y de la demanda agregada a la inflación.

3.1.4 LA INFLACIÓN DE COSTES

Los rudimentos de la inflación de demanda fueron comprendidos por los economistas clásicos y utilizados por ellos para explicar la evolución histórica de los precios. Empero, lo que diferencia a la inflación moderna del sencillo tipo de inflación de demanda es que los precios y los salarios comienzan a subir antes de que se alcance el pleno empleo. Suben incluso aunque el 30 por ciento de las fábricas permanezca ocioso y el 10 por ciento de la población activa carezca de trabajo. Este fenómeno se conoce con el nombre de inflación de costes o inflación provocada por una perturbación de la oferta.

La inflación provocada por un aumento de los costes durante los períodos de elevado desempleo y subutilización de los recursos se denomina inflación de costes.

La inflación de costes no parece haber estado presente en las primeras fases de las economías de mercado. Surgió por primera vez en los años treinta y cuarenta, provocando el espectacular cambio del patrón de comportamiento de los precios después de la Segunda Guerra Mundial.

En la búsqueda de explicaciones de este tipo de inflación, los economistas suelen partir de los salarios que constituyen claramente una parte importante de los costes de las empresas. Los salarios tienden a subir incluso en las recesiones

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

porque son precios administrados y porque existe una enorme resistencia a los recortes salariales.

Desde la década de 1970, las perturbaciones de los costes se han debido con frecuencia a las grandes variaciones de los precios del petróleo y de los alimentos, así como a las fluctuaciones del tipo de cambio.

3.1.5 COSTES DE LA INFLACIÓN FÁCILMENTE IDENTIFICABLES

En muchos modelos, una inflación sostenida simplemente añade un porcentaje igual a la tasa de crecimiento de todos los precios y salarios y el tipo de interés nominal de todos los activos, por lo que carece de efectos sobre los precios relativos, los salarios reales o los tipos de interés reales. Es este hecho el que dificulta la identificación de costes elevados derivados de la inflación.

La única excepción a esta aseveración de que en los modelos más sencillos una inflación sostenida carece de efectos reales es que dado que el rendimiento nominal del dinero de alta potencia se fija en cero, la inflación reduce necesariamente su rendimiento real. Este es el coste que más fácilmente puede atribuirse a la inflación. El diferencial creciente entre la tasa de rendimiento del dinero y la de otros activos hace que la gente se esfuerce por reducir sus haberes en dinero de alta potencia: por ejemplo recurren a transformar otros activos en moneda, en cantidades cada vez más pequeñas y más a menudo. Dado que el gobierno produce el dinero de alta potencia prácticamente sin costes, esta pauta de conducta no genera ningún beneficio social y representa por tanto un coste de la inflación.

Esta pauta de conducta socialmente improductiva de conservar los saldos monetarios puede eliminarse si se opta por una inflación en la que el tipo de interés nominal (y por tanto el coste de oportunidad de mantener haberes en

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

dinero) sea cero. Dado que los tipos de interés reales suelen ser moderadamente positivos, esto requeriría una ligera deflación⁷.

No parece verosímil, sin embargo, que con esto hayamos dicho todo sobre los costes de la inflación. Es bastante evidente que los llamados *costes de suela de zapato*⁸ asociados a un tipo de interés nominal positivo son ciertamente pequeños para casi todas las tasas de inflación observables en la realidad. Incluso si el nivel de precios se duplica cada mes, el dinero pierde su valor únicamente a una tasa de unos pocos puntos porcentuales al día, por lo que incluso en este caso los individuos no incurrirían en costes extremos para reducir sus saldos monetarios.

Otro coste de la inflación fácilmente identificable es que los precios nominales y los salarios deben retocarse más a menudo, o bien es preciso adoptar algún sistema de indexación. Partiendo de supuestos naturales sobre la distribución de las perturbaciones en los precios relativos de las mercancías, la frecuencia del ajuste de precios se minimiza con una inflación cero. Sin embargo, los costes del ajuste de precios y de la indexación son ciertamente pequeños.

El último de los costes fácilmente identificables de la inflación es que distorsiona el sistema fiscal⁹. En la mayoría de los países, los ingresos procedentes de las rentas de capital y de los intereses, así como las deducciones por depreciación y por pagos de intereses, se computan en términos nominales. Como consecuencia, la inflación puede tener efectos de importancia sobre los incentivos a la inversión y al ahorro.

En los Estados Unidos, el efecto neto de la inflación así generado es una elevación sustancial del tipo efectivo del impuesto sobre las rentas del capital. Además, la inflación puede alterar significativamente el atractivo relativo de las

⁷ Véanse, por ejemplo, Tolley (1957)

⁸ Esta expresión se refiere a los costes en que incurren los agentes cuando la inflación les obliga a realizar actividades tendentes a preservar el valor del dinero (por ejemplo, salir a comprar bienes u otro tipo de activos), "gastando", por así decirlo, la suela de sus zapatos en tales actividades

⁹ Véanse, Feldstein (1997).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

diferentes clases de inversión. Por ejemplo, dado que los servicios que suministra la vivienda propia no son en general objeto de imposición, mientras que sí lo son los ingresos generados por el capital invertido en empresa, el sistema fiscal incluso cuando no existe inflación, estimula el primer tipo de inversión respecto al segundo. Una distorsión exacerbada por el hecho de que el abono de intereses nominales es deducible de la renta.

A diferencia de los costes de menú y de suela de zapatos de la inflación, los que introducen las distorsiones del sistema impositivo pueden llegar a ser grandes. Por ello, es importante que los responsables políticos los tengan en cuenta. Pero lo más probable es que estas distorsiones no sean la causa del intenso rechazo que el público siente hacia la inflación, porque se trata de costes muy concretos y que pueden solventarse a través de la indexación. El rechazo hacia la inflación parece tener bases mucho más amplias.

En consecuencia, parece que debemos seguir indagando para comprender la visión que el público tiene de la inflación. Existen varias vías a través de las cuales la inflación puede originar grandes costes; vías que son más útiles que las descritas hasta el momento. Algunos de esos costes potenciales surgen cuando la inflación es previsible y sostenida; otros aparecen únicamente cuando una inflación más alta es a la vez variable y menos predecible.

3.1.6 OTROS COSTES DE UNA INFLACIÓN SOSTENIDA

Una inflación sostenida y predecible puede generar grandes costes al menos por tres razones. En primer lugar, dado que los precios individuales no se ajustan continuamente, incluso una inflación sostenida origina variaciones en los precios relativos, a medida que las distintas empresas ajustan sus precios en distintos momentos. Como consecuencia, la inflación provoca el aumento de las diferencias entre los precios relativos y los valores que éstos alcanzarían si hubiera un

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

proceso de ajuste carente de fricciones. Okun (1975) y Carlton (1982) sostienen, sin aportar un desarrollo formal de su argumentación, que esta variabilidad de los precios relativos inducida por la inflación distorsiona los mercados en los que empresas y clientes establecen relaciones a largo plazo y en los que los precios no se ajustan con frecuencia. Por ejemplo, puede hacer más difícil la decisión de los clientes potenciales de establecer una relación duradera, o verificar, en el caso de las partes que ya están comprometidas en una relación a largo plazo, que el precio al que están tratando es el adecuado. Los modelos formales sugieren que la inflación puede tener efectos complejos sobre la estructura del mercado, las relaciones a largo plazo y la eficiencia¹⁰. No hay consenso en este tipo de literatura acerca de los efectos de la inflación, pero sugiere algunas vías por las que ésta puede llegar a suponer costes sustanciales. Dicha literatura sugiere también que las enormes distorsiones vinculadas a las hiperinflaciones puede que constituyan, simplemente, versiones extremas de los efectos que tienen tasas más moderadas de inflación.

En segundo lugar, los individuos y las empresas pueden tener problemas a la hora de calibrar los costes de la inflación¹¹. Una inflación anual del 10 por 100 provoca que el nivel de precios se multiplique por 45 en un período de 40 años; incluso una inflación del 3 por 100 hará que se triplique en el mismo período. En consecuencia, la inflación puede hacer que tanto las empresas como los hogares, que suelen formular sus planes financieros en términos nominales, cometan grandes errores a la hora de ahorrar para la jubilación, de calcular la carga real de las hipotecas o de realizar sus inversiones a largo plazo.

Finalmente, una inflación sostenida puede resultar costosa no ya por sus efectos reales, sino simplemente porque la gente la rechaza. La gente se relaciona con su entorno económico en término de valores monetarios, por lo que pueden considerar perturbadores grandes cambios en dichos valores, ya sea en los

¹⁰ Véanse Benabou (1992) y Tommasi (1994)

¹¹ Modigliani y Cohn (1979), Hall (1984).

precios o en los salarios, aun cuando no tengan consecuencias sobre sus ingresos reales. Siguiendo la analogía que utiliza Okun (1975), una nueva política que redujera cada año la longitud de la milla en un determinado porcentaje podría no tener grandes consecuencias sobre las decisiones que se tomen en la vida real, pero podría generar un alto grado de descontento. Y de hecho, Shiller (1997) da cuenta de datos procedentes de estudios empíricos que sugieren que la gente rechaza enérgicamente la inflación por razones distintas a los efectos económicos repasados más arriba. Dado que el fin último de la política es supuestamente el bienestar de la población, este tipo de efectos de la inflación representan verdaderos costes.

3.1.7 LOS COSTES DE UNA INFLACIÓN CAMBIANTE

Atendiendo a los datos del mundo real, cuando mayor es la inflación, más variable y menos predecible resulta¹². Algunos autores sugieren que ese vínculo es debido al efecto que surte la inflación sobre las decisiones políticas. Cuando la inflación es baja, hay un consenso para que siga así, y por lo tanto la inflación se mantiene estable y predecible. Pero cuando es moderada o alta, aparecen las desavenencias sobre la importancia que tiene reducirla; de hecho, los costes de soportar una inflación ligeramente superior pueden parecer pequeños. Como consecuencia, la inflación se vuelve variable y difícilmente predecible.

Si este argumento es correcto, la relación entre la media y la varianza de la inflación es, verdaderamente, una relación de causa a efecto. Esto implica a que la inflación puede tener costes adicionales de cierta importancia. En primer lugar, dado que muchos activos están denominados en términos nominales, los cambios no previstos en la inflación redistribuyen la riqueza. Por lo tanto, una mayor variabilidad de la inflación eleva la incertidumbre y disminuye el bienestar. En segundo lugar, como las deudas aparecen denominadas en términos nominales,

¹² Véanse, por ejemplo, Okun (1971), Taylor (1984), Ball y Cecchetti (1990).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

una mayor incertidumbre acerca de la inflación puede provocar que las empresas y los individuos se muestren reticentes a la hora de emprender proyectos de inversión, especialmente los de largo plazo¹³. Y para terminar, una inflación altamente variable (o incluso una inflación simplemente mayor) puede desanimar también la inversión largo plazo si las empresas y los individuos la interpretan como un síntoma de mal funcionamiento del gobierno que puede llevarle a una tributación de tipo confiscatorio a otras políticas altamente perjudiciales para los titulares del capital.

Desde el punto de vista empírico, existe una relación negativa entre inflación e inversión y entre inflación y crecimiento¹⁴. Hasta el momento, sin embargo, no hay muchos datos que permitan determinar si esta relación es de tipo causal. No es difícil imaginar razones por las que esta correlación podría no representar, de hecho, un papel causal de la inflación. A corto plazo, las perturbaciones de la oferta de signo negativo suelen ir asociadas tanto a una mayor inflación como a una caída en el incremento de la productividad. A largo plazo, los gobiernos que mantienen políticas perjudiciales para el crecimiento (proteccionistas o basadas en grandes déficit presupuestario, etc.) son también los que, con toda probabilidad, aplicará políticas generadoras de inflación¹⁵.

Cuando estamos en presencia de tasas de inflación elevadas, la cuestión de si la relación entre inflación y crecimiento es de tipo causa y efecto puede parecer de escaso relieve. Para que un país logre reducir la inflación cuando ésta parte de niveles muy altos, es probable que tenga que recurrir a la adopción de un amplio repertorio de reformas presupuestarias y políticas. Esto provocará una elevación del crecimiento, incluso si son las otras reformas (y no la reducción de la inflación)

¹³ Sin embargo, si los costes de inflación son importantes, pueden generarse fuertes incentivos, tanto entre los individuos como entre las empresas, para redactar los contratos en términos reales y no nominales, o para organizar mercados que les permitan asegurarse frente al riesgo de la inflación. Por tanto, un balance completo de los costes importantes que la inflación impone por estas vías debería explicar la ausencia de instituciones como éstas.

¹⁴ Fisher (1993); Cukierman, Kalaitzidakis, Summers y Webb (1993); Bruno, Easterly (1998).

¹⁵ Sala-i-Martin (1991)

las medidas que lo desencadenan¹⁶. Por el contrario, la inflación puede pasar de ser moderada a baja sin necesidad de sustanciales reformas políticas, por lo que en estos casos la cuestión sobre si la relación entre inflación y crecimiento es de tipo causal deviene crucial.

3.1.8 INFLACIÓN ESTRUCTURAL

Se suele explicar cómo un aumento de los costes laborales unitarios, por encima de los aumentos de la productividad laboral, en empresas de determinados sectores en países desarrollados. En general, se manifiesta como una tendencia a largo plazo y la causa está en que los salarios tienden a aumentar de forma similar en toda la economía, independientemente del hecho de que la productividad del trabajo no evoluciona por igual en todos los sectores. Es normal que la productividad aumente más rápidamente en el sector industrial que en el de servicios, ocurriendo que los salarios se ajustan respecto al sector de mayor crecimiento de la productividad. Esta explicación sectorial de la inflación estructural es seguida por economistas keynesianos, como Hicks¹⁷ y Tobin¹⁸.

Otra explicación, también sectorial, se apoya en un modelo de dos sectores: el sector abierto, con bienes exportables, cuyos precios se fijan en el mercado internacional y, por tanto, son más competitivos, y el sector protegido, con bienes no comercializables en mercados internacionales. Mientras que la tasa de inflación del sector abierto depende de la variación de precios internacionales, la del sector protegido surge de la aplicación de un margen de beneficios constante por encima de los costes. Las diferencias de productividad entre los dos sectores más la tendencia a la uniformidad de salarios explican la inflación de costes en el sector protegido.

¹⁶ El argumento es de Allan Meltzer

¹⁷ Hicks, J. Pg. 27.

¹⁸ Tobin, J. Pg. 377.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Finalmente esta la explicación de los estructuralistas de América Latina, para quienes los aumentos generalizados de precios en sus países no se deben a variaciones de la demanda ni de la oferta agregada, ni se explican por causas monetarias, sino por la estructura económica y global de estos países¹⁹.

3.1.9 LA TEORÍA MONETARISTA DE LA INFLACIÓN

El enfoque monetarista de la inflación es una explicación del fenómeno a partir de las teorías de inflación de demanda. Considera que el principal impulsor de la inflación, en última instancia, está por el lado de la demanda. Y a partir de la teoría clásica sostiene que los incrementos sostenidos de la demanda sólo pueden ser posibles si paralelamente se dan aumentos sostenidos de la cantidad de dinero en una determinada economía.

El enfoque monetarista es crítico con relación a las teorías de inflación por costos ya que estas sólo explican alzas de precios por una sola vez pero no inflación. Los incrementos de costos que no vienen acompañados por aumentos de la demanda se quedan ahí. No obstante, si estos aumentos son respondidos por el lado de la demanda aumentándola, se inicia la espiral inflacionaria. Es así que, cuando surge el fenómeno de la inflación, surge el fenómeno expectativas de inflación y esto sí agrava el proceso.

3.2 INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)

La inflación se calcula utilizando índices de precios, que son medias ponderadas de los precios de miles de productos. Las ponderaciones deberán reflejar la importancia relativa de los artículos que conforman la canasta familiar en los diferentes tiempos de comparación. La importancia de un artículo puede aumentar

¹⁹ Fernandez, A. Pg. 75.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

o disminuir de un periodo a otro. También es importante el año base. Para calcular el índice de precios al consumidor se utiliza casi siempre el índice de Laspeyres, debido a que éste índice presenta la ventaja que en su determinación no intervienen las cantidades consumidas en el periodo dado, las cuales no siempre es posible determinar de antemano.

$$IPC = \frac{\sum_{i=1}^n p_{it} \times q_{io}}{\sum_{i=1}^n p_{io} \times q_{io}} \times 100$$

En Bolivia para la construcción de este índice, desde el año 1991 hasta los primeros meses de 2008²⁰, se recolectaban datos en las cuatro ciudades más importantes de Bolivia de aquel entonces: La Paz cuyo peso representaba el 38.2%, Santa Cruz con el 31.2%, Cochabamba 21% y El Alto con un ponderador de 9.6%. La canasta consta de nueve divisiones que están clasificadas en 25 grupos y 57 subgrupos con un total de 332 artículos elementales. Esta clasificación permite efectuar un seguimiento a los componentes del gasto de las familias tales como alimentación en el hogar y fuera del mismo, vestuario, servicios básicos, entretenimiento, etc.

Sin embargo, dicha clasificación resulta insatisfactoria para el análisis económico de la inflación, pues solamente considera las características micro de los artículos, pues define las agrupaciones desde la perspectiva del consumidor y no toma en cuenta las características macro de la economía que se reflejan en la formación de los precios a este nivel²¹.

Cupe op. cit., realiza una descomposición de la canasta básica en sus componentes principales, en sus resultados encuentra que el grupo de alimentos sin elaborar se destaca notoriamente por su variación de precios altamente volátil,

²⁰ A partir del mes de abril de 2008, el Instituto Nacional de Estadística (INE) comenzó a difundir el IPC, que incluye las nueve ciudades capitales de Bolivia, con base en una nueva canasta de consumo construida a partir de la información recolectada en la Encuesta Continua de Hogares llevada a cabo los años 2003-2004.

²¹ Cupé (1999).

oscilatoria y fuertemente afectada por estacionalidad. En su investigación concluye que la inflación subyacente es un indicador más representativo, y también más estable, de la evolución de los precios.

3.3 INFLACIÓN SUBYACENTE²²

La volatilidad de la inflación en el corto plazo, conjuntamente con los rezagos en la transmisión de la política monetaria, implica la necesidad de contar con indicadores de inflación que permitan a la autoridad monetaria reaccionar a cambios en la tendencia del nivel de precios antes que aquellos de carácter transitorio²³. Esta necesidad es mayor en la medida en que los bancos centrales concentran su atención en el control de la inflación como objetivo primario de la política monetaria.

Desde esta perspectiva, una limitación en el uso del IPC para el cálculo de la inflación es que contiene información de variaciones transitorias como permanentes de los precios, dificultando el proceso de extracción de señales que permite captar la tendencia.

El concepto de inflación subyacente surge como una forma de subsanar estas deficiencias. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a su definición. Distintos enfoques pretenden hallar una medida adecuada para la inflación subyacente. Cada uno tiene ventajas y desventajas que impiden determinar la superioridad de un indicador sobre el resto, siendo más bien complementarios.

Uno de los más comunes es el de exclusión. Este consiste en quitar de la canasta del IPC ciertos productos o grupos de productos bajo el criterio de que sus precios son más volátiles. Sus principales ventajas son que su cálculo es fácil y la

²² Memoria BCB 2006.

²³ Por lo general, debido a su naturaleza reversible, los cambios transitorios no son relevantes para la autoridad monetaria.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

comunicación y comprensión por el público es alta, aunque con el riesgo potencial de perder información relevante²⁴.

Para evitar la exclusión ex ante de productos o capítulos determinados se puede utilizar el método de los estimadores de influencia limitada o medias acotadas, que basan la decisión de exclusión en consideraciones estadísticas y no eliminan los mismos bienes todos los meses.

Métodos más complejos que no cuentan con la ventaja de ser fácilmente comprendidos por el público, son el de medias tendenciales y el enfoque multivariado. El primero extrae el componente de tendencia de la serie de la inflación utilizando técnicas estadísticas. Su principal desventaja recae en el hecho de que, por lo general, nueva información disponible implicaría el recálculo de toda la serie. Por otra parte, el enfoque multivariado se construye utilizando información adicional, como la actividad real o un determinado agregado monetario. La principal ventaja de este método es que permite identificar perturbaciones de corto plazo en la economía, las cuales, dependiendo de su origen y duración, pueden afectar al componente transitorio como al de tendencia de la inflación y el producto.

El BCB calcula mensualmente dos medidas de inflación subyacente. La primera (BCB) es un indicador de influencia limitada que elimina cada mes los cinco productos más y menos volátiles y los de carácter estacional. El otro indicador se calcula con el método de exclusión (SPC), suprimiendo los bienes perecederos y combustibles.

En trabajo conjunto con la Unidad de Políticas Económicas y Sociales (UDAPE) y el Instituto Nacional de Estadística (INE) se evaluaron varias medidas alternativas de inflación subyacente. La medida SVHT (Sin Verduras, Hortalizas y Tubérculos)

²⁴ Si los precios se ajustan por presiones de demanda, excluirlos implicaría eliminar señales tempranas de inflación. Adicionalmente la exclusión de subgrupos implica la reponderación del resto de productos, tal que el nuevo estadístico no reflejaría necesariamente una canasta representativa de consumo”.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

se calcula con el método de exclusión. La Asimétrica es una media acotada asimétricamente, en función de las características de la distribución de precios²⁵. Finalmente, el indicador Ajuste exponencial se basa en el enfoque de medias de tendencia.

Cabe destacar que la inflación subyacente es el indicador más sensible ante los cambios de precios porque solo excluye en cada ciudad diez artículos de un total de más de 300 (3% aproximadamente)²⁶.

3.4 EVOLUCIÓN DE LA INFLACIÓN EN BOLIVIA

En los años posteriores a la hiperinflación, la inflación se mantuvo por encima de los dos dígitos hasta 1992, luego se vio estable llegando a cifras de un solo dígito. La paulatina recuperación de la actividad y la menor presión fiscal implicaron un descenso gradual de la inflación. Sin embargo, es necesario mencionar algunos periodos en los cuales la inflación fue influida por algunos factores.

En 1995, la crisis financiera de México y su extensión a varios países latinoamericanos, a través del llamado “efecto tequila”, provocó un lento crecimiento del producto agrícola. Asimismo, un incremento de los precios internacionales de algunos productos con gran peso en la canasta familiar, fueron los factores que influyeron mayormente en el aumento de la tasa de inflación en ese año²⁷. Es necesario mencionar la promulgación de la ley 1670 del Banco Central de Bolivia en octubre de 1995, puesto que el ente emisor fijó como objetivo mantener una inflación baja y estable.

²⁵ La Asimétrica excluye mes a mes los productos más inflacionarios, que representen el 4% de los artículos incluidos en la canasta del IPC, y los productos menos inflacionarios (o deflacionarios), que representen el 8%. Los porcentajes de 8% y 4% se eligieron con base a la minimización del error medio cuadrático respecto a una referencia de tendencia de largo plazo.

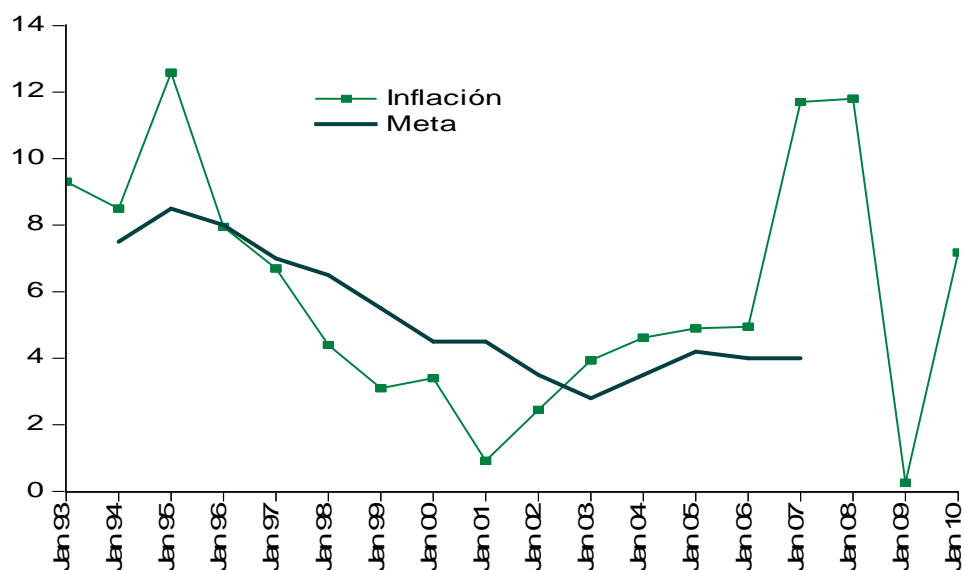
²⁶ Memoria BCB 2009.

²⁷ Memoria BCB 1995.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

A principios de 1996 el BCB comenzó a anunciar a principios de cada año, un objetivo máximo de inflación, que se convirtió en guía de las políticas monetaria y cambiaria. Con el transcurso del tiempo este límite se redujo gradualmente, con el fin de lograr la convergencia de la inflación hacia niveles bajos²⁸.

GRÁFICO No. 2
INFLACIÓN Y META²⁹



Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

En 1999, la fuerte caída en los precios de los productos de exportación y la devaluación brasileña constituyeron los factores determinantes para la recesión regional que tuvo repercusiones importantes en la economía boliviana. La inflación subyacente, para cuyo cálculo se excluyen productos estacionales y aquellos que presentan las mayores variaciones de precios (positivas y negativas), alcanzó una variación acumulada de 3.6%, lo que indica que, al ser mayor que la inflación observada 3.1%, la caída de los precios de los productos más deflacionarios (es

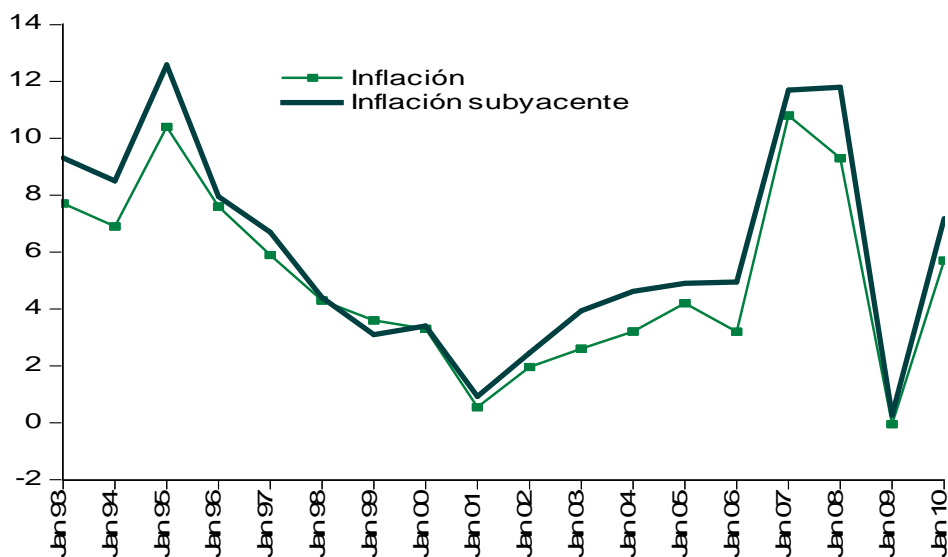
²⁸ Cossío op. cit.

²⁹ Conviene notar que a partir de 2006, el BCB fijó un rango meta en lugar de un techo de inflación, reconociendo la incertidumbre implícita en la proyección de la inflación y siguiendo la práctica de otros países al respecto.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

decir la disminución en los precios de los alimentos importados) fue superior al incremento de los productos más inflacionarios (hidrocarburos y transporte)³⁰.

GRÁFICO No. 3
INFLACIÓN E INFLACIÓN SUBYACENTE



Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

Por otra parte, entre 1996 y 2001 la tasa de inflación disminuyó de 8% a 0.9%. El bajo dinamismo del sector real de la economía, que comenzó a finales de 1998, el desempleo y la contracción crediticia explican de manera importante el debilitamiento de la demanda y, por tanto, el comportamiento de los precios domésticos³¹.

A partir de 2003 Bolivia comenzó a recuperarse de la fuerte crisis que caracterizó al país en los tres años anteriores, recuperación económica que fue acompañada

³⁰ Memoria BCB 1999.

³¹ Mendieta op. cit.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

con un paulatino incremento de precios hasta alcanzar en 2006 una cifra muy cercana al 5%. Parte de este incremento se debió a la subvaluación de la moneda, generada por la apreciación de las monedas de los socios comerciales.

Entre 2007 y 2009 la tasa de inflación disminuyó de 11.7% a 0.3%. Durante 2007 y principios de 2008 la inflación aumentó, principalmente por factores de oferta como el fenómeno climático El Niño, para luego comenzar a descender gradualmente³². Esta disminución fue determinada especialmente por el descenso de la inflación importada como resultado de la crisis financiera internacional y la reducción de la actividad económica mundial.

