

# “ASIMETRÍAS EN LOS EFECTOS DE LA POLÍTICA MONETARIA EN BOLIVIA”

Octubre, 2010

Luis F. Cernadas M.

M. Vladimir Fernández Q.\*

## Resumen

El objetivo de este documento es encontrar evidencia empírica sobre los efectos asimétricos de la política monetaria del Banco Central de Bolivia (BCB) sobre el nivel de inflación y la actividad económica. Para ello, se estima una función de reacción para la variación mensual del saldo de colocaciones netas de valores públicos, obteniendo los componentes anticipado y no anticipado de la política monetaria. Posteriormente, usando un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), mediante funciones impulso-respuesta (FIR) se indaga acerca de la respuesta de la actividad económica y la inflación ante shocks monetarios incluyendo los componentes anticipado y no anticipado.

La evidencia señala que, el ente emisor puede contribuir al desarrollo económico y social a través de la aplicación de políticas que conduzcan a la estabilidad de precios, pues esta variable respondería favorablemente ante acciones contractivas o expansivas de la autoridad monetaria. Por otro lado, intentos por mejorar la actividad económica a través de una política monetaria expansiva serían riesgosos, pues una reducción no anticipada en el saldo de colocaciones netas generaría (al sexto mes) una variación positiva en la inflación y un incremento de la actividad económica. Es decir, intentos por incrementar el producto derivan en variaciones de la inflación de similar tamaño a las mejoras en la actividad económica, lo cual implicaría mejoras marginales en esta última.

Clasificación JEL: E4, E5

Palabras claves: Política Monetaria, Asimetría, Mecanismos de Transmisión,

Correos electrónicos de los autores: [lfcernadas@bcb.gob.bo](mailto:lfcernadas@bcb.gob.bo) / [vfernandez@bcb.gob.bo](mailto:vfernandez@bcb.gob.bo)

\*Versión preliminar. Se agradecen los comentarios y sugerencias de Hugo Rodríguez. Los errores son de entera responsabilidad de los autores. Las opiniones vertidas en este documento no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Bolivia. Los comentarios y sugerencias son bienvenidos.

## 1. Introducción

Este trabajo busca indicios de la presencia de asimetrías en los efectos de la política monetaria<sup>1</sup> sobre la actividad económica y sobre la inflación en Bolivia en el período 1995-2009.

Según se trate de variaciones anticipadas o no anticipadas<sup>2</sup> la política monetaria puede producir distintos efectos. Esta investigación, evalúa las consecuencias de variaciones anticipadas y no anticipadas sobre el producto y los precios, suponiendo que shocks anticipados en el instrumento de control del BCB son neutrales y, por tanto, no producirían efectos reales en la economía. Sin embargo, tendrían efectos sobre el nivel de precios. Mientras, shocks no anticipados serían efectivos alterando el comportamiento de la producción.

La literatura económica, tradicionalmente, centró su atención en un tipo particular de asimetría. Ésta establece que shocks positivos no anticipados serían neutrales, mientras que shocks negativos no anticipados tendrían efectos reales sobre la producción,<sup>3</sup> lo anterior se denomina asimetría de signo.<sup>4</sup> Este tipo de asimetría se deriva de un contexto de salarios y precios rígidos a la baja y flexibles al alza.

Adicional a la asimetría de signo existe la asimetría de magnitud que contempla la presencia de costos de menú, (*menu costs*) en la fijación de precios.<sup>5</sup> Si se considera un modelo estático no estocástico y de competencia monopolística, la existencia de costos de menú en la fijación de precios implica que, ante shocks monetarios suficientemente grandes las empresas variarán sus precios proporcionalmente, en cambio, no modificarán los precios cuando las variaciones sean pequeñas. De este modo, provocaría asimetrías de acuerdo al tamaño de los shocks de política monetaria. Lo anterior, extendido a un marco dinámico varía ligeramente (Ball y Romer, 1990). Así, considerando un modelo en el que las empresas tienen que decidir entre modificar sus precios o dejarlos fijos, éstas decidirán llevar a cabo ajustes cuando la varianza de los shocks monetarios sea elevada. Por el contrario, si la varianza de las mismas es reducida, puede resultar beneficioso no realizar dicho ajuste produciéndose efectos reales en la economía.

---

<sup>1</sup> Se entiende por asimetría en los efectos de la política monetaria a la efectividad que tiene el Banco Central ya sea para restringir el gasto agregado (política monetaria contractiva) o para expandir la demanda agregada (política monetaria expansiva).

<sup>2</sup> Véase García y Schaller (1996), Hooker y Knetter (1996) y Hooker (1996).

<sup>3</sup> Evidencia acerca de los efectos de shocks anticipados de política monetaria se encuentra en Mishkin (1980), donde variaciones anticipadas de la tasa de crecimiento del dinero tienen efectos significativos en la actividad económica.

<sup>4</sup> DeLong y Summers, 1988 y Ravn y Sola, 2004.

<sup>5</sup> El término *menu costs* hace referencia a todo tipo de costes para los productores a la hora de variar los precios debidos a la impresión de nuevos catálogos, ajustes de clientela, entre otros.

Ball y Mankiw (1994), combinan la simetría dinámica de magnitud y la de signo en lo que se conoce como asimetría híbrida, donde únicamente shocks monetarios pequeños y negativos afectarían la actividad real. Este caso se deriva de un modelo dinámico de costos de menú en el que existe una tasa de inflación tendencial.

En conclusión, según lo señalado podría haber periodos de neutralidad y no neutralidad de la política monetaria, dependiendo del grado de predictibilidad (anticipado, no anticipado) y dirección (expansiva, contractiva) de los shocks monetarios.

Para la evaluación de la asimetría de la política monetaria se utilizan dos técnicas de estimación. En primer lugar, se emplea el Método Generalizado de Momentos o *GMM* (por sus siglas en inglés). Mediante esta técnica, se plantea una función de reacción para el saldo de colocaciones netas del BCB,<sup>6</sup> obteniéndose los componentes anticipado y no anticipado y con ellos se estima, en una segunda etapa, un modelo de VAR, donde mediante FIR se indaga acerca de la respuesta de la actividad económica y la inflación ante shocks monetarios.

Los resultados de la aplicación de los procedimientos señalan que, el Banco Central tendría posibilidad de contraer el crecimiento del producto por medio de colocaciones no anticipadas, sin embargo, no podría afectar el crecimiento de la actividad económica a través de menores colocaciones netas. Adicionalmente, si el objetivo es afectar la inflación el manejo de las colocaciones netas deberá ser realizado de manera meticulosa, ya que la inflación respondería más rápido y con mayor intensidad ante políticas expansivas; por el contrario, en un escenario inflacionario el banco central deberá enfatizar la orientación contractiva de su política, realizando más colocaciones que las que normalmente hubiese realizado, para contrarrestar la elevación del nivel de precios.

El trabajo se organiza del siguiente modo. Luego de esta introducción, la sección 2 describe la teoría relacionada a los efectos asimétricos de la política monetaria y explica brevemente algunas experiencias internacionales inherentes a cada teoría. En la sección 3 se presentan las técnicas de estimación y los principales resultados y por último en la sección 4 se plantean las consideraciones de cierre.

---

<sup>6</sup> Se asume a esta variable como instrumento operativo de la autoridad monetaria, siguiendo a Cernadas y Aldazosa, 2009.

## **2. Teorías acerca de la asimetría y evidencias empírica internacional**

Antes de la Gran Depresión en los años 30, la mayor parte de los economistas creían que el impacto de la política monetaria era simétrico. Sin embargo, la poca efectividad de la Reserva Federal en EEUU para reactivar la economía en el período de la Gran Depresión, demostraba lo contrario. Este hecho despertó el interés de diversos investigadores económicos, en especial en la economía estadounidense, en encontrar evidencia empírica que apoye o rechace la existencia de efectos asimétricos de la política monetaria (Mayorga, 1995). En este apartado se exponen las teorías que explican las asimetrías de las respuestas de la política monetaria.

### **2.1. Asimetría Tradicional Keynesiana**

Entre los modelos teóricos para explicar las asimetrías de los efectos de la política monetaria sobre la producción o la inflación, la teoría tradicional keynesiana queda que sea la más conocida y sobre la que se hayan planteado un mayor número de modelizaciones. Este tipo de modelos se basan en la existencia de rigideces en el ajuste de precios y salarios ante cambios en la demanda nominal. En ese sentido, se plantea un modelo en el cual los salarios nominales son rígidos a la baja y flexibles al alza.

Los precios podrían ser inflexibles a la baja debido a que las empresas están más inclinadas en incrementar sus precios para mantenerlos acorde con la tendencia de la inflación, haciendo caso omiso de la orientación de la política monetaria. En épocas de mayor nivel de gasto junto con inflación, las empresas están dispuestas a incrementar los precios más que el producto.

En sentido inverso, cuando la política monetaria es fuerte y se reduce el nivel de gasto, la tendencia inflacionaria provoca que las empresas prefieran reducir el nivel de producto y no sus precios. Las tendencias inflacionarias pueden, por lo tanto, inducir que los precios sean menos flexibles a la baja que al alza, con lo cual se producen los efectos asimétricos sobre el producto (Mayorga, 1995).<sup>7</sup>

En un modelo con estas características, la curva de oferta será vertical para el nivel de precios esperado y tendrá pendiente positiva para precios por debajo de dicho nivel, Barro (1977-1978) y Cover (1992). De este modo, aumentos no anticipados en la cantidad de dinero serán neutrales y no tendrán efectos reales en la economía, ya que

---

<sup>7</sup> Morgan (1993) también confirma este hecho de que los precios son menos flexibles a la baja sería una causa de la asimetría. Una política monetaria restrictiva o fuerte puede producir caídas en el nivel de la producción con pocos efectos en los precios, mientras que una política expansiva puede provocar un alza en los precios con poca variación en la producción.

salarios y precios se ajustan inmediatamente al alza. Por el contrario, disminuciones no anticipadas se asociarán con niveles menores de producción y empleo, al existir rigidez a la baja. De esta forma, se espera que perturbaciones negativas de la política monetaria tengan efectos reales, mientras que shocks positivos no anticipados no tendrían efecto sobre la economía.

