

## DINERO E INFLACIÓN EN BOLIVIA PARA LOS ALBORES DEL SIGLO XXI

2000 (ENERO) – 2015 (DICIEMBRE)

### MONEY & INFLATION IN BOLIVIA FOR THE EARLY XXI CENTURY

Luis Fernando Escobar Caba <sup>π</sup>

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES “JOSÉ ORTIZ  
MERCADO” (IIES–JOM)

- **RESUMEN:** El propósito de este documento es evaluar la relación dinámica entre dinero e inflación para los albores del siglo XXI mediante una modelización de Vectores Autoregresivos (VAR). Se emplearon diversas mediciones de cantidad de dinero (emisión monetaria, base monetaria, agregado monetario M1 y M2), así como el índice de precios al consumidor (IPC). Se utilizaron series mensuales de enero del 2000 hasta diciembre del 2015. De manera general, los resultados muestran que la inflación causa al crecimiento de dinero (M1 y M2) y no en sentido inverso para el corto plazo. Sin embargo, la inflación responde a una expansión de política monetaria en el tercer mes de forma positiva y significativa.
- **Palabras claves:** Dinero, inflación, neutralidad del dinero, vectores autoregresivos.
- **ABSTRACT:** The purpose of this paper is to evaluate the dynamic relationship between money and inflation for the past years of twenty-first century. We consider the model of vector autoregressive (VAR). The key variables are consumer price index (CPI) and alternative measures of money (monetary issue, monetary base, M1 and M2 monetary aggregate). The samples consist in data monthly series from January 2000 to December 2015. The main results show that inflation causes growth of money (M1 and M2) and not by opposite direction for the short term. However, inflation responds to an expansion of monetary policy in the third month positive and significantly.

<sup>π</sup> Correo electrónico: [lfernandoescobar@gmail.com](mailto:lfernandoescobar@gmail.com), Facultad Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras Universidad Autónoma “Gabriel René Moreno”.

*Economía coyuntural, Revista de temas de coyuntura y perspectivas, vol. 1, núm. 1, pp. 85-104.*



existe una relación directa entre las variaciones del IPC y las variaciones de los agregados monetarios. De la misma manera, (Guerrero y Arias, 1990) y (Briceño, Gutiérrez y Ramírez, 2014) muestran que existe una relación positiva entre la base monetaria e inflación. Sin embargo, posiciones contrarias mencionan una relación débil e inexistente entre la inflación y el crecimiento del dinero presentadas por (Grauwe y Polan, 2001; Valdés y García, 2003). Por otra parte, Chumacero y Hermann (2007) mencionan que la inflación precede al crecimiento del dinero y no viceversa, esto totalmente va en contra del planteamiento de Friedman. Otro caso más, (Kruskovic y Maricic, 2015) no encuentran una relación significativa de largo plazo entre oferta monetaria e inflación.

Para el caso de Bolivia, trabajos previos encuentran una relación positiva y estadísticamente significativa entre la cantidad de dinero (medido por crecimiento de la emisión monetaria y el agregado monetario M1) y el cambio en el nivel de precios (Orellana y Requena, 1999; Evia y Méndez, 2008; Caballero y Caballero, 2011), sosteniendo la relevancia de la política monetaria en el control de la inflación, además de señalar una bidireccionalidad en la causalidad entre cantidad de dinero e inflación.

Pese a lo anterior, se ha mencionado que la asociación estadística entre dinero e inflación se ha debilitado en el tiempo, relación fuerte durante la década de los 80's y relación más débil para la década de los 90's (Mendoza y Boyan, 2001).

En tal sentido, en este documento se pretende responder a las siguientes preguntas: ¿cómo influyen los choques de política monetaria en la inflación: son temporales o permanentes?; ¿cuál es la dirección de causalidad entre la cantidad de dinero y la inflación?

Así pues, el objetivo central de este documento es de tipo empírico, al evaluar la relación dinámica entre la inflación y cantidad de dinero en Bolivia para los albores del siglo XXI para el período 2000 (M1) – 2015 (M12). Para ello se emplea un modelo de Vectores Autoregresivos (VAR).

En consecuencia, el documento se encuentra estructurado con las siguientes secciones: en la primera se plantea la fundamentación teórica; en la segunda se explica el proceso de la obtención de los datos y aspectos metodológicos, en la tercera se presentan los resultados; en el cuarto apartado se realiza la discusión de los resultados, y finalmente se presentan las conclusiones.