3.5 BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA SOBRE POLÍTICA MONETARIA

Los efectos de la política monetaria sobre la economía, y los canales por los que éstos transitan, constituyen una discusión de larga data y en la cual no se ha alcanzado un consenso claro. Diversas explicaciones, desde lo particular a lo general, complementarias y contradictorias, se han dado para explicar la forma en que las decisiones de política monetaria se transmiten a los precios³³ y al sector real de la economía, así como sobre la intensidad, efectividad y eficiencia de tal transmisión.

Una condición necesaria para que la transmisión monetaria sea un tema de debate e interés es que la política monetaria tenga efectos reales en el corto plazo. De lo contrario la dicotomía entre variables nominales y reales reduce el objetivo de estabilidad macroeconómica buscado por la autoridad monetaria a encontrar una estrategia que garantice la estabilidad de precios. Sin embargo, ya sea porque existen asimetrías de información³⁴, costos de ajuste³⁵ o simplemente

³² Memoria BCB 2007, 2008.

³³ Taylor (1979), Ball, Mankiw y Romer (1988).

³⁴ Lucas (1972).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

rigideces de precios en mercados clave³⁶, las acciones de la autoridad monetaria pueden tener efectos reales en el corto plazo. Ello no impide que el principal objetivo de las autoridades monetarias sea un objetivo nominal, la estabilidad de precios, pero sí permite a que la consecución de tal objetivo, y la oportunidad exacta de la misma, sea acompañada de una orientación a la suavización del ciclo económico, sobre todo cuando el objetivo de precios ya es una tarea cumplida³⁷.

Asimismo, se entiende por política monetaria aquella que dice relación con el manejo de la oferta de medios de pago o de la emisión de dinero, ésta última también denominada base monetaria o dinero de alto poder expansivo. Dicha política se vincula institucionalmente con la autoridad monetaria (generalmente el banco central) y con el sistema bancario, forma parte del conjunto de instrumentos de manejo macroeconómico de corto plazo, principalmente orientados a la atenuación de los ciclos económicos.

A partir del inicio de la década de los noventa, la mayor parte de las legislaciones de los bancos centrales han coincidido en que el objetivo fundamental de la política monetaria debe ser la estabilidad de precios. Anteriormente solo en algunos casos, como el del Bundesbank y el Banco Nacional Suizo, las legislaciones enfatizaban este aspecto³⁸.

En Latinoamérica, la mayoría de los Bancos Centrales aplican una política monetaria de metas de inflación -que consiste, a grandes rasgos, en anunciar un nivel objetivo de inflación en el cual la autoridad monetaria se compromete en alcanzar el mismo, esto con el fin de restaurar la credibilidad- en donde el Banco Central de Chile ha sido precursor. También aplican este tipo de política monetaria Brasil, México, Perú y Colombia, entre las principales economías de la región. Argentina, que es otra de las principales economías, aplica una política monetaria

³⁵ Mankiw (1985).

³⁶ Taylor (1979).

³⁷ Mies (2003).

³⁸ Orellana (2000).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

basada en agregados monetarios como meta intermedia, debido a la debilidad de los canales de transmisión de la política monetaria que no permite otro tipo de estrategia³⁹.

Sin embargo, De Gregorio et. al., (2006)⁴⁰ indica que existe incertidumbre sobre los mecanismos de transmisión y la estructura de la economía especialmente en economías emergentes, debido a que sus estructuras cambian con más frecuencia con los también más usuales cambios de régimen de políticas. Esto dificulta ser muy preciso en la definición del esquema de metas de inflación. También señala que cuando la política monetaria se define por un tipo de cambio o por agregados monetarios, el monitoreo es muy fácil. Basta ver si el tipo de cambio está en el nivel deseado o si los agregados monetarios evolucionan de acuerdo con los anuncios para evaluar el cumplimiento de los objetivos de política monetaria. Sin embargo, las anclas cambiarias y monetarias se usan cada vez menos, pues son menos eficientes para conducir la política monetaria.

Por otra parte, Leiderman op.cit., examina varios aspectos de la transmisión monetaria y la formulación de políticas en economías altamente dolarizadas. Para tal efecto estima funciones de reacción de la política monetaria (reglas de Taylor) para Perú, Bolivia, Chile y Colombia. Para el caso de Bolivia emplean la tasa de depreciación (apreciación) de la moneda nacional (tasa de *crawl*) en lugar de la tasa de interés como instrumento de política, lo cual refleja el hecho de que no se permite la flotación del tipo de cambio⁴¹.

No cabe duda que los mecanismos de transmisión de la política monetaria difieren entre países, de acuerdo con sus características institucionales y estructurales. En el caso de economías altamente dolarizadas el canal más importante está relacionado con el tipo de cambio, que actúa como el ancla

³⁹ Pozzo, Profesor de Macroeconomía de la Universidad Católica de la Plata.

⁴⁰ De Gregorio, (2009).

⁴¹ Ese esquema específico de política fue empíricamente propuesto y llevado a cabo por Parrado (2004).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

nominal de las expectativas de los agentes económicos. Existe evidencia que apoya esta noción para el caso boliviano⁴².

3.5.1 CANALES DE TRANSMISIÓN

El canal de la tasa de interés. Los supuestos que permiten el adecuado funcionamiento de este mecanismo de transmisión son: que en la economía solo existen dos activos financieros, los bonos y el dinero, siendo los primeros reserva de valor mientras que el segundo es utilizado para realizar transacciones y no tiene sustitutos perfectos. De otro lado, el Banco Central puede controlar la oferta de dinero e influir en la tasa de interés y de esta forma afectar la inversión y el consumo.

Así, dado algún grado de rigidez de precios, un aumento en la tasa de interés nominal generará un aumento en la tasa real y, por lo tanto, en el costo del capital. El aumento de las tasas de interés lleva a las familias a posponer su consumo y a las empresas a reducir su inversión. Así, un aumento en la tasa de interés tendrá efectos negativos sobre la demanda agregada y el producto de la economía.

Entre los mecanismos de transmisión alternativos esta **el canal del tipo de cambio** donde las tasas de interés afectan al tipo de cambio vía la condición de “paridad descubierta de tasas de interés”, que implica la igualdad entre las rentabilidades esperadas de los activos domésticos y extranjeros. Los efectos del tipo de cambio sobre la economía y el nivel de precios pueden verse a través de la demanda y oferta agregadas. En el primer caso el resultado depende de la estructura de las exportaciones y las importaciones y, en el segundo, de los efectos que tengan las fluctuaciones del tipo de cambio sobre los activos y pasivos denominados tanto en moneda nacional como extranjera.

⁴² Orellana et. al., (2000).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Los **precios de los activos** constituyen otro canal alternativo a la tasa de interés y se concentra básicamente en el efecto directo sobre la economía de cambios en la cantidad relativa de activos. De esta forma, la tasa de interés solo se considera importante en el sentido de que determina los precios de los activos. Este canal asume que los activos son sustitutos imperfectos para los inversionistas. En este enfoque, una política monetaria contractiva haría que el dinero en posesión de los agentes estuviera por debajo del nivel deseado, lo que los llevaría a reducir sus gastos con el fin de volver al mismo nivel de participación del dinero en sus carteras.

Finalmente esta **el canal de las expectativas de inflación** cuya transmisión se da básicamente a través de las expectativas que se forman los agentes con base a anuncios realizados por la autoridad monetaria. La confianza en esta institución y la transparencia de la política monetaria son determinantes a la hora de la formación de las expectativas de los agentes y, por tanto, en la consecución exitosa de los objetivos monetarios.

El canal de crédito. Usualmente, los modelos de demanda agregada le restan importancia al rol de los intermediarios financieros, debido a que agrupan los préstamos de los bancos y otros instrumentos de deuda en un mercado de bonos. Al dinero, en cambio, se le da un rol especial en la determinación de la demanda agregada⁴³. Sin embargo, a finales de la década de los ochenta comenzó a darse importancia al vínculo existente entre crédito y producto, pues se observaba que, ante la existencia de asimetrías de información, los intermediarios financieros jugaban un papel importante en la provisión de crédito, afectando de manera considerable la demanda agregada. Es pertinente anotar que éste no debe entenderse como un canal de transmisión paralelo al tradicional, sino como una serie de factores que amplifican y propagan los efectos usuales de los cambios en las tasas de interés, lo cual lo convierte como un mecanismo magnificador⁴⁴.

⁴³ Bernanke (1988).

⁴⁴ Bernanke y Gertler (1995).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Los modelos relacionados con el canal del crédito sugieren que las fluctuaciones en la situación económica de los agentes, tanto prestatarios como prestamistas, pueden generar cambios en las tasas de interés, lo cual afecta tanto el gasto como la inflación.

El *canal del valor neto* hace parte de una serie de estudios que argumentan que los costes iniciales en la economía pueden verse amplificados por cambios en las condiciones del mercado de crédito⁴⁵. Este canal surge cuando cambios en la política de la autoridad monetaria afectan no solo las tasas de interés del mercado, sino también la posición financiera de los prestatarios.

3.5.2 EMISION MONETARIA

Es una función exclusiva de los bancos centrales. Se refiere al saldo de billetes y monedas que se encuentran en poder del público y en las cajas de las entidades financieras⁴⁶.

El BCB adopta una estrategia de metas intermedias de cantidad, fijando límites a la expansión del CIN y niveles mínimos (máximos) de ganancia (pérdida) de las RIN. Utiliza como meta operativa la liquidez del sistema financiero, la cual es una variable de cantidad que puede ser razonablemente controlada en el corto plazo y cuyas modificaciones permiten adecuar la meta intermedia para alcanzar el objetivo final. Al igual que en otras economías, estudios evidencian un deterioro paulatino entre la meta intermedia y la inflación. Mishkin y Savastano (1999) señalan que una estrategia de metas monetarias ya no es viable para Latinoamérica, debido a la inestabilidad de la relación entre los agregados monetarios y la inflación.

⁴⁵ Bernanke (1996) llama a ese mecanismo *acelerador financiero*.

⁴⁶ Definiciones BCB.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

La literatura económica asigna diversos roles a los agregados monetarios. Por ejemplo como variable de información, en el que éstos proveen una línea de conducta para las decisiones por parte de la autoridad monetaria o, con una visión más analítica, como parte de una regla de política monetaria⁴⁷. Independientemente del contexto en el que se emplee, su confiabilidad como variable de política dependerá de la existencia de una relación estable y predecible con el objetivo final de la política económica, sea éste inflación o crecimiento del producto⁴⁸.

En efecto, bajo un esquema de cantidades la capacidad de la autoridad monetaria para afectar su objetivo final, descansa sobre una relación estable y predecible entre el crecimiento del dinero y la inflación. Estudios realizados en países que migraron de una estrategia de metas intermedias de cantidad a un esquema de tasa de interés, evidencian un debilitamiento en la citada relación.

Para el caso boliviano, Mendoza y Boyan (2001) proveen evidencia sobre el deterioro de la relación predecible entre la meta intermedia y la inflación en el período 1989-2000, asimismo encuentra un menor espacio, para fines de política monetaria, de la instrumentación basada en metas intermedias de CIN⁴⁹.

3.6 TIPO DE CAMBIO

Se entiende como tipo de cambio al precio de una moneda en términos de otra, o las unidades de la divisa de un país que se debe entregar para obtener una unidad de la divisa de otro país⁵⁰.

⁴⁷ McCallum (1988).

⁴⁸ Estrella y Mishkin 1996.

⁴⁹ Mendoza y Boyan op.cit.

⁵⁰ Definiciones BCB.

3.6.1 RÉGIMEN DE TIPO DE CAMBIO FIJO

Bajo un régimen de tipo de cambio fijo, la autoridad monetaria fija el precio relativo entre la moneda local y una moneda extranjera. Para mantener la paridad entre ambas monedas, el banco central se compromete a comprar o vender moneda extranjera al precio establecido. Con el patrón oro, una forma especial de tipo de cambio fijo, cada autoridad monetaria se comprometía a fijar el precio de una onza de oro en su moneda nacional. En la medida que cada moneda fijaba su valor en oro, las distintas monedas nacionales estaban, en realidad, fijas unas con otras⁵¹.

Un país también puede tener un tipo de cambio fijo a atar su moneda a la de otra nación en forma unilateral. En tal caso, el país asume toda la responsabilidad de mantener el tipo de cambio en el nivel que se comprometió. También se puede mantener una paridad compartiendo la responsabilidad (en forma cooperativa) entre las diferentes partes del acuerdo, tal y como sucedía con el Sistema Monetario Europeo. O bien, cada moneda puede fijarse con respecto a una tercera, o a un bien (como el oro) y así, en los hechos, cada moneda se fija con respecto a los demás.

3.6.2 RÉGIMEN DE TIPO DE CAMBIO FLOTANTE

En este régimen, la autoridad monetaria no se compromete a mantener un determinado tipo de cambio. Las fluctuaciones de la demanda y de la oferta monetaria se traducen en variaciones del tipo de cambio. Este tipo de régimen es conocido como “flotación limpia” si el banco central no realiza operaciones de compra o venta de moneda extranjera. Si la autoridad monetaria realiza operaciones en moneda extranjera, se habla de “flotación sucia”⁵².

⁵¹ Larrain, Sachs (2002).

⁵² Larrain, Sachs (2002).

3.6.3 RÉGIMEN DE TIPO DE CAMBIO ADMINISTRADO O CRAWLING PEG

Es un régimen cambiario indexado o reajutable a una variable estratégica como es la inflación. Este sistema fue primeramente implantado en Chile a mediados de la década de los 60, seguido por Colombia y Brasil y por otros países en desarrollo en Asia⁵³. En este régimen la tasa de cambio es libre de moverse pero solo en cuantía limitada, el ajuste se realiza mediante pequeñas minidevaluaciones periódicas con la intención de mantener el valor real de la paridad⁵⁴.

Desde hace más de dos décadas, Bolivia ha adoptado este tipo de régimen, deslizante, que consiste en pequeñas depreciaciones o apreciaciones no anunciadas previamente. El tipo de cambio es un precio clave para controlar la inflación en Bolivia, tanto por su efecto en el precio de los bienes importados, como por aquellos que se fijan en función a la dolarización de la economía. Por tanto, usualmente la política cambiaria debe priorizar el objetivo de mantener una inflación baja y estable, lo que contribuye también a preservar la competitividad cambiaria y promover la estabilidad del sistema financiero⁵⁵.

3.6.4 TRAYECTORIA DEL TIPO DE CAMBIO EN BOLIVIA

Para determinar la trayectoria del tipo de cambio, el BCB ha utilizado una regla de mantener la competitividad en niveles similares a los del periodo base de construcción del indicador del tipo de cambio real⁵⁶. Este objetivo de mantener el tipo de cambio en torno a su equilibrio fue determinante para la reducción de la inflación luego de la hiperinflación, debiendo para esto tomar en cuenta también el panorama internacional y la implicancia sobre esta regla.

⁵³ Larrain, Sachs (2002).

⁵⁴ Bubula, Otker-Robe (2002).

⁵⁵ Cossío, et. al. (2007).

⁵⁶ Mendieta (2008).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

En 1994 el BCB, con el fin de preservar el nivel competitivo del tipo de cambio que presenta la actividad del sector real, tomó como referencia del tipo de cambio nominal, el tipo de cambio de paridad central, o más precisamente una banda de paridad central cuyo límite inferior incluye las variaciones de las variaciones de las monedas de seis países con los cuales Bolivia tiene relaciones comerciales significativas y cuyo límite superior incluye las variaciones de las monedas de cuatro de los países industrializados. Este mecanismo permitió mantener el tipo de cambio real relativamente estable, en función de las señales del mercado y del equilibrio externo de mediano plazo⁵⁷.

Es así que desde 1994 hasta los primeros meses de 1997 el boliviano experimenta continuas apreciaciones seguidas de depreciaciones, obedeciendo el comportamiento de las monedas mencionadas anteriormente. Luego de ese periodo el tipo de cambio se mantuvo estable hasta el año 2002 donde el BCB, para hacerle frente a la crisis regional, optó por devaluar fuertemente el boliviano, para evitar una pérdida importante de competitividad. Sin embargo, la normalización de las condiciones externas y la apreciación de las monedas de los socios comerciales implicaron señales para revertir la dirección de la política cambiaria, aspecto que fue paulatinamente dilatado hasta 2005.

A partir de 2005 comenzó la apreciación del boliviano mediante el tipo de cambio de compra, esto debido a la decisión del BCB de ampliar el diferencial (*spread*) entre el precio de venta y el de compra del dólar estadounidense⁵⁸. Este hecho contribuyó a un mayor uso de la moneda nacional en transacciones corrientes y financieras. La moneda nacional se apreció moderadamente a partir de entonces hasta 2007 donde se apreció con más fuerza debido a presiones inflacionarias externas y, adicionalmente, fomentar la bolivianización de la economía⁵⁹.

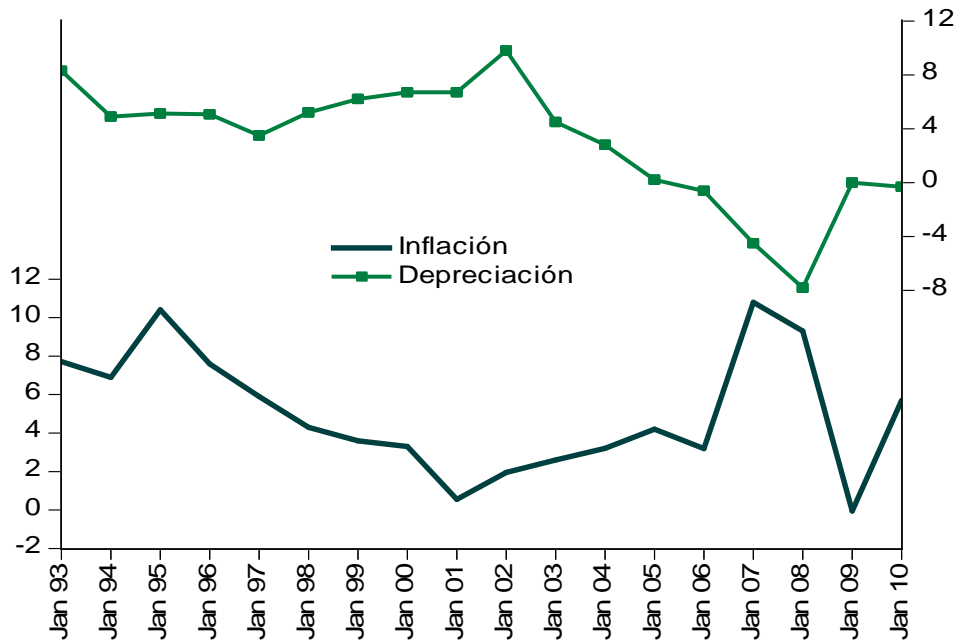
⁵⁷ Memoria BCB 1995.

⁵⁸ Memoria BCB 2005.

⁵⁹ Memoria BCB 2009.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

GRÁFICO No. 4
INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO



Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

Posteriormente, desde el surgimiento de la crisis económica internacional se redujo el ritmo de apreciación de la moneda nacional hasta mantener estable el tipo de cambio desde octubre de 2008. La estabilidad cambiaria alcanzada fue coherente con las sólidas condiciones económicas, el descenso de la inflación y la favorable situación de la posición externa. La política cambiaria permitió afrontar adecuadamente los choques externos que se registraron en los últimos años, siendo calificada de exitosa por organismos internacionales.

3.7 BRECHA DEL PRODUCTO

La brecha del producto es la diferencia entre el nivel actual y el potencial de la producción. Esta brecha refleja holguras en los mercados de bienes y factores, lo cual supone la existencia de un nivel de producción que la economía puede alcanzar con el trabajo, capital y tecnología existentes sin provocar presiones inflacionarias⁶⁰. Este nivel se conoce como de pleno empleo, de tendencia potencial o de equilibrio.

La brecha del producto puede entonces ser definida como el componente de la producción real que está asociada con los cambios en la inflación⁶¹, importante para un banco central, el cual incorpora en su análisis (para formular decisiones de política) el impacto del ciclo económico. El producto potencial y la brecha del producto son variables no observables, sin embargo es importante para el análisis de la economía medirlos⁶². Desafortunadamente, calcular la brecha del producto no es una tarea fácil. Diferentes conjuntos de supuestos pueden ser usados en combinación con varias técnicas econométricas para proveer diferentes medidas de la brecha⁶³.

En Bolivia, Valdivia (2009) caracterizó el ciclo económico, identificando las principales regularidades desarrolladas en la economía. Para ello utilizó cuatro métodos alternativos de filtración: Hodrick & Prescott (1980), Christiano y Fitzgerald (1999), Baxter y King (1995) y Nadaraya - Watson (1964). En su estudio encuentra que para el estudio de los ciclos económicos en Bolivia, resulta mejor considerar los filtros de alta frecuencia como el propuesto por Christiano y

⁶⁰ Un concepto similar, pero asociado a la tasa de desempleo es el NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment), Baeza 2004.

⁶¹ Para ser más precisos, se debería tomar en cuenta expectativas de inflación y entonces definir la brecha del producto con respecto a inesperados cambios en la inflación. Algunos modelos implementan una relación entre los cambios en la brecha y la inflación, St-Amant van Norden (1997).

⁶² Hlousek (2010).

⁶³ Un supuesto común es que la brecha del producto es una parte del componente transitorio (cíclico) de la producción real St-Amant van Norden (1997).

Fitzgerald, puesto que permite obtener un componente cíclico libre de elementos de muy corto plazo como también de largo plazo.

3.8 TEORÍA SOBRE LA TÉCNICA ECONOMETRICA EMPLEADA

3.8.1 TESTS DE RAIZ UNITARIA

Una de las prácticas más comunes en la literatura empírica es la de realizar *tests* (pruebas) de raíces unitarias a series de tiempo, puesto que gran parte de ellas son no estacionarias. Hasta principios de los años ochenta se consideraba que las series podían caracterizarse como estacionarias alrededor de una tendencia determinística⁶⁴. Sin embargo, este consenso fue fuertemente cuestionado por Nelson y Plosser (1982) quienes arguyen que buena parte de las series de tiempo en Estados Unidos debían caracterizarse como estacionarias en diferencia.

A partir de entonces surgieron diferentes investigaciones acerca de la estacionariedad, así como diferentes críticas a los *tests* de raíz unitaria. En muchos de los estudios, los resultados indican la presencia de una raíz unitaria en las series⁶⁵ de Nelson y Plosser.

A continuación se hace una breve referencia de los *tests* más utilizados en la técnica econométrica y en ésta investigación.

3.8.1.1 Test De Dickey Y Fuller (DF) Y Dickey Y Fuller Aumentada (DFA)

Los tests más frecuentemente utilizados para evaluar la presencia de una raíz unitaria corresponden a variantes de los *tests* propuestos por Dickey y Fuller

⁶⁴ Lineal o no lineal. Véase Chumacero (2000).

⁶⁵ En todas o en algunas. Véase Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin, (1991).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

(1979). En su versión más general, el test más popular corresponde al test de Dickey y Fuller Aumentada (ADF por sus siglas en inglés).

Mediante mínimos cuadrados ordinarios se evalúa la hipótesis nula $H_0: \rho = 1$ contra la hipótesis alternativa $H_1: \rho < 1$.

$$z_t = \alpha + \delta t + \rho z_{t-1} + \sum_{i=1}^j \varphi_i \Delta z_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde j es escogido de modo tal que ε_t sea ruido blanco. Luego de realizada la estimación de los coeficientes, tres tipos de test son generalmente derivados a partir de estos resultados:

$$\begin{aligned} ADF &= T(\hat{\rho} - 1) \\ ADF &= \frac{(\hat{\rho} - 1)}{\hat{\sigma}_{\hat{\rho}}} \\ ADF &= (T - k) \frac{(SSR - SSU)}{(2 \times SSU)} \end{aligned}$$

T corresponde al tamaño de la muestra, SSU a la suma de los cuadrados de los residuos del modelo estimado. SSR es la suma de cuadrados de los residuos de una versión restringida donde se impone la nula $H_0: \rho = 1$; $\delta = 0$ y finalmente k es el número de parámetros estimados en el modelo restringido. La distribución asintótica de cada uno de estos tests no es estándar, por lo que los valores calculados deben compararse con valores críticos distintos a los convencionalmente utilizados para el caso de series estacionarias⁶⁶.

⁶⁶ Hamilton (1994) presenta una derivación formal de las propiedades asintóticas de cada test y se encuentran sus respectivos valores críticos.

3.8.1.2 Phillips Y Perron (PP)

Una importante suposición de la prueba DF es que los términos de error ε_t están distribuidos de manera idéntica e independiente. La prueba DFA ajusta la prueba DF a fin de tener cuidado de una posible correlación serial en los términos de error al agregar los términos de diferencia rezagados de la regresada. Phillips y Perron (1988) utilizan *métodos estadísticos no paramétricos* para evitar la correlación serial en los términos de error, sin que añadan términos de diferencia rezagados⁶⁷.

Es así que, el procedimiento de Phillips Perron puede ser empleado a procesos ARIMA de la misma manera que el test DFA. La diferencia entre los dos tests es que no existe requerimiento de que el término de perturbación sea homogéneo o incorrelacionado. El test de Phillips-Perron permite que la perturbación sea débilmente dependiente heterogéneamente distribuida⁶⁸.

3.8.1.3 Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin (KPSS)

Es importante destacar que tanto los *tests* ADF como los de PP realizan inferencia tomando como hipótesis nula la estacionariedad en diferencia de la serie. El test desarrollado por Kwiatkowski, (1992) toma en cuenta que la varianza de la suma parcial de residuos de un modelo auxiliar como:

$$z_t = \alpha + \delta t + \varepsilon_t$$

Debiera ser baja en el caso de que la serie en cuestión sea estacionaria en tendencia y alta en el caso que la serie sea estacionaria en diferencia. En este caso la hipótesis nula H_0 la de estacionariedad en tendencia y la alternativa H_1 , estacionariedad en diferencia⁶⁹.

⁶⁷ Gujarati (2004).

⁶⁸ Enders (1994).

⁶⁹ Dado que los residuos de la ecuación expuesta en esta parte generalmente no será ruido blanco, nuevamente un ajuste por la eventual presencia de Autocorrelación debe ser realizado. Véase Chumacero (2000).

3.8.2 MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

La metodología empleada es la de Pesaran y Shin (1997) de impulsos generalizados donde se construye un conjunto (*set*) ortogonal de innovaciones (*shocks*) que no depende del orden de las variables en el VAR. Las respuestas del impulso generalizado de una innovación a la *j*-th variable son derivadas mediante la aplicación de una variable del factor específico de Cholesky computarizado con *j*-th variable en la parte posterior al orden de Cholesky.

3.8.3 TEST DE COINTEGRACIÓN

Desde que Granger y Newbold (1974) y (1977) señalaron el problema de la posible existencia de frecuentes *regresiones espurias*⁷⁰ en la aplicación de métodos econométricos de regresión en modelos de series temporales, se han suscitado diversas controversias metodológicas en Econometría que en general han provocado un énfasis excesivo en las revistas científicas por cuestiones bastantes sofisticadas pero en muchos casos cuestionables desde el punto de vista de su utilidad práctica en Economía⁷¹.

En la literatura especializada, se han propuesto varios métodos para probar la cointegración. Los métodos más simples: Test de raíz unitaria DF o DFA sobre los residuos estimados a partir de la regresión cointegrante; Test de regresión cointegrante Durbin-Watson (RCDW)⁷². Sin embargo, debido a que estos métodos han sido criticados por ser poco rigurosos y, según sus críticos, tienden a aceptar excesivamente la hipótesis alternativa de estacionariedad de la perturbación⁷³,

⁷⁰ Las variables Y_t y X_t son $I(d)$ y no correlacionadas, pero los resultados erróneamente muestran que existe una relación entre ellas. Descubierta por primera vez por Yule (1926), quien mostró además que la correlación (espuria) podría persistir en las series de tiempo no estacionarias aún si la muestra fuera muy grande.

⁷¹ Guisán (2002).

⁷² Esta diferencia existe entre pruebas para raíces unitarias y pruebas para cointegración: como lo mencionan Dickey, Jansen y Thornton, "Las pruebas para raíces unitarias se realizan sobre series de tiempo univariadas [es decir, singulares]. En contraste, la cointegración trata con la relación entre un grupo de variables, en donde cada una (incondicionalmente) tiene una raíz unitaria". Véase Gujarati (2004).

⁷³ Incluso en el caso de regresiones espurias.

muchos econométricos consideran preferible utilizar el test de EG propuesto por Engle y Granger (1987), basado en el ADF pero con algunas variantes en las etapas a realizar y en los valores críticos de MacKinnon para el test EG.