### **2.1.1 Evidencia empírica**

De los primeros trabajos, con este tipo de asimetría, analizado para Estados Unidos destacan los de DeLong & Summers (1988) y de Cover (1992). Por un lado, los primeros autores usando información anual, dividen la muestra en subperíodos para analizar las respuestas asimétricas a los shocks monetarios en diferentes períodos, eliminan la restricción de que los shocks monetarios anticipados no tengan efectos reales. Los resultados mostraron que los shocks positivos parecen no tener efecto en la producción de los EEUU y que los shocks monetarios no anticipados reducen el nivel de producción.

Por su parte, los resultados de Cover (1992)<sup>8</sup> apoyan la hipótesis de que los shocks monetarios negativos afectan la producción mientras que los positivos no tendrían efectos reales en la economía de EEUU.

Karras y Stokes (1999), para una muestra de 12 economías que forman parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), examinan si el efecto asimétrico del dinero en la producción es un fenómeno internacional, e investigan las razones de esta asimetría. Utilizan datos trimestrales del período 1963-1993 para los 12 países de la OCDE para respaldar la asimetría internacional, demostrando que shocks negativos de oferta monetaria tienen un efecto más fuerte sobre la producción que shocks positivos. Encontraron también que los efectos del dinero sobre los precios son generalmente simétricos.

Bodman (2006), utilizando métodos similares al de Cover (1992), examinó si existían efectos asimétricos en la política monetaria en Australia. Los resultados mostraron que disminuciones no anticipadas de las tasas de interés subirían la tasa de crecimiento del PIB, mientras que subidas imprevistas de la tasa de interés no tendrían efectos significativos en el crecimiento del PIB.

---

<sup>8</sup>Según Barro (1977) y Mishkin (1982), Cover en un trabajo anterior, utiliza un procedimiento de dos etapas. El primer paso consiste en estimar una función de reacción para el instrumento del Banco Central, empleando los residuos de esta ecuación para medir los shocks monetarios no anticipados. Posteriormente, se incluyen estos en una ecuación que tiene como variable dependiente al PIB real, permitiendo diferencias entre perturbaciones positivas y negativas.

Rhee y Rich (1995), bajo el supuesto de precios rígidos, muestran que los shocks monetarios tienen un efecto asimétrico sobre la inflación. La inflación respondería en mayor grado a los shocks monetarios positivos que a los shocks negativos. La asimetría estaría positivamente relacionada con los movimientos en la inflación promedio. El ejercicio se realizó para Corea y provee evidencia acerca de esta asimetría y de que ésta es más marcada si hay movimientos positivos en la inflación promedio.

Florio (2005) confirma que existirían efectos asimétricos de la política monetaria en Italia tanto para la inflación como al producto. Los shocks negativos tendrían mayores efectos en el crecimiento económico y sobre la inflación. El aporte de estos dos últimos trabajos radica en la inclusión de los efectos de los shocks monetarios sobre la inflación.

Otra línea de estudios exploró los efectos asimétricos de la política monetaria empleando un *spread* de tasas de interés como variable que refleja la postura de la autoridad monetaria (Macklen, et. al. (1996) y Demiralp y Yılmaz (2009)). Este *spread* es construido mediante la diferencia entre los rendimientos de largo y corto plazo de los títulos subastados por el Banco Central. La intuición económica detrás de esta medida indica que, en periodos en los que la autoridad monetaria aplique una política contractiva las tasas de corto plazo incrementarán, lo cual llevaría a reducciones en el *spread*, el efecto contrario se presentaría en caso de una política monetaria expansiva. Los principales resultados encontrados para Estados Unidos y Canadá, señalan la presencia de un efecto asimétrico negativo sobre el producto, puesto que shocks positivos no tendrían efectos significativos, esta distinción se realiza a una significancia estadística de 2%.

García y Schaller (1999), Dolado (2001), Peersman y Smets (2001) y Kaufmann (2002) evalúan la asimetría según la fase del ciclo económico. Estos autores encontraron suficiente evidencia de que las acciones de política monetaria tienen fuertes efectos sobre la producción en una recesión en EE.UU, España, Italia y Francia, respectivamente.

En la región, uno de los trabajos publicados referente al tema es el de Da Silva y Portugal (2009) para Brasil. En este documento se señala que cuando las acciones de política monetaria, medidos en un modelo VAR a través de shocks ortogonalizados de la tasa Selic, los efectos reales de las perturbaciones monetarias negativas son más importantes que los shocks positivos y los efectos reales de innovaciones negativas son mayores en una expansión que en una recesión.

Mayorga et.al., (2002), para el caso de Costa Rica, observan un efecto asimétrico de la política monetaria cuando tasas de interés por encima de su nivel fundamental tiene un efecto sobre la actividad económica significativamente distinto del que tendría una tasa de interés por debajo de su nivel fundamental.

## **2.2. Teoría de los costos de menú.**

Otra teoría que explica la asimetría es la que supone *costos de menú*, introducida en la literatura económica por Akerlof y Yellen (1985) y Blanchard y Kiyotaki (1987). Este modelo analiza cómo afectan los cambios de la demanda en las decisiones de precios que toman las empresas, bajo un contexto de equilibrio general con competencia monopolística. Bajo ese entendido, una modificación de precios supondrá un costo para los productores (*menu cost*) debido a causas como la impresión de nuevos catálogos, posible incertidumbre sobre la clientela asociada a frecuentes cambios de precios, entre otros. En este sentido, sólo ante variaciones no anticipadas de gran magnitud sería adecuado para las empresas modificar los precios proporcionalmente. Por el contrario, ante variaciones no anticipadas de pequeña magnitud los productores preferirán no alterar sus precios, al ser superiores los costos que los beneficios obtenidos por el ajuste realizado. De esta manera, se espera que sólo las perturbaciones monetarias de pequeña magnitud tengan efectos reales, mientras que las de gran magnitud no los tendrían (Ball & Romer, 1990). Se debe destacar, que en el modelo de costos de menú toma relevancia la magnitud de los shocks monetarios, ya sean positivos o negativos.

### **2.2.1 Evidencia empírica**

Ravn y Sola (2004), tomando en cuenta la teoría de los *costos de menú*, investigan la presencia de una política monetaria asimétrica en un esquema que distingue dos periodos, uno de crisis y otro de auge económico en EEUU. La diferenciación en el tamaño de los periodos de crisis o auge en grandes o pequeños se basa en las varianzas de las innovaciones de un modelo de cambio de régimen *Markov switching* para la tasa de interés de referencia (tasa de fondos federales). Los resultados señalan que sólo los shocks monetarios negativos tendrían efectos reales sobre el producto.

Kuzin y Tober (2004), usando un pequeño modelo estructural, encontraron asimetrías en los efectos de la política monetaria en Alemania, dependiendo si la economía se encontraba en expansión o contracción. Estos resultados fueron identificados también mediante el modelo de cambio de régimen *Markov switching* y el filtro de *Kalman*. Los

resultados de este trabajo señalan que los efectos de la política monetaria son más significativos en períodos contractivos que en expansivos.

Para el caso de Turquía, Telatar y Hasanov (2006) encuentran que shocks negativos de dinero afectan en mayor medida a la producción, con un efecto menor en los precios, que los shocks positivos, independientemente del estado inicial de la economía. También muestran que las perturbaciones monetarias de diferente tamaño afectan el crecimiento de la producción y las tasas de inflación de forma proporcional. Concluyen que sus hallazgos pueden ser interpretados como evidencia de que a corto plazo la curva de oferta agregada es convexa en un país como Turquía.

### **2.3. Modelo de asimetría híbrida.**

La última teoría a considerar es una combinación de las dos anteriores y ha sido introducida por Ball y Mankiw (1994). Con el fin de recoger características de las asimetrías de signo y tamaño, se establece un modelo de costos de menú de corte dinámico en el cuál existe inflación tendencial y donde las empresas establecen un precio que se puede ajustar en el siguiente periodo, de tal modo que un cambio actual está sujeto a costos de menú. Así, si una perturbación monetaria grande y no anticipada llega en el siguiente periodo, puede que sea rentable para las empresas pagar los costos de menú inherentes a dicho shock.

El principal aporte de este modelo, es que al haber inflación tendencial aquellas empresas que deseen reducir sus precios relativos, en presencia de una perturbación negativa, no necesitan pagar los costos de menú debido a que la inflación efectiva será menor que la inflación esperada y por lo tanto no será necesario un ajuste de precios. Por el contrario, frente a una perturbación positiva, aquellas empresas que deseen aumentar su precio relativo se verán obligadas a hacerlo más que proporcionalmente, ya que la inflación tendencial será menor a la inflación efectiva. Por tanto, las perturbaciones positivas son más propensas a inducir ajustes de precios que las negativas, y los ajustes al alza son más importantes que los ajustes a la baja. Un modelo de este estilo implica, por tanto, asimetrías de signo y tamaño, consistentes con las interpretaciones keynesianas y de costos de menú, de ahí que se denomine modelo de asimetría híbrida (María-Dolores, 1997).

#### **2.3.1 Evidencia empírica**

María-Dolores (1997), para el caso de España realiza un análisis sobre la existencia de efectos asimétricos de la política monetaria, asumiendo que perturbaciones monetarias no anticipadas afectan la actividad real. En este trabajo se desarrollaron

las tres teorías mencionadas (la teoría keynesiana, la de costos de menú y la combinación de ambas). Uno de sus resultados confirma la existencia de asimetría de corte keynesiano e híbrido, concluyendo que solamente perturbaciones pequeñas y negativas son las que producen efectos reales en la economía. Al respecto, para el caso de estudio señalan que cuando el Banco de España lleve a cabo una política monetaria contractiva mediante aumentos no anticipados de la tasas de interés, su efecto sobre la economía será mayor, disminuyendo el crecimiento del PIB, en mayor medida que si se realiza una política en el sentido contrario, disminuyendo las tasas de interés en la misma cantidad.