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: TEORÍA CUANTITATIVA DEL DINERO (TCD)

En esta sección se presenta una revisión de La Teoría cuantitativa del Dinero (TCD), y así también, las consideraciones y diferentes posiciones de las escuelas de economía ante esta teoría.

La Teoría Cuantitativa del Dinero (TCD) establece la existencia de una relación directa entre la cantidad de dinero y el nivel general de los precios, la TCD se presenta mediante la siguiente expresión<sup>26</sup>:

$$M_t * V_t = P_t * Y_t \quad (1)$$

Dónde: M representa la oferta de dinero (la cantidad de dinero en la economía), V es la velocidad de circulación del dinero, Y es el nivel de

---

<sup>26</sup> En su formulación más sencilla, la relación entre la cantidad de dinero y precios se puede expresar por medio de la denominada “ecuación de cambio” o ecuación de Fischer” (así denominada en honor del economista americano Irving Fisher).

producción real en la economía y  $P$  es el nivel de precios. Tomando logaritmos para ambos lados de la igualdad se obtiene:

$$\text{Ln}(M_t * V_t) = \text{Ln}(P_t * Y_t) \quad (2)$$

En (2), aplica propiedades logarítmicas:

$$\text{Ln}(M) + \text{Ln}(V) = \text{Ln}(P) + \text{Ln}(Y) \quad (3)$$

Derivando (3) con respecto al tiempo, se obtienen transformaciones equivalentes a tasas de crecimiento, las cuales se denota con letras minúsculas.

$$m + v = p + y \quad (4)$$

Al asumir, que la velocidad de circulación del dinero es una constante, se tiene:

$$m = p + y \quad (5)$$

La expresión (5) es una posición aceptada por la escuela de los *Real Business Cycle* (RBC), la cual menciona que el PIB nominal determina la cantidad de dinero dentro de la economía, interpretado como cambios exógenos en la oferta monetaria sin afectar la economía real. Sino que los movimientos en el producto generan cambios endógenos en la oferta de dinero.

Así también, se puede denotar la ecuación (4) de un modo inverso donde la inflación se pueden expresar como:

$$p = m - y + v \quad (6)$$

Luego, bajo la hipótesis que la velocidad de circulación de dinero ( $V$ ) es una constante en el corto plazo, o detrás de asumir que el nivel de

producción (Y) no varía (se encuentra en su nivel natural o de pleno empleo), la TCD sostiene que las variaciones en la oferta monetaria (M) causan variaciones directamente proporcionales en los niveles de precios (P), por lo tanto, se puede *decir que el nivel de precios es estrictamente determinado por la oferta de dinero.*

Esta es la postura tomada y aceptada por los *clásicos, neoclásicos y monetaristas*, asumiendo que las variables nominales no influyen en variables reales, por lo tanto, un incremento de la oferta monetaria sólo genera inflación. Por otro lado, están los *keynesianos, poskeynesianos y Austriacos* consideran que las variables nominales influyen en las variables reales (no se cumple la neutralidad del dinero); en consecuencia, un incremento en la oferta monetaria genera efectos diferenciados entre la producción real de la economía y en el nivel general de los precios. Sin lugar de desmerecer la posición de las otras escuelas de pensamiento económico, la controversia frente a la neutralidad del dinero fue marcada en la segunda mitad del siglo XX por los *monetaristas y poskeynesianos.*

Por un lado, para los *poskeynesianos* la neutralidad del dinero, no se cumple (se rechaza) en el corto plazo por la incertidumbre y las posibilidades de errores o fallos en los mercados. Contrariamente, los monetaristas aceptan la neutralidad del dinero en el corto plazo, pero advierten que esta condición puede ser violada dadas las expectativas de manera adaptativa y errores, incluso con expectativas racionales la autoridad monetaria genera falsas expectativas en los agentes económicos, y así la política monetaria tiene efectos reales en la economía. Así pues, los monetaristas sostienen que los efectos de incremento de la oferta de dinero sobre la inflación no es contemporánea.

La discusión de la neutralidad de dinero con relación a la TCD no está cerrada hasta el momento.

## 2. DATOS Y METODOLOGÍA

En esta sección se detalla el proceso que se siguió para obtener los datos, la metodología empleada y los resultados empíricos. Las variables fueron agregados monetarios (M1 y M2), el Índice de precios al consumidor (IPC) con año base 2007, la base monetaria (BM) y la emisión monetaria (EM), obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del Banco Central de Bolivia (BCB)<sup>27</sup> respectivamente. Se utilizaron datos mensuales de enero del 2000 hasta diciembre del 2015.