Existen otros tests desarrollados con posterioridad al de Engle y Granger con el fin de adaptarse a diferentes situaciones complejas que se presentan en la práctica. Entre dichos tests figuran el de Johansen⁷⁴ (1988) y el de Stock y Watson (1988) basados en el enfoque de modelos VAR. Dado que los dos métodos mencionados anteriormente son similares, solo se describirá el primero.

3.8.3.1 Test de Cointegración Johansen

Para llevar a cabo el test de Johansen primero se debe formular VAR

$$y_t = \varphi_1 y_{t-1} + \varphi_2 y_{t-2} + \dots + \varphi_p y_{t-p} + \varepsilon_{t-p}$$

El orden del modelo p debe ser determinado previamente. Denotamos z_t como el vector de M ($p-1$) variables,

$$z_t = \Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}, \dots, \Delta y_{t-p+1}$$

Donde z_t contiene los rezagos 1 a $p-1$ de todas las M variables. Ahora, utilizando las observaciones disponibles en T se obtiene dos matrices $T \times M$ de los residuos de mínimos cuadrados:

D = los residuos en la regresión de Δy_t en z_t ,

E = los residuos en la regresión de y_{t-p} en z_t .

⁷⁴ Según algunos autores como Otero (1993), señalan que las propiedades estadísticas del método de Johansen son superiores a las del método de Engle-Granger.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Ahora se requiere las correlaciones canónicas en M cuadráticas entre las columnas en D y aquellos en E . Para continuar, es necesario definir la correlación canónica a continuación: Denotaremos d_1^* como una combinación lineal de las columnas de D , y de la misma forma e_1^* de E . se escogen estas dos combinaciones lineales para maximizar la correlación entre ellos.

Este par de variables son las primeras variables canónicas, y su correlación r_1^* es la primera correlación canónica. En la estimación de cointegración, este cálculo tiene cierto atractivo intuitivo. Ahora que se tiene d_1^* y e_1^* , se busca un segundo par de variables d_2^* y e_2^* para maximizar sus correlaciones sujetas a la restricción de que estas segundas variables en cada par sean ortogonales a la primera. Se realiza el mismo procedimiento para todos los pares de variables de M . No se necesitará calcular los coeficientes de los vectores para la combinación lineal, las correlaciones canónicas cuadradas son simplemente las raíces ordenadas de la matriz.

$$R^* = R_{DD}^{-1/2} R_{DE} R_{EE}^{-1} R_{ED} R_{DD}^{-1/2}$$

Donde R_{ij} es la matriz de la correlación (cruzada) entre variables en el conjunto i y conjunto j , para $i, j = D, E$.

Estadístico TRAZA

$$\gamma_t(r) = -T \sum_{i=r+1}^M \ln [1 - \hat{\gamma}_i]$$

H_0 : existen a lo más r vectores de cointegración.

H_1 : existen más de r vectores de cointegración.

Estadístico MÁXIMO

$$\gamma_{Max(r,r+1)} = -T \ln(1 - \hat{\gamma}_{r+1})$$

H_0 : existen r vectores de cointegración.

H_1 : existen r+1 vectores de cointegración.

3.8.4 VECTORES CON MECANISMOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES (VECM)

El mecanismo de corrección de errores (VEC por sus siglas en inglés) utilizado por primera vez por Sargan (1984) y popularizado más tarde por Engle y Granger, corrige el desequilibrio en la dinámica de corto plazo de las variables. Un importante teorema, conocido como el teorema de representación de Granger, afirma que si las variables están cointegradas, entonces la relación entre las mismas se puede expresar un modelo VAR⁷⁵ como un VECM, donde los parámetros representan la dinámica de corto y de largo plazo.

Siguiendo a Hansen y Juselius (1995), supóngase el siguiente modelo de autorregresión vectorial p-dimensional del tipo:

$$z_t = A_1 z_{t-1} + \dots + A_k z_{t-k} + \mu + \varphi D_t + \varepsilon_t \\ t = 1, \dots, T$$

donde z_t es un vector $p \times 1$ de las variables estocásticas, z_{t-k+1}, \dots, z_0 son valores fijos, $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_t$ son niid $(0, \Sigma)$ y D_t es un vector de las variables no estocásticas, tales como las variables ficticias de intervención.

⁷⁵ Es necesario mencionar que uno de los requisitos usuales de la técnica VAR es que las variables se incorporen al modelo en forma estacionaria. Sin embargo, Enders (1995) menciona que existe discusión en cuanto a si las variables de un VAR necesitan ser estacionarias.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Dado este modelo de autorregresión vectorial no restringido que involucra k rezagos de z_t , puede transformarse en un modelo vectorial de corrección de error:

$$\Delta z_t = \tau_1 \Delta z_{t-1} + \dots + \tau_{k-1} \Delta z_{t-k+1} + \Pi z_{t-k} + \mu + \varphi D_t + \varepsilon_t$$
$$\varepsilon_t \sim \text{iid}(0, \Sigma)$$

La hipótesis de cointegración de la ecuación anterior puede expresarse como prueba de rango reducido de la matriz $-\Pi$:

$$H_o(r): \Pi = \alpha\beta'$$

donde α y β son matrices $p \times r$ de rango completo y r indica el número de vectores de cointegración. Además, la hipótesis $H_o(r)$ implica que el proceso Δz_t es estacionario, z_t es no estacionario, pero $\beta'z_t$ es estacionario.

3.8.5 CAUSALIDAD

Tradicionalmente, la prueba de causalidad de Granger se refiere a una estimación puntual en el que la significancia del estadístico F, indica que el conjunto de variables independientes rezagadas en el modelo contiene información relevante para predecir el comportamiento de la variable dependiente.

Aunque el análisis de regresión trata sobre la dependencia de una variable sobre otras variables, esto no necesariamente significa causación. En otras palabras, la existencia de una relación entre las variables no propicia que haya causalidad o dirección de la influencia. Pero en las regresiones que involucran datos de series de tiempo, la situación podría ser un cuanto distinta.⁷⁶ El economista Edward

⁷⁶ El tiempo no corre hacia atrás. Es decir, si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, entonces es posible que A esté causando a B. Sin embargo, no es posible que B esté provocando A. En otras palabras, los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que se estén dando en la actualidad. Lo cual no ocurre con los sucesos futuros. Véase Koop (2005).

Leamer prefiere el término precedencia en vez de causalidad. Francis Diebold se inclina más por el término causalidad predictiva⁷⁷.

3.8.6 METODO GENERALIZADO DE MOMENTOS (GMM)

El método generalizado de los momentos (GMM por sus siglas en inglés) se refiere a una clase de estimadores las cuales son construidas mediante el empleo de la muestra de momentos como contraparte del gran número de condiciones de momentos (algunas veces conocido como condiciones de ortogonalidad) de los datos.

Los estimadores pueden ser estudiados a priori de manera que se pueda lograr comparaciones asintóticas y eficientes fácilmente. El método también proporciona una manera natural de construir tests las cuales toman en cuenta la muestra y error de la estimación.

Los estimadores GMM son ampliamente utilizados por sus características, una de ellas es que no requiere la especificación de una forma particular de distribución de las variables aleatorias, importante para cualquier estimación. Asimismo, esta técnica es mejor empleada cuando la simultaneidad y la endogeneidad son un problema.

⁷⁷ Gujarati (2004).

CAPÍTULO 4

LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

4.1 LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Gran parte de los bancos centrales han desarrollado y perfeccionado instrumentos indirectos, que operan a través del control que ejerce el banco central sobre la meta operativa. En Bolivia El BCB adopta una estrategia de metas intermedias de cantidad, fijando límites a la expansión de su CIN, como mecanismo formal para la instrumentación de la política monetaria.

La oferta monetaria se acomoda a la demanda de moneda nacional, que se supone existe una demanda relativamente estable por emisión (moneda nacional), por lo que los medios de pago deben crecer en un nivel acorde con el crecimiento esperado de la economía y los precios. Asimismo, las expansiones o contracciones de las reservas internacionales netas pueden ser el resultado de una disminución o incremento del CIN. Por tanto, la autoridad monetaria busca controlar la evolución del CIN por el efecto que tiene en las variaciones de la emisión y de las reservas internacionales netas. La reducción excesiva de estas últimas origina presiones sobre el tipo de cambio y una importante expansión de la emisión genera presiones inflacionarias⁷⁸.

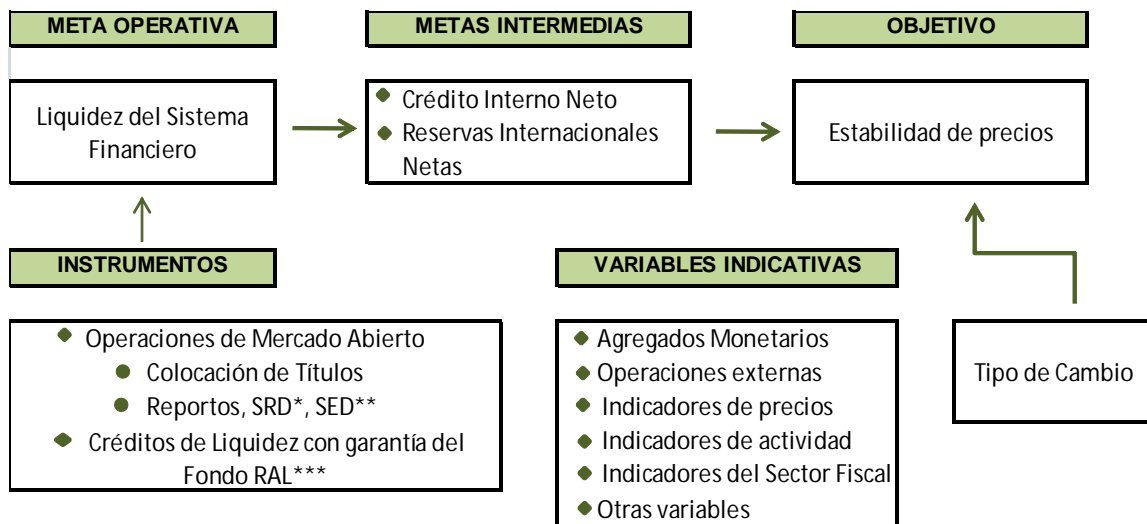
El punto central del análisis monetario es justamente atribuir al comportamiento del crédito interno neto el origen de la evolución de las reservas internacionales netas y de la emisión. La evolución del CIN debe estar acorde con las metas de reservas internacionales y de inflación que se establezcan. Cuando el banco central percibe que existen presiones inflacionarias, contrae el crédito interno neto mediante sus diferentes instrumentos, principalmente operaciones de mercado

⁷⁸ Orellana et. al. (2000)

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

abierto, lo cual determina la caída de la oferta monetaria. La contracción de la oferta monetaria produce un ajuste en la demanda agregada y repercute en el nivel de precios. Asimismo, una contracción del CIN, que se traduce en una menor demanda de moneda extranjera, elimina las presiones sobre el tipo de cambio y en última instancia sobre los precios.

**DIAGRAMA No. 1
METAS, INSTRUMENTOS Y EL OBJETIVO FINAL**



- * Servicio Restringido de Depósitos.
- * Servicio Extendido de Depósitos.
- * Requerimiento de Activos Líquidos

Fuente: Requena, et. al., (2002).

Elaboración propia

Debido a que generalmente no se tiene control directo sobre la meta intermedia, las acciones de política monetaria se ejecutan por medio de una meta operativa sobre la cual se tiene un mejor control. En el caso de Bolivia, según Orellana op. cit., la meta operativa es la liquidez del sistema financiero, definida como el exceso de reservas bancarias en el banco central. Se trata de una variable de cantidad al igual que la meta intermedia, que puede ser controlada en el corto plazo, y cuyas

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

variaciones tienen un impacto directo en el CIN (en moneda nacional o en moneda extranjera) y, por tanto, sobre el objetivo final de la política monetaria. Sin embargo, siguiendo el argumento de que Bolivia no tiene un ancla inflacionaria definida formalmente, Mendieta *et al.* (2008) estimó una regla cambiaria como parte de un modelo estructural pequeño. Sus resultados más relevantes demuestran que el tipo de cambio reacciona depreciándose cuando la inflación se encuentra por debajo de su objetivo.

4.2 INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

4.2.1 OPERACIONES DE MERCADO ABIERTO (OMA)

Las operaciones de mercado abierto (OMA) constituyen el instrumento indirecto más importante a disposición del BCB para el control y la regulación de la oferta monetaria. Comprenden la compra y venta, definitiva o en reporto, de valores públicos en el mercado, con el propósito de expandir o contraer la liquidez y el volumen de los medios de pago en la economía.

La instancia responsable de formular las políticas relativas a las OMA es el Directorio del BCB, el cual determina trimestralmente sus lineamientos en función a la evolución de las metas del Programa Monetario. El BCB utiliza sus propios Certificados de Depósito, así como las Letras y Bonos del Tesoro General de la Nación (TGN). Siguiendo dichos lineamientos y tomando en cuenta el comportamiento de la economía, el Comité de Operaciones de Mercado Abierto (COMA) define bisemanalmente⁷⁹ la adjudicación de valores resultante de la subasta⁸⁰ pública, para la cual el BCB fija la cantidad de los títulos a ser subastados por plazos y monedas y deja que el mercado determine los precios

⁷⁹ Hasta octubre de 2009 se definía semanalmente la adjudicación de valores.

⁸⁰ La subasta es el mecanismo fundamental por medio del cual el BCB ejecuta sus operaciones de mercado abierto. Luego de varios años de utilizar una subasta a sobre cerrado y precio discriminante, el año 2005 el BCB implementó una subasta electrónica interactiva, cuya modalidad es conocida usualmente como inglesa abierta o de precios ascendentes.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

(tasas de descuento). Adicionalmente, existen colocaciones que se realizan mediante mesa de dinero, a la tasa definida en subasta más una penalización.

4.2.1.1 El Mercado Monetario

El mercado monetario es el ámbito natural de la implementación de las decisiones de política monetaria del BCB y, en particular, de las Operaciones de Mercado Abierto.

En el mercado monetario boliviano se incluyen básicamente las operaciones de corto plazo efectuadas en el mercado interbancario, en la Bolsa Boliviana de Valores (BBV) y algunas OMA realizadas por el BCB. Aunque son consideradas como de corto plazo todas las operaciones que tengan un plazo a vencimiento inferior a un año, en los hechos, la gran mayoría de las operaciones del mercado monetario son efectuadas a plazos inferiores a 30 días.

En el mercado monetario se realizan principalmente operaciones ligadas al manejo de tesorería de los bancos (esto es, administración de la liquidez de corto plazo destinada, por ejemplo, a cubrir requerimientos de encaje legal, inversiones de corto plazo de excedentes temporales, cobertura de retiros de clientes, etc.), operaciones de las agencias de bolsa y de las sociedades administradoras de fondos de inversión (inversiones o requerimientos de liquidez de corto plazo, modificaciones en su cartera propia u operaciones en nombre de sus clientes, entre los cuales los bancos asociados) y las OMA de corto plazo del BCB, con objetivos de política monetaria⁸¹.

En Bolivia, el mercado monetario se caracteriza por el reducido monto de sus transacciones, por el número limitado de participantes, por la excesiva dolarización de las operaciones, por ciertas dificultades en el intercambio y/o la explotación de

⁸¹ El TGN efectúa asimismo algunas operaciones de endeudamiento con plazos menores a 1 año, aunque estas representan sólo un pequeño porcentaje de su endeudamiento total.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

la información y por su estructura principalmente bancaria, tanto en sus participantes, como en los instrumentos transados.

La BBV se encuentra fuertemente ligada a los bancos del sistema. En efecto, de las 8 agencias de bolsa existentes, 5 (con el 71% del total de colocaciones en reportos) están ligadas a bancos.

Por último, es importante destacar que las diferencias en tasas de operaciones registradas en el día en el mismo mercado pueden ser síntomas de la existencia de ciertas asimetrías de información entre los participantes. Sin embargo, otros factores como diferentes riesgos de contraparte, cambios en la liquidez intra-diaria o el plazo de las operaciones pueden también explicar esta situación.

Las OMA del BCB afectan directa y significativamente la liquidez disponible en el mercado monetario, influyendo de esta manera sobre las tasas de interés del mismo. Los cambios en el volumen de liquidez y en las tasas de interés, así como el anuncio de estas modificaciones, inician un proceso complejo que termina afectando (entre otros muchos factores) el nivel de precios de la economía.

Un mercado monetario desarrollado es una condición importante para la adecuada transmisión de las señales de política monetaria y para la correcta implementación de las OMA del BCB. Por este motivo, el BCB busca, bajo el marco de las normas en vigencia, adoptar las medidas y políticas que favorezcan al desarrollo de este mercado.

4.2.1.2 Nuevas medidas normativas y de política introducidas por el BCB

Durante la gestión 2007, el BCB modificó parte de la normativa vigente relacionada a OMA y también emitió nuevas disposiciones para ampliar su alcance. A continuación se presenta un detalle de estas medidas:

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

- Con el objeto de incentivar el incremento de las tasas pasivas del sistema financiero y coadyuvar al crecimiento del ahorro financiero, el BCB introdujo en su normativa vigente la posibilidad de vender valores públicos directamente a personas naturales y jurídicas, con excepción de las entidades financieras con licencia de funcionamiento⁸² emitida por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI)⁸³.
- Con el propósito de ampliar el alcance del programa de ventas directas de valores públicos a personas naturales y jurídicas, el BCB determinó la implantación del mecanismo de venta directa de valores mediante Creadores de Mercado (CM)⁸⁴. A través de este esquema, las entidades financieras autorizadas a operar como CM reciben valores del BCB para luego venderlos a personas naturales y jurídicas en todo el territorio nacional, mediante sus agencias.

Originalmente, se ofrecieron bajo este esquema LT en MN a 91, 182 y 364 días, y en UFV a 364 días. Posteriormente, la oferta se extendió a valores en MN a 28 y 56 días, y a 182 días en UFV, los cuales se dejaron de ofertar a partir del tercer trimestre de 2009 por presentar tasas estimadas de rendimiento negativas debido a la caída a niveles cercanos a cero de las tasas de adjudicación de subasta de los valores a mayor plazo, a partir de las cuales se estima la curva de rendimiento.

Desde el inicio del programa de ventas directas hasta diciembre de 2009, un total de 9.676 personas compraron los valores del BCB. De éstas, 82% lo hicieron directamente en Mesa de Dinero del BCB y el resto a través del Creador de Mercado, Valores Unión (VUN). El plazo de mayor preferencia fue de 91 días en MN, en el cual 2.660 personas adquirieron valores. Los plazos de menor demanda

⁸² Mediante la Resolución de Directorio N°108/2007 de fecha 21 de agosto de 2007, que establece modificaciones al Reglamento de Operaciones de Mercado Abierto.

⁸³ Antes Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF) o Superintendencia de Pensiones, Valores y Seguros.

⁸⁴ Autorizado y reglamentado mediante las Resoluciones de Directorio N°130/2007 y N°131/2007, respectivamente, ambas de fecha 16 de octubre de 2007.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

fueron los de 28 y 56 días en MN y 182 días en UFV. Es importante destacar que el 66% del saldo a fin de período corresponde a valores denominados en UFV y el 34% restante a valores en MN. La preferencia por valores en UFV, originada en sus mayores rendimientos reales y en sus mayores plazos relativos de colocación, posibilitó una reducción más gradual en su saldo.

Por otra parte, En octubre de 2009, el Directorio otorgó al COMA la potestad de determinar la periodicidad de sus sesiones, las mismas que fueron establecidas cada dos semanas, medida que implicó una mayor inyección de liquidez debido a la menor frecuencia de las subastas.

4.2.2 ENCAJE LEGAL

Los requerimientos de encaje legal obligatorio inciden en la disponibilidad de recursos del sistema y por ende en el nivel de liquidez y en el volumen del crédito. Sin embargo, siguiendo la tendencia mundial, el BCB no utiliza más las variaciones de requerimiento de encaje legal como instrumento activo de control de la oferta monetaria y el encaje legal se ha convertido en un instrumento prudencial. De todas maneras, las reglas de encaje constituyen parte del entorno en el que se implementan las OMA, por lo que es necesaria su consideración.

La política actual de encaje responde a los siguientes objetivos:

- Contar con un fondo prudencial, que mantenga saldos líquidos dirigidos a cubrir retiros no previstos de depósitos o, eventualmente, el costo parcial de la liquidación de una entidad financiera.
- Permitir al BCB disponer de un sistema de previsión y alerta temprana sobre los requerimientos de liquidez de las instituciones financieras.
- Otorgar, a través de los Fondos RAL, una remuneración de mercado a las entidades financieras por los recursos constituidos como encaje legal,

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

permitiendo así una disminución de los costos de intermediación del sistema financiero y, por tanto, propiciando una reducción del *spread* bancario.

- Mejorar la posición de Reservas Internacionales Netas del Sistema Financiero⁸⁵.

El sistema de encaje establece la obligatoriedad de los agentes financieros de mantener como reservas aproximadamente el 12% del total de sus depósitos en MN y MNUFV, y el 14% en ME y MVDOL⁸⁶. En ambos casos, el 2% debe constituirse en efectivo en el Banco Central (5% de este 2% puede mantenerse en las cajas de los bancos), mientras que el 10% o 12% restante se constituye en las cuentas de los Fondos de Requerimiento de Activos Líquidos (Fondos RAL) cuyos administradores lo invierten en portafolios definidos de valores⁸⁷.

Además, existe un encaje adicional para depósitos en ME y MVDOL que se aplica a partir de junio de 2005, y cuya tasa aumenta gradualmente de 2,5% hasta 7,5% a partir de diciembre de 2005. La base aplicable de este encaje adicional es la diferencia entre el exceso o incremento de los depósitos en ME y MVDOL sujetos a encaje y el crecimiento de los depósitos en MN y MNUFV con relación a la fecha base del 31 de marzo de 2005⁸⁸. Vale decir que este encaje adicional puede ser menor, o no existir, en la medida que disminuyan los depósitos en ME y MVDOL o aumenten las captaciones en MN y MNUFV.

⁸⁵ Esto se debe a que el encaje en moneda extranjera, al estar invertido en el exterior, se constituye en una cuenta de activos externos que aumenta los activos brutos del sistema y su posición de reservas.

⁸⁶ Los depósitos a plazo fijo en moneda nacional (MN) o en moneda nacional indexada a la UFV (MNUFV) mayores a 60 días, así como aquellos a plazos mayores a 360 días en moneda extranjera (ME), no requieren del mantenimiento de reservas en efectivo. Asimismo, los depósitos en ME a plazos superiores a 720 días y todos los depósitos en MN y MNUFV están exentos del encaje legal en títulos.

⁸⁷ Se explica más detalladamente en el punto 4.2.2.2.

⁸⁸ Los depósitos en ME y MVDOL sujetos a encaje no consideran los depósitos a plazo fijo con plazo de vencimiento mayor a 2 años ni los pasivos de corto plazo con el exterior, contratados exclusivamente para operaciones de comercio exterior con calce exacto entre activo y pasivo. El exceso o crecimiento de los depósitos en ME y MVDOL es igual a la diferencia entre su saldo actual y el 80% del nivel de éstos en la fecha base.

4.2.2.1 Determinación de la posición de excedente o deficiencia de Encaje

La deficiencia o excedente del encaje del sistema representa uno de los indicadores más importantes de la liquidez del mismo. La posición de una entidad en cuanto a su excedente o deficiencia de encaje se determina de la siguiente forma:

- Se establece un periodo bisemanal de encaje a lo largo del cual las entidades pueden en un determinado día tener deficiencias o excedentes, pero al final deben haber estado, en promedio, encajadas.

$$\text{Excedente (Deficiencia)}_{(\text{Periodo})} = \sum_{T=5}^{18} \text{Constituido}_T - \sum_{T=1}^{14} \text{Requerido}_T$$

- El periodo bisemanal de encaje requerido comienza el lunes y termina el domingo de la siguiente semana (14 días después), mientras que el periodo de constitución de encaje comienza 4 días más tarde, el viernes, y termina en jueves, también 14 días después. Así, el requerido de cada día se compara con el constituido, cuatro días más tarde para establecer si existe deficiencia o excedente de encaje. Esto es:

$$\begin{aligned} \text{Excedente (Deficiencia)}_T &= \text{Constituido}_{T+4} - \text{Requerido}_T \\ T &= 1, 2, 3, 4, \dots, 14 \end{aligned}$$

Las entidades deben constituir, en promedio, montos superiores o iguales a los requerimientos de encaje, caso contrario la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero⁸⁹ (ASFI) aplica una multa calculada sobre el monto de la deficiencia. Asimismo, la actual modalidad permite que una deficiencia sobre los requerimientos de encaje en valores pueda compensarse con un excedente de los requerimientos de encaje en efectivo, pero no lo contrario.

⁸⁹ Antes Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF).

4.2.2.2 El Fondo de Requerimiento de Activos Líquidos (Fondo RAL)

El Fondo RAL es un fondo de inversión constituido por el 10% o el 12% de los requerimientos de encaje legal de las entidades. En realidad existen tres fondos, uno en moneda extranjera, otro en moneda nacional y el restante en moneda nacional indexada a la UFV. Las entidades aportan a ellos en función de sus depósitos en cada moneda o denominación⁹⁰.

El Fondo es una bolsa común que invierte estos recursos en un portafolio de valores definidos cuyo rendimiento se distribuye proporcionalmente entre los participantes del mismo (entidades financieras sujetas a encaje).

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Encaje, el Fondo RAL en moneda extranjera es administrado actualmente por una entidad internacional: el Salomon Brothers Asset Management Inc, que es un administrador de fondos de inversión que pertenece al Citigroup. Esta entidad puede invertir los recursos en un portafolio compuesto por valores del gobierno de los Estados Unidos, valores de agencias del gobierno de los Estados Unidos con calificación de largo plazo igual a **AAA** según Standard & Poor's, instrumentos corporativos bancarios y no bancarios con calificación de corto plazo igual o superior a **A-1** o de largo plazo a **A**, inversiones en el Banco Internacional de Pagos (BIS) y en entidades supranacionales con calificación **AAA** a largo plazo según Standard & Poor's.

El Fondo RAL en moneda nacional y el Fondo RAL en moneda nacional indexada a la UFV son administrados por la Gerencia de Entidades Financieras del BCB y sus inversiones se restringen a la compra de valores públicos nacionales emitidos en moneda nacional o en UFV.

Los retiros o aportes al Fondo se realizan únicamente los días martes, permitiendo la posibilidad de dos ajustes dentro de cada periodo de encaje, los cuales son realizados por el BCB. Los movimientos se hacen para mantener equilibrada la

⁹⁰ Los requerimientos de depósitos en moneda nacional con mantenimiento de valor respecto al dólar estadounidense (MVDOL) se invierten en el Fondo RAL ME.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

constitución con los requerimientos durante el periodo de encaje. A un principio se permitía que los agentes puedan sobre-encajarse a fin de compensar eventuales deficiencias y así mantener balanceado su encaje. Sin embargo, algunas entidades utilizaron el Fondo como alternativa de inversión en el manejo de su tesorería, lo que obligó al BCB a modificar el procedimiento de tal forma que las entidades no puedan tener un nivel de constitución mayor al necesario para compensar sus requerimientos.

4.2.2.3 Nuevas medidas de encaje

En 2009, continuaron aplicándose medidas de encaje destinadas a incentivar el uso de la moneda nacional habiéndose introducido modificaciones al régimen en dos ocasiones. En la primera, destaca el incremento de la tasa de encaje adicional para depósitos en ME. En la segunda, la creación de un incentivo para que por incrementos del crédito en MN del sistema financiero al sector privado, se reduzcan los requerimientos de encaje en MN.

En efecto, el 26 de enero de 2009 entró en vigencia la primera modificación del Reglamento de Encaje Legal aprobada mediante Resolución de Directorio del BCB No. 143/2008 de 9 de diciembre de 2008 que determinó el incremento del encaje adicional para depósitos en ME de 7,5% a 30%, con el propósito de que los agentes económicos internalicen los costos sobre la economía de mantener activos en moneda extranjera, fortaleciendo el proceso de bolivianización impulsado por el Gobierno Nacional y el BCB.

La segunda modificación fue introducida con el objetivo de incentivar el crédito y los depósitos del sistema financiero en MN. Mediante Resolución de Directorio No. 070/2009 de 23 de junio de 2009, se determinó que del encaje requerido en MN y UFV pueda deducirse el incremento de la cartera bruta en similar denominación respecto al saldo registrado el 30 de junio de 2009, en un monto equivalente hasta el 100% del encaje requerido en efectivo en primera instancia y, posteriormente,

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

hasta el equivalente al 40% del encaje requerido en títulos. Con la aplicación plena de esta medida, el encaje constituido por depósitos en MN y UFV podría en la práctica reducirse hasta la mitad, de 12% a 6% de los depósitos sujetos a encaje. Al 31 de diciembre de 2009, el 41,7% del sistema bancario hizo uso de la medida y recompuso la estructura de su cartera, mientras que en el sistema no bancario su impacto alcanzó al 28% del sector. Como resultado de la aplicación de la medida señalada y de otras políticas, la cartera en MN presentó un crecimiento sostenido, lo mismo que la bolivianización del crédito.