Existen otros trabajos que desarrollan la asimetría considerando otras variables en el análisis. Para el caso de Suiza, Lenz (1997) encuentra evidencia empírica de que shocks negativos de política monetaria afectan a la producción con más fuerza que los shocks positivos. Sin embargo, los resultados dependerían de los supuestos del proceso de la oferta monetaria, en particular respecto a la inclusión de variables que representen al comercio exterior. De ese modo, los resultados sugerirían que el grado de asimetría en los efectos de la política monetaria en el crecimiento depende de la apertura de la economía.

Hooker y Knetter (1996) y Hooker (1996) analizan los efectos de la política monetaria no anticipada en distintas fases del ciclo económico norteamericano. Precisamente, Hooker y Knetter (1996) analizan si el gasto militar tiene efectos asimétricos sobre el empleo y Hooker (1996) examina si hay asimetría en la relación entre la política monetaria y variables macroeconómicas para Estados Unidos, encontrando que solo la parte no anticipada afectaría el producto.

Finalmente, la característica de las investigaciones en la evidencia empírica considera mayoritariamente los efectos no anticipados de la política monetaria. Sin embargo, gran parte del trabajo de la autoridad monetaria puede ser dirigido a compensar desequilibrios que afecten la economía (e.g. un nivel de gasto público mayor al determinado por una regla fiscal, obligando a la autoridad monetaria a aplicar una política monetaria contractiva), en lugar de simplemente introducir una fuente independiente de incertidumbre, (Macklen, et. al., 1996). Esto puede producir un componente anticipado de la política monetaria que ejerza una importante influencia sobre la producción y la inflación. Bajo esa premisa, Mishkin (1982) demuestra para el caso de la economía Norteamericana que el componente anticipado de la tasa de crecimiento de dinero tiene un impacto significativo sobre la actividad económica.

En la misma línea, la importancia de medir el componente sistemático ha sido destacada por Bernanke y Mihov (1995) y Cochrane (1995), para el caso de Estados Unidos. En particular, Cochrane demuestra en el contexto de un modelo VAR convencional (donde se asume una respuesta simétrica ante shocks de política monetaria) que, si se ignora el componente esperado de la política monetaria, la respuesta del producto puede dar una imagen distorsionada de los efectos de la política monetaria. Así, estos autores manifiestan, mediante evidencia empírica, la necesidad de introducir el componente anticipado dentro de la ecuación de respuesta del producto.

### **3. Análisis Empírico**

Este apartado describe la metodología empírica aplicada para evaluar los efectos de la política monetaria sobre la actividad económica y la inflación. Adicionalmente, se efectúan las estimaciones necesarias y las descomposiciones requeridas para encontrar los componentes anticipado y no anticipado de la política monetaria.

El procedimiento empleado es una extensión del utilizado para contrastar la nueva teoría clásica de información imperfecta, basada en la “no neutralidad del dinero” Barro (1977, 1978), Boschen y Grossman (1982) y McCallum (1984). Ésta consiste en una estimación de dos pasos. Primero, estimar una función de reacción de la política monetaria del banco central y, segundo, estimar dos ecuaciones, una de producción y otra de inflación que dependan de variables explicativas entre las que se encuentran las perturbaciones monetarias anticipadas y no anticipadas.

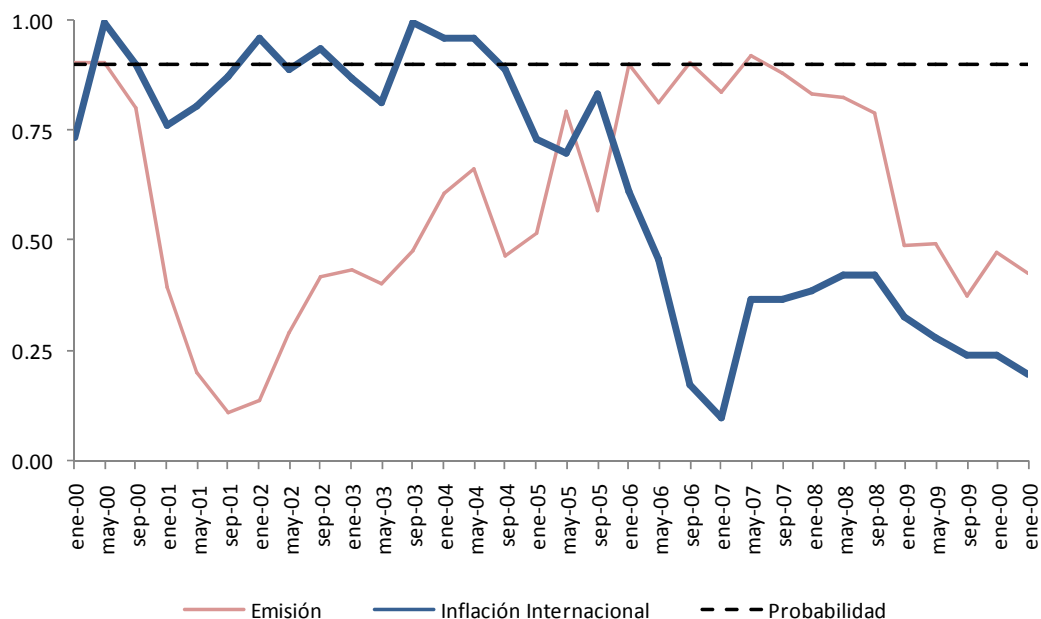
La primera ecuación trata de capturar la orientación expansiva o contractiva de la autoridad monetaria, para extraer las perturbaciones de política no anticipadas. Estos shocks se introducen dentro de las ecuaciones de inflación y producto para realizar contrastes de asimetría. Ejemplos de este tipo de estudios son los trabajos de DeLong y Summers (1988) y Cover (1992), quienes centran su atención en contrastar la presencia de asimetrías de tipo keynesiano, analizando si el efecto de las perturbaciones no anticipadas positivas y negativas son distintas.

#### **3.1. Estimación de una función de reacción para el Banco Central**

De acuerdo al programa monetario, el Ente Emisor ejecutaría su política a través del manejo de agregados monetarios, en ese sentido, algunos estudios empíricos emplearon la tasa de crecimiento de la emisión como variable instrumento de la autoridad monetaria, sin embargo, evidencia empírica (Mendoza y Boyan, 2001 y Cernadas et al. 2009), demuestra que la relación emisión inflación se habría

deteriorado. Con el objetivo de evaluar y ampliar dicha conclusión se presenta un test de exogeneidad en bloque que valora cuán predecible es la relación emisión inflación, considerando adicionalmente la inflación internacional como otra variable precedente del nivel de precios interno.

**Gráfico N° 1**  
**VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests**  
**Relación: Inflación, Emisión, Inflación Internacional**



Empleando datos mensuales desde el año 2000 hasta abril de 2010, se realiza un test de exogeneidad en bloque, usando ventanas móviles que abarcan un periodo de tres años. Los resultados, acordes con investigaciones anteriores, señalan que la relación emisión inflación se deterioro hasta el año 2005, a partir del cual se corrigió paulatinamente, esta mejora en la capacidad predictiva es consistente con el mayor uso de la moneda nacional en su función de medio de cambio. En efecto, a partir de 2005 la expansión del circulante, fue considerable (40% en términos reales aproximadamente) y estuvo relacionada con la recomposición de saldos monetarios del público a favor de la moneda nacional (tenencia de efectivo), la caída de las tasas de interés por efecto de las medidas cambiarias, la gradual recuperación de la actividad económica y la ampliación del diferencial cambiario entre el tipo de cambio de compra y de venta de dólares estadounidenses.<sup>9</sup> Sin embargo, los años 2009 y 2010 nuevamente indicarían un retroceso en esta relación, lo cual acentúa la inestabilidad en la relación emisión - inflación.

<sup>9</sup> Banco Central de Bolivia, Memoria Anual (2005).

El gráfico 1 muestra que a partir del inicio del periodo de bolivianización la relación entre inflación internacional e inflación interna sufre un brusco descenso, mismo que significa un deterioro en la precedencia temporal del nivel de precios del exterior respecto al nivel de precios en Bolivia. Esto se debería al mayor uso de la moneda nacional, que implica una menor influencia de la inflación internacional sobre la variación del nivel de precios interno. Lo anterior descalificaría a la emisión como variable instrumento de la autoridad monetaria.

Por otro lado, dado el esquema cambiario crawling peg que opera en Bolivia, el tipo de cambio nominal se convirtió en una variable crucial para el manejo de la política económica, ya sea para procurar competitividad cambiaria o afectar la inflación. Sin embargo, actualmente el tipo de cambio sería una variable adicional que maneja el BCB para controlar presiones inflacionarias o procurar competitividad al sector transable,<sup>10</sup> es decir, no sería el instrumento oficial de la autoridad monetaria, pues su manejo obedecería al esquema cambiario prevaleciente en la economía. A manera de ejemplo; en una economía con tipo de cambio flexible, el Banco Central tiene la potestad de intervenir el mercado cambiario para direccionar la evolución de un tipo de cambio que sea acorde con sus objetivos de inflación y/o brecha del producto.<sup>11</sup> Asimismo, el BCB también tiene la potestad para decidir y direccionar la evolución del tipo de cambio como una forma de apoyo a su principal instrumento, lo cual no significa que el BCB tenga como instrumento operativo al tipo de cambio nominal.

En el escenario descrito, la emisión no posee las características necesarias para ser la variable instrumento del BCB y la variación del tipo de cambio sería una herramienta adicional de la autoridad monetaria. En ese sentido, corresponde evaluar otra variable que el Banco Central pueda emplear como instrumento operativo. Cernadas y Aldazosa (2010), estiman una función de reacción para el saldo de colocaciones netas (SCN) del BCB. Siguiendo a citados autores, se puede mencionar que esta variable guarda amplia relación con la evolución de la coyuntura económica nacional, es decir, sigue los movimientos de la inflación y del producto.<sup>12</sup> Al respecto, el Gráfico 2, muestra la evolución de dicha variable y la inflación.