Luego de obtener el IPC y los Agregados Monetarios, se procedió a realizar la desestacionalización de las series, empleando el método ARIMA Census X-12. De forma posterior, se utilizó transformación logarítmica para modelarlas mediante un Vector Autoregresivo (VAR).

El modelo VAR, es un vector con 3 variables endógenas  $Y_t = \{L(M1)_t; L(M2)_t; L(IPC)_t\}$  y con 12 rezagos, por lo tanto, se tiene un VAR (12) que es el siguiente:

$$L(M1)_t = \alpha_{10} + \sum_{i=1}^{12} \beta_{1i} L(M1)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \theta_{1i} L(M2)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \gamma_{1i} L(IPC)_{t-i} + u_{1t} \quad (7)$$

$$L(M2)_t = \alpha_{20} + \sum_{i=1}^{12} \beta_{2i} L(M1)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \theta_{2i} L(M2)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \gamma_{2i} L(IPC)_{t-i} + u_{2t} \quad (8)$$

$$L(IPC)_t = \alpha_{30} + \sum_{i=1}^{12} \beta_{3i} L(M1)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \theta_{3i} L(M2)_{t-i} + \sum_{i=1}^{12} \gamma_{3i} L(IPC)_{t-i} + u_{3t} \quad (9)$$

---

<sup>27</sup> Esta información se ha obtenido de las páginas de Internet [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo) y [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo).

De forma segunda, se procedió a realizar las pruebas de raíz unitaria de Dickey y Fuller Aumentada (ADF, por sus siglas en inglés), así la prueba de Phillips y Perron (PP). Después se realizó la prueba de causalidad de Granger (1969). En términos generales, se señala que si la variable “y” es causada por “x”; luego entonces, los coeficientes rezagados de las variables x son estadísticamente significativos: “x” tiene que contribuir en la estimación de “y”.

De manera estándar, el mecanismo de contrastar la hipótesis, parte de formular la ausencia de causalidad (hipótesis nula), pues, la variable  $x_t$  (independiente) *no causa* en el sentido de Granger a la variable  $y_t$  (dependiente), es decir, el pronóstico realizado en el presente de  $y_t$  no puede mejorarse utilizando valores rezagados de  $x_t$ . Esto se lo puede presentar en la siguiente ecuación:

$$y_t = \sum_{i=1}^n \beta_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j x_{t-j} + u_t \quad (10)$$

Por lo tanto, la hipótesis de no causalidad en el sentido de Granger se puede definir de la siguiente manera:

$$H_0: \delta_j = 0 \quad (\forall j)$$

Por último, se estimaron las funciones de impulso-respuesta, así como el método de descomposición de la Varianza de Cholesky.

### 3. RESULTADOS ESTIMADOS

De una manera previa se estimó el grado de asociación entre la cantidad de dinero y la inflación mediante el coeficiente de correlación de Pearson, esperándose coeficientes positivos ( $r > 0$ ) y fuertes<sup>28</sup>. En el cuadro 1 se observaron fuertes y significativas relaciones entre la inflación y los

---

<sup>28</sup> Se consideran 3 formas de asociación: Débil ( $|r| < 0.4$ ); Moderado ( $0.4 \leq |r| \leq 0.6$ ) y Fuerte ( $|r| > 0.6$ ).

diferentes constructos de medición del dinero en la economía (a exención de la base monetaria relación débil y significativa, y asociación más fuerte con agregado monetario M2) mediante un mecanismo contemporáneo<sup>29</sup>.

CUADRO 1 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DE INTERÉS, 2000(01)-2015(12)

Muestra ajustada: 2000M01 2015M12

Observaciones incluidas: 192

	Tasa de inflación	Crec. del agregado monetario M1	Crec. del agregado monetario M2	Crec. de la Emisión Monetaria	Crec. de la Base Monetaria
Tasa de inflación	1				
Crec. del agregado monetario M1	<b>0.628*</b>	1			
Crec. del agregado monetario M2	<b>0.675*</b>	0.984*	1		
Crec. de la Emisión Monetaria	<b>0.602*</b>	0.977*	0.967*	1	
Crec. de la Base Monetaria	<b>0.354*</b>	0.803*	0.796*	0.774*	1