4.2.3 CRÉDITOS CON GARANTÍA DEL FONDO RAL

La creación del Fondo RAL ha permitido desarrollar un instrumento ágil de obtención de liquidez para el sistema financiero, mediante el otorgamiento de créditos garantizados por los activos que mantiene la entidad en el Fondo. Los objetivos de este instrumento son fundamentalmente dos:

- Proporcionar liquidez de corto plazo para atender requerimientos no previstos.
- Permitir al BCB conocer los requerimientos de liquidez de corto plazo de los bancos.

De acuerdo con las normas en vigencia, los agentes pueden hacer uso de este instrumento en dos tramos bajo las siguientes condiciones⁹¹:

El primer tramo, en el que la entidad puede solicitar un monto igual o menor al 40% de sus activos en el Fondo, es de acceso automático, irrestricto, con plazo de hasta 7 días y renovable. Generalmente es utilizado para la cobertura de

⁹¹ Adicionalmente, es importante destacar que las entidades financieras pueden utilizar hasta el 95% de su Fondo RAL en cada denominación monetaria para determinar su límite de posición multilateral neta deudora, máximo importe deudor que pueden tener durante un ciclo de compensación, en las Cámaras de Compensación en las que participan. El porcentaje del Fondo RAL comprometido en la determinación de este límite no puede ser colateral de ningún otro crédito de liquidez.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

posiciones netas deudoras resultantes de la cámara de compensación de cheques, pero puede ser utilizado por la entidad para cualquier otro fin a simple solicitud de la misma.

El acceso al segundo tramo, en que la entidad puede obtener recursos adicionales equivalentes al 30% de sus activos en el Fondo, requiere de una solicitud justificada y el plazo del crédito no puede extenderse a más de 7 días continuos o 10 días discontinuos durante dos periodos seguidos de cómputo de encaje.

Las tasas de interés cobradas por el BCB por los créditos con garantía del Fondo RAL se fijan semanalmente por el COMA en directa relación con las tasas de reporto del BCB, siendo actualmente las primeras mayores a las segundas. En este sentido, las tasas de interés en el primer tramo de los créditos con garantía del Fondo RAL son 150 puntos básicos más altas que las tasas base de reporto en cada moneda, mientras que para el segundo tramo se establece una tasa adicional de 50 puntos básicos en ambas monedas.

El diferencial de tasas responde a la imposibilidad del BCB de definir con exactitud y antelación los montos requeridos por los agentes, lo que eventualmente le significaría perder cierto control de la oferta monetaria a través de su ventanilla de liquidez. Por tanto, el mayor costo de acceso tiende a restringir el uso de este mecanismo a sólo situaciones no previstas, induciendo a los agentes a tener un mejor manejo de su tesorería y a recurrir inicialmente a otras fuentes de financiamiento como el mercado interbancario o la BBV.

Adicionalmente, las entidades que ya agotaron estos dos tramos pueden solicitar créditos de liquidez⁹² al BCB, cuya aprobación es definida por el Directorio y se instrumentan a través de operaciones de reporto a un plazo máximo de 90 días. Estas operaciones podrían realizarse con valores del TGN o del BCB, o con otros valores de diferentes emisores públicos o privados, en cuyo caso las entidades

⁹² Artículo 36 de la Ley del BCB.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

solicitantes no deben encontrarse en proceso de regularización por acciones establecidas en la Ley de Bancos y Entidades Financieras y deberán presentar información relativa a su plan de negocios, flujo de fondos proyectado, estados financieros actualizados, etc.

Es importante destacar que con los recursos de estos créditos de liquidez, la entidad financiera debe cancelar el segundo tramo de liquidez con garantía del Fondo RAL, no pudiendo hacer uso del mismo durante la vigencia del crédito.

CA DE ECONOMIA

P.

CAPITULO 5

MARCO PRÁCTICO

En éste capítulo se presenta la técnica econométrica necesaria para comprobar la hipótesis de la presente investigación. Primero, se analizan cada una de las variables gráficamente para verificar el comportamiento de las mismas a través del tiempo. A continuación, se determina el orden de integración mediante los tests de raíz unitaria mencionados en el marco teórico. Posteriormente, se realiza la estimación del modelo de vectores autorregresivos utilizando como metodología la de impulsos generalizados seguidamente de la verificación de la relación de cointegración mediante el test de Johansen. Luego, se realiza la estimación de vectores con mecanismos de corrección de errores donde se determina la cointegración y la causalidad en la misma y para finalizar la función de reacción con el método generalizado de momentos.

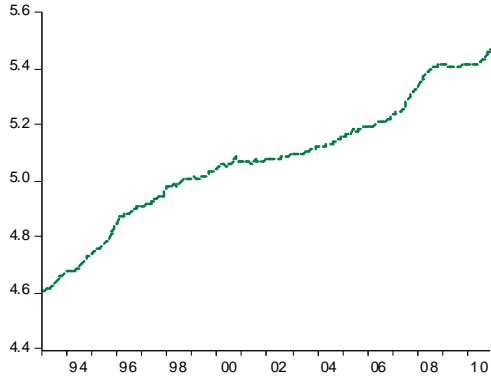
5.1 ANÁLISIS GRÁFICO PRELIMINAR

Un análisis gráfico preliminar de las variables consideradas revela una clara tendencia positiva de la inflación, de la emisión, del tipo de cambio hasta el año 2005 para luego tener una tendencia negativa en los próximos dos años. La bolivianización, igualmente, tiene una tendencia positiva a partir de los últimos meses de 2004.

Asimismo, la serie de las Reservas Internacionales Netas muestra una tendencia ascendente aproximadamente a partir del mismo periodo que la bolivianización. Por otra parte, el índice mensual de precios externos posee una tendencia negativa, sin embargo, a finales de 2001 se nota un cambio en la tendencia hasta 2008 donde continua la tendencia negativa.

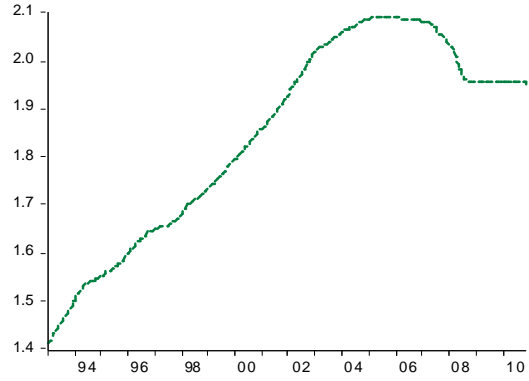
TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

GRÁFICO No. 5
Logaritmo de la Inflación



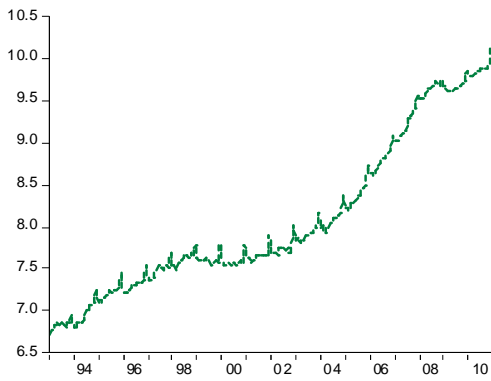
Elaboración propia

GRÁFICO No. 6
Logaritmo del tipo de cambio



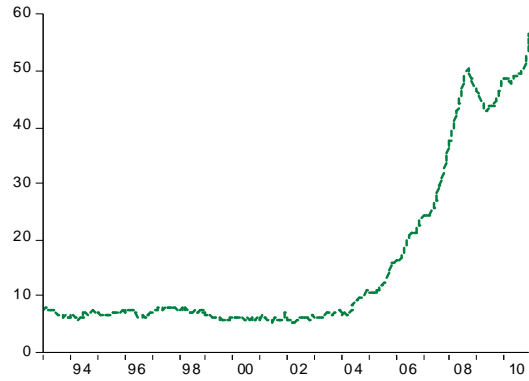
Elaboración propia

GRÁFICO No. 7
Logaritmo de la emisión



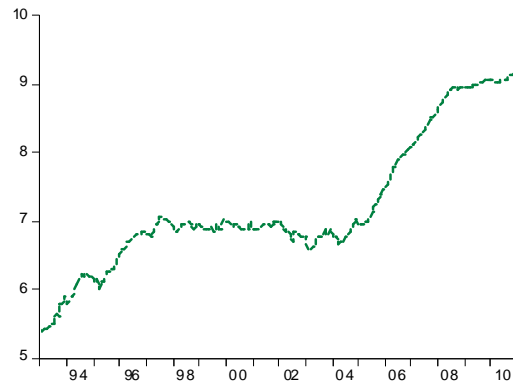
Elaboración propia

GRÁFICO No. 8
Logaritmo de la bolivianización



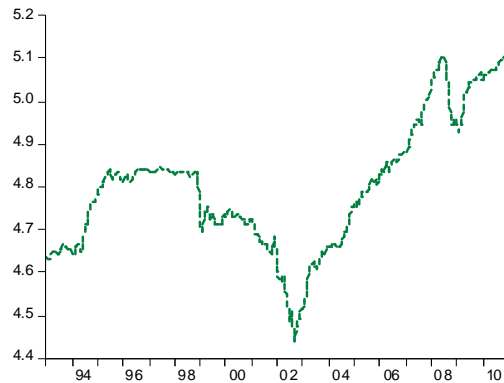
Elaboración propia

GRÁFICO No. 9
Logaritmo de las reservas internacionales netas



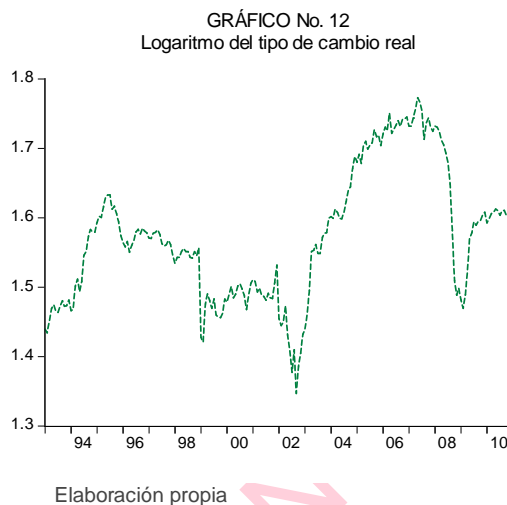
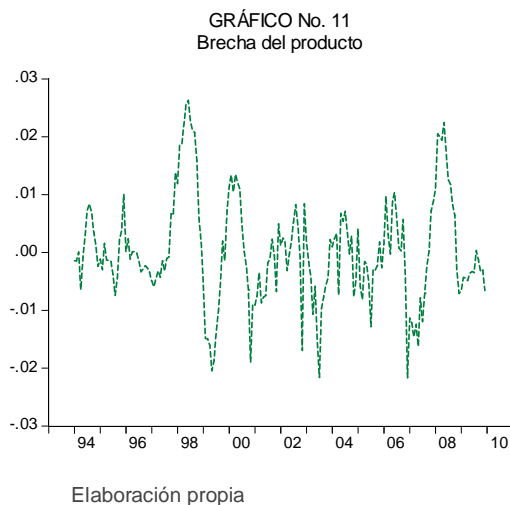
Elaboración propia

GRÁFICO No. 10
Logaritmo de los precios externos



Elaboración propia

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA



Dado el análisis de cada una de las series, se procede a verificar el orden de integración mediante los diferentes *tests* de raíz unitaria.

5.2 TESTS DE RAIZ UNITARIA EN LAS VARIABLES

A continuación se muestran los resultados de los *tests* de raíz unitaria definidos en el marco teórico.

Se realizaron dos tests de raíz unitaria, una con la muestra completa desde 1993 hasta 2010 (Cuadro No. 2) y otros partiendo el periodo muestral (Cuadro No. 3 y 4), para verificar si es que existen cambios en los resultados hasta ese periodo. Se utilizó cuatro distintos tests de raíz unitaria detallados en el marco teórico. Sin embargo, solo se toma en cuenta el test DFA en los tres cuadros a continuación. Es necesario mencionar que las variables están expresadas en tasas de variación mensual.

Como se observa en los tres diferentes cuadros a continuación, todas las variables consideradas son integradas en orden cero o lo que se denomina $I(0)$.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**CUADRO No. 2
CONTRASTE DE RAÍZ UNITARIA 1993 – 2010**

TEST DE RAÍZ UNITARIA EN LAS VARIABLES 1993-2010									
VARIABLES	Estadístico DFA	Probabilidad *	Valores Críticos			Constante	Tendencia	Rezagos	Orden de integración
			1%	5%	10%				
Inflación	-9,359962	0,0000	-4,001516	-3,430963	-3,139114	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio	-2,430571	0,0149	-2,575916	-1,942331	-1,615703	No	No	2	I(0)
Emisión	-5,590213	0,0000	-2,57602	-1,942346	-1,615693	No	No	4	I(0)
Bolivianización	-15,94441	0,0000	-4,001516	-3,430963	-3,139114	Si	Si	0	I(0)
Reservas Internacionales Netas	-15,75419	0,0000	-4,001516	-3,430963	-3,139114	Si	Si	0	I(0)
IP exterior	-12,31554	0,0000	-4,001516	-3,430963	-3,139114	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio Real	-12,53915	0,0000	-4,001516	-3,430963	-3,139114	Si	Si	0	I(0)

* MacKinnon (1996).

Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

**CUADRO No. 3
CONTRASTE DE RAÍZ UNITARIA 1993 – 2004**

TEST DE RAÍZ UNITARIA EN LAS VARIABLES 1993-2004									
VARIABLES	Estadístico DFA	Probabilidad *	Valores Críticos			Constante	Tendencia	Rezagos	Orden de integración
			1%	5%	10%				
Inflación	-9,291125	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio	-6,489171	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)
Emisión	-6,914944	0,0000	-4,025924	-3,442712	-3,146022	Si	Si	4	I(0)
Bolivianización	-16,40653	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)
Reservas Internacionales Netas	-13,76676	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)
IP exterior	-11,01960	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio Real	-11,56627	0,0000	-4,023975	-3,441777	-3,145474	Si	Si	0	I(0)

* MacKinnon (1996).

Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**CUADRO No. 4
CONTRASTE DE RAÍZ UNITARIA 2005 – 2010**

TEST DE RAÍZ UNITARIA EN LAS VARIABLES 2005 - 2010									
VARIABLES	Estadístico DFA	Probabilidad *	Valores Críticos			Constante	Tendencia	Rezagos	Orden de integración
			1%	5%	10%				
Inflación	-4,371750	0,0045	-4,094550	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio	-1,963461	0,0425	-2,598907	-1,945596	-1,923719	No	No	1	I(0)
Emisión	-8,189504	0,0000	-4,094550	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)
Bolivianización	-4,994187	0,0006	-4,094550	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)
Reservas Internacionales Netas	-6,099521	0,0000	-4,09455	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)
IP exterior	-6,223852	0,0000	-4,094550	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)
Tipo de Cambio Real	-5,858706	0,0000	-4,094550	-3,475305	-3,165046	Si	Si	0	I(0)

* MacKinnon (1996).

Fuente: Banco Central de Bolivia
Elaboración propia

Así, tomando la muestra completa (Cuadro No. 2), solo el tipo de cambio y la emisión serían integrados sin constante y sin tendencia con 2 y 4 rezagos respectivamente. Por otra parte, partiendo la muestra, la emisión sería integrada en orden cero con 4 rezagos (Cuadro No. 3) y el tipo de cambio sería integrado sin constante y sin tendencia con 1 rezago (Cuadro No. 4). El resto de las variables en los tres cuadros serían integradas en orden cero con constante y con tendencia.

Dados los resultados, la posible cointegración entre las variables resulta una propiedad deseable, puesto que sí se encuentran cointegradas podrán efectuarse estimaciones e inferencias consistentes. Así, se permitiría concluir que existe una relación estable entre las variables en estudio.

Señalado lo anterior, se procede a verificar la relación estadística válida entre estas variables mediante tests de cointegración, estimando primero un modelo de vectores autorregresivos tal como lo sugiere Enders (1994).

5.3 ESTIMACIÓN DEL MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

Se estima el modelo por el método de impulsos generalizados tomando la muestra completa. Además, se introdujo como variables exógenas una constante, el índice de precios externos y variables ficticias (dummy) teniendo precaución en la pérdida de grados de libertad, lo cual es un problema crítico de esta técnica de estimación.

Para determinar el número de rezagos se utilizó las pruebas de criterio y exclusión de rezagos. En la prueba de criterio Akaike (AIC) sugiere dos rezagos mientras que Schwarz y Hannan-Quinn solo uno. Sin embargo, en la estimación de modelos VAR con menos de 6 rezagos se rechaza la hipótesis nula de incorrelación conjunta de los residuos. Por lo tanto, se selecciona 6 rezagos como lo sugiere el test de exclusión. Todos los resultados se presentan en los Anexos No. 4 y No. 5, respectivamente.

Como la técnica VAR es relativamente flexible y está dominada por la endogeneidad de las variables, no se acostumbra analizar los coeficientes de regresión estimados ni sus significancias estadísticas; tampoco la bondad del ajuste (R^2 ajustado) de las ecuaciones individuales. Pero si es usual que se verifique que se cumple la ausencia de correlación serial de los residuos de las ecuaciones individuales del modelo y la distribución normal multivariada de éstos.

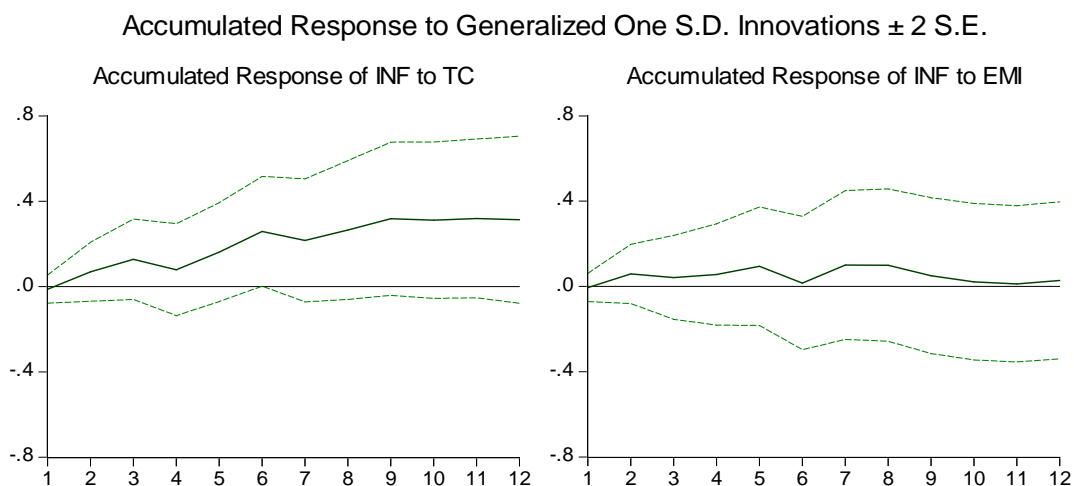
Es necesario mencionar que los residuos de una de las ecuaciones no sigue una distribución normal multivariada. No obstante, Fernandez y Corugedo (2003)

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

argumenta que es más importante que el VAR cumpla con la prueba de errores no autocorrelacionados que con la de normalidad multivariada. Los resultados de la ausencia de correlación serial de los residuos, la distribución normal multivariada de éstos y los resultados de las raíces del polinomio característico se presentan en los Anexos No. 2, No. 3 y No. 7, respectivamente.

Para capturar la dinámica de corto plazo, el cuadro No. 6 muestra los impulsos respuesta de las variables ante un shock de un desvío estándar. El horizonte de simulación es de 12 meses.

GRÁFICO No. 13
RESPUESTA ACUMULADA GENERALIZADA ANTE UN SHOCK
IGUAL A 1 DE, ± 2 S.E.



Elaboración propia

Como se puede observar en la función impulso-respuesta, ante un shock en el tipo de cambio, en el primer caso, la inflación responde incrementándose en el tercer mes aproximadamente, aumentando su efecto el sexto mes. Por otra parte, ante un shock en la emisión la inflación respondería a partir del segundo mes y aumentaría su efecto, levemente, en el quinto mes. Los resultados demuestran el

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

efecto permanente que tiene el tipo de cambio sobre la inflación, concordante con anteriores investigaciones, mientras que la emisión tiene un efecto temporal.

De acuerdo a este análisis, la respuesta del modelo VAR sugiere que el tipo de cambio nominal y la emisión tienen un impacto estadísticamente significativo sobre la inflación. Sin embargo, para que una variable sea confiable y considerada como instrumento de política, dependerá de que esta posea una relación estable y predecible con el objetivo final, sea inflación o crecimiento del producto (Estrella y Mishkin op. cit.).

5.4 ESTIMACIÓN DE VECTORES CON MECANISMOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES (VECM)

5.4.1 COINTEGRACIÓN

Dados los resultados de los tests de raíz unitaria, las cuales indican la estacionariedad de las variables con constante y con tendencia, las variables endógenas forman un sistema cointegrado, cuyas relaciones (vectores) de cointegración pueden encontrarse con el test de Johansen.

Siguiendo a Lettal y Ludvigson (2001), los cuales señalan que consideraciones teóricas llevan a que la relación de equilibrio de largo plazo entre las variables del modelo no tenga tendencia determinística, aunque cada serie individual pueda tenerla, como es el caso específico considerado. Asimismo, mencionan que criterios estadísticos sugieren que modelar una tendencia determinística en la relación de cointegración no es apropiado. Considerando lo expuesto

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

anteriormente, se especifica el VECM con 3 rezagos⁹³ y sin tendencia determinística⁹⁴.

**CUADRO No. 5
VECTOR DE CORRECIÓN DE ERRORES 1993-2010**

ESTIMACIÓN DE VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES 1993 - 2010					
	Corrección de error				
	D(INF)	D(TC)	D(EMI)	D(BOL)	D(BRE)
Eq 1 Cointegrado	-0,03202 (0.01142) [-2,80501]	-0,021484 (0.00478) [-4,49070]	-0,134742 (0.14718) [-0,91550]	-0,040573 (0.12016) [-3,37660]	-0,002316 (0.01297) [-0,17865]
Eq 2 Cointegrado	-0,007371 (0.00353) [-2,08549]	-0,006544 (0.00148) [-4,41788]	-0,02602 (0.04557) [-0,57102]	-0,010433 (0.0372) [-2,69962]	-0,007492 (0.00401) [-1,86630]
Coeficientes de cointegración normalizados					
	INF	TC	EMI	BOL	
	1,000000	-0,247062 (0.09208)	-0,367420 (0.05482)	-0,253738 (0.05533)	
	0,000000	-0,037850 (0.02996)	-0,019191 (0.01783)	-0,021381 (0.01800)	

Elaboración propia

Para determinar las relaciones de cointegración, en el primer test (Cuadro No. 5), se utilizó la muestra completa de 1993 a 2010, se utilizaron 5 variables endógenas las cuales son inflación subyacente, tipo de cambio nominal, emisión, bolivianización y, por último, la brecha del producto. Como variables exógenas se utilizaron el índice de precios externos y variables dummy. Luego de la estimación del test de Johansen, los resultados del test sugieren dos vectores de cointegración en el test de Traza⁹⁵.

⁹³ Los rezagos se eligieron tomando en cuenta el test de Wald de exclusión de rezagos, así como el test de correlación.

⁹⁴ Los resultados de la estimación del VECM así como los test de exclusión de rezagos y el de correlación se presentan en los Anexos No. 9, 10 y 11.

⁹⁵ Los resultados se encuentran en el Anexo No. 12.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

La técnica VECM al igual que la de VAR está afectada por la endogeneidad de las variables, por lo que no se analizan los valores de los coeficientes de determinación (R^2). Sin embargo, es necesario examinar si el modelo corrige los desequilibrios de corto plazo y la eficiencia con que lleva a cabo tal corrección⁹⁶.

Observando la corrección de errores en la estimación (Cuadro No. 5), en la ecuación de cointegración 1 (Eq 1 Cointegrado) los términos de corrección de errores de las ecuaciones de la emisión y de la brecha del producto no son significativos, lo que significa que estas ecuaciones no contribuyen a la restauración de la relación de equilibrio de las series en el largo plazo, cuando éste es perturbado por la ocurrencia de una *shock* inesperado en el corto plazo que hace que éstas se desvíen temporalmente de él. Sin embargo, las otras tres ecuaciones si contribuyen a la consecución del equilibrio en el largo plazo. Es decir, la ecuación de la inflación corrige un 3% del desequilibrio por periodo (mes), la ecuación del tipo de cambio un 2% y la ecuación de la bolivianización un 4%. Por otra parte, en la ecuación de cointegración 2 (Eq 2 Cointegrado), al igual que en la primera ecuación de cointegración, los términos de corrección de errores de las ecuaciones D(EMI) y D(BRE) no son significativas y las otras tres si lo serían.

Lo anterior significa que las desviaciones a partir de la tendencia (de largo plazo) compartida por las cinco variables del modelo se describen mejor como movimientos transitorios de la inflación y del tipo de cambio, que como movimientos transitorios de las demás variables. Es decir, cuando la emisión o el producto se desvían de su razón habitual con las restantes, son la inflación y el tipo de cambio las que proyectan el ajuste hasta que la relación de equilibrio se restaure de nuevo.

El análisis individual de las ecuaciones de cointegración revela que el modelo VECM en su conjunto demuestra una dinámica de corrección complementaria. Por

⁹⁶ Los resultados de la estimación con dos ecuaciones de cointegración se encuentran en el Anexo No. 14.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

tanto, dada la ocurrencia de un shock en la inflación, el tipo de cambio reacciona para que no exista inconsistencia en la inflación.

Es necesario mencionar que no se detectaron problemas de autocorrelación en los residuos, según el test de Portmanteau y LM (Anexo No. 11). No obstante los residuos no se distribuyen como una normal multivariante en forma individual (Anexo No. 13), aunque lo principal es que no existan problemas de autocorrelación como lo sugiere Fernandez y Corrugedo op. cit.

En vista de que algunos errores de corrección del VECM no fueron significativos en términos estadísticos, se estimó un modelo restringido alternativo, suponiendo que éstos eran cero, tal como lo recomiendan Gonzalo y Ng (2001), pues estos autores sugieren que esta práctica genera estimaciones más estables de las descomposiciones transitorias y permanentes de los *shocks*. Es así que se impusieron restricciones sobre los parámetros de las relaciones de cointegración en ambos casos.

La prueba consiste en un test de razón de verosimilitud (LR) a partir de la estimación por máxima verosimilitud con información completa del modelo restringido y sin restringir. El estadístico se distribuye asintóticamente χ^2 donde los grados de libertad están determinados por el producto entre el número de variables a poner a prueba y el número de relaciones de cointegración⁹⁷. La prueba de hipótesis de este supuesto no fue rechazada, como lo muestra la relativamente alta probabilidad asociada al estadístico Chi cuadrado (Cuadro No. 6)⁹⁸.

⁹⁷ Los resultados de dicho test se encuentran en el Anexo No. 15.

⁹⁸ Los resultados de la estimación de cointegración restringida se encuentran en el Anexo No. 16.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

CUADRO No. 6

VECTOR DE CORRECIÓN DE ERRORES RESTRINGIDO 1993-2010

ESTIMACIÓN DE VECM RESTRINGIDO 1993 - 2010					
Test LR					
Chi-cuadrado (4)	4,719042				
Probabilidad	0,317359				
Corrección de error					
	D(INF)	D(TC)	D(EMI)	D(BOL)	D(BRE)
Eq 1	-0,052943	-0,016756	0,000000	-0,366347	0,000000
Cointegrado	(0.01246)	(0.00542)	(0.00000)	(0.12811)	(0.00000)
	[-4,24777]	[-3,08880]	[NA]	[-2,85955]	[NA]
Eq 2	-0,003174	-0,000632	0,000000	-0,000838	0,000000
Cointegrado	(0.00084)	(0.00036)	(0.00000)	(0.00860)	(0.00000)
	[-3,79369]	[-1,73454]	[NA]	[-0,09748]	[NA]
Coeficientes de cointegración normalizados y restringidos					
	INF	TC	EMI	BOL	BRE
	1,000000	-0,630147	-0,467109	-0,299709	-0,270244
		-4,228245	-0,111885	-0,019927	-0,103268

Elaboración propia

Así, todas las ecuaciones señalan que el efecto de largo plazo del tipo de cambio nominal es mayor al de la emisión monetaria tomando la muestra completa. Sin embargo, partiendo la muestra se pueden observar resultados no muy distintos en la primera muestra, no obstante, en la segunda muestra se comprueba un cambio en los resultados. Siguiendo el mismo procedimiento, se estima VECM dividiendo la muestra de 1993 a 2004⁹⁹ (Cuadro No. 7) y de 2005 a 2010 (Cuadro No. 8) para verificar los cambios, si es que los hubiera, en el comportamiento de las variables utilizadas.