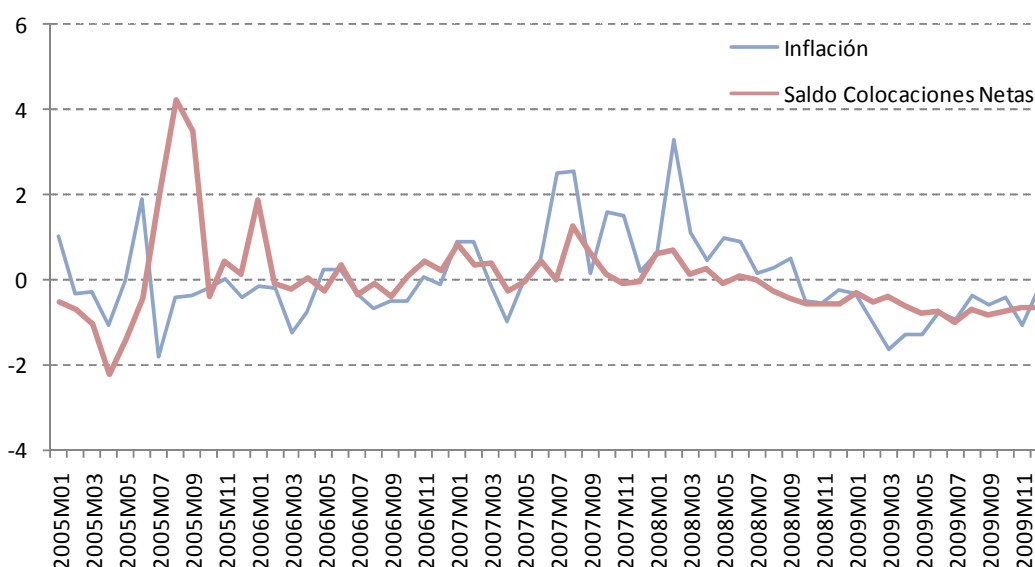
---

<sup>10</sup> El mayor uso de la moneda nacional y una disminución en el efecto transmisión del tipo de cambio, hacia el nivel de precios, habrían acotado la capacidad de esta variable como instrumento operativo del ente emisor.

<sup>11</sup> Muestra clara de recientes intervenciones en el mercado cambiario en economías con régimen de tipo de cambio flexible son los bancos centrales de Perú, Chile, Colombia y Brasil, quienes compraron divisas del mercado para direccionar la evolución de su tipo de cambio nominal a un nivel acorde con los fundamentales de sus economías.

<sup>12</sup> Varios Bancos Centrales incorporan en sus funciones de reacción a la brecha del producto, debido a que esta variable proporciona información relevante para la conducción de la política monetaria, ya sea porque mostraría una caída en la actividad económica o porque daría a conocer un posible sobrecalentamiento del producto.

**Gráfico N° 2**  
**Evolución: Saldo de Colocaciones Netas del BCB e Inflación**  
**(Tasas mensuales de crecimiento)**

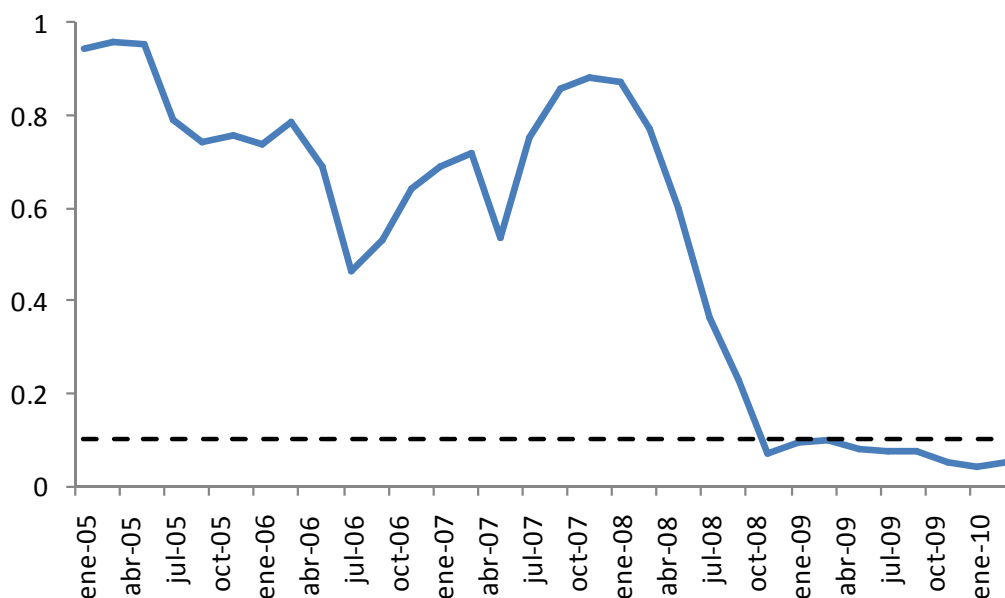


Datos Normalizados

El análisis contempla una muestra mensual comprendida desde el año 2005. A inicios de este periodo (abril) se evidencia una fuerte caída del SCN del BCB, ello se debió al clima de inestabilidad política, causado por conflictos sociales, que condujo a que el sistema financiero enfrente problemas de liquidez, en respuesta, el BCB disminuyó el ritmo de sus colocaciones inyectando recursos a través del vencimiento de sus títulos. Posterior a este periodo, el saldo de colocaciones netas siguió de cerca la evolución de la inflación. Recientemente, debido a la crisis financiera internacional, el Banco Central inició un periodo de política monetaria expansiva, a raíz de ello el saldo de colocaciones netas mostró tasas de crecimiento negativas (en promedio -2.6% entre agosto 2008 y diciembre 2009).

Lo anterior abre la posibilidad del manejo de esta variable como instrumento operativo del Banco Central. Al respecto, Estrella y Mishkin (1996) expresan que para que una variable sea considerada como instrumento operativo ésta debe cumplir determinadas características, entre ellas establecen como parámetros de evaluación la presencia de una relación estable y predecible entre el instrumento operativo y el objetivo de la autoridad monetaria. Aplicando esto a la relación SCN-inflación se encuentra el siguiente resultado.

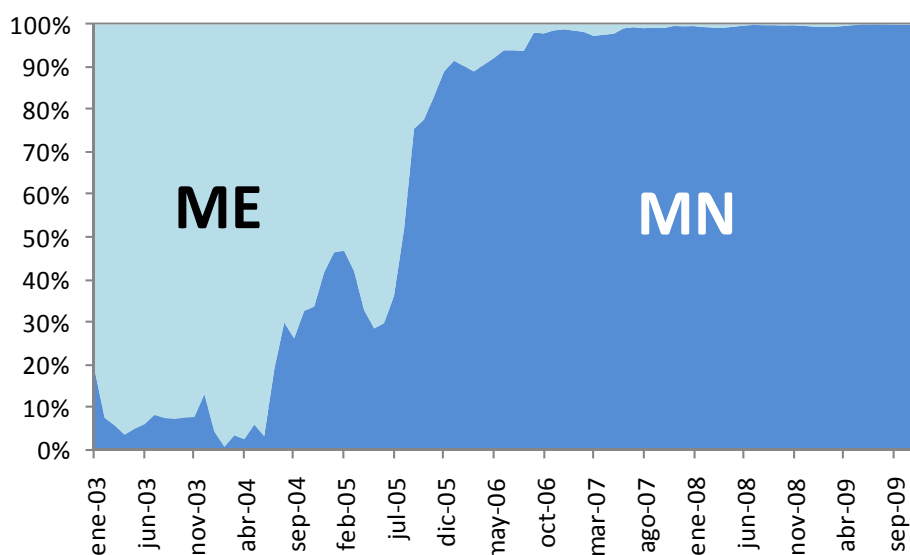
**Gráfico N° 3**  
**Test de Causalidad Granger.**  
**Saldo de Colocaciones Netas BCB - Inflación**



Los resultados del gráfico 3 indican que a partir del último trimestre de 2008 el saldo de colocaciones netas precede temporalmente a la inflación y adicionalmente esta relación se hace estadísticamente más importante al transcurrir el tiempo. Lo anterior revela la presencia de una relación predecible entre estas dos variables, haciendo confiables los modelos de pronóstico que empleen el saldo para conocer la evolución de la inflación.

Por otro lado, los resultados del inicio de la muestra se deben a que el SCN solo contempla operaciones en MN y MN-UFV, y dado que la composición a inicios del año 2005 aún se mantenía fuertemente influenciada por las colocaciones de títulos en ME, es razonable pensar que nuestra serie no muestre significancia estadística en una relación de precedencia temporal con la inflación. A pesar de ello, el cambio en la composición del saldo de colocaciones netas del BCB a favor de la moneda nacional (gráfico N° 4) produjo mejoras en los resultados encontrados hacia finales de 2008 y en adelante.