Nivel de significancia: \* al 0.1%

La hipótesis nula a evaluar fue: las variables no encuentran asociadas ( $r = 0$ )

De acuerdo al *cuadro 2*, se evidenció que los incrementos de la oferta de dinero (M1 y M2) no causan a la inflación, en tal sentido, la inflación precede a los agregados monetarios. Por otro lado, la inflación causa al agregado monetario M1 (a nivel de significancia del 0.01%) lo cual implicaría que el agregado monetario sigue a la inflación, en resumen se podría decir que la inflación causa (precede) al crecimiento de la oferta del dinero (M1 y no así al agregado monetario M2) y no viceversa (existe una causalidad unidireccional).

<sup>29</sup> Las variables son tasas de crecimiento interanuales a 12 meses, en otras palabras de enero a enero.

CUADRO 2 CAUSALIDAD DE GRANGER/BLOQUE DE EXOGENEIDAD -  
PRUEBA DE WALD

Muestra: 2000M01 2015M12

Observaciones incluidas: 179

**H<sub>0</sub>:** La variable independiente (X) *No causa* en el sentido de Granger a la variable dependiente (Y)

**Variable dependiente primera diferencia del agregado monetario M1:  $\Delta$  LM1**

<b>V. indep.</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
$\Delta$ LM2	13.82	12	0.3125
$\Delta$ LIPC	26.19*	12	0.0101
<b>Global</b>	<b>46.01*</b>	<b>24</b>	<b>0.0044</b>

**Variable dependiente primera diferencia del agregado monetario M2:  $\Delta$  LM2**

<b>V. indep.</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
$\Delta$ LM1	25.50*	12	0.0126
$\Delta$ LIPC	13.20	12	0.3544
<b>Global</b>	<b>47.19</b>	<b>24</b>	<b>0.0032</b>

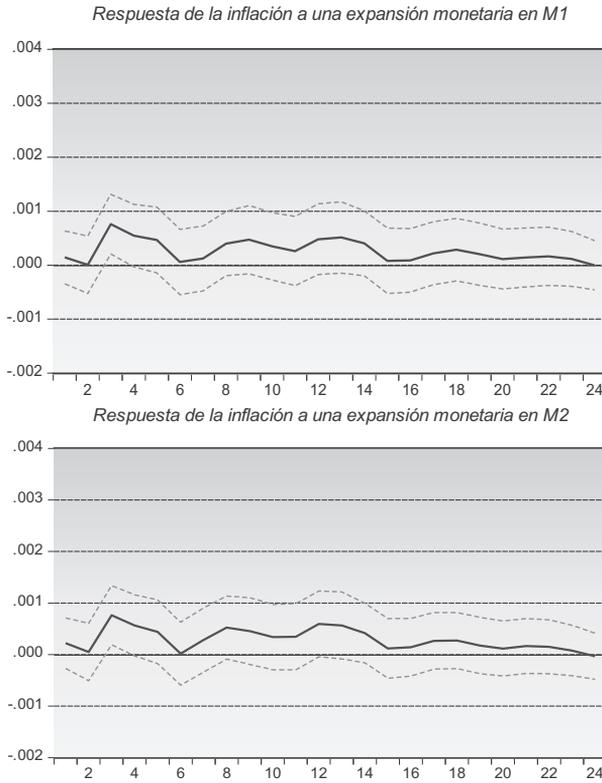
**Variable dependiente primera diferencia de la Inflacion:  $\Delta$  LIPC**

<b>V. indep.</b>	<b>Chi-sq</b>	<b>df</b>	<b>Prob.</b>
$\Delta$ LM1	4.08	12	0.982
$\Delta$ LM2	4.42	12	0.975
<b>Global</b>	<b>19.05</b>	<b>24</b>	<b>0.749</b>

Nivel de significancia: \*al 0.1%

Al evaluar funciones de impulso-respuesta en 24 meses hacia adelante ( $t + h$ ), en la *gráfica 1* se visualiza que una perturbación positiva en la oferta de dinero (expansión monetaria mediante el agregado monetario M1 y M2) produce un efecto significativo en la inflación en el tercer mes hacia adelante y no produce ningún efecto para los otros meses (el efecto es cero).