⁹⁹ Al igual que en el anterior caso se seleccionó el número de rezagos tomando en cuenta el test de autocorrelación así como el de exclusión de rezagos. Los resultados de la estimación se encuentran en los Anexos No. 17 y 18.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Siguiendo el mismo procedimiento se estimó la cointegración¹⁰⁰, así como los coeficientes de cointegración normalizados y restringidos¹⁰¹. Como se puede observar en el Cuadro No. 7 los resultados no difieren de los encontrados en la estimación anterior puesto que los mismos indican que el efecto de largo plazo del tipo de cambio nominal es mayor al de la emisión monetaria. No obstante, se verifica un efecto mayor del tipo de cambio así como un efecto mucho menor de la emisión. Dando a conocer la importancia del tipo de cambio en este periodo en estudio.

**CUADRO No. 7
VECTOR DE CORRECIÓN DE ERRORES 1993-2004**

ESTIMACIÓN DE VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES 1993 - 2004					
Corrección de error					
	D(INF)	D(TC)	D(EMI)	D(BOL)	D(BRE)
Eq 1 Cointegrado	-0,057864 (0.01807) [-3,20249]	-0,024295 (0.00695) [-3,49594]	-0,286511 (0.24543) [-1,16737]	-0,365875 (0.22510) [-1,62536]	-0,001078 (0.01071) [-0,10063]
Eq 2 Cointegrado	-0,033852 (0.01272) [-2,66150]	-0,016656 (0.00489) [-3,40470]	-0,285965 (0.17277) [-1,65515]	-0,183595 (0.15846) [-1,15861]	-0,021902 (0.00754) [-2,90423]
Coeficientes de cointegración normalizados					
	INF	TC	EMI	BOL	
	1,000000	-0,745668 (0.24460)	-0,095771 (0.12107)	-0,014557 (0.09207)	
	0,000000	-0,052339 (0.02857)	-0,018866 (0.01414)	-0,008200 (0.01075)	
Coeficientes de cointegración normalizados y restringidos					
	INF	TC	EMI	BOL	BRE
	1,000000	-8,688110 -9,940612	-2,623942 -3,404736	-1,228157 -1,613756	-2,393049 -2,894263

Elaboración propia

¹⁰⁰ Los resultados se encuentran en el Anexo No. 19.

¹⁰¹ Los resultados se encuentran en el Anexo No. 20 y 21.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Por otra parte, en el Cuadro No. 8 se observan resultados distintos a los hallados en las otras estimaciones anteriores¹⁰². Es interesante observar que el tipo de cambio pierde importancia en este periodo. Comparando con el periodo anterior, la emisión y la bolivianización tendrían un efecto mayor en el largo plazo.

**CUADRO No. 8
VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES
2005-2010**

ESTIMACIÓN DE VECTOR DE CORRECCIÓN DE ERRORES 2005 - 2010					
	Corrección de error				
	D(INF)	D(TC)	D(EMI)	D(BOL)	D(BRE)
Eq 1 Cointegrado	-0,204811 (0.04524) [-4,52754]	-0,096920 (0.02273) [-4,26319]	-0,813447 (0.36970) [-2,20030]	-0,166810 (0.33162) [-3,51851]	-0,067035 (0.18155) [-0,36924]
Eq 2 Cointegrado	-0,303558 (0.06055) [-5,01334]	-0,119135 (0.03043) [-3,91505]	-0,663454 (0.49484) [-1,34073]	-0,057964 (0.44388) [-3,39726]	-0,022635 (0.24301) [-0,09315]
Coeficientes de cointegración normalizados					
	INF	TC	EMI	BOL	
	1,000000	-1,177247 (0.09288)	-0,154674 (0.05774)	-0,046986 (0.05163)	
	0,000000	-0,440173 (0.12783)	-0,459379 (0.07947)	-0,334966 (0.07106)	
Coeficientes de cointegración normalizados y restringidos					
	INF	TC	EMI	BOL	BRE
	1,000000	-1,621207 -4,091262	-4,514345 -4,154373	-3,057950 -2,944502	-0,391281 -0,401155

Elaboración propia

Es así que los resultados sugieren que luego del periodo 2005 el tipo de cambio dejaría de ser el instrumento operativo de la política monetaria, dándose prioridad a la emisión a partir de este periodo.

¹⁰² Los resultados de las diferentes estimaciones realizadas en este periodo muestral se encuentran en los Anexos 22, 23, 24 y 25.

5.4.2 CAUSALIDAD

Encontrados los resultados en la sección anterior, es necesario determinar la relación Granger causa entre la inflación subyacente y el tipo de cambio, así como la inflación subyacente y la emisión en VECM. Asimismo, se determina si existe una relación unidireccional entre las variables. Sin embargo es necesario mencionar que la causalidad en el sentido de Granger mide simplemente la precedencia de una variable respecto a otra¹⁰³.

Como en las anteriores técnicas empleadas, se analiza la relación Granger causa para el periodo 1993-2010, así también con un corte al periodo muestral analizado, tomando por separado dos etapas, la primera comprendida entre 1993-2004 y la segunda etapa de 2005 a 2010.

El número de rezagos óptimos se eligió tomando en cuenta la prueba de exclusión de retardos de Wald en donde la hipótesis nula indica la no contribución significativa individual y conjunta en el VECM. Los resultados de esta prueba así como los resultados de la causalidad en las diferentes variables se muestran en los Anexos No. 26 y 27 respectivamente.

Como se puede observar en los cuadros siguientes, los resultados demuestran una clara causalidad unidireccional del tipo de cambio y de la emisión hacia la inflación. La relación hallada es completamente coherente y teóricamente consistente ya que es previsible por la teoría económica encontrar mayores niveles de inflación en economías donde el crecimiento de la emisión es mayor.

Asimismo, la causalidad unidireccional del tipo de cambio hacia la inflación lleva concordancia con el comportamiento que adquirió el tipo de cambio como instrumento de la política monetaria en el control de la inflación después de la

¹⁰³ Para una mejor explicación véase el marco conceptual y teórico (3.8.5).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

hiperinflación y en la mayor parte de los periodos de la muestra que se tomó en las estimaciones.

CUADRO No. 9
CAUSALIDAD DE GRANGER EN VECM
1993-2010

Causalidad de Granger en VEC			
1993-2010			
<hr/>			
Variable dependiente: Inflación			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Tipo de cambio	2,504057	4	0,6439
Emisión	5,292563	5	0,3812
<hr/>			
Variable dependiente: Tipo de Cambio			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	9,710724	4	0,0456
<hr/>			
Variable dependiente: Emisión			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	1,755705	5	0,0036

Elaboración propia

Se pudo evidenciar que la causalidad del tipo de cambio hacia la inflación en el periodo 1993-2010 se hace más fuerte cuantos más rezagos se añaden a la estimación. Sin embargo, la relación se hace más débil en la medida en que la cantidad de rezagos crece en el periodo 2005-2010. Lo analizado podría significar el rezago que se tenía antes de 2005 en la relación tipo de cambio e inflación y el rezago que se tuvo a partir de entonces.

CUADRO No. 10
CAUSALIDAD DE GRANGER EN VECM 1993-2004

Causalidad de Granger en VEC			
1993-2004			
Variable dependiente: Inflación			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Tipo de cambio	1,262086	4	0,8678
Emisión	4,923236	3	0,1775
Variable dependiente: Tipo de Cambio			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	1,090063	4	0,0277
Variable dependiente: Emisión			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	7,818901	3	0,0499

Elaboración propia

Por otra parte, se pudo verificar que en la causalidad de la emisión hacia la inflación en el periodo 1993-2010, cuantos más rezagos se utilicen en la estimación la causalidad es significativa en ambas direcciones, esto significaría que la emisión juega un rol dinámico en el proceso inflacionario. Tal y como lo señalan Mendoza y Boyan op. cit., es posible tener causalidad en ambos sentidos, ya que un aumento exógeno de la emisión¹⁰⁴ podría causar un aumento en el nivel de precios. Por otra parte, un incremento exógeno de los precios¹⁰⁵ puede causar aumentos en la demanda de la emisión.

¹⁰⁴ Por ejemplo aumentos en el CIN inducidos por la autoridad monetaria.

¹⁰⁵ Derivados, por ejemplo, de una mala cosecha o de un incremento en el precio de los hidrocarburos.

CUADRO No. 11
CAUSALIDAD DE GRANGER EN VECM 2005-2010

Causalidad de Granger en VEC			
2005-2010			
Variable dependiente: Inflación			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Tipo de cambio	5,707215	3	0,1268
Emisión	7,500590	6	0,2770
Variable dependiente: Tipo de Cambio			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	8,309103	3	0,0400
Variable dependiente: Emisión			
	Chi-cuadrado	Rezago	Prob.
Inflación	1,455557	6	0,0240

Elaboración propia

Asimismo, se puede afirmar que dividiendo la muestra, en el periodo 1993-2004 la causalidad de la emisión hacia la inflación se hace más débil cuantos más rezagos se utilicen en esta última y se hace más fuerte en el periodo 2005-2010.

Para verificar con mayor precisión los resultados encontrados anteriormente, se estima una función de reacción utilizando como variable explicada el tipo de cambio siguiendo a Leiderman op. cit.

5.5 ESTIMACIÓN DE FUNCIONES DE REACCIÓN MEDIANTE EL MÉTODO GENERALIZADO DE MOMENTOS (GMM)

La estimación de la función de reacción, siguiendo a Leiderman op. cit., se realizó de la siguiente manera. El tipo de cambio e_t , reacciona a: i) la brecha observada de la tasa de inflación π_t ; ii) la brecha del producto y_t ; iii) la brecha del tipo de cambio real tcr_t ; las reservas internacionales netas rin_t . Así, la especificación es la siguiente:

$$e_t = \alpha + \beta\pi_t + \gamma y_t + \delta tcr_t + \theta rin_t + e_{t-1} + \varepsilon_t$$

Leiderman op. cit., utiliza el tipo de cambio real efectivo para medir la postura de la autoridad monetaria en mantener una política orientada a favorecer la competitividad. Sin embargo, Cernadas op. cit., indica que, para el caso particular de Bolivia, la brecha del tipo de cambio real es la más indicada.

Para las variables instrumentales se utilizó; el índice de precios externos, la bolivianización y los rezagos de la inflación la misma que fue hasta 12 veces. Se seleccionó series de tiempo (HAC) para que la estimación sea robusta a la Heteroscedasticidad y la autocorrelación de la forma no conocida.

Asimismo, se optó por la opción de preblanqueo la cual corre un VAR(1) preliminar antes de la estimación para capturar (*soak up*) la correlación en las condiciones de momento. Por otra parte, para el ancho de banda se eligió la opción de la variable de Newey–West (1994).

Por otra parte, para comprobar si existe simultaneidad se realizó la prueba de especificación de Hausman en donde se rechazó la hipótesis nula de que no existe simultaneidad comprobándose así la endogeneidad de las variables utilizadas en la técnica empleada. Los resultados de la prueba de especificación de Hausman se presentan en el Anexo No. 29.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Al igual que en el apartado anterior, del modelo VECM, se estimaron dos funciones de reacción dividiendo la muestra. En la primera estimación se tomaron los periodos 1993 a 2004 y la segunda estimación a partir de 2005 a 2010.

Los resultados para el periodo 1993-2004 (Cuadro No. 12) se basan en la técnica GMM, la que da mejores resultados cuando la simultaneidad y la endogeneidad son un problema (Clarida, Galí y Gertler, 1998).

CUADRO No. 12
ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE REACCIÓN 1993-2004

FUNCIÓN DE REACCIÓN BASADA EN GMM					
1993 - 2004					
α	β	γ	δ	θ	e_{t-1}
0,000930	-0,072359	-0,036151	-0,009113	-0,007228	0,806310
(0.000279)	(0.010877)	(0.007114)	(0.002504)	(0.001827)	(0.057684)
[3,32]	[-6,65]	[-5,08]	[-3,63]	[-3,95]	[5,97]
	\bar{R}^2	Estadístico J	Estadístico D-W		
	0,64	0,12	2,03		

Elaboración propia

Los resultados son congruentes con anteriores investigaciones, indicando que el tipo de cambio nominal buscaría afectar la estabilidad de precios. Así, ante un incremento de 1% en la inflación esperada, el tipo de cambio reaccionaría apreciándose 0.07%.

Por otra parte, cuando el producto efectivo es superior en 1% al nivel potencial, el tipo de cambio nominal se apreciaría 0.03%, este resultado relacionado con el de la brecha del tipo de cambio real (0.009%) guarda concordancia puesto que el tipo de cambio nominal buscaría afectar la competitividad aplicando depreciaciones ante sobrevaluaciones cambiarias. Asimismo, el tipo de cambio nominal se depreciaría (apreciaría) 0.80% en promedio.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Los resultados del coeficiente de las reservas indicarían que la preocupación de limitar el impacto negativo de fluctuaciones grandes del tipo de cambio en un entorno de dolarización es del 0.007%. Por último, los resultados del coeficiente que indicaría la inercia del tipo de cambio nominal, por su valor (0.0009) muestra el ajuste lento hacia su nivel objetivo. El estadístico J nos muestra la aceptación de la hipótesis nula, la cual valida la sobre identificación de las restricciones. Finalmente, el coeficiente de determinación ajustado \bar{R}^2 nos muestra un valor por encima del 50%. Todos los resultados de la estimación se presentan en el Anexo No. 28.

Como se puede observar en la significancia de cada una de las variables la inflación es la más significativa, demostrando así la importancia que la política monetaria le proporciona a la estabilidad de precios. A continuación se presenta la segunda estimación para verificar los cambios que existen al tomar la muestra a partir de 2005.

**CUADRO No. 13
ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE REACCIÓN 2005-2010**

FUNCIÓN DE REACCIÓN BASADA EN GMM					
2005 - 2010					
α	β	γ	δ	θ	e_{t-1}
0,009731	-0,626205	-0,465170	-0,216176	-0,003721	0,845068
(0.000329)	(0.009750)	(0.013718)	(0.028078)	(0.002767)	(0.046373)
[3,22]	[-6,42]	[-4,09]	[-7,69]	[-3,50]	[8,22]
	\bar{R}^2	Estadístico J	Estadístico D-W		
	0,71	0,17	1,97		

Elaboración propia

Como se puede observar en los coeficientes, al igual que en la anterior función de reacción, el tipo de cambio nominal buscaría afectar la estabilidad de precios. Sin

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

embargo, tomando en cuenta el escenario económico actual, una política de depreciación amenazaría el nivel de remonetización alcanzado, ya que expectativas de depreciación conducirían al uso de instrumentos financieros denominados en moneda extranjera. Es así que el tipo de cambio sería una variable adicional que maneja la autoridad monetaria para controlar presiones inflacionarias o procurar competitividad al sector transable.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Mediante la estimación del modelo VAR, los resultados demuestran el efecto permanente que tiene el tipo de cambio sobre la inflación, mientras que la emisión tiene un efecto temporal, concordante con anteriores investigaciones utilizando la muestra completa.
- A través de los resultados de las diferentes pruebas econométricas realizadas en la cointegración en VECM, se puede afirmar que el tipo de cambio tiene mayor incidencia sobre la inflación en la relación de largo plazo hasta 2005. Sin embargo, en el corto plazo tanto el tipo de cambio como la emisión colaboran a corregir los desequilibrios. Asimismo, a partir de 2005 se puede comprobar que la emisión tendría una mayor incidencia sobre la inflación a partir de ese periodo.
- Por otra parte, mediante los resultados de la prueba de causalidad de Granger, en los distintos periodos analizados demuestran una clara causalidad unidireccional de la emisión y del tipo de cambio hacia la inflación, esto concuerda con los resultados esperados de la precedencia que existe de la emisión así como del tipo de cambio a la inflación.
- Respecto al tipo de cambio como instrumento operativo se puede concluir mediante los resultados de la función de reacción que el mismo actuaría como una variable adicional de la política monetaria para controlar presiones inflacionarias.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

- El tipo de cambio no puede actuar como un instrumento operativo por el logro alcanzado de la remonetización. Si la autoridad monetaria implementaría una política de depreciación, las expectativas llevarían a los agentes económicos a utilizar la moneda extranjera para sus financiamientos afectando la dolarización.
- Por último, dado el esquema cambiario crawling peg que opera en Bolivia, el tipo de cambio se constituye en una herramienta de apoyo al instrumento operativo que posee la autoridad monetaria.

6.2 RECOMENDACIONES

- Con la reducción en los niveles de dolarización se podría analizar un régimen de tipo de cambio diferente para Bolivia en el tiempo, con un tipo de cambio flexible administrado como emplearon otras economías tales como Perú, Chile, Colombia, Brasil y otros. Así, se lograría pasar de un marco monetario de Fijación de metas de competitividad con miedo a flotar (MCMF) a un Esquema completo de metas explícitas de inflación (ECMEI) y así fijar un instrumento operativo y por tanto un ancla explícita.
- Desarrollar el sistema financiero para que ofrezca a la autoridad monetaria una gama de mercados en los que operar y así optimizar el impacto de la política monetaria en la economía.
- Investigar si el cambio de instrumento de política, ya sea la tasa de interés u otro instrumento operativo, afecta el grado de dolarización, en el caso de una economía dolarizada como Bolivia.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

- Determinar en el actual régimen cambiario en Bolivia el instrumento operativo que utiliza el Banco Central de Bolivia.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALL, L; MANKIW, G; ROMER, D. (1988) "The New Keynesian Economics and the Output-Inflation Trade-off", NEBR, Working Paper No. R1111.

BAEZA, William (2004), "Brecha del Producto: Una Medida Basada en Modelos", Banco Central de Chile.

CHUMACERO, Romulo (2000), "Se Busca Una Raíz Unitaria: Evidencia para Chile", Central Bank of Chile, Working Papers N° 86.

COMBONI, Javier y José DE LA VIÑA (1992), "Precios y Tipo de Cambio en Bolivia: Evidencia Empírica del Periodo de Post-Estabilización", Analisis Económico de la Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE).

COMBONI, Javier (1994), "La Política Cambiaria de Bolivia en el Periodo agosto de 1985-septiembre de 1994", Monetaria Vol. 18 No. 4.

COSSIO, J; LAGUNA, M; MARTIN, D; MENDIETA, P; y otros (2007) "La Inflación y Políticas del Banco Central de Bolivia", Banco Central de Bolivia.

CUPÉ, Ernesto (1999), "Inflación Subyacente y por componentes principales en Bolivia", Análisis Económico de la Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE).

CUPÉ, Ernesto (2002), "Efecto Pass-Through de la Depreciación sobre la Inflación y Términos de Intercambio Internos en Bolivia", Análisis Económico de la Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE).

DE GREGORIO, José (2007), "Macroeconomía Teorías y Políticas", Banco Central de Chile, Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

DE GREGORIO, José (2009), "Tipo de Cambio, Ajuste Real y Política Monetaria", Documentos de Política Económica No. 34, Banco Central de Chile.

DICKEY, D; JANSEN, D; THORNTON, D. (1991), "a Primer on Cointegration with an Application to Money and Income", Federal Reserve Bank of St. Louis.

DIXIT; HAHN; SHESHINSKI; STIGLITZ; y otros (1993), "Growth Productivity Unemployment", Essays to celebrate Bob Solow's birthday, Edited by Peter Diamond.

ENDERS, Walter, (1994), "Applied Econometric Time Series" University of Alabama, 3rd edition.

ESCOBAR, Luis y Pablo MENDIETA (2005), "Inflación y Depreciación en una economía dolarizada: El Caso de Bolivia", Banco Central de Bolivia.

ESTRELLA, Arturo y Frederic MISHKIN (1996). "Is there a rol for Monetary Aggregates in the Conduct of Monetary Policy?" Working Paper No. 5845, National Bureau of Economic Research.

FELDSTEIN, Martin (1997), "The Political Economy of the European Economic and Monetary Union: Political Sources of an economic Liability", The Journal of Economic Perspective, Volume 11.

FERNANDEZ, Josefa (2006), "Principios de Política Económica", Madrid (España).

FERNANDEZ y CORUGEDO (2003) "Exercise on Unit Roots (Including Structural Breaks), Estimating a VECM and the Implications of the VECM". Mimeo, octubre.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

FERNÁNDEZ; RODRÍGUEZ; PAREJO; GALINDO; CALVO (2002), "Política Monetaria: Su Eficacia y Enfoques Alternativos", Tomo II, Editorial AC, Thomson.

GONZALO Jesús y Serena Ng (1996), "A systematic Framework for Analyzing the Dynamic Effects of Permanent and Transitory Shocks". *Journal of Econometric Dynamic and Control*, 25 (10) 1527-1546.

GUJARATI, Damodar (2004), "Econometría", McGraw-Hill Interamericana, Cuarta Edición.

HALL, Robert (1992), "Macroeconomía", Buenos Aires (Argentina).

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

HANSEN, H. y K. JUSELIUS (1995), "Cats in Rats: Cointegration Analysis of Time Series", Evanston, Illinois, Estima.

HANSEN, Lars Peter (2007), "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators", *Econometrica*, Vol. 50, No. 4. (Jul., 1982), pp. 1029-1054.

HAUSMAN, Jerry A. (1978), "Specification Tests in Econometrics", *Econometría*, Vol. 46, No. 6 (Nov., 1978), pp. 1251-1271.

HICKS, John (1977), "Economic Perspectives", Oxford University Press.

HLOUSEK, Miroslav (2010), "Measuring Output Gap using New Keynesian model: Application to the Czech Economy", Department of Economics, Lipová.

HUARACHI, Gualberto y Freddy GUMIEL (1987), "Modelo Devaluación e Inflación: Caso Boliviano", Documento de trabajo Estadístico de la Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE).

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

JOHANSEN, Soren (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", University of Copenhagen, DK-2100, Denmark.

JOHANSEN, Soren y Katarina Juselius (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration – With Applications to the demand for Money", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52.2.

KWIATKOWSKI, Denis; Peter PHILLIPS y otros (1991), "Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root", Elsevier Science Publishers B.V.

KOOP, Gary (2005), "Analysis of Economic Data", Second Edition, University of Leicester, John Wiley & Sons, Ltd.

LARRAIN, Felipe y Jeffrey SACHS (2002), "Macroeconomía en la Economía Global".

LAGUNA, Marco Antonio (2008), "Características de la Inflación Importada en Bolivia: ¿Puede Contenerse con Política Cambiaria?", Banco Central de Bolivia.

LEIDERMAN, L; MAINO, R; PARRADO, E. (2008), "Metas de Inflación en Economías Dolarizadas", Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.

McCallum, Bennett (1988), "Robustness Properties of a Rule for Monetary", Carnegie – Rochester Conference Series on Public Society No. 29.

MENDIETA, Pablo (2008), "El Equilibrio de la Competitividad Cambiaria Boliviana: Un Enfoque Empírico", Banco Central de Bolivia.

MENDOZA, Raúl y Rafael Boyán (2001), "Metas Explícitas de Inflación y La Política Monetaria en Bolivia", Banco Central de Bolivia, DT-03/2001.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

MISHKIN, Frederic y Miguel Savastano (1999), "Monetary Policy Strategies for Latin America", Mimeo, Diciembre 1999.

MORALES, Juan Antonio (1989), "La transición de la estabilidad al crecimiento sostenido en Bolivia", Publicación de la Universidad Católica Boliviana.

NELSON, C; PLOSSER (1982), "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications," *Journal of Monetary Economics* 10, 139-62.

ORELLANA, Walter y Jorge REQUENA (1999), "Determinantes de la Inflación en Bolivia", *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia* Vol. 2 No. 2 (diciembre).

ORELLANA, W., FERNANDEZ, B., FERNANDEZ, V. (2006), "Subasta Electrónica Interactiva y Subasta a Sobre Cerrado: Un análisis Comparativo de los Resultados en Bolivia", Banco Central de Bolivia.

OTERO, José (1993), "Econometría Series Temporales y Predicción", Ed. AC, Madrid España.

PARRADO, Eric (2004), "Singapore's Unique Monetary Policy: How Does it work?", IMF Working Paper 04/10 (Washington: Fondo Monetario Internacional).

PESARAN, M., Hashem y Yongcheol SHIN (1997), "Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models", University of Cambridge.

SARGAN, J., D. (1984), "Wages and Prices in the United Kingdom: A study in Econometric Methodology", *Quantitive Economics and Econometric Analysis*, Inglaterra.

TOBIN, James (1918), "Essays in Economics", Vol., 4, Hong Kong.

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

TOLLEY, George (1957) "Providing for Growth of the Money Supply", Journal of Political Economy.