**Gráfico N° 4**  
**Evolución del Saldo de Colocaciones Netas BCB por moneda**  
**(Porcentaje)**



De acuerdo a los resultados presentados se estima una función de reacción empleando como instrumento operativo a la variación mensual del saldo de colocaciones netas del BCB en moneda nacional y moneda UFV, para ello se sigue la metodología de Clarida *et al.* (1998). La estimación asume que dentro de cada periodo de tiempo el Banco Central tiene un objetivo para dicha variable ( $SCN_t^*$ ), el cual es determinado por el estado de la economía. En el caso más simple se asume que dicho estado viene dado por la inflación ( $\pi$ ) y la brecha del producto ( $Y_t - Y_t^*$ ). En términos formales, se tiene:

$$SCN_t^* = \overline{SCN} + \alpha E_t (\pi_{t+3} - \pi^*) + \gamma E_t (Y_t - Y_t^*) \quad (1)$$

$$SCN_t = (1 - \rho)SCN_t^* + \rho SCN_{t-1} + v_t \quad (2)$$

Donde  $\overline{SCN}$  representa una constante, de acuerdo a Favero (2001) a través de este valor se podría calcular el objetivo que persigue la autoridad monetaria, respecto al saldo de colocaciones netas. Reemplazando  $SCN_t^*$  en la ecuación 2 tenemos:

$$SCN_t = (1 - \rho)[\overline{SCN} + \alpha E_t (\pi_{t+3} - \pi^*) + \gamma E_t (Y_t - Y_t^*)] + \rho SCN_{t-1} + v_t$$

Siguiendo a Favero (2001) y Clarida *et al.* (1998), se obtiene una ecuación estimable para el saldo de colocaciones netas.

$$SCN_t = (1 - \rho)\overline{SCN} + \alpha(1 - \rho)\pi_{t+3} + \gamma(1 - \rho)(Y_t - Y_t^*) + \rho SCN_{t-1} + \varepsilon_t$$

(3)

En este escenario y dadas las características de la ecuación (3), la técnica de estimación elegida es el método generalizado de momentos *GMM*, la misma que emplea variables instrumentales<sup>13</sup> (Baum *et al.*, 2003). Varias razones indican que no sería apropiado el uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en este tipo de modelos. La primera, señala que el término de perturbación  $\varepsilon_t$  depende de los errores de predicción de las variables del modelo, dependencia que hace que las estimaciones por este método sean inconsistentes. Por otro lado, Restrepo (1999) señala que existe la posibilidad de que se presente sesgo de simultaneidad debido a que las variables del lado derecho de la ecuación están estrechamente relacionadas con la variable dependiente. Ello hace necesario el uso de variables instrumentales para estimar la función de reacción. Sin embargo, ante la presencia de heterocedasticidad, la estimación convencional con variables instrumentales (por ejemplo, mínimos cuadrados en dos etapas) no provee errores estándar consistentes, lo cual implicaría que la inferencia estándar y, por tanto, las pruebas para las restricciones de sobreidentificación no serían válidas.

La ecuación (3) describe cual fue el manejo del instrumento operativo de la autoridad monetaria ante determinados shocks generados en la inflación en un horizonte de 3 meses<sup>14</sup> y sobre la brecha del producto. Los resultados para el periodo enero 2005 a marzo 2010 se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1**  
**Función de Reacción para el Saldo de Colocaciones Netas (2005 - 2010)**

| <b><math>\rho</math></b> | <b><math>\overline{SCN}</math></b> | <b><math>\alpha</math></b> | <b><math>\gamma</math></b> | <b><math>R^2</math> Ajustado</b> | <b>Durbin - Watson</b> |
|--------------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>0.829</b><br>***      | <b>2.869</b><br>***                | <b>1.211</b><br>***        | <b>0.773</b><br>***        | <b>0.80</b>                      | <b>2.00</b>            |

- Donde \*\*\*, \*\*, \* representan la significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.
- El set de instrumentos empleados corresponden a los rezagos del 1° al 6°, 9° y 12° rezago de la inflación, brecha del producto y bolivianización.

<sup>13</sup> Mayores detalles acerca de la elección de *GMM* como técnica de estimación se encuentran en Favero (2001).

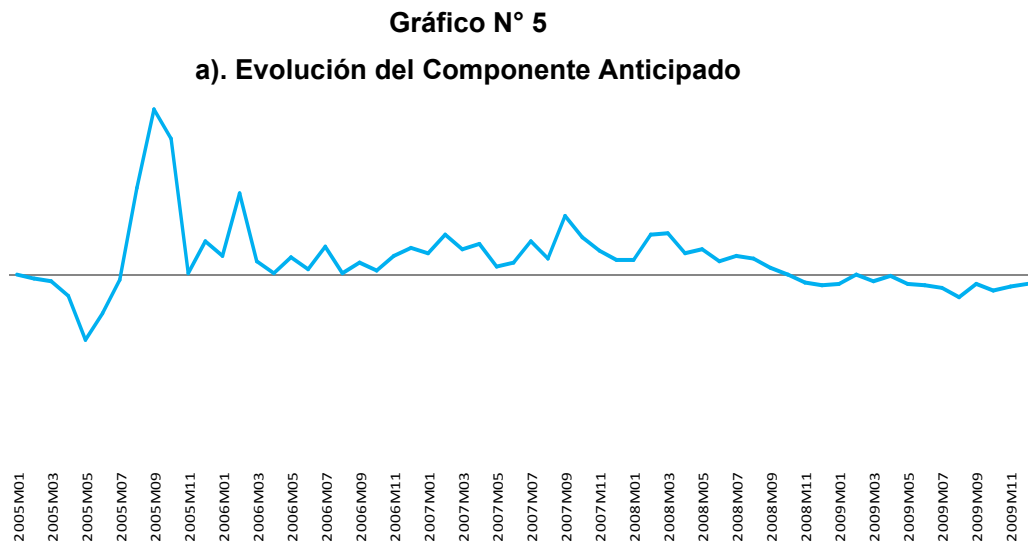
<sup>14</sup> Se asume este horizonte pues es el empleado por Cernadas y Aldazosa (2010).

- La estimación incluye la opción de preblanqueo. El ancho de banda para las autocovarianzas fue elegido mediante el método de selección variable de Newey-West.

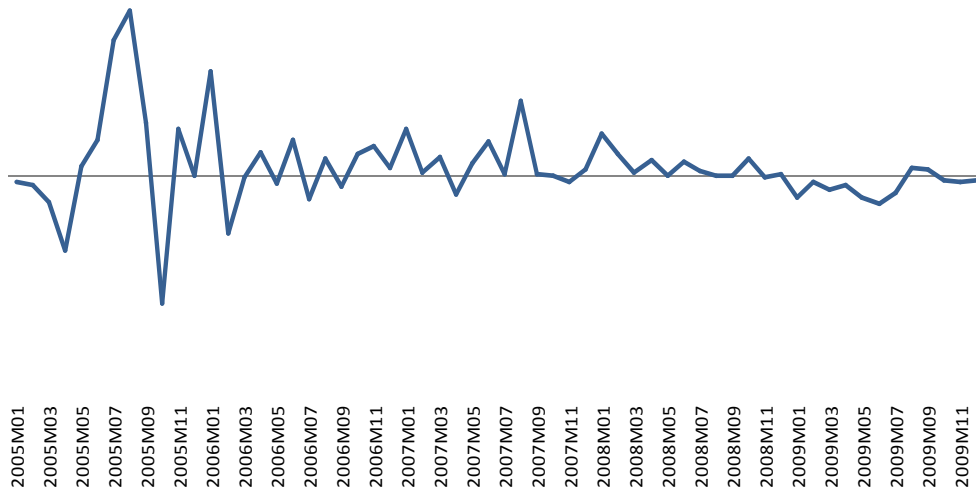
Los hallazgos resumidos en la precedente tabla indican que, el BCB responde incrementando el saldo de sus colocaciones netas 1.21% ante un incremento de 1% en la inflación esperada a tres meses. Adicionalmente, el ente emisor reduciría sus colocaciones netas en 0.77% cuando la brecha de producto se hace negativa, es decir la autoridad monetaria aplica una política monetaria expansiva cuando la actividad económica efectiva crece por debajo del nivel potencial. Adicionalmente, el parámetro que mide la inercia de la serie posee un coeficiente igual a 0.83, indicando la prudencia que tiene la autoridad monetaria al momento de cambiar la dirección que sigue el SCN.

### 3.2. Estimando el componente Anticipado y No Anticipado

En base a los resultados encontrados mediante la ecuación (3), se obtienen los componentes anticipado y no anticipado de la política monetaria, estos se muestran en los gráficos a continuación.



## b). Evolución del Componente No Anticipado



Estas series describen como el Banco Central manejó su instrumento de política. En ese sentido, el componente anticipado mostraría cual es la evolución que tuvo el saldo de colocaciones netas, dados ciertos niveles (actuales y esperados) de inflación y actividad económica. Por otro lado, el componente no anticipado reflejaría el énfasis de política monetaria del ente emisor, es decir, esta serie corresponde a los cambios inesperados en la tasa de crecimiento del SCN del Banco Central.

Dado que el objetivo de este documento es conocer cuál es la asimetría en los efectos de la política monetaria del BCB, los componentes anticipado y no anticipado deben ser descompuestos en perturbaciones positivas y negativas. Con estas, se podrán hacer ejercicios econométricos que identifiquen y distingan los efectos (sobre inflación y la actividad económica) de shocks expansivos o contractivos del SCN.

La descomposición de los componentes anticipado y no anticipado en perturbaciones positivas y negativas se realiza por medio  $\varepsilon_t^+$  y  $\varepsilon_t^-$ , del siguiente modo:

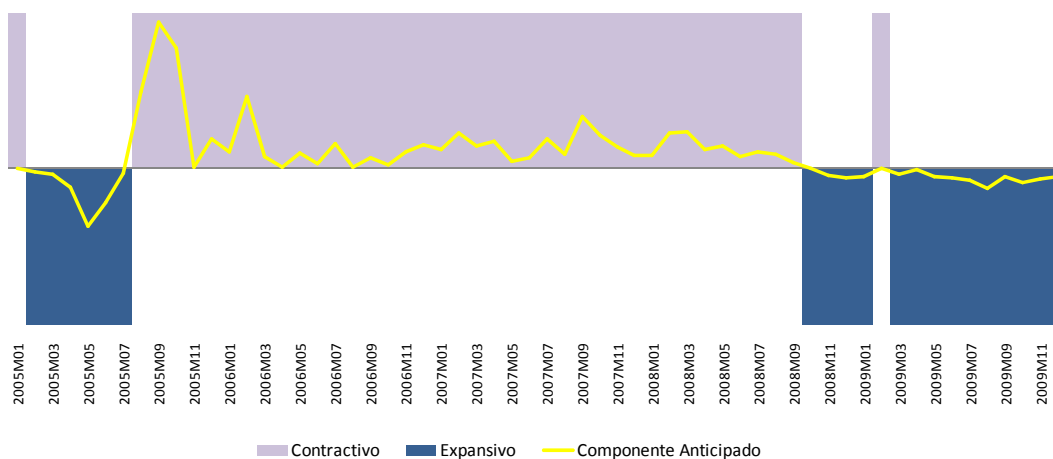
$$\varepsilon_t^+ = \max(0, \varepsilon_t) \quad (4)$$