YULE, G. Udny (1926), "Why do we Sometimes get Nonsense-Correlations between Time-Series? A Study in Sampling and the Nature of Time-Series", Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 89, No. 1

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

ANEXOS

**ANEXO No. 1
Modelo VAR estimado**

Vector Autoregression Estimates

Standard errors in () & t-statistics in []

	TINF	TTC	TEMI	BOL	BRE1
TINF(-1)	0.266200 (0.13286) [2.00354]	-0.061048 (0.06008) [-1.01611]	-0.323894 (0.93185) [-0.34758]	0.128440 (0.13085) [0.98160]	-0.000107 (0.00173) [-0.06216]
TINF(-2)	-0.182019 (0.13867) [-1.31263]	0.017139 (0.06270) [0.27334]	0.302406 (0.97255) [0.31094]	0.247689 (0.13656) [1.81374]	0.000226 (0.00180) [0.12526]
TINF(-3)	0.096420 (0.13695) [0.70403]	-0.001262 (0.06193) [-0.02038]	-0.216407 (0.96053) [-0.22530]	-0.252496 (0.13488) [-1.87207]	0.000967 (0.00178) [0.54339]
TINF(-4)	-0.225875 (0.13711) [-1.64742]	0.001417 (0.06200) [0.02285]	-0.989299 (0.96161) [-1.02879]	0.237622 (0.13503) [1.75982]	-0.004554 (0.00178) [-2.55666]
TINF(-5)	0.320621 (0.13515) [2.37234]	-0.030695 (0.06111) [-0.50227]	-0.08018 (0.94788) [-1.13958]	0.089372 (0.13310) [0.67148]	0.002680 (0.00176) [1.52636]
TINF(-6)	0.068526 (0.13274) [0.51624]	-0.065625 (0.06002) [-1.09331]	0.863885 (0.93098) [0.92793]	0.061031 (0.13073) [0.46686]	-0.000183 (0.00172) [-0.10625]
TTC(-1)	0.604185 (0.31272) [1.93203]	0.430912 (0.14141) [3.04729]	-0.224460 -219.328 [-0.10234]	-0.309701 (0.30797) [-1.00561]	-0.004791 (0.00406) [-1.17941]
TTC(-2)	-0.065069 (0.34583) [-0.18816]	-0.126409 (0.15638) [-0.80836]	-0.729399 (0.42546) [-0.71302]	0.101602 (0.34058) [0.29832]	0.004227 (0.00449) [0.94099]
TTC(-3)	-0.141042 (0.37815) [-0.37298]	0.089075 (0.17099) [0.52093]	0.437573 (0.65214) [0.16499]	-0.298428 (0.37241) [-0.80135]	0.001562 (0.00491) [0.31794]
TTC(-4)	0.540093 (0.36557) [1.47738]	-0.113438 (0.16531) [-0.68622]	0.683009 (0.56397) [1.04643]	0.473482 (0.36002) [1.31514]	-0.001634 (0.00475) [-0.34399]
TTC(-5)	-0.128200 (0.39440) [-0.32505]	0.130870 (0.17834) [0.73381]	-0.289231 (0.76613) [-0.46608]	-0.816476 (0.38841) [-2.10208]	0.009447 (0.00512) [1.84396]
TTC(-6)	-0.033557 (0.39784) [-0.08435]	-0.037533 (0.17990) [-0.20863]	0.549995 (0.79029) [0.55549]	1.096.063 (0.39181) [2.79747]	0.000987 (0.00517) [0.19092]

Continúa

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

TEMI(-1)	0.031022 (0.02060) [1.50585]	-0.000135 (0.00932) [-0.01452]	-0.177601 (0.14449) [-1.22919]	0.021573 (0.02029) [1.06333]	-0.000198 (0.00027) [-0.74122]
TEMI(-2)	-0.007295 (0.01957) [-0.37278]	0.003517 (0.00885) [0.39749]	0.008035 (0.13724) [0.05854]	-0.034247 (0.01927) [-1.77707]	-0.000210 (0.00025) [-0.82662]
TEMI(-3)	0.008136 (0.02049) [0.39699]	-0.001891 (0.00927) [-0.20406]	-0.234481 (0.14373) [-1.63134]	-0.021406 (0.02018) [-1.06058]	0.000592 (0.00027) [2.22243]
TEMI(-4)	0.038110 (0.02268) [1.68038]	-0.012662 (0.01026) [-1.23467]	0.196324 (0.15906) [1.23425]	0.052450 (0.02234) [2.34831]	0.000647 (0.00029) [2.19686]
TEMI(-5)	-0.034285 (0.02259) [-1.51773]	0.000433 (0.01021) [0.04240]	-0.041521 (0.15843) [-0.26207]	6.06E-05 (0.02225) [0.00272]	0.000359 (0.00029) [1.22303]
TEMI(-6)	0.002916 (0.02275) [0.12817]	0.009287 (0.01029) [0.90270]	-0.095091 (0.15957) [-0.59592]	0.023103 (0.02241) [1.03109]	5.30E-05 (0.00030) [0.17940]
BOL(-1)	0.044735 (0.13689) [0.32681]	-0.061431 (0.06190) [-0.99246]	0.884502 (0.96005) [0.92131]	-0.095936 (0.13481) [-0.71165]	0.002266 (0.00178) [1.27422]
BOL(-2)	0.019338 (0.13529) [0.14294]	-0.038027 (0.06118) [-0.62160]	0.163085 (0.94884) [1.22579]	0.290668 (0.13323) [2.18163]	0.002187 (0.00176) [1.24433]
BOL(-3)	-0.144743 (0.13491) [-1.07287]	0.065431 (0.06101) [1.07253]	0.111417 (0.94621) [1.17459]	-0.055831 (0.13286) [-0.42021]	-0.000979 (0.00175) [-0.55854]
BOL(-4)	-0.298784 (0.13561) [-2.20323]	-0.051420 (0.06132) [-0.83852]	-0.099441 (0.95112) [-1.15595]	-0.129434 (0.13355) [-0.96916]	-0.001361 (0.00176) [-0.77286]
BOL(-5)	0.162295 (0.13615) [1.19202]	-0.074394 (0.06157) [-1.20836]	-0.172752 (0.95490) [-0.18091]	0.020417 (0.13408) [0.15227]	-0.002152 (0.00177) [-1.21699]
BOL(-6)	0.159619 (0.12897) [1.23763]	0.023558 (0.05832) [0.40395]	0.594217 (0.90455) [0.65692]	0.133303 (0.12701) [1.04952]	-0.002857 (0.00168) [-1.70529]
C	-0.503566 (0.96563) [-0.52149]	0.926025 (0.43665) [2.12077]	-0.106617 (0.77248) [-1.04934]	-0.297797 (0.95097) [-0.31315]	-0.009935 (0.01254) [-0.79202]
TPEXT	-0.010623 (0.02984) [-0.35598]	-0.005514 (0.01349) [-0.40862]	0.418368 (0.20930) [1.99891]	0.027893 (0.02939) [0.94909]	-0.000708 (0.00039) [-1.82673]

Continúa

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

TPEXT(-1)	0.023991 (0.02939) [0.81618]	-0.024064 (0.01329) [-1.81042]	0.266046 (0.20616) [1.29048]	-0.042932 (0.02895) [-1.48304]	0.000284 (0.00038) [0.74408]
TPEXT(-6)	0.054668 (0.03092) [1.76799]	-0.025673 (0.01398) [-1.83611]	0.440597 (0.21686) [2.03167]	0.007823 (0.03045) [0.25690]	0.000336 (0.00040) [0.83626]
Q1	-0.106779 (0.19837) [-0.53827]	-0.067689 (0.08970) [-0.75460]	0.989495 (0.39130) [0.71120]	0.127876 (0.19536) [0.65456]	0.000289 (0.00258) [0.11213]
R-squared	0,828023	0,944031	0,959075	0,885177	0,897444
Adj. R-squared	0,699996	0,827523	0,873883	0,646158	0,683959
Sum sq. resids	0,000032	1,661797	3,997736	7,882335	0,001371
S.E. equation	0,000594	0,184158	2,856334	0,401079	0,005290
F-statistic	6,467568	8,102728	11,257870	3,703374	4,203788
Log likelihood	68,999690	12,753590	-28,91720	92,248210	66,712110
Akaike AIC	1,264474	0,322841	5,160158	1,233884	-7,422646
Schwarz SC	3,313551	1,726236	7,209235	3,282961	-5,373569
Mean dependent	0,370442	0,236387	1,959976	0,282523	0,000308
S.D. dependent	0,512087	0,443430	8,043083	0,674256	0,009411

**ANEXO No. 2
Test de Autocorrelación en el VAR**

Tests LM Correlación Serial en los Residuos VAR
Hipotesis nula: no existe correlación serial en el
rezo de orden h

Lags	LM-Stat	Prob
1	3.180.405	0.1638
2	1.772.867	0.8537
3	2.787.794	0.3135
4	2.558.801	0.4298
5	2.692.011	0.3599
6	2.000.699	0.7465
7	2.169.369	0.6534

Probs from chi-square with 25 df.

ANEXO No. 3
Test de Normalidad multivariada de los residuos en el VAR

Tests de Normalidad en los Residuos VAR
Ortogonalización: Cholesky (Lutkepohl)
Hipotesis nula: los residuos son normal multivariados

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.291898	2,556136	1	0.1099
2	-0.186433	1,042720	1	0.3072
3	-0.086782	0,225933	1	0.6346
4	0.481643	6,959403	1	0.0083
5	-0.119692	0,429783	1	0.5121
Joint		11,21397	5	0.0673

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2,177767	5,070509	1	0.0243
2	2,231965	4,424088	1	0.0354
3	0,296591	2,624331	1	0.1052
4	2,485369	1,853918	1	0.1733
5	2,525314	1,577288	1	0.2092
Joint		15,55013	5	0.0366

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	7,626646	2	0.0221
2	2,174277	2	0.3372
3	3,008824	2	0.2221
4	1,860122	2	0.3945
5	1,901399	2	0.3865
Joint	16,57127	10	0.1366

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 4
Criterios de Selección del número de rezagos en el VAR**

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: TINF TTC TEMI BOL BRE1
 Exogenous variables: C TPEXT Q DS
 Sample: 1993:01 2009:12
 Included observations: 166

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-106,7724	NA	6.55e-06	2,250270	3,750023	2,859030
1	105,7193	371,22040	6.87e-07	-0,008666	1,959760*	0,790331*
2	132,5586	45.27113*	6.76e-07*	-0,030826*	2,406273	0,958409
3	154,4669	35,63398	7.08e-07	0,006423	2,912195	1,185895
4	173,5430	29,87819	7.70e-07	0,077796	3,452240	1,447505
5	190,6277	25,73005	8.62e-07	0,17316	4,016278	1,733107
6	215,6941	36,24064	8.81e-07	0,17236	4,484150	1,922544
7	227,5009	16,35873	1.06e-06	0,331315	5,111778	2,271737
8	245,9505	24,45126	1.19e-06	0,410235	5,659371	2,540895

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

**ANEXO No. 5
Test de Wald de Exclusión de rezagos**

VAR Lag Exclusion Wald Tests
 Sample: 1993:01 2009:12
 Included observations: 168
 Chi-squared test statistics for lag exclusion:
 Numbers in [] are p-values

	TINF	TTC	TEMI	BOL	BRE1	Joint
Lag 1	9,87527 [0.078848]	34,72001 [1.71e-06]	15,90223 [0.007129]	6,44668 [0.265147]	58,40892 [2.59e-11]	117,48680 [6.13e-14]
Lag 2	0,22517 [0.998819]	3,03357 [0.694811]	1,70506 [0.888261]	12,94200 [0.023928]	15,75528 [0.007579]	31,99159 [0.158256]
Lag 3	6,39586 [0.269582]	11,95732 [0.035377]	5,76922 [0.329326]	5,22708 [0.388800]	6,82918 [0.233657]	37,54165 [0.051247]
Lag 4	6,33440 [0.275026]	4,31326 [0.505251]	4,17784 [0.524107]	2,80750 [0.729634]	6,11026 [0.295637]	24,14448 [0.511038]
Lag 5	3,70752 [0.592245]	8,36312 [0.137326]	2,70777 [0.744930]	2,55355 [0.768410]	7,01042 [0.219867]	26,07744 [0.403475]
Lag 6	10,60603 [0.059776]	2,16317 [0.826138]	6,40275 [0.268977]	3,16862 [0.674008]	12,60006 [0.027429]	38,81530 [0.038440]
df	5	5	5	5	5	25

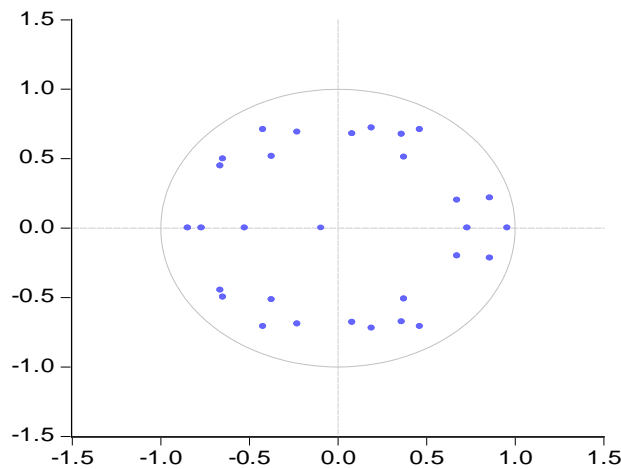
TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 6
Test de Heteroscedasticidad**

Tests de Heteroscedasticidad en los residuos VAR : No Términos Cruzados					
Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
9.820.535	930	0.1150			
Individual components:					
Dependent	R-squared	F(62,105)	Prob.	Chi-sq(62)	Prob.
res1*res1	0.350836	0.915267	0.6438	5.894.050	0.5868
res2*res2	0.561766	2.170.932	0.0002	9.437.661	0.0050
res3*res3	0.335272	0.854185	0.7483	5.632.577	0.6793
res4*res4	0.584910	2.386.402	0.0000	9.826.480	0.0023
res5*res5	0.377224	1.025.806	0.4476	6.337.366	0.4277
res2*res1	0.403073	1.143.565	0.2699	6.771.632	0.2885
res3*res1	0.279088	0.655626	0.9640	4.688.674	0.9230
res3*res2	0.315586	0.780900	0.8546	5.301.838	0.7848
res4*res1	0.490721	1.631.833	0.0135	8.244.106	0.0424
res4*res2	0.523259	1.858.799	0.0026	8.790.756	0.0169
res4*res3	0.427352	1.263.852	0.1447	7.179.519	0.1850
res5*res1	0.337011	0.860865	0.7374	5.661.783	0.6692
res5*res2	0.330327	0.835371	0.7781	5.549.496	0.7073
res5*res3	0.317469	0.787730	0.8459	5.333.487	0.7755
res5*res4	0.357655	0.942962	0.5942	6.008.608	0.5452

**ANEXO No. 7
Raíces del polinomio característico**

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

VAR con variables dummy de quiebre

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: INF TC EMI BOL BRE

Exogenous variables: C PEXT Q

Lag specification: 1 6

Root	Modulus
0.957942	0.957942
0.859512 - 0.216542i	0.886370
0.859512 + 0.216542i	0.886370
0.463545 + 0.709076i	0.847150
0.463545 - 0.709076i	0.847150
-0.846194	0.846194
-0.420296 - 0.708881i	0.824112
-0.420296 + 0.708881i	0.824112
-0.647597 - 0.497537i	0.816655
-0.647597 + 0.497537i	0.816655
-0.662198 + 0.447804i	0.799397
-0.662198 - 0.447804i	0.799397
-0.767555	0.767555
0.362368 + 0.676177i	0.767155
0.362368 - 0.676177i	0.767155
0.192091 - 0.721069i	0.746217
0.192091 + 0.721069i	0.746217
0.732004	0.732004
-0.227555 + 0.690498i	0.727028
-0.227555 - 0.690498i	0.727028
0.675383 - 0.200704i	0.704574
0.675383 + 0.200704i	0.704574
0.082940 + 0.679197i	0.684242
0.082940 - 0.679197i	0.684242
-0.372272 + 0.516786i	0.636910
-0.372272 - 0.516786i	0.636910
0.374751 - 0.510362i	0.633173
0.374751 + 0.510362i	0.633173
-0.523765	0.523765
-0.093079	0.093079

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

VAR con variables dummy estacionales

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: INF TC EMI BOL BRE

Exogenous variables: C PEXT Q DS1 DS2 DS3 DS4 DS5 DS6 DS7 DS8 DS9 DS10 DS11

Lag specification: 1 6

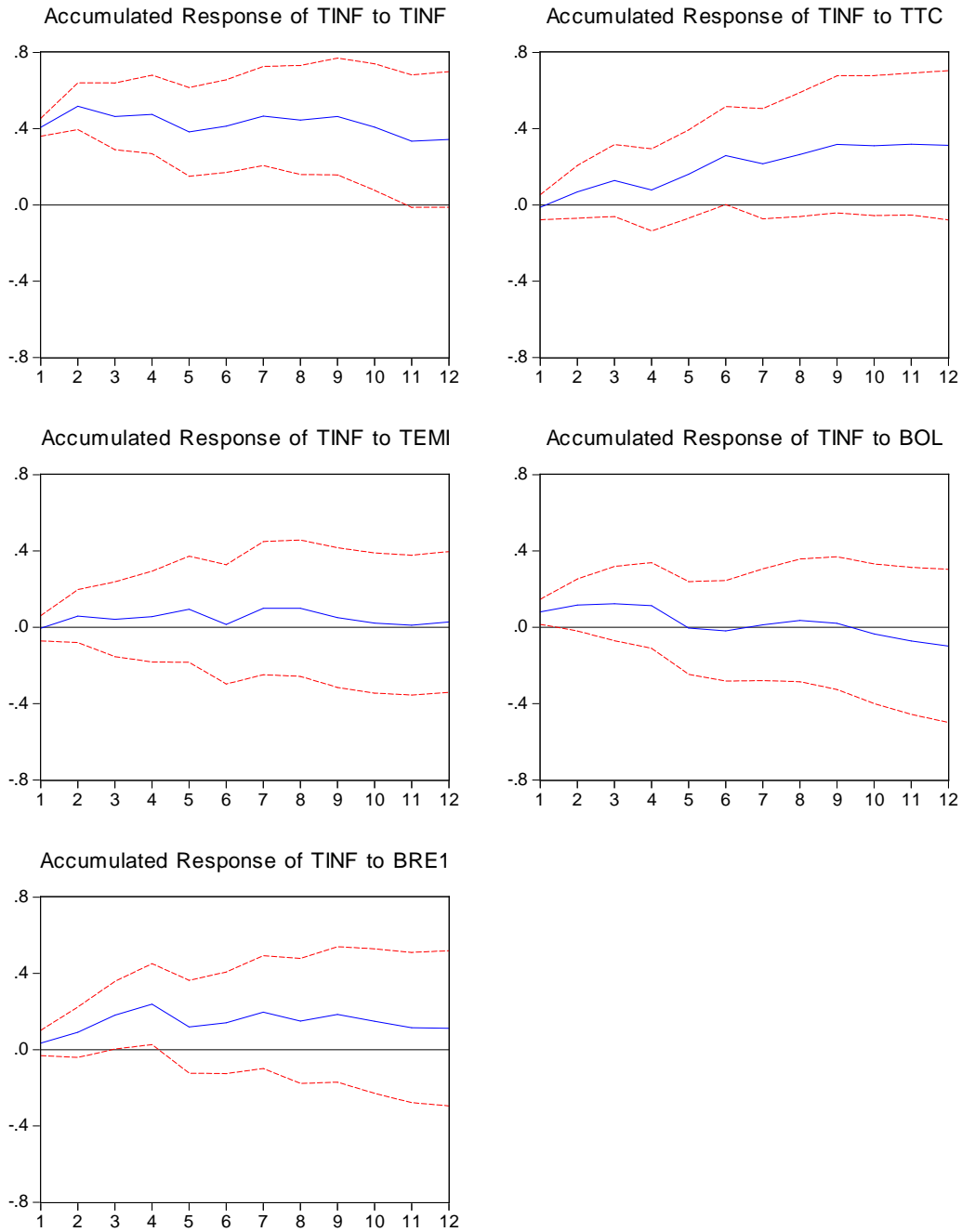
Root	Modulus
0.984521	0.984521
0.857207 - 0.223137i	0.885773
0.857207 + 0.223137i	0.885773
0.851593	0.851593
-0.412341 + 0.744516i	0.851076
-0.412341 - 0.744516i	0.851076
0.405294 - 0.727807i	0.833047
0.405294 + 0.727807i	0.833047
-0.811471 + 0.071476i	0.814613
-0.811471 - 0.071476i	0.814613
-0.616696 + 0.514019i	0.802826
-0.616696 - 0.514019i	0.802826
-0.638453 + 0.458327i	0.785930
-0.638453 - 0.458327i	0.785930
0.447890 - 0.643201i	0.783781
0.447890 + 0.643201i	0.783781
-0.451071 - 0.628863i	0.773908
-0.451071 + 0.628863i	0.773908
0.202011 - 0.741412i	0.768440
0.202011 + 0.741412i	0.768440
-0.068547 - 0.755984i	0.759085
-0.068547 + 0.755984i	0.759085
0.690096	0.690096
0.596791 + 0.120561i	0.608847
0.596791 - 0.120561i	0.608847
0.280325 + 0.495674i	0.569452
0.280325 - 0.495674i	0.569452
-0.568444	0.568444
-0.232313 + 0.218799i	0.319127
-0.232313 - 0.218799i	0.319127

No root lies outside the unit circle.

VAR satisfies the stability condition.

ANEXO No. 8
Función Impulso – Respuesta Acumulada

Accumulated Response to Generalized One S.D. Innovations ± 2 S.E.



TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 9
Modelo VECM Estimado**

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1994:05 2009:12
Included observations: 188 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Error Correction:	D(LINF)	D(LTC)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1)
CointEq1	-0,03202 (0.01142) [-2,80501]	-0,021484 (0.00478) [4,49070]	-0,134742 (0.14718) [-0,91550]	-0,405732 (0.12016) [-3,37660]	-0,002316 (0.01297) [-0,17865]
CointEq2	-0,007371 (0.00353) [-2,08549]	-0,006544 (0.00148) [-4,41788]	-0,02602 (0.04557) [-0,57102]	-0,100433 (0.03720) [-2,69962]	-0,007492 (0.00401) [-1,86630]
D(LINF(-1))	-0,248988 (0.07584) [-3,28297]	-0,033742 (0.03179) [-1,06157]	-0,514737 (0.97783) [-0,52641]	0,196028 (0.79833) [0,24555]	-0,122281 (0.08614) [-1,41953]
D(LINF(-2))	0,010754 (0.07771) [0,13839]	0,03026 (0.03257) [0,92918]	-0,063094 (0.00186) [-0,06298]	0,670417 (0.81794) [0,81964]	0,075951 (0.08826) [0,86055]
D(LINF(-3))	0,201625 (0.07525) [2,67955]	0,031061 (0.03154) [0,98495]	1.663.430 (0.97014) [1,71462]	-1.098.890 (0.79205) [-1,38741]	0,104257 (0.08546) [1,21989]
D(LTC(-1))	0,088878 (0.18543) [0,47932]	0,496056 (0.07771) [6,38329]	-2.241.036 (0.39069) [-0,93740]	-2.729.959 (0.95182) [-1,39868]	-0,231712 (0.21061) [-1,10021]
D(LTC(-2))	0,091897 (0.20454) [0,44928]	-0,012643 (0.08572) [-0,14748]	-0,842628 (0.63719) [-0,31952]	1.045.542 (0.15307) [0,48561]	0,340329 (0.23232) [1,46490]
D(LTC(-3))	0,017904 (0.17521) [0,10219]	0,142717 (0.07343) [1,94362]	4.511.868 (0.25893) [1,99735]	0,015637 (0.84424) [0,00848]	-0,131898 (0.19900) [-0,66281]

Continúa

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LEMI(-1))	0,001889 (0.00803) [0,23525]	0,004587 (0.00337) [1,36284]	-0,045941 (0.10355) [-0,44364]	0,044277 (0.08454) [0,52372]	0,005585 (0.00912) [0,61227]
D(LEMI(-2))	0,014928 (0.00686) [2,17638]	0,006148 (0.00287) [2,13849]	0,017817 (0.08844) [0,20146]	0,050491 (0.07220) [0,69930]	0,009672 (0.00779) [1,24141]
D(LEMI(-3))	0,000937 (0.00574) [0,16331]	0,005177 (0.00240) [2,15393]	-0,125621 (0.07394) [-1,69888]	-0,012907 (0.06037) [-0,21380]	0,004261 (0.00651) [0,65414]
D(LBOL(-1))	0,0043 (0.00773) [0,55643]	-0,001902 (0.00324) [-0,58735]	0,226339 (0.09964) [2,27148]	-0,161586 (0.08135) [-1,98627]	0,007756 (0.00878) [0,88353]
D(LBOL(-2))	-0,004761 (0.00768) [-0,61963]	-0,00467 (0.00322) [-1,45021]	0,077262 (0.09907) [0,77989]	0,085749 (0.08088) [1,06019]	0,00231 (0.00873) [0,26465]
D(LBOL(-3))	-0,00015 (0.00754) [-0,01985]	-0,003017 (0.00316) [-0,95406]	-0,022933 (0.09727) [-0,23576]	-0,068574 (0.07942) [-0,86347]	0,001403 (0.00857) [0,16368]
D(CF1(-1))	0,008129 (0.07181) [0,11320]	0,050278 (0.03010) [1,67058]	-3.385.593 (0.92588) [-3,65664]	-1.010.692 (0.75591) [-1,33706]	-0,045265 (0.08156) [-0,55496]
D(CF1(-2))	0,056123 (0.07300) [0,76883]	-0,032255 (0.03059) [-1,05434]	0,132861 (0.94115) [0,14117]	0,434139 (0.76838) [0,56501]	0,084894 (0.08291) [1,02392]
D(CF1(-3))	0,014745 (0.07052) [0,20909]	0,003291 (0.02955) [0,11134]	-0,218418 (0.90920) [-0,24023]	0,099213 (0.74230) [0,13366]	0,186971 (0.08010) [2,33433]
C	-0,072978 (0.02810) [-2,59714]	0,058728 (0.01178) [4,98685]	-0,387474 (0.36229) [-1,06952]	-0,392261 (0.29578) [-1,32619]	-0,016842 (0.03192) [-0,52771]

Continúa

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

LPEX	0,015549 (0.00583) [2,66870]	-0,012172 (0.00244) [-4,98465]	0,084807 (0.07512) [1,12895]	0,086526 (0.06133) [1,41082]	0,003346 (0.00662) [0,50561]
S1	0,000422 (0.00184) [0,22944]	0,000496 (0.00077) [0,64350]	-0,176978 (0.02371) [-7,46395]	-0,067054 (0.01936) [-3,46386]	-0,00168 (0.00209) [-0,80430]
D2	-0,00053 (0.00073) [-0,72106]	0,000368 (0.00031) [1,19651]	0,004315 (0.00947) [0,45558]	-0,002764 (0.00773) [-0,35740]	0,000967 (0.00083) [1,15955]
R-squared	0,303350	0,815656	0,488625	0,289398	0,197619
Adj. R-squared	0,219919	0,793578	0,427382	0,204296	0,101526
Sum sq. resids	0,003406	0,000598	0,566198	0,377398	0,004394
S.E. equation	0,004516	0,001893	0,058227	0,047538	0,00513
F-statistic	3,635929	3,694566	7,978526	3,400606	2,056534
Log likelihood	759,5900	923,0841	278,9333	317,0639	735,6501
Akaike AIC	-7,857341	-9,596639	-2,743972	-3,149616	-7,602661
Schwarz SC	-7,495823	-9,235122	-2,382454	-2,788099	-7,241143
Mean dependent	0,003912	0,002295	0,015803	0,011295	-8,52E-07
S.D. dependent	0,005113	0,004166	0,076947	0,053292	0,005412
Determinant resid covariance (dof adj.)			1,09E-20		
Determinant resid covariance			6,01E-21		
Log likelihood			3042,893		
Akaike information criterion			-3,114779		
Schwarz criterion			-2,916806		

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 10
Test de Exclusión de Retardos en VECM**

VEC Lag Exclusion Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 188

Chi-squared test statistics for lag exclusion:

Numbers in [] are p-values

	D(LINF)	D(LTC)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1)	Joint
DLag 1	12,30244 [0,030871]	49,45872 [1,79e-09]	20,14929 [0,001172]	8,223425 [0,144345]	6,050821 [0,301305]	95,75081 [0,323000]
DLag 2	5740328 [0,332312]	6784827 [0,237141]	1191407 [0,945699]	4080907 [0,537827]	6228267 [0,284637]	2104154 [0,690291]
DLag 3	7565088 [0,181889]	9064460 [0,106521]	1317433 [0,021799]	3321701 [0,650521]	9535158 [0,089530]	4856697 [0,003188]
df	5	5	5	5	5	25

**ANEXO No. 11
Test de Correlación en VECM**

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 188

Lags	LM-Stat	Prob
1	17,78303	0,8515
2	37,50265	0,0517
3	29,95559	0,226
4	26,24153	0,3948

Probs from chi-square with 25 df.

ANEXO No. 12

Test de Cointegración de Johansen en VECM

Sample (adjusted): 1994:05 2009:12
 Included observations: 188 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LINF CF1 LTC LEMI LBOL
 Exogenous series: LPEX S1 D2
 Lags interval (in first differences): 1 to 3

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0,185011	88,3429	69,81889	0,0008
At most 1 *	0,109051	49,88173	47,85613	0,0318
At most 2	0,107471	28,17365	29,79707	0,0760
At most 3	0,028056	6,798652	15,49471	0,6012
At most 4	0,007676	1,44868	3,841466	0,2287

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0,185011	38,46118	33,87687	0,0132
At most 1	0,109051	21,70808	27,58434	0,2357
At most 2 *	0,107471	21,375	21,13162	0,0462
At most 3	0,028056	5,349971	14,2646	0,6972
At most 4	0,007676	1,44868	3,841466	0,2287

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

A

B

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by $b^*S11*b=l$):

LINF	CF1	LTC	LEMI	LBOL
33,16518	-62,94643	-10,57637	-10,97756	7,069429
10,06036	11,35074	1,810683	-5,87468	4,979542
-19,19786	30,36743	-8,572907	10,20011	-6,984747
11,42403	-26,82398	9,214561	-14,5826	12,94095
-15,89344	0,199696	-6,662307	8,598181	-1,983115

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LINF)	-0,000794	-0,000566	0,00103	0,000281	1,75E-05
D(CF1)	0,000428	-0,00164	-0,000235	3,88E-05	1,52E-05
D(LTC)	0,000629	6,13E-05	0,000291	-8,35E-06	-6,87E-05
D(LEMI)	-0,003038	-0,003377	-0,007809	0,007001	-0,00208
D(LBOL)	-0,010484	-0,005769	-0,002661	-0,001687	-0,002885

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 3032,039

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1	LTC	LEMI	LBOL
1,000000	-1,897967	-0,318900	-0,330997	0,213158
	(0.63393)	(0.08719)	(0.05138)	(0.05179)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0,026326
	(0.01102)
D(CF1)	0,014182
	(0.01310)
D(LTC)	0,020868
	(0.00458)
D(LEMI)	-0,100768
	(0.14111)
D(LBOL)	-0,347692
	(0.11594)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 3042,893

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1	LTC	LEMI	LBOL
1.000.000	0.000000	-0,247062	-0,36742	0,253738
		(0.09208)	(0.05482)	(0.05533)
0.000000	1.000.000	0,03785	-0,019191	0,021381
		(0.02996)	(0.01783)	(0.01800)

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.032020 (0.01142)	-0.014274 (0.04275)
D(CF1)	-0.002316 (0.01297)	-0.213055 (0.04856)
D(LTC)	0.021484 (0.00478)	-0.032653 (0.01792)
D(LEMI)	-0.134742 (0.14718)	-0.192064 (0.55119)
D(LBOL)	-0.405732 (0.12016)	0.005062 (0.45000)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 3053,580

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1	LTC	LEMI	LBOL
1.000.000	0.000000	0.000000	-0.431113 (0.03298)	0.300925 (0.04651)
0.000000	1.000.000	0.000000	-0.009433 (0.01076)	0.014151 (0.01517)
0.000000	0.000000	1.000.000	-0.257802 (0.09989)	0.190994 (0.14085)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.051797 (0.01266)	0.017010 (0.04260)	-0.001461 (0.00439)
D(CF1)	0.002189 (0.01480)	-0.220181 (0.04981)	-0.005480 (0.00513)
D(LTC)	0.015891 (0.00540)	-0.023805 (0.01815)	-0.009042 (0.00187)
D(LEMI)	0.015168 (0.16654)	-0.429193 (0.56031)	0.092963 (0.05773)
D(LBOL)	-0.354642 (0.13712)	-0.075753 (0.46134)	0.123247 (0.04753)

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 3056,255

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1	LTC	LEMI	LBOL
1.000.000	0.000000	0.000000	0.000000	-0,163819 (0.09931)
0.000000	1.000.000	0.000000	0.000000	0,003983 (0.00591)
0.000000	0.000000	1.000.000	0.000000	-0,086919 (0.09228)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000.000	-1,078009 (0.21686)

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.048590 (0.01315)	0.009478 (0.04335)	0.001126 (0.00527)	0.018452 (0.00692)
D(CF1)	0.002633 (0.01541)	-0.221223 (0.05081)	-0.005122 (0.00618)	0.001980 (0.00812)
D(LTC)	0.015795 (0.00562)	-0.023581 (0.01852)	-0.009119 (0.00225)	-0.004174 (0.00296)
D(LEMI)	0.095150 (0.17188)	-0.616992 (0.56678)	0.157476 (0.06894)	-0.128552 (0.09053)
D(LBOL)	-0.373919 (0.14261)	-0.030489 (0.47025)	0.107698 (0.05720)	0.146439 (0.07511)

**ANEXO No. 13
Test de Normalidad en VECM**

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 167

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0,186345	0,966494	1	0,3256
2	-0,228114	1,448340	1	0,2288
3	0,985973	3,70580	1	0,0164
4	0,105655	0,310701	1	0,5773
5	0,038054	0,040306	1	0,8409
Joint		6,471630	5	0,0702

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob,
1	4,057443	7,780715	1	0,0053
2	2,899256	0,070623	1	0,7904
3	3,559283	2,176545	1	0,1401
4	1,944370	7,754049	1	0,0054
5	2,196389	4,493628	1	0,034
Joint		22,27556	5	0,0140

Component	Jarque-Bera	df	Prob,
1	6,7472	2	0,0662
2	1,5190	2	0,4679
3	8,9234	2	0,0126
4	6,0648	2	0,0577
5	4,5339	2	0,1036
Joint	27,78831	10	0,0630

ANEXO No. 14

Modelo VECM Estimado con dos ecuaciones de cointegración

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1994:05 2009:12
Included observations: 188 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Error Correction:	D(LINF)	D(LTC)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1)
CointEq1	-0,03202 (0.01142) [-2,80501]	-0,021484 (0.00478) [-4,49070]	-0,134742 (0.14718) [-0,91550]	-0,040573 (0.12016) [-3,37660]	-0,002316 (0.01297) [-0,17865]
CointEq2	-0,007371 (0.00353) [2,08549]	-0,006544 (0.00148) [-4,41788]	-0,02602 (0.04557) [-0,57102]	-0,010433 (0.0372) [-2,69962]	-0,007492 (0.00401) [-1,86630]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LINF(-1))	0,248988 (0.07584) [3,28297]	-0,033742 (0.03179) [-1,06157]	-0,514737 (0.97783) [-0,52641]	0,196028 (0.79833) [0,24555]	-0,122281 (0.08614) [-1,41953]
D(LINF(-2))	0,010754 (0.07771) [0,13839]	0,03026 (0.03257) [0,92918]	-0,063094 (0.00186) [-0,06298]	0,670417 (0.81794) [0,81964]	0,075951 (0.08826) [0,86055]
D(LINF(-3))	0,201625 (0.07525) [2,67955]	0,031061 (0.03154) [0,98495]	1.663.430 (0.97014) [1,71462]	-1.098.890 (0.79205) [-1,38741]	0,104257 (0.08546) [1,21989]
D(LTC(-1))	0,088878 (0.18543) [0,47932]	0,496056 (0.07771) [6,38329]	-2.241.036 (0.39069) [-0,93740]	-2.729.959 (0.95182) [-1,39868]	-0,231712 (0.21061) [-1,10021]
D(LTC(-2))	0,091897 (0.20454) [0,44928]	-0,012643 (0.08572) [-0,14748]	-0,842628 (0.63719) [-0,31952]	1.045.542 (0.15307) [0,48561]	0,340329 (0.23232) [1,46490]
D(LTC(-3))	0,017904 (0.17521) [0,10219]	0,142717 (0.07343) [1,94362]	4.511.868 (0.25893) [1,99735]	0,015637 (0.84424) [0,00848]	-0,131898 (0.19900) [-0,66281]
D(LEMI(-1))	0,001889 (0.00803) [0,23525]	0,004587 (0.00337) [1,36284]	-0,045941 (0.10355) [-0,44364]	0,044277 (0.08454) [0,52372]	0,005585 (0.00912) [0,61227]
D(LEMI(-2))	0,014928 (0.00686) [2,17638]	0,006148 (0.00287) [2,13849]	0,017817 (0.08844) [0,20146]	0,050491 (0.0722) [0,69930]	0,009672 (0.00779) [1,24141]
D(LEMI(-3))	0,000937 (0.00574) [0,16331]	0,005177 (0.0024) [2,15393]	-0,125621 (0.07394) [-1,69888]	-0,012907 (0.06037) [-0,21380]	0,004261 (0.00651) [0,65414]
D(LBOL(-1))	0,0043 (0.00773) [0,55643]	-0,001902 (0.00324) [-0,58735]	0,226339 (0.09964) [2,27148]	-0,161586 (0.08135) [-1,98627]	0,007756 (0.00878) [0,88353]
D(LBOL(-2))	-0,004761 (0.00768) [-0,61963]	-0,00467 (0.00322) [-1,45021]	0,077262 (0.09907) [0,77989]	0,085749 (0.08088) [1,06019]	0,00231 (0.00873) [0,26465]
D(LBOL(-3))	-0,00015 (0.00754) [-0,01985]	-0,003017 (0.00316) [-0,95406]	-0,022933 (0.09727) [-0,23576]	-0,068574 (0.07942) [-0,86347]	0,001403 (0.00857) [0,16368]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(CF1(-1))	0,008129 (0.07181) [0,11320]	0,050278 (0.0301) [1,67058]	-3.385.593 (0.92588) [-3,65664]	-1.010.692 (0.75591) [-1,33706]	-0,045265 (0.08156) [-0,55496]
D(CF1(-2))	0,056123 0,07300 [0,76883]	-0,032255 (0.03059) [-1,05434]	0,132861 (0.94115) [0,14117]	0,434139 (0.76838) [0,56501]	0,084894 (0.08291) [1,02392]
D(CF1(-3))	0,014745 (0.07052) [0,20909]	0,003291 (0.02955) [0,11134]	-0,218418 (0.9092) [-0,24023]	0,099213 (0.7423) [0,13366]	0,186971 (0.0801) [2,33433]
C	-0,072978 (0.0281) [-2,59714]	0,058728 (0.01178) [4,98685]	-0,387474 (0.36229) [-1,06952]	-0,392261 (0.29578) [-1,32619]	-0,016842 (0.03192) [-0,52771]
LPEX	0,015549 (0.00583) [2,66870]	-0,012172 (0.00244) [-4,98465]	0,084807 (0.07512) [1,12895]	0,086526 (0.06133) [1,41082]	0,003346 (0.00662) [0,50561]
S1	0,000422 (0.00184) [0,22944]	0,000496 (0.00077) [0,64350]	-0,176978 (0.02371) [-7,46395]	-0,067054 (0.01936) [-3,46386]	-0,00168 (0.00209) [-0,80430]
D2	-0,00053 (0.00073) [-0,72106]	0,000368 (0.00031) [1,19651]	0,004315 (0.00947) [0,45558]	-0,002764 (0.00773) [-0,35740]	0,000967 (0.00083) [1,15955]
R-squared	0,303350	0,815656	0,488625	0,289398	0,197619
Adj. R-squared	0,219919	0,793578	0,427382	0,204296	0,101526
Sum sq. resids	0,003406	0,000598	0,566198	0,377398	0,004394
S.E. equation	0,004516	0,001893	0,058227	0,047538	0,00513
F-statistic	3,635929	36,94566	7,978526	3,400606	2,056534
Log likelihood	759,59	923,0841	278,9333	317,0639	735,6501
Akaike AIC	-7,857341	-9,596639	-2,743972	-3,149616	-7,602661
Schwarz SC	-7,495823	-9,235122	-2,382454	-2,788099	-7,241143
Mean dependent	0,003912	0,002295	0,015803	0,011295	-8,52E-07
S.D. dependent	0,005113	0,004166	0,076947	0,053292	0,005412
Determinant resid covariance (dof adj.)			1,09E-20		
Determinant resid covariance			6,01E-21		
Log likelihood			3042,893		
Akaike information criterion			-3,114779		
Schwarz criterion			-2,916806		

ANEXO No. 15
Estimación de VECM Restringido

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1994:05 2009:12
Included observations: 188 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegration Restrictions:

$$A(3,1)=0, A(5,1)=0$$

$$A(3,2)=0, A(5,2)=0$$

$$B(1,1)=1, B(2,1)=1$$

Convergence achieved after 14 iterations.

Not all cointegrating vectors are identified

LR test for binding restrictions (rank = 2):

Chi-square(4) 4,719042

Probability 0.317359

Error Correction:	D(LINF)	D(LTC)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1)
CointEq1	-0,052943 (0.01246) [-4,24777]	-0,016756 (0.00542) [-3,08880]	0,000000 (0.00000) [NA]	-0,366347 (0.12811) [-2,85955]	0,000000 (0.00000) [NA]
CointEq2	-0,003174 (0.00084) [-3,79369]	-0,000632 (0.00036) [-1,73454]	0,000000 (0.00000) [NA]	-0,000838 (0.00860) [-0,09748]	0,000000 (0.00000) [NA]
D(LINF(-1))	0,187082 (0.07571) [2,47116]	-0,050525 (0.03227) [-1,56575]	-0,198515 -100.146 [-0,19823]	0,31698 (0.82312) [0,38510]	-0,128478 (0.09376) [-1,37034]
D(LINF(-2))	-0,039598 (0.07693) [-0,51475]	0,016416 (0.03279) [0,50067]	0,214503 -101.761 [0,21079]	0,79228 (0.83639) [0,94726]	0,079761 (0.09527) [0,83722]
D(LINF(-3))	0,138708 (0.07467) [1,85750]	0,014584 (0.03183) [0,45819]	1,920719 (0.98781) [1,94442]	-1,033984 (0.81190) [-1,27354]	0,075916 (0.09248) [0,82091]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LTC(-1))	-0,018651 (0.18343) [-0,10168]	0,464448 (0.07818) [5,94044]	-1,60161 -242.643 [-0,66007]	-2,343622 -199.433 [-1,17514]	-0,186455 (0.22716) [-0,82081]
D(LTC(-2))	0,041688 (0.19928) [0,20919]	-0,031903 (0.08494) [-0,37559]	-0,342354 -263.614 [-0,12987]	1,421298 -216.669 [0,65598]	0,418275 (0.24679) [1,69484]
D(LTC(-3))	-0,076153 (0.17285) [-0,44056]	0,11328 (0.07368) [1,53754]	5,121104 -228.654 [2,23967]	0,363799 -187.935 [0,19358]	-0,096996 (0.21406) [-0,45312]
D(LEMI(-1))	-0,005459 (0.00814) [-0,67030]	0,002571 (0.00347) [0,74059]	0,010401 (0.10774) [0,09654]	0,071745 (0.08855) [0,81018]	0,01079 (0.01009) [1,06970]
D(LEMI(-2))	0,00832 (0.00698) [1,19181]	0,004369 (0.00298) [1,46826]	0,06514 (0.09235) [0,70537]	0,072409 (0.07590) [0,95396]	0,013322 (0.00865) [1,54094]
D(LEMI(-3))	-0,002343 (0.00567) [-0,41351]	0,004267 (0.00242) [1,76633]	-0,099101 (0.07497) [-1,32197]	0,000615 (0.06162) [0,00998]	0,007075 (0.00702) [1,00811]
D(LBOL(-1))	0,009565 (0.00768) [1,24566]	-0,000824 (0.00327) [-0,25170]	0,189142 (0.10157) [1,86209]	-0,177134 (0.08349) [-2,12172]	0,003405 (0.00951) [0,35802]
D(LBOL(-2))	0,000971 (0.00765) [0,12695]	-0,003358 (0.00326) [-1,03012]	0,037182 (0.10116) [0,36757]	0,066542 (0.08314) [0,80035]	-0,002364 (0.00947) [-0,24966]
D(LBOL(-3))	0,003628 (0.00741) [0,48970]	-0,002142 (0.00316) [-0,67831]	-0,051093 (0.09801) [-0,52128]	-0,082554 (0.08056) [-1,02477]	-0,002223 (0.00918) [-0,24221]
D(CF1(-1))	-0,019238 (0.06673) [-0,28829]	0,050887 (0.02844) [1,78902]	-3,585371 (0.88276) [-4,06154]	-1,321285 (0.72556) [-1,82106]	-0,153989 (0.08264) [-1,86329]
D(CF1(-2))	0,033877 (0.06888) [0,49186]	-0,031635 (0.02936) [-1,07757]	-0,033435 (0.91111) [-0,03670]	0,174419 (0.74886) [0,23291]	-0,005641 (0.08530) [-0,06613]
D(CF1(-3))	-0,00044 (0.06707) [-0,00656]	0,004606 (0.02859) [0,16112]	-0,372938 (0.88724) [-0,42033]	-0,121977 (0.72924) [-0,16727]	0,111893 (0.08306) [1,34708]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

C	-0,049316 (0.02785) [-1,77085]	0,064322 (0.01187) [5,41883]	-0,435976 (0.36839) [-1,18347]	-0,399645 (0.30278) [-1,31990]	-0,000705 (0.03449) [-0,02044]
LPEX	0,010879 (0.00576) [1,88980]	-0,013262 (0.00245) [-5,40472]	0,093283 (0.07615) [1,22499]	0,087242 (0.06259) [1,39389]	-9,13E-05 (0.00713) [-0,01281]
S1	0,000515 (0.00179) [0,28813]	0,00062 (0.00076) [0,81339]	-0,177897 (0.02365) [-7,52280]	-0,068434 (0.01944) [-3,52089]	-0,00151 (0.00221) [-0,68200]
D2	-0,000244 (0.00072) [-0,33847]	0,000455 (0.00031) [1,48399]	0,00309 (0.00952) [0,32444]	-0,003492 (0.00783) [-0,44610]	0,001009 (0.00089) [1,13105]
R-squared	0,342929	0,820154	0,492271	0,284934	0,100282
Adj. R-squared	0,264238	0,798616	0,431465	0,199297	-0,007469
Sum sq. resids	0,003213	0,000584	0,562162	0,379769	0,004927
S.E. equation	0,004386	0,001869	0,058019	0,047687	0,005432
F-statistic	4,357909	38,07863	8,095768	3,327237	0,930685
Log likelihood	765,0882	925,4064	279,6058	316,4751	724,8873
Akaike AIC	-7,915832	-9,621344	-2,751126	-3,143353	-7,488162
Schwarz SC	-7,554315	-9,259827	-2,389609	-2,781835	-7,126645
Mean dependent	0,003912	0,002295	0,015803	0,011295	-8,52E-07
S.D. dependent	0,005113	0,004166	0,076947	0,053292	0,005412
Determinant resid covariance (dof adj.)			1,10E-20		
Determinant resid covariance			6,06E-21		
Log likelihood			3040,533		
Akaike information criterion			-3,112269		
Schwarz criterion			-2,914295		

ANEXO No. 16
Cointegración Normalizado y Restringido

Sample (adjusted): 1994:05 2009:12
Included observations: 188 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LINF LTC LEMI LBOL CF1
Exogenous series: LPEX S1 D2
Warning: Critical values assume no exogenous series
Lags interval (in first differences): 1 to 3

Restrictions:

$a(3,1)=0, a(5,1)=0$

$a(3,2)=0, a(5,2)=0$

$b(1,1)=1, b(2,1)=1$

Tests of cointegration restrictions:

Hypothesized No. of CE(s)	Restricted Log-likelihood	LR Statistic	Degrees of Freedom	Probability
2	3040,533	4,719042	4	0.317359
3	3051,714	*	*	*
4	3056,255	NA	NA	NA

* indicates convergence not achieved.

NA indicates restriction not binding.

2 Cointegrating Equation(s): Convergence achieved after 12 iterations.

Restricted cointegrating coefficients (not all coefficients are identified)

LINF	LTC	LEMI	LBOL	CF1
1,000000	-0,630147	-0,467109	-0,299709	-0,270244
1,000000	-4228245	-0,111885	-0,019927	-0,103268

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.043135 (0.01014)	-0.006635 (0.00204)
D(LTC)	0.013567 (0.00441)	0.003820 (0.00089)
D(LEMI)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
D(LBOL)	-0.297300 (0.10421)	-0.069887 (0.02097)
D(CF1)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)

*TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN
BOLIVIA*

**ANEXO No. 17
Modelo VECM Estimado 1993-2004**

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1994:01 2004:06
Included observations: 126 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Error Correction:	D(LINF)	D(LTCN)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1_Y)
CointEq1	-0.057864 (0.01807) [-3.20249]	-0.024295 (0.00695) [-3.49594]	-0.286511 (0.24543) [-1.16737]	-0.365875 (0.22510) [-1.62536]	-0.001078 (0.01071) [-0.10063]
CointEq2	-0.033852 (0.01272) [-2.66150]	-0.016656 (0.00489) [-3.40470]	-0.285965 (0.17277) [-1.65515]	-0.183595 (0.15846) [-1.15861]	-0.021902 (0.00754) [-2.90423]
D(LINF(-1))	0.217406 (0.09677) [2.24672]	0.012687 (0.03722) [0.34088]	-2,117422 (0.31444) [-1.61089]	-0.353498 (0.20556) [-0.29322]	-0.020714 (0.05738) [-0.36103]
D(LINF(-2))	0.008553 (0.09807) [0.08721]	0.033479 (0.03772) [0.88755]	0.874296 (0.33218) [0.65629]	1.346.821 (0.22184) [1.10229]	-0.010725 (0.05815) [-0.18443]
D(LINF(-3))	0.157278 (0.09886) [1.59092]	0.106099 (0.03802) [2.79036]	2,203222 (0.34288) [1.64067]	-0.510078 (0.23165) [-0.41414]	-0.030330 (0.05862) [-0.51743]
D(LINF(-4))	-0.178508 (0.10412) [-1.71451]	-0.043063 (0.04004) [-1.07537]	1,175056 (0.41428) [0.83085]	0.579312 (0.29713) [0.44661]	-0.004715 (0.06173) [-0.07638]
D(LINF(-5))	-0.116272 (0.10272) [-1.13192]	0.020497 (0.03951) [0.51880]	-0,006085 (0.39534) [-1.43771]	-0.633680 (0.27976) [-0.49516]	0.019359 (0.06091) [0.31785]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LTCN(-1))	0.327247 (0.26623) [1.22918]	0.198857 (0.10240) [1.94201]	-0,738329 (0.61642) [-1.03371]	-1,897496 (0.31686) [-0.57208]	0.009045 (0.15786) [0.05730]
D(LTCN(-2))	0.402044 (0.26016) [1.54539]	-0.041915 (0.10006) [-0.41890]	0.011111 (0.53390) [0.00314]	0.571439 (0.24118) [0.17631]	0.071502 (0.15425) [0.46353]
D(LTCN(-3))	0.062806 (0.25654) [0.24483]	0.077816 (0.09867) [0.78866]	4,239753 (0.48470) [1.21668]	-2,313592 (0.19605) [-0.72389]	-0.013240 (0.15211) [-0.08705]
D(LTCN(-4))	0.161036 (0.25240) [0.63802]	-0.019374 (0.09708) [-0.19958]	2,412364 (0.42850) [0.70362]	1,130663 (0.14451) [0.35957]	0.143640 (0.14965) [0.95982]
D(LTCN(-5))	-0.063707 (0.24002) [-0.26543]	0.046123 (0.09232) [0.49962]	2,366536 (0.26036) [0.72585]	0.838430 (0.99030) [0.28038]	-0.094241 (0.14231) [-0.66220]
D(LEMI(-1))	-0.003357 (0.01108) [-0.30291]	0.001616 (0.00426) [0.37918]	-0.160969 (0.15053) [-1.06938]	-0.056138 (0.13806) [-0.40663]	-0.001156 (0.00657) [-0.17591]
D(LEMI(-2))	0.012398 (0.00935) [1.32619]	0.002982 (0.00360) [0.82942]	-0.048027 (0.12699) [-0.37820]	0.066289 (0.11647) [0.56916]	0.005595 (0.00554) [1.00935]
D(LEMI(-3))	0.000182 (0.00878) [0.02069]	0.004688 (0.00338) [1.38758]	-0.110686 (0.11932) [-0.92764]	0.011852 (0.10944) [0.10830]	0.002661 (0.00521) [0.51101]
D(LEMI(-4))	-0.005358 (0.00858) [-0.62451]	0.003837 (0.00330) [1.16262]	-0.183532 (0.11655) [-1.57471]	-0.032824 (0.10690) [-0.30707]	-0.000903 (0.00509) [-0.17744]
D(LEMI(-5))	-0.018256 (0.00702) [-2.59902]	-0.001376 (0.00270) [-0.50945]	-0.152932 (0.09541) [-1.60282]	-0.064130 (0.08751) [-0.73282]	-0.000776 (0.00416) [-0.18637]

**TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN
BOLIVIA**

D(LBOL(-1))	0.012766 (0.00933) [1.36797]	-0.004465 (0.00359) [-1.24403]	0.123640 (0.12676) [0.97535]	-0.353549 (0.11626) [-3.04091]	0.001473 (0.00553) [0.26629]
D(LBOL(-2))	0.009212 (0.01001) [0.92003]	-0.008358 (0.00385) [-2.17038]	0.105731 (0.13600) [0.77741]	-0.136528 (0.12474) [-1.09451]	0.005128 (0.00594) [0.86383]
D(LBOL(-3))	0.017389 (0.01038) [1.67450]	-0.008157 (0.00399) [-2.04229]	-0.000644 (0.14106) [-0.00457]	-0.190838 (0.12938) [-1.47504]	0.005424 (0.00616) [0.88089]
D(LBOL(-4))	0.014705 (0.01003) [1.46555]	-0.004313 (0.00386) [-1.11761]	0.067576 (0.13630) [0.49580]	-0.144803 (0.12501) [-1.15836]	0.005571 (0.00595) [0.93637]
D(LBOL(-5))	0.022126 (0.00893) [2.47791]	-0.005787 (0.00343) [-1.68500]	0.348604 (0.12129) [2.87405]	0.002671 (0.11125) [0.02401]	-0.008653 (0.00529) [-1.63435]
D(CF1_Y(-1))	-0.129048 (0.16584) [-0.77815]	-0.069984 (0.06378) [-1.09720]	-1,012611 (0.25269) [-0.44951]	1,751370 (0.06610) [0.84767]	1.370.205 (0.09833) [13.9348]
D(CF1_Y(-2))	-0.320165 (0.26820) [-1.19376]	0.086137 (0.10315) [0.83503]	3,344830 (0.64315) [0.91812]	-3,215748 (0.34138) [-0.96240]	-1.010.712 (0.15902) [-6.35577]
D(CF1_Y(-3))	0.130410 (0.30041) [0.43411]	-0.075615 (0.11554) [-0.65444]	-3,330604 (0.08066) [-0.81619]	1,279151 (0.74265) [0.34178]	0.653359 (0.17812) [3.66808]
D(CF1_Y(-4))	-0.174671 (0.22654) [-0.77105]	0.066812 (0.08713) [0.76682]	3,748025 (0.07719) [1.21800]	0.992981 (0.82230) [0.35183]	-0.115942 (0.13432) [-0.86318]
D(CF1_Y(-5))	-0.165224 (0.17022) [-0.97068]	-0.009315 (0.06547) [-0.14228]	-1,595053 (0.31216) [-0.68985]	-1,937911 (0.12064) [-0.91383]	-0.057252 (0.10093) [-0.56728]
C	-0.212234 (0.06114) [-3.47116]	0.093264 (0.02352) [3.96593]	-1,231853 (0.83054) [-1.48320]	-0.349582 (0.76174) [-0.45893]	-0.063046 (0.03625) [-1.73907]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

LPEXT	0.044638 (0.01268) [3.52119]	-0.019141 (0.00488) [-3.92577]	0.260573 (0.17220) [1.51319]	0.077070 (0.15794) [0.48798]	0.013131 (0.00752) [1.74693]
S1	0.002170 (0.00267) [0.81155]	0.000888 (0.00103) [0.86377]	-0.177671 (0.03632) [-4.89199]	-0.033512 (0.03331) [-1.00606]	0.002184 (0.00159) [1.37743]
D1	0.001804 (0.00127) [1.41705]	-0.000447 (0.00049) [-0.91210]	0.013639 (0.01729) [0.78872]	-0.006090 (0.01586) [-0.38399]	0.001453 (0.00075) [1.92440]
R-squared	0,381446	0,562895	0,590936	0,344123	0,881831
Adj. R-squared	0,186113	0,424862	0,461758	0,137004	0,844515
Sum sq. resids	0,002006	0,000297	0,370119	0,311343	0,000705
S.E. equation	0,004595	0,001767	0,062418	0,057248	0,002725
F-statistic	1,952802	4,077969	4,574584	1,661474	23,63121
Log likelihood	517,2349	637,6287	188,5172	199,4117	583,0932
Akaike AIC	-7,718014	-9,629027	-2,500272	-2,673201	-8,763384
Schwarz SC	-7,020198	-8,931211	-1,802457	-1,975386	-8,065569
Mean dependent	0,003683	0,004597	0,008513	0,002820	-0,000005
S.D. dependent	0,005093	0,002330	0,085079	0,061625	0,006910
Determinant resid covariance (dof adj.)			5.27E-21		
Determinant resid covariance			1.28E-21		
Log likelihood			2136,616		
Akaike information criterion			-3,129549		
Schwarz criterion			-2,758131		

**ANEXO No. 18
Test de Correlación en VECM 1993-2004**

VEC Residual Serial Correlation LM Tests
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h
Sample: 1993:01 2004:12
Included observations: 140

Lags	LM-Stat	Prob
1	32,17579	0,1530
2	35,60163	0,0779
3	19,0941	0,7926
4	24,71679	0,4783
5	42,06912	0,2248

Probs from chi-square with 25 df.

ANEXO No. 19
Test de Cointegración en VECM 1993-2004

Sample (adjusted): 1994:01 2004:06
Included observations: 126 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LINF CF1_Y LTCN LEMI LBOL
Exogenous series: LPEXT S1 D1
Warning: Critical values assume no exogenous series
Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0,05 Critical Value	Prob, **
None *	0,231982	82,03418	69,81889	0,0039
At most 1 *	0,204957	48,77755	47,85613	0,0408
At most 2	0,088566	19,87832	29,79707	0,4311
At most 3	0,045201	81,93573	15,49471	0,4449
At most 4	0,018598	23,65454	3,841466	0,1240

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0,05 Critical Value	Prob, **
None	0,231982	33,25663	33,87687	0,0591
At most 1 *	0,204957	28,89923	27,58434	0,0337
At most 2	0,088566	11,68475	21,13162	0,5790
At most 3	0,045201	5,828118	14,2646	0,6354
At most 4	0,018598	2,365454	3,841466	0,1240

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'*S11*b=l):

LINF	CF1_Y	LTCN	LEMI	LBOL
41,54043	-30,02295	-29,40399	-4,54478	6,293267
-14,91786	40,43504	-10,03968	9,057316	-5,487318
9,671243	17,09412	38,19573	-21,98212	-2,913825
-13,50219	-78,36401	-14,69018	13,12577	-21,81741
-20,2849	-44,38226	-16,94303	22,69246	-8,719085

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LINF)	-0,001269	0,000345	-0,000651	0,000279
D(CF1_Y)	-0,000369	-0,001100	-0,000093	0,000124
D(LTCN)	0,000575	-0,000026	-0,000145	0,000122
D(LEMI)	-0,008347	-0,004037	0,010326	-0,002137
D(LBOL)	-0,007493	0,003660	0,009232	0,007556

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 2122,166

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1_Y	LTCN	LEMI	LBOL
1,000000	-0,72274	-0,70784	-0,109406	0,151497
	(0.99273)	(0.24273)	(0.12308)	(0.08937)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.052717			
	(0.01707)			
D(CF1_Y)	-0.015336			
	(0.01112)			
D(LTCN)	0.023903			
	(0.00654)			
D(LEMI)	-0.346736			
	(0.23163)			
D(LBOL)	-0.311280			
	(0.21243)			

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 2136,616

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LINF	CF1_Y	LTCN	LEMI	LBOL
1,000000	0.000000	-0.745668	-0.095771	-0.145571
		(0.24460)	(0.12107)	(0.09207)
0.000000	1,000000	-0.052339	-0.018866	-0.008200
		(0.02857)	(0.01414)	(0.01075)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.057864	0.177592		
	(0.01807)	(0.16598)		
D(CF1_Y)	0.001078	-0.433824		
	(0.01071)	(0.09841)		
D(LTCN)	0.024295	-0.027894		
	(0.00695)	(0.06384)		
D(LEMI)	-0.286511	-1,381799		
	(0.24543)	(0.25463)		
D(LBOL)	-0.365875	1,704767		
	(0.22510)	(0.06788)		

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 20
VECM Restringido 1993-2004**

Vector Error Correction Estimates
 Sample (adjusted): 1994:01 2004:06
 Included observations: 126 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegration Restrictions:

A(3,1)=0,A(4,1)=0,A(5,1)=0

A(3,2)=0,A(4,2)=0

B(1,1)=1

B(2,1)=1

Maximum iterations (500) reached.