$$\varepsilon_t^- = \min(0, \varepsilon_t) \quad (5)$$

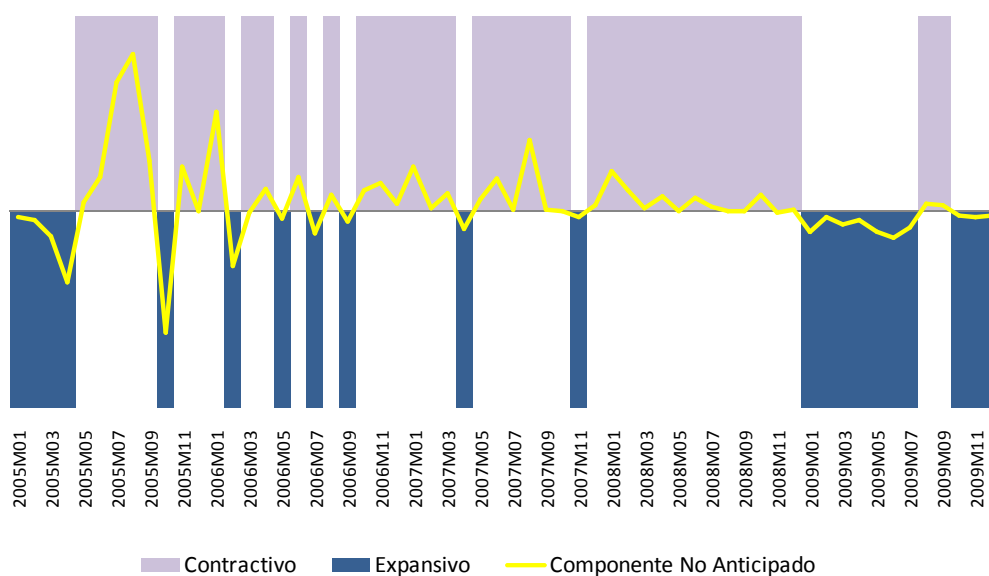
De esa forma, el componente anticipado se descompone en dos series, una que posee perturbaciones positivas y otra que tiene perturbaciones negativas. De igual forma se procede con el componente no anticipado. De acuerdo a lo anterior, ese proceso genera cuatro series que se muestran a continuación.

Gráfico N° 6

a). Perturbaciones Positivas y Negativas del Componente Anticipado



b). Perturbaciones Positivas y Negativas del Componente No Anticipado



Los valores positivos (negativos) de cada serie se muestran por encima (debajo) de la línea y reflejan un incremento (descenso) en la tasa de crecimiento mensual del saldo de colocaciones netas, lo que equivale a una política monetaria contractiva (expansiva).

### 3.3. Efectos sobre la inflación y la actividad económica de una política monetaria Contractiva

Si la economía está experimentando fuertes tensiones inflacionarias, por ejemplo, debido a un exceso de demanda agregada, la autoridad monetaria puede recurrir a la política monetaria para combatirlas. En estas circunstancias, el objetivo será tratar de

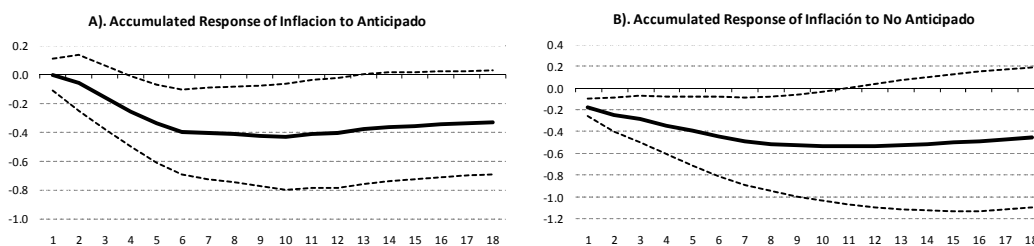
contraer la demanda agregada. Para ello, el Banco Central puede incrementar el ritmo de colocaciones de sus títulos limitando la capacidad del sistema bancario para conceder préstamos al público. La consiguiente reducción en la cantidad de fondos prestables provocará un aumento del tipo de interés, lo que propiciará una disminución del consumo y la inversión y, en definitiva, una contracción de la demanda agregada y del nivel de precios

Escenarios de este tipo se vivieron en junio de 2005 y mayo de 2008, donde la inflación llegó a 6.4% y 17.3%, respectivamente. En ese contexto, el BCB reaccionó incrementando el ritmo de sus colocaciones de títulos buscando retirar el excedente de liquidez existente.

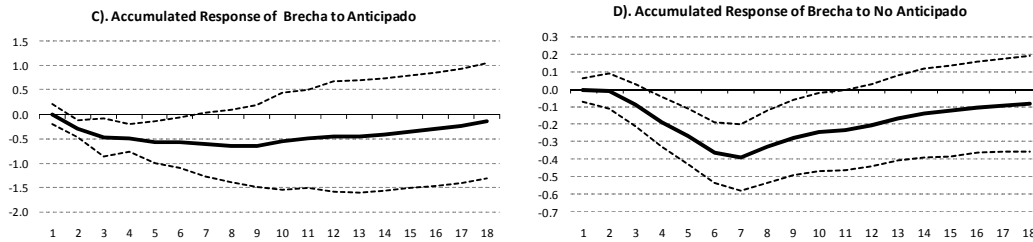
La técnica de estimación elegida para realizar la verificación empírica es el manejo de vectores autorregresivos, debido a la versatilidad de esta técnica y a la posibilidad de obtener FIR que muestren la dinámica de ajuste de las series.

En ese sentido, se estima un modelo VAR irrestricto que contempla como variables a la inflación, brecha de la actividad económica,<sup>15</sup> brecha del tipo de cambio real, componentes contractivos anticipados y no anticipados. Las series se encuentran en variaciones mensuales, comprendiendo el periodo enero 2005 hasta marzo de 2010. Se emplea la técnica de Pesaran-Shin para obtener las FIR. Los resultados del análisis impulso-respuesta se muestran a continuación.

**Gráfico N° 7**  
**Respuesta de la Inflación y Actividad Económica**  
**ante shocks\* anticipados y no anticipados contractivos.**



<sup>15</sup> Se utilizó el Índice de Actividad Económica (IGAE) mensual.



\* Los shocks son iguales a una desviación standard, 10% y 3% en el caso del componente anticipado y no anticipado, respectivamente.

En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error estándar.

El modelo indicaría que el BCB a través de la colocación de títulos valores puede contrarrestar presiones inflacionarias. Específicamente, el panel A señala que un incremento anticipado de colocaciones de valores de regulación monetaria conduce a una caída en la inflación, con un efecto estadísticamente significativo a partir del quinto mes. En la misma línea, el panel B muestra que incrementos no anticipados en el ritmo de colocaciones provocarían caídas en el nivel de precios. El modelo indicaría que sería necesario que el Banco Central supere en 3%<sup>16</sup> la respuesta esperada por el mercado para obtener una contracción de la inflación de 0.18%. Esta respuesta de la inflación sería contemporánea, a diferencia de un shock anticipado que genera efectos con 5 meses de rezago.

En el caso de la actividad económica, el panel C indica que, un shock anticipado contractivo de política monetaria produciría una respuesta negativa de la actividad económica. Específicamente, el endurecimiento de la política del BCB tendría efectos contractivos a partir del segundo mes, no ejerciendo efectos permanentes sobre la actividad económica. Asimismo, los resultados del panel D señalan que, un shock monetario no anticipado contraería la actividad económica, aunque el efecto tomaría 4 meses en resultar estadísticamente significativo, posterior a ese periodo, el efecto se amplificaría hasta el 7 mes para luego disminuir y desaparecer. Por lo anterior, el ente emisor tendría la posibilidad de frenar un sobrecalentamiento de la economía, no obstante los efectos no serían permanentes y actuarían con cierto rezago.

<sup>16</sup> Equivalente a una desviación estándar.

### **3.4. Efectos sobre la inflación y la actividad económica de una política monetaria Expansiva**

Si la economía se encuentra en una recesión y el nivel de producción y empleo son notablemente inferiores a los niveles potenciales, el objetivo de la política monetaria será tratar de estimular la economía, para lo que se recurrirá a una política monetaria expansiva. Cuando el BCB aumenta la cantidad de dinero de la economía, mediante la reducción en el ritmo de sus colocación de títulos valores,<sup>17</sup> aumenta la capacidad del sistema bancario para conceder préstamos, es decir, expande la cantidad de fondos prestables. Los bancos, para utilizar esta capacidad, ofrecerán préstamos a unos tipos de interés más bajos. De forma que, el aumento de la oferta monetaria, al incrementar el gasto de consumo y de inversión, origina un incremento de la actividad económica y una recuperación del empleo

El BCB, hacia finales de 2008 redujo las colocaciones de sus títulos llegando estas a ser negativas durante 2009 e inicios de 2010. Este comportamiento, estuvo motivado por el intento del ente emisor por atenuar los efectos recesivos de la crisis financiera internacional. En este escenario de relajamiento de la política monetaria, el saldo de colocaciones netas mostró, en promedio, una tasa de crecimiento negativa de -2.6% entre agosto 2008 y diciembre 2009.

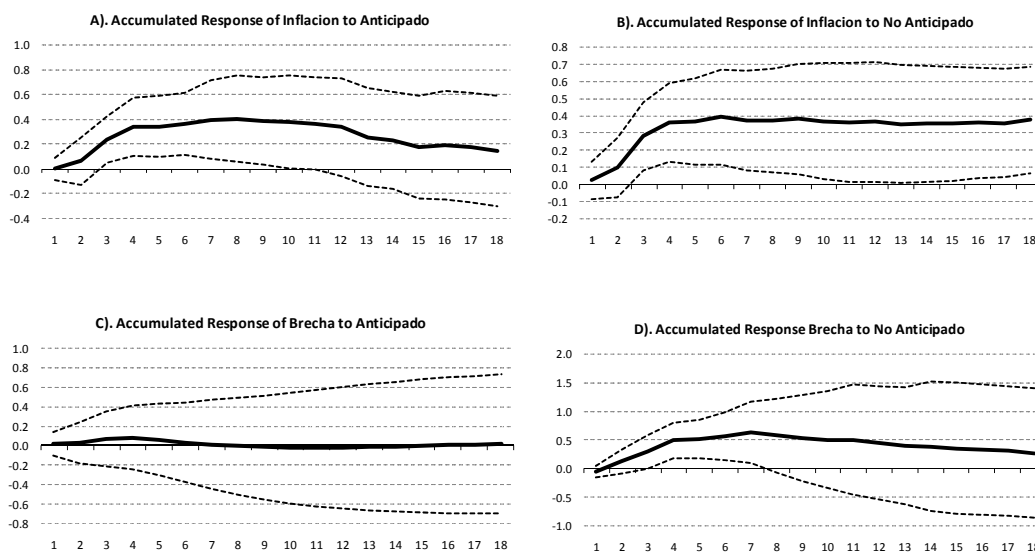
Análogamente al análisis que se realizó en el caso de la política monetaria contractiva, se emplea como técnica de estimación el manejo de vectores autorregresivos, debido a la versatilidad de esta técnica y a la posibilidad de obtener FIR que muestren la dinámica de ajuste de las series.

En ese sentido, se estima un modelo VAR irrestricto que contempla como variables a la inflación, brecha de la actividad económica, brecha del tipo de cambio real, componentes expansivos anticipados y no anticipados. Las series se encuentran en variaciones mensuales, comprendiendo el periodo enero 2005 hasta marzo de 2010. Se emplea la técnica de Pesaran-Shin para obtener las FIR. Los resultados del análisis impulso-respuesta se muestran a continuación.

---

<sup>17</sup> O través de operaciones de reporto.

**Gráfico N° 8**  
**Respuesta de la Inflación y Actividad Económica**  
**ante shocks\* anticipados y no anticipados expansivos.**



\* Los shocks son iguales a una desviación estándar, 5% y 7% en el caso del componente anticipado y no anticipado, respectivamente.

En cada panel, la línea sólida muestra la respuesta estimada, mientras las líneas segmentadas representan una banda de confianza de dos veces el error estándar.

El modelo identifica que un incremento de la cantidad de dinero en la economía, a través de la reducción en la colocación de títulos de regulación monetaria, genera presiones sobre el nivel de precios. Concretamente, el panel A muestra una reacción estadísticamente significativa de la inflación, a partir del tercer mes, ante un shock anticipado de política monetaria, este shock generaría su efecto máximo el séptimo mes a partir del cual decrecería hasta desaparecer. Así mismo, el panel B identifica que, un shock no anticipado generaría efectos permanentes sobre la inflación. Específicamente, una caída no esperada de 7%<sup>18</sup> en el saldo de colocaciones netas generaría una inflación de 0.4% el cuarto mes, luego de ocurrido el shock.

Por otro lado, los resultados del panel C no encuentran una respuesta positiva de la actividad económica ante un shock monetario anticipado expansivo. Sin embargo, una política monetaria expansiva no esperada produciría un incremento transitorio en la actividad económica a partir del cuarto mes, este efecto se diluiría a partir del séptimo

<sup>18</sup> Equivalente a una desviación estándar.

mes hasta desaparecer. Los resultados anteriores indicarían que, si el BCB desea emprender una política monetaria que impulse la actividad económica, el ente emisor deberá recortar bruscamente el ritmo de sus colocaciones (superando aquello que demanda la economía), generando un shock no anticipado. Sin embargo, también deberá tomar en cuenta que sus efectos no son permanentes y tienen un considerable rezago (4 meses).

Con el objetivo de esquematizar los resultados y alcanzar conclusiones adicionales, acerca de la efectividad de la política monetaria, se plantea la siguiente tabla

**Tabla 2**  
**Respuesta de la Inflación y de la Brecha del IGAE,**  
**ante shocks monetarios anticipados y no anticipados**

|                     |             | Respuesta de Inflación   | Respuesta de Brecha del IGAE   |
|---------------------|-------------|--|--|
| Shock Anticipado    | Contractivo | Respuesta Negativa<br>Significancia estadística a partir del 5.º mes<br>Efecto Transitorio | Respuesta Negativa<br>Significancia estadística a partir del 2.º mes<br>Efecto Transitorio |
|                     | Expansivo   | Respuesta Positiva<br>Significancia estadística a partir del 3.º mes<br>Efecto Transitorio | No se encuentran resultados estadísticamente significativos                                |
| Shock No Anticipado | Contractivo | Respuesta Negativa<br>Efecto Contemporáneo<br>Efecto Transitorio                           | Respuesta Negativa<br>Significancia estadística a partir del 4.º mes<br>Efecto Transitorio |
|                     | Expansivo   | Respuesta Positiva<br>Significancia estadística a partir del 4.º mes<br>Efecto Permanente  | Respuesta Positiva<br>Significancia estadística a partir del 4.º mes<br>Efecto Transitorio |

La respuesta de la inflación ante shocks anticipados sugiere que los precios son más rígidos a la baja que al alza, esto por el rezago de 5 y 3 meses, respectivamente. Ello indicaría una considerable inercia inflacionaria que dificultaría al ente emisor aplicar políticas contractivas de resultados inmediatos, pese al retroceso de la actividad económica (suscitado a partir del segundo mes de generado el shock). Adicionalmente, se encuentra que un shock monetario expansivo no anticipado deberá ser cuidadosamente manejado, ya que podría generar incrementos en el nivel de precios sin mejoras en la actividad económica.

Shocks expansivos no esperados pueden generar ganancias temporales en la actividad económica (este efecto desaparece en el tiempo), aunque conduciría a un incremento permanente en el nivel de precios, disipando la mejora en la actividad

económica. Por otro lado, shocks contractivos no anticipados generarían una caída en la actividad económica y una respuesta contemporánea del nivel de precios. Es decir, el BCB podría reducir la inflación a través de políticas contractivas no esperadas, aunque dichas acciones también mermarían el crecimiento de la actividad económica.

#### **4. Consideraciones Finales**

Entender el alcance de la política monetaria en una economía es fundamental para el diseño del resto de la política económica. Dado el conocimiento que el Banco Central tiene de la economía, éste puede operar la política monetaria de manera “contracíclica” para conducir la economía de nuevo a una “senda de crecimiento sostenible”. De acuerdo con esta lógica, se esperaría que el Banco Central conozca cuáles son los efectos que tienen sus políticas. Teóricamente, un cambio en la “postura” de la política genera cambios en las tasas de interés, la actividad económica y en particular sobre la inflación. En consecuencia, la determinación del impacto, no sólo cualitativo sino cuantitativo de una sorpresa monetaria, es central dentro de la lógica de un Banco Central.

El BCB instrumenta su política monetaria por medio de agregados monetarios, los cuales responden al estado actual y futuro de la economía. Este es el componente anticipado de la política monetaria. No obstante, en otras ocasiones la política monetaria puede ser “autónoma”, o no anticipada. En estos casos el banco central sorprende a los agentes económicos con políticas diferentes a las esperadas. Se habla entonces de sorpresas o choques monetarios. La identificación de estas sorpresas y su impacto macroeconómico fueron el objeto de este documento.

La evidencia empírica indicaría que el BCB a través del endurecimiento de la política monetaria puede contrarrestar presiones inflacionarias y frenar el sobrecalentamiento de economía. Específicamente, un incremento anticipado de colocaciones de letras de regulación monetaria, conducen a una caída en la inflación (con cinco meses de rezago) y a una desaceleración de la actividad económica a partir del segundo mes. En la misma línea, incrementos no anticipados del SCN provocarían una caída contemporánea en el nivel de precios y un retroceso en el IGAE a partir del cuarto mes.

Por otro lado, una política monetaria expansiva genera fuertes presiones sobre el nivel de precios, aunque sería poco efectiva para dinamizar la actividad económica. El modelo estimado identifica que, una reducción anticipada en la colocación de títulos de regulación monetaria genera presiones sobre el nivel de precios (con un rezago de

tres meses), sin embargo, esta política no tendría efectos sobre la brecha del IGAE. En contraposición, shocks expansivos no anticipados impulsarían la actividad económica, aunque sus efectos serían de corto plazo y se diluirían rápidamente. Ante el mismo shock, la inflación respondería con tres meses de rezago y sus efectos serían permanentes.

En el contexto descrito, el ente emisor puede contribuir al desarrollo económico y social a través de la aplicación de políticas que conduzcan a la estabilidad de precios, pues esta variable respondería favorablemente ante acciones contractivas o expansivas de la autoridad monetaria. Por otro lado, intentos por mejorar la actividad económica, a través de una política monetaria expansiva, serían riesgosos, pues una reducción no anticipada del 7% en el saldo de colocaciones netas generaría (al sexto mes) una variación en la inflación y una reducción de la brecha del IGAE de 0.4% y 0.52%, respectivamente. Es decir, intentos por mejorar la actividad económica derivan en variaciones de la inflación de similar tamaño a las mejoras en la actividad económica, lo cual implicaría mejoras marginales en el IGAE.

Finalmente, se debe destacar que dependiendo de las distintas fases del ciclo económico las respuestas de la actividad económica y la inflación a acciones de la política monetaria podrían variar. La limitada cantidad de información disponible impidió que el análisis pueda ampliarse a verificar los efectos asimétricos de la política monetaria en las distintas fases del ciclo económico en Bolivia. No obstante, los resultados encontrados no dejan de ser relevantes, significativos e innovadores, debido a que no existe evidencia de trabajos similares para el caso de Bolivia.

## Bibliografía

Akerlof, A. y Yellen, L.(1985), "*Can Small Deviations from Rationality Make Significant Differences to Economic Equilibria?*", The American Economic Review, Vol. 75, No. 4, pp. 708-720.

Asso, P.F., Kahn, G.A. y Leeson, R. (2010), "*The Taylor Rule and the Practice of Central Banking*", Research Working Papers, Economic Research Department, The Federal Reserve Bank of Kansas City. ISSN 1936-5330.

Ball, L. y Mankiw, G. (1994), "*Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations*", Economic Journal, Vol. 104, pp. 247-261.

\_\_\_\_\_ y Romer, D. (1989), "*Are Prices Too Sticky?*", Quarterly Journal of Economics, Vol. 104, pp. 507-524.