Not all cointegrating vectors are identified

LR test for binding restrictions (rank = 2):

Chi-square(4) 4,943837

Probability 0,293109

Error Correction:	D(LINF)	D(LTCN)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1_Y)
CointEq1	-0.040760 (0.01224) [-3.33084]	0.015071 (0.00474) [3.17727]	0.000000 (0.00000) [NA]	0.000000 (0.00000) [NA]	0.000000 (0.00000) [NA]
CointEq2	-0.018787 (0.00568) [-3.30683]	0.006823 (0.00220) [3.09866]	0.000000 (0.00000) [NA]	0.000000 (0.00000) [NA]	0.001487 (0.00031) [4.78583]
D(LINF(-1))	0.209188 (0.09629) [2.17250]	0.015728 (0.03754) [0.41896]	-2,139933 (0.32403) [-1.61623]	-0.360983 (0.21504) [-0.29710]	-0.021759 (0.05735) [-0.37943]
D(LINF(-2))	0.002490 (0.09745) [0.02555]	0.035957 (0.03799) [0.94636]	0.845359 (0.34000) [0.63087]	1,312873 (0.22970) [1.06764]	-0.011660 (0.05804) [-0.20090]
D(LINF(-3))	0.148823 (0.09841) [1.51224]	0.107027 (0.03837) [2.78934]	2,266906 (0.35323) [1.67518]	-0.467931 (0.24184) [-0.37680]	-0.028668 (0.05861) [-0.48912]
D(LINF(-4))	-0.186305 (0.10365) [-1.79753]	-0.043550 (0.04041) [-1.07771]	1,289455 (0.42518) [0.90477]	0.680267 (0.30787) [0.52013]	-0.002572 (0.06173) [-0.04167]
D(LINF(-5))	-0.132384 (0.10275) [-1.28844]	0.024258 (0.04006) [0.60554]	-1,964881 (0.41283) [-1.39074]	-0.596980 (0.29654) [-0.46044]	0.019039 (0.06119) [0.31113]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LTCN(-1))	0.345839 (0.26499) [1.30513]	0.202456 (0.10331) [1.95961]	-4,112387 (0.64370) [-1.12863]	-2,353581 (0.34378) [-0.70387]	0.011041 (0.15782) [0.06996]
D(LTCN(-2))	0.433338 (0.25969) [1.66868]	-0.049431 (0.10125) [-0.48821]	-0.055843 (0.57087) [-0.01564]	0.440333 (0.27695) [0.13437]	0.080348 (0.15466) [0.51950]
D(LTCN(-3))	0.074463 (0.25495) [0.29208]	0.082594 (0.09940) [0.83092]	3,914527 (0.50565) [1.11663]	-2,657539 (0.21709) [-0.82607]	-0.010055 (0.15184) [-0.06622]
D(LTCN(-4))	0.175798 (0.25109) [0.70015]	-0.020659 (0.09790) [-0.21103]	2,293273 (0.45260) [0.66422]	1,030315 (0.16841) [0.32518]	0.144914 (0.14954) [0.96905]
D(LTCN(-5))	-0.034775 (0.23918) [-0.14539]	0.037361 (0.09325) [0.40064]	2,388102 (0.28886) [0.72612]	0.860176 (0.01814) [0.28500]	-0.085356 (0.14245) [-0.59920]
D(LEMI(-1))	-0.006457 (0.01126) [-0.57349]	0.002451 (0.00439) [0.55831]	-0.158566 (0.15482) [-1.02422]	-0.042534 (0.14207) [-0.29938]	-0.002743 (0.00671) [-0.40906]
D(LEMI(-2))	0.009636 (0.00948) [1.01661]	0.003848 (0.00370) [1.04115]	-0.050854 (0.13034) [-0.39018]	0.073433 (0.11961) [0.61394]	0.004118 (0.00565) [0.72946]
D(LEMI(-3))	-0.001966 (0.00885) [-0.22205]	0.005346 (0.00345) [1.54877]	-0.112078 (0.12174) [-0.92063]	0.018676 (0.11172) [0.16717]	0.001582 (0.00527) [0.29998]
D(LEMI(-4))	-0.006711 (0.00861) [-0.77971]	0.004056 (0.00336) [1.20870]	-0.176291 (0.11835) [-1.48963]	-0.020201 (0.10860) [-0.18600]	-0.001422 (0.00513) [-0.27746]
D(LEMI(-5))	-0.018772 (0.00699) [-2.68379]	-0.001420 (0.00273) [-0.52078]	-0.144977 (0.09618) [-1.50737]	-0.053815 (0.08826) [-0.60973]	-0.000936 (0.00417) [-0.22479]
D(LBOL(-1))	0.011686 (0.00907) [1.28803]	-0.003841 (0.00354) [-1.08589]	0.112009 (0.12476) [0.89782]	-0.379312 (0.11449) [-3.31313]	0.002764 (0.00540) [0.51148]
D(LBOL(-2))	0.008429 (0.00984) [0.85696]	-0.007845 (0.00383) [-2.04578]	0.095030 (0.13524) [0.70266]	-0.158198 (0.12411) [-1.27465]	0.006189 (0.00586) [1.05658]
D(LBOL(-3))	0.016227 (0.01017) [1.59620]	-0.007215 (0.00396) [-1.82042]	-0.023987 (0.13979) [-0.17160]	-0.219772 (0.12828) [-1.71320]	0.005984 (0.00605) [0.98837]
D(LBOL(-4))	0.014330 (0.00994) [1.44167]	-0.003788 (0.00388) [-0.97739]	0.051998 (0.13668) [0.38045]	-0.164371 (0.12543) [-1.31050]	0.006293 (0.00592) [1.06306]
D(LBOL(-5))	0.022239 (0.00889) [2.50059]	-0.005575 (0.00347) [-1.60774]	0.339804 (0.12229) [2.77866]	-0.008323 (0.11222) [-0.07416]	-0.008002 (0.00530) [-1.51080]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(CF1_Y(-1))	-0.099018 (0.16406) [-0.60354]	-0.082349 (0.06397) [-1.28739]	-0.833972 (0.25594) [-0.36968]	2,074980 (0.07025) [1.00229]	1.380.492 (0.09771) [14.1284]
D(CF1_Y(-2))	-0.282785 (0.26879) [-1.05208]	0.076561 (0.10480) [0.73058]	3,365694 (0.69595) [0.91064]	-2,940996 (0.39173) [-0.86711]	-0.989544 (0.16008) [-6.18151]
D(CF1_Y(-3))	0.154528 (0.29807) [0.51844]	-0.085465 (0.11621) [-0.73542]	-3,188017 (0.09857) [-0.77784]	1,571760 (0.76121) [0.41789]	0.660006 (0.17752) [3.71792]
D(CF1_Y(-4))	-0.166921 (0.22536) [-0.74070]	0.065309 (0.08786) [0.74330]	3,733235 (0.09879) [1.20474]	1,006859 (0.84372) [0.35406]	-0.109586 (0.13422) [-0.81649]
D(CF1_Y(-5))	-0.144429 (0.16900) [-0.85462]	-0.016275 (0.06589) [-0.24701]	-1,524670 (0.32382) [-0.65611]	-1,706098 (0.13254) [-0.80003]	-0.050085 (0.10065) [-0.49761]
C	-0.193396 (0.05349) [-3.61546]	0.077301 (0.02086) [3.70650]	-0.810956 (0.73553) [-1.10254]	0.037396 (0.67499) [0.05540]	-0.054725 (0.03186) [-1.71778]
LPEXT	0.040644 (0.01107) [3.67271]	-0.015793 (0.00431) [-3.66036]	0.172790 (0.15217) [1.13550]	-0.003570 (0.13964) [-0.02556]	0.011374 (0.00659) [1.72579]
S1	0.001736 (0.00261) [0.66525]	0.001193 (0.00102) [1.17254]	-0.184970 (0.03588) [-5.15456]	-0.038381 (0.03293) [-1.16549]	0.001809 (0.00155) [1.16371]
D1	0.001178 (0.00114) [1.03043]	-6.79E-05 (0.00045) [-0.15238]	0.005724 (0.01572) [0.36417]	-0.012714 (0.01442) [-0.88138]	0.001184 (0.00068) [1.73918]
R-squared	0.389147	0.556427	0.586044	0.335527	0.882258
Adj. R-squared	0.196246	0.416351	0.455321	0.125693	0.845077
Sum sq. resids	0.001981	0.000301	0.374546	0.315424	0.000703
S.E. equation	0.004566	0.001780	0.062790	0.057622	0.002720
F-statistic	2,017343	3,972325	4,483092	1,599014	23,7284
Log likelihood	518,0242	636,7032	187,7681	198,5913	583,3213
Akaike AIC	-7,730542	-9,614337	-2,488383	-2,66018	-8,767004
Schwarz SC	-7,032727	-8,916521	-1,790568	-1,962364	-8,069189
Mean dependent	0.003683	0.004597	0.008513	0.002820	-4.91E-06
S.D. dependent	0.005093	0.002330	0.085079	0.061625	0.006910
Determinant resid covariance (dof adj.)			5.32E-21		
Determinant resid covariance			1.30E-21		
Log likelihood			2134,144		
Akaike information criterion			-3,125625		
Schwarz criterion			-2,754207		

ANEXO No. 21

Cointegración Normalizado y Restringido 1993-2004

Sample (adjusted): 1994:01 2004:06

Included observations: 126 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LINF LTCN LEMI LBOL CF1_Y

Exogenous series: LPEXT S1 D1

Warning: Critical values assume no exogenous series

Lags interval (in first differences): 1 to 5

Restrictions:

$a(3,1)=0, a(4,1)=0, a(5,1)=0$

$a(3,2)=0, a(4,2)=0$

$b(1,1)=1$

$b(2,1)=1$

Tests of cointegration restrictions:

Hypothesized No. of CE(s)	Restricted Log-likelihood	LR Statistic	Degrees of Freedom	Probability
2	2134,153	*	*	*
3	2141,640	1,637152	2	0,441059
4	2145,372	NA	NA	NA

* indicates convergence not achieved.

NA indicates restriction not binding.

2 Cointegrating Equation(s): Maximum iterations (500) reached.

Restricted cointegrating coefficients (not all coefficients are identified)

LINF	LTCN	LEMI	LBOL	CF1_Y
1,000000	-8,688110	-2,623942	-1,228157	-2,393049
1,000000	-9,940612	-3,404736	-1,613756	-2,894263

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	-0.046627 (0.01398)	-0.013014 (0.00393)
D(LTCN)	0.017196 (0.00542)	0.004714 (0.00152)
D(LEMI)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
D(LBOL)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
D(CF1_Y)	0.000000 (0.00000)	0.001035 (0.00022)

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 22
Modelo VECM Estimado 2005-2010**

Vector Error Correction Estimates
 Sample (adjusted): 2005:04 2010:12
 Included observations: 69 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Error Correction:	D(LINF)	D(LTCN)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1_Y)
CointEq1	-0,204811 (0.04524) [4.52754]	-0,09692 (0.02273) [-4.26319]	-0,813447 (0.36970) [2.20030]	-0,166810 (0.33162) [3.51851]	-0,067035 (0.18155) [0.36924]
CointEq2	-0,303558 (0.06055) [5.01334]	-0,119135 (0.03043) [-3.91505]	-0,663454 (0.49484) [1.34073]	-0,507964 (0.44388) [3.39726]	-0,022635 (0.24301) [-0.09315]
D(LINF(-1))	-0,0406 (0.15438) [-0.26299]	0,045686 (0.07758) [0.58886]	1,782602 -126.165 [1.41291]	-0,39314 -113.170 [-0.34739]	0,242609 (0.61957) [0.39158]
D(LINF(-2))	-0,385496 (0.12612) [-3.05657]	0,012949 (0.06338) [0.20430]	-0,014857 -103.072 [-0.01441]	-1.663.845 (0.92456) [-1.79961]	0,649655 (0.50616) [1.28349]
D(LTCN(-1))	-0,145653 (0.28212) [-0.51629]	0,674533 (0.14178) [4.75759]	3.404.097 -230.560 [1.47645]	-0,232795 -206.813 [-0.11256]	0,949759 -113.222 [0.83884]
D(LTCN(-2))	-0,193436 (0.25741) [-0.75148]	-0,024563 (0.12936) [-0.18988]	0,47444 -210.366 [0.22553]	0,180352 -188.699 [0.09558]	0,508729 -103.306 [0.49245]
D(LEMI(-1))	-0,009341 (0.01348) [-0.69282]	-0,007269 (0.00678) [-1.07276]	-0,109101 (0.11018) [-0.99019]	0,074766 (0.09883) [0.75648]	0,027524 (0.05411) [0.50870]
D(LEMI(-2))	0,011848 (0.01145) [1.03451]	-0,004846 (0.00576) [-0.84206]	0,014057 (0.09359) [0.15018]	-0,003314 (0.08395) [-0.03948]	0,022792 (0.04596) [0.49588]

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

D(LBOL(-1))	0,010878 (0.02316) [0.46977]	0,017367 (0.01164) [1.49229]	0,309613 (0.18925) [1.63602]	0,288178 (0.16976) [1.69761]	-0,041362 (0.09293) [-0.44506]
D(LBOL(-2))	0,039934 (0.02173) [1.83776]	-0,001731 (0.01092) [-0.15848]	-0,055976 (0.17759) [-0.31520]	0,053454 (0.15930) [0.33556]	-0,012699 (0.08721) [-0.14561]
D(HPY(-1))	-0,151502 (0.04279) [-3.54031]	0,028047 (0.02151) [1.30416]	0,657058 (0.34973) [1.87876]	-0,349787 (0.31371) [-1.11501]	-0,335772 (0.17174) [-1.95508]
D(HPY(-2))	0,005892 (0.03704) [0.15907]	0,027832 (0.01861) [1.49525]	0,601106 (0.30269) [1.98587]	-0,146603 (0.27152) [-0.53994]	0,096387 (0.14864) [0.64844]
C	0,059937 (0.07192) [0.83337]	0,099293 (0.03614) [2.74707]	-2.405.287 (0.58778) [-4.09215]	-0,420296 (0.52724) [-0.79716]	-0,74034 (0.28865) [-2.56488]
LPEXT	-0,011226 (0.01443) [-0.77774]	-0,020172 (0.00725) [-2.78090]	0,486756 (0.11796) [4.12649]	0,088981 (0.10581) [0.84096]	0,1491 (0.05793) [2.57395]
S5	9,07E-05 (0.00167) [0.05447]	-0,000218 (0.00084) [-0.26044]	0,01529 (0.01361) [1.12314]	0,009139 (0.01221) [0.74838]	-0,012576 (0.00669) [-1.88117]
S12	0,001173 (0.00144) [0.81341]	-0,000567 (0.00072) [-0.78179]	0,128883 (0.01179) [10.9344]	0,016017 (0.01057) [1.51487]	-0,001461 (0.00579) [-0.25238]
D1	-5,88E-05 (0.00118) [-0.04980]	-0,000419 (0.00059) [-0.70620]	0,002859 (0.00965) [0.29626]	-0,001138 (0.00866) [-0.13144]	0,001196 (0.00474) [0.25238]
R-squared	0.704734	0.840177	0.813770	0.551860	0.465274
Adj. R-squared	0.613883	0.791001	0.756469	0.413971	0.300743
Sum sq. resids	0.000544	0.000137	0.036346	0.029245	0.008765
S.E. equation	0.003235	0.001626	0.026438	0.023715	0.012983
F-statistic	7,757031	17,08498	14,20155	4,002204	2,827883
Log likelihood	307,4795	354,9544	162,526	170,0261	211,5958
Akaike AIC	-8,419697	-9,795781	-4,218145	-4,435538	-5,640458
Schwarz SC	-7,869265	-9,245348	-3,667713	-3,885106	-5,090026
Mean dependent	0.004411	-0.002002	0.027958	0.024182	-3.14E-05
S.D. dependent	0.005206	0.003556	0.053573	0.030979	0.015526
Determinant resid covariance (dof adj.)			1.19E-21		
Determinant resid covariance			2.88E-22		
Log likelihood			1221,606		
Akaike information criterion			-3,265525		
Schwarz criterion			-2,957931		

ANEXO No. 23
Test de Correlación en VECM 2005-2010

VEC Residual Serial Correlation LM Tests
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h
Sample: 2005:01 2010:12
Included observations: 69

Lags	LM-Stat	Prob
1	20,43412	0,7237
2	34,02999	0,1073
3	20,04363	0,7445

Probs from chi-square with 25 df.

ANEXO No. 24
Test de Cointegración en VECM 2005-2010

Sample (adjusted): 2005:04 2010:12
Included observations: 69 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LINF LTCN LEMI LBOL HPY
Exogenous series: LPEXT S1
Warning: Critical values assume no exogenous series
Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0,476391	109,4161	69,81889	0,0000
At most 1 *	0,411866	64,77245	47,85613	0,0006
At most 2	0,204419	28,14718	29,79707	0,0765
At most 3	0,140416	12,36804	15,49471	0,1401
At most 4	0,027554	1,927888	3,841466	0,1650

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0,05 Critical Value	Prob,**
None *	0,476391	44,64368	33,87687	0,0018
At most 1 *	0,411866	36,62528	27,58434	0,0026
At most 2	0,204419	15,77913	21,13162	0,2380
At most 3	0,140416	10,44016	14,2646	0,1846
At most 4	0,027554	1,927888	3,841466	0,1650

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'*S11*b=l):

LINF	LTCN	LEMI	LBOL	HPY
3,633508	34,09248	30,55383	-22,51807	67,73457
-11,61001	-151,6932	2,287794	5,971	-34,11103
35,94752	46,08688	10,04488	-10,53823	-97,81065
86,03787	109,1168	-21,3883	20,15404	6,072507
-14,40777	-110,033	71,01728	4,373396	9,46539

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LINF)	0,001225	-0,001726	4,74E-05	-3,67E-05	0,000233
D(LTCN)	0,000256	0,000843	2,22E-05	-0,000317	7,22E-05
D(LEMI)	-0,01361	-0,007432	-0,001504	-0,003188	0,002105
D(LBOL)	-0,000564	-0,010068	-0,000682	-0,00542	-0,001362
D(HPY)	-0,003756	-0,000695	0,004567	0,001091	9,34E-05

ANEXO No. 25
Cointegración Normalizado y Restringido 2005-2010

Date: 08/19/11 Time: 10:24
 Sample (adjusted): 2005:04 2010:12
 Included observations: 69 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LINF LTCN LEMI LBOL HPY
 Exogenous series: LPEXT S5 S12 D1
 Warning: Critical values assume no exogenous series
 Lags interval (in first differences): 1 to 2

Restrictions:

a(5,1)=0
 a(3,2)=0,a(5,2)=0
 b(1,1)=1
 b(2,1)=1

Tests of cointegration restrictions:

Hypothesized No. of CE(s)	Restricted Log-likelihood	LR Statistic	Degrees of Freedom	Probability
2	3040,533	3,731507	2	0,154780
3	3051,714	*	*	*
4	3056,255	NA	NA	NA

* indicates convergence not achieved.
 NA indicates restriction not binding.

2 Cointegrating Equation(s): Maximum iterations (500) reached.

Restricted cointegrating coefficients (not all coefficients are identified)

LINF	LTCN	LEMI	LBOL	HPY
1,000000	-1,621207	-4,514345	-3,05795	-0,391281
1,000000	-4,091262	-4,154373	-2,944502	-4,401155

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LINF)	0.100101 (0.01939)	0.115750 (0.02175)
D(LTCN)	-0.039165 (0.00996)	-0.041433 (0.01118)
D(LEMI)	0.090886 (0.01881)	0.000000 (0.00000)
D(LBOL)	0.462340 (0.13813)	0.484181 (0.15498)
D(HPY)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)

ANEXO No. 26

Causalidad de Granger en VECM - Número óptimo de rezagos
Inflación- Tipo de Cambio 1993-2010

VEC Lag Exclusion Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 211

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
Numbers in [] are p-values

	D(LINF)	D(LTC)	Joint
DLag 1	12,30244 [0.030871]	8,223425 [0.144345]	6,050821 [0.301305]
DLag 2	0,090029 [0.955983]	0,286388 [0.866586]	0,361288 [0.985522]
DLag 3	5,452126 [0.065477]	3,854393 [0.145556]	9,471117 [0.050344]
DLag 4	2,222123 [0.329209]	8,922204 [0.063074]	6,889861 [0.031907]

df 2 2 4

Inflación – Emisión 1993-2010

VEC Lag Exclusion Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 208

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
Numbers in [] are p-values

	D(LINF)	D(LEMI)	Joint
DLag 3	5,7243 [0.057146]	5,475712 [0.064709]	11,04977 [0.026010]
DLag 4	0,14410 [0.930485]	1,122556 [0.570480]	1,20369 [0.877491]
DLag 5	2,770904 [0.250211]	1,647364 [0.438813]	4,656346 [0.324409]
DLag 6	0,527986 [0.767979]	10,38033 [0.005571]	10,59118 [0.031564]
DLag 7	0,529297 [0.767476]	14,71784 [0.000637]	15,78685 [0.003319]

df 2 2 4

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Todas las variables 1993-2010

VEC Lag Exclusion Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 185

Chi-squared test statistics for lag exclusion:

Numbers in [] are p-values

	D(LINF)	D(LTC)	D(LEMI)	D(LBOL)	D(CF1)	Joint
D Lag 4	5,802814 [0.325881]	4,865838 [0.432472]	2,306615 [0.805295]	5,201246 [0.391817]	4,245592 [0.514626]	20,49699 [0.720294]
D Lag 5	5,844998 [0.321595]	9,027104 [0.107988]	10,67494 [0.058220]	4,231348 [0.516611]	5,155858 [0.397157]	38,40916 [0.042176]
D Lag 6	7,744957 [0.170863]	10,30141 [0.067132]	13,42007 [0.019745]	2,628951 [0.756962]	2,476972 [0.779959]	40,88718 [0.023592]
df	5	5	5	5	5	25

ANEXO No. 27

**Causalidad de Granger en VECM
Inflación – Tipo de Cambio 1993-2010**

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 211

Dependent variable: D(LINF)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LTC)	2,504057	4	0,6439
All	2,504057	4	0,6439

Dependent variable: D(LTC)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	9,710724	4	0,0456
All	9,710724	4	0,0456

Inflación – Emisión 1993-2010

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 208

Dependent variable: D(LINF)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LEMI)	5,292563	5	0,3812
All	5,292563	5	0,3812

Dependent variable: D(LEMI)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	17,55705	5	0,0036
All	17,55705	5	0,0036

Causalidad en todas las variables 1993-2010

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Sample: 1993:01 2010:12

Included observations: 185

Dependent variable: D(LINF)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LTC)	2,02582	6	0,9173
D(LEMI)	22,43756	6	0,0010
D(LBOL)	5,414841	6	0,4918
D(CF1)	7,983648	6	0,2393
All	35,60795	24	0,0599

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

Dependent variable: D(LTC)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	8,352585	6	0,0393
D(LEMI)	11,38480	6	0,0772
D(LBOL)	3,999039	6	0,6768
D(CF1)	9,824699	6	0,1322
All	39,69648	24	0,023

Dependent variable: D(LEMI)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	16,12364	6	0,0131
D(LTC)	6,979719	6	0,3227
D(LBOL)	15,72198	6	0,0153
D(CF1)	3,606666	6	0,3072
All	49,95749	24	0,0014

Dependent variable: D(LBOL)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	3,865903	6	0,6948
D(LTC)	3,674430	6	0,7206
D(LEMI)	1,884087	6	0,9300
D(CF1)	1,305979	6	0,0421
All	32,1551	24	0,1232

Dependent variable: D(CF1)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LINF)	7,808531	6	0,2525
D(LTC)	4,828879	6	0,5659
D(LEMI)	2,410646	6	0,8783
D(LBOL)	4,760099	6	0,5749
All	22,71523	24	0,5367

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

ANEXO No. 28
Modelo GMM estimado

Dependent Variable: TCN
 Method: Generalized Method of Moments
 Sample (adjusted): 1994:07 2004:12
 Included observations: 126 after adjustments
 Kernel: Bartlett, Bandwidth: Variable Newey-West (7), Prewhitening
 Simultaneous weighting matrix & coefficient iteration
 Convergence achieved after: 109 weight matrices, 110 total coef iterations
 Instrument list: BOL INF(-1 TO -12) PEXT

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BRE_INF	-0,072359	0,010877	-6,652378	0,0000
BRE_TCR	-0,009113	0,002504	-3,639087	0,0004
BRE_Y	-0,036151	0,007114	-5,081982	0,0000
RIN	-0,007228	0,001827	-3,957344	0,0001
C	0,00093	0,000279	3,328111	0,0012
TCN(-1)	0,80631	0,057684	5,978151	0,0000
R-squared	0,640552	Mean dependent var		0,004359
Adjusted R-squared	0,525205	S.D. dependent var		0,002242
S.E. of regression	0,002676	Sum squared resid		0,000859
Durbin-Watson stat	2,029033	J-statistic		0,123144

Dependent Variable: TCN
 Method: Generalized Method of Moments
 Sample (adjusted): 2006:01 2010:12
 Included observations: 60 after adjustments
 Kernel: Bartlett, Bandwidth: Fixed (3), No prewhitening
 Simultaneous weighting matrix & coefficient iteration
 Convergence achieved after: 38 weight matrices, 39 total coef iterations
 Instrument list: BOL INF(-1 TO -12) PEXT

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BRE_INF	-0,626205	0,009750	-6,422506	0,0000
BRE_TCR	-0,216176	0,028078	-7,699188	0,0000
BRE_Y	-0,465170	0,113718	-4,090550	0,0001
RIN	0,003721	0,002767	-3,501282	0,0010
C	-0,009731	0,001714	-5,675941	0,0000
TCN(-1)	0,845068	0,046373	8,223420	0,0000
R-squared	0,706153	Mean dependent var		-0,026031
Adjusted R-squared	0,678945	S.D. dependent var		0,041943
S.E. of regression	0,023766	Sum squared resid		0,030500
Durbin-Watson stat	1,972476	J-statistic		0,174571

TIPO DE CAMBIO COMO INSTRUMENTO OPERATIVO PARA LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA

**ANEXO No. 29
Test de Hausman**

Dependent Variable: LINF
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1994:01 2009:12
Included observations: 192 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTC	1,549238	0,037064	4,17985	0,0000
LEMI	1,279045	0,010914	11,71918	0,0000
LBOL	0,996243	0,009222	10,80271	0,0000
CF1	1,041653	0,288727	3,607743	0,0004
LTCF	1,561901	0,048654	32,10233	0,0000
R-squared	0,766849	Mean dependent var		5,07560
Adjusted R-sq	0,766140	S.D. dependent var		0,19135
S.E. of reg.	0,035211	Akaike info criterion		-3,82924
Sum sq resid	0,231840	Schwarz criterion		-3,74441
Log likelihood	372,6074	Hannan-Quinn criter.		-3,79489
D-W stat	1,959922			

Dependent Variable: LINF
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1994:01 2009:12
Included observations: 192 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTC	0,932459	0,02565	3,635297	0,0000
LEMI	0,417539	0,019947	20,93271	0,0000
LBOL	0,884958	0,007563	11,70172	0,0000
CF1	0,276126	0,283475	0,974077	0,3313
LEMIF	0,686267	0,021377	32,10233	0,0000
R-squared	0,766849	Mean dependent var		5,07560
Adjusted R-sq	0,766140	S.D. dependent var		0,19135
S.E. of reg.	0,035211	Akaike info criterion		-3,82924
Sum sq resid	0,231840	Schwarz criterion		-3,74441
Log likelihood	372,6074	Hannan-Quinn criter.		-3,79489
D-W stat	1,959922			