\_\_\_\_\_ y Romer, D. (1990), "*Real Rigidities and the Non Neutrality of Money*", Review of Economics Studies, Vol. 57, No. 2, pp. 183-203.

Banco Central de Bolivia

Barro, R. (1977), "*Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States*", American Economic Association, Vol. 67, No.2, pp. 101-115.

\_\_\_\_\_, (1978), "*Unanticipated Money, Output, and the Price Level in the United States*", Chicago Journals, Vol. 86, No.4, pp. 549-580.

Baum, C., Schaffer, H., Stillman, S. (2003), "*Instrumental Variables and GMM estimation and testing*", Boston College, Watt University, New Zealand Department of Labour. WP N° 545.

Berg, A., Portillo, R. y Unsal, F. (2010). "*On the Optimal Adherence to Money Targets in a New-Keynesian Framework: An Application to Low-Income Countries*", IMF Working Paper, WP/10/134.

Bernanke, B. y Mihov, I. (1995), "*Measuring Monetary Policy*", The Quarterly Journal of economics. MIT Press, Vol. 113(3) pp. 869-902.

Blanchard, O. y Kiyotaki, N. (1987), "*Monopolistic Competition and the Effects of Aggregate Demand*". American Economic Review, Vol. 77, pp. 647-666.

- Boschen, J. y Grossman, H. (1982), "*Tests of equilibrium macroeconomics using contemporaneous monetary data*", Journal of Monetary Economics, Vol. 10(3), pp. 309-333.
- Bodman, P. (2006), "*Are the Effects of Monetary Policy Asymmetric in Australia*", School of Economics, The University of Queensland.
- Boivin, J., Kiley, M. y Mishkin, F. (2010), "*How has the monetary transmission mechanism evolved over time?*", National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 15879.
- Cernadas, L. y Aldazosa, R (2010), "*Estimación de una función de reacción para la política monetaria en Bolivia*", Banco Central de Bolivia, Documento de Trabajo SOMA.
- \_\_\_\_\_, Fernández, V., Rodrigo, L., Rodríguez, H., Aldazosa, R. y Paz, V. (2009), "*Instrumentación de La Política Monetaria por Medio de un Corredor de Tasas de Interés*", Banco Central de Bolivia, Revista de análisis, Vol. 12, pp. 81-146.
- Clarida, R., Galí, J., Gertler, M. (1998). "*Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence*". European Economic Review, Vol. N°42.
- Cochrane, J. (1995), "*Identifying the output effects of monetary policy*", National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 5154.
- Cover, J. (1992), "*Asymmetric Effects of Positive and Negative Money Supply Shocks*", Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, No. 4, pp. 1261-1282.
- Da Silva y Portugal (2009), "*Asymmetric Effects of monetary policy in Brazil*", Estudios Económicos, Vol.39, No. 2
- Debola, L. y Neri, S. (2006), "*What does a technology shock do? A VAR analysis with model-based sign restrictions*", Journal of Monetary Economics 54 (2007) pp. 512-549.
- DeLong, B. y Summers, L. (1988), "*How Does Macroeconomics Affect Output?*". Brooking Papers on Economic Activity, No. 2, pp. 433-480.
- Demery, D. (1993), "*Asymmetric Effects of Money on Real Output: Evidence for the UK*", Mimeo, University of Bristol.

- Demiralp, S. y Yilmaz, K. (2009), "*Asymmetric Response to Monetary Policy Surprises at the Long-End of the Yield Curve*", TUSIAD-Koc University Economic Research Forum, Working Papers No. 914.
- Dolado, J María-Dolores, R. y Naveira M. (2005), "*Are Monetary Policy Reaction Functions Asymmetric?: The Role of Nonlinearity in the Phillips Curve*", *European Economic Review*, Vol. 49(2), pp. 485-503 .
- Estrella, A. y Mishkin, F. (1996). "*Is There a Role for Monetary Aggregates in the Conduct of Monetary Policy?*". Working Paper No 5845. National Bureau of Economic Research.
- Favero, C. A. (2001), "*Applied Macroeconometrics*", Oxford University Press.
- Florio, A. (2005), "*Asymmetric Monetary Policy: Empirical Evidence for Italy*", *Applied Economics*, No. 37, pp. 751-764.
- García y Schaller (1999), "*Are the Effects of Monetary Policy Asymmetric?*", Seventh World Congress of the Econometric Society.
- Giraldo, A. (2005), "*La Neutralidad del Dinero y la Dicotomía Clásica en la Macroeconomía*", Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia.
- Hamilton, J. (2005), "*Regime-Switching Models*", Department of Economics, 0508, University of California, san Diego.
- Hooker, M. (1996), "*What Happened to the Oil-Macroeconomy Relationship?*", *Journal of Monetary Economics*.
- \_\_\_\_\_, y Knetter, M. (1996), "*The Effects of military Spending on Economic Activity: Evidence from State Proeurement Spending*". Working Paper, Wellesley College, 1996.
- Karras y Stokes (1999), "*Are the Output Effects of Monetary Poliey Asymmetrie?: Evidenee from a Sample of European Countries*", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 58(2).
- Kashyap, A. y Stein, J. (1994), "*The Impact of Monetary Policy on Bank Balance Sheets*", National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 4821.

- Kaufmann, S. (2001), *“Is There an Asymmetric Effect of Monetary Policy Over Time?”*, A Bayesian Analysis Using Austrian Data, Working Paper 45, Oesterreichische Nationalbank.
- Kuzin, V. y Tober, S (2004), *“Asymmetric monetary policy effects in Germany”*, German Institute for Economic Research. DIW Berlin. Discussion Paper 397.
- Lenz, C. (1997), *“Asymmetric Effects of Monetary Policy in Switzerland”*, Swiss Journal of Economics and Statistics. Vol. 133 (3), pp. 441-454
- Mayorga, M. (1995), *“Efectos asimétricos de la política monetaria: una aproximación de su medición para el caso de Costa Rica”*, DIE-EC-29-95, Departamento de Investigaciones Económicas, Banco Central de Costa Rica.
- \_\_\_\_\_, Quirós, J. y Solera, A. (2002), *“Efectos Asimétricos de la política monetaria”*, DIE-01-2003-DI, Departamento de Investigaciones Económicas, Banco Central de Costa Rica.
- Mccallum, B.T. (1984), *“A Linearized Version of Lucas's Neutrality Model”*, The Canadian Journal of Economics, Vol. 17, No. 1, pp. 138-145
- \_\_\_\_\_, (2009), *“Inflation determination with Taylor rules: Is new-Keynesian analysis critically flawed?”*, Journal of Monetary Economics 56 (2009), pp. 1101-1108.
- Macklen, T., Paquet, A. y Phaneuf, L. (1996), *“Asymmetric Effects of Monetary Policy: Evidence from the Yield Curve”*, Université du Quebec a Montréal, Working Paper No. 42.
- Mendoza, R. y Boyan, R. (2001). *“Metas Explícitas de Inflación y la política monetaria en Bolivia”*. Documento de Trabajo. Banco Central de Bolivia.
- Mileva, E. (2007). *“Using Arellano-Bond Dynamic Panel GMM Estimators in Stata”*, Economics Department, Fordham University.
- Mishkin, F. (1980), *“Does Anticipated Monetary Policy Matter: An Econometric Investigation”*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 506.
- \_\_\_\_\_, (1982), *“Monetary Policy and Short-Term Interest Rates: An Efficient Markets-Rational Expectations Approach”*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No 693.

- Morgan, D. (1993), "Asymmetric Effects of Monetary Policy", Federal Reserve of Kansas City, Economic Review, Second Quarter.
- Morsink, J. y Bayoumi, T. (1999), "*A peek the Black Box: The Monetary Transmission Mechanism in Japan*", IMF Working Paper WP/99/137. International Monetary Fund.
- Orellana, W, Lore, O., Mendoza, R. y Boyán, R. (2000), "*La política monetaria en Bolivia y sus mecanismos de transmisión*" Revista de Análisis Vol. 3, N°1, Banco Central de Bolivia.
- Peersman, G. y Smets, F. (2001), "*Are the effects of monetary policy in the Euro area greater in recessions than in booms?*", Working Paper 52, European Central Bank.
- Ravn, M. y Sola, M. (2004), "*Asymmetric Effects of Monetary in the United States*", Federal Reserve Bank of St. Louis, pp. 41-60.
- Restrepo, J. (1999). "*Reglas monetarias en Colombia y Chile*". Archivos de Macroeconomía N° 99. Departamento Nacional de Planeación. Colombia.
- Rhee, W. y Rich, R. (1995), "*Inflation and the asymmetric effects of money on output fluctuations*", Journal of Macroeconomics, Vol. 17, No. 4, pp. 683-702
- Taylor, J. (2001), "*The role of the Exchange Rate in Monetary Policy Rules*", American Economic Review, Vol. 91, Issue 2, pp. 263-267.
- Telatar, E. Y Hasanov, M. (2006), "*The Asymmetric Effects of Monetary Policy Shocks: the case of Turkey*", Applied Economics, No. 38, pp 2199-2208.
- Wallace, F., Shelley, G. y Cabrera Castellanos, L. (2004), "*Pruebas de la neutralidad monetaria a largo plazo el caso de Nicaragua*", Monetaria, Oct-Dic, pp. 408-418.

## ANEXO 1

Test de raíz unitaria efectuado a las variables utilizadas en el modelo.

**Contraste de raíz unitaria Dickey-Fuller Aumentado (ADF)**

| Componente Det. | Valor Crítico | Variables |        |          |            |        |
|-----------------|---------------|-----------|--------|----------|------------|--------|
|                 |               | Dado      | Brecha | Inf. Sub | Brecha TCR | IFE    |
|                 |               | c,t       | -      | c        | -          | -      |
|                 |               | -6.12     | -5.88  | -4.59    | -3.35      | -11.54 |
|                 | 1%            | -4.12     | -2.60  | -3.54    | -2.58      | -2.58  |
|                 | 5%            | -3.49     | -1.95  | -2.91    | -1.94      | -1.94  |
|                 | 10%           | -3.17     | -1.61  | -2.59    | -1.62      | -1.62  |

c: Constante

t: Tendencia