GRÁFICA 1 RESPUESTA DINÁMICA DE LA INFLACIÓN FRENTE A UN CHOQUE POSITIVO DE LA OFERTA MONETARIA (DE EXPANSIÓN MONETARIA)



Por último, se puede evaluar la descomposición de la Varianza de *Cholesky* a 36 meses, se visualiza en el *cuadro 3*. Se aprecia que la variación de la inflación a 12 meses esta explicada por ella misma (84%) y 16% por los agregados monetarios M1 y M2, pero a 36 meses las variaciones de la inflación son 15% sólo por el agregado monetario M1.

CUADRO 3 DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA DE CHOLESKY PARA LA INFLACIÓN (EXPRESADO EN PORCENTAJE)

Descomposición de la varianza de la primera diferencia de la Inflación			
Meses	Primera diferencia del agregado monetario M1 ( $\Delta$ LM1)	Primera diferencia del agregado monetario M2 ( $\Delta$ LM2)	Primera diferencia Inflación ( $\Delta$ LIPC)
1	0	0	100
12	12	4	84
24	15	5	80
36	15	5	80

#### 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con el fin de brindar mayor confiabilidad a las estimaciones se pretende comparar los resultados encontrados con estudios previos, por otro lado, se tomaran en cuenta algunas implicaciones en política monetaria y cuestionamientos del documento.

Se concuerda que la inflación responde a la expansión monetaria (M1), lo cual concuerda con los hallazgos de Evia y Méndez (2008), ya que está en mayor medida explica la varianza de la inflación y que en defecto un incremento de la oferta monetaria (agregado monetario M1 y M2) genera un impacto en el tercer mes sobre la inflación.

Sin embargo, se presentan resultados contrarios a los obtenidos por Orellana y Requena (1999), en consecuencia, la inflación *no está determinada por el crecimiento de la emisión monetaria*, por lo tanto, la emisión monetaria no es importante en la conducción de la política monetaria (estimaciones auxiliares que se realizaron y no se presentaron en el documento).

No obstante, se puede considerar al agregado monetario M2 como variable relevante para la conducción de política monetaria (se considera así por dos puntos: primero por la fuerte relación entre el

agregado monetario M2 y la inflación, y segundo porque la inflación causa al crecimiento del agregado monetario M1 y no así al agregado monetario M2, en consecuencia este último es independiente), en otras palabras se consideraría como proxy de la oferta de dinero dentro de la economía. Esto va relacionado con lo que menciona De Gregorio (2003) que en países industrializados de elevado grado de sofisticación financiera utilizan como oferta de dinero los agregados monetarios (M2 o M3) menos líquidos.

Se presenta una relación fuerte durante los albores del siglo XXI, complementando lo mencionado por (Mendoza y Boyan, 2001) que la asociación estadística entre dinero e inflación se ha debilitado en el tiempo: relación fuerte durante la década de los 80's y relación más débil para la década de los 90's, pero sin embargo, no se puede asumir causalidad en este tipo de relaciones contemporáneas.

En cuanto a la implicaciones en política monetaria, en el documento se encuentra el *incumplimiento de la neutralidad del dinero* en el corto plazo, por lo tanto, la autoridad monetaria podría considerar la alternativa de cambiar a un régimen monetario<sup>30</sup> de metas explícitas de inflación, así también tomar al agregado monetario M2 como variable de política monetaria dentro de las metas de agregado monetario (régimen monetario), cuyo régimen que es utilizado en Bolivia.

Por otro lado, como agenda de investigación se plantea: ¿cuáles podría serían las implicaciones de una política monetaria expansiva sobre el desempleo y el crecimiento del PIB real?. En un escenario de política

---

<sup>30</sup> Existen dos regímenes monetarios que se pueden instrumentarse en los siguientes esquemas: 1) metas sobre un agregado monetario y 2) metas explícitas de inflación. El Banco Central de Bolivia utiliza el primero.

de expansión monetaria el impacto no sería solo sobre la inflación (no se cumple la neutralidad del dinero), sería también sobre variables reales (*trade-off inflación y desempleo*).

Algunas limitaciones del trabajo se basan en la omisión de posibles relaciones no lineales entre las variables, tampoco se realizan estimaciones a través de metodologías complementarias para apreciar si realmente la inflación precede a la cantidad de dinero.

## CONCLUSIONES

En el documento se abordó la relación dinámica entre dinero e inflación para los primeros quince años del siglo XXI, mediante la modelización de Vectores Autoregresivos.

De manera general, en los resultados se aprecia la evidencia empírica para señalar que los agregados monetarios M1 y M2 no causan a la inflación, con lo cual se puede argumentar que *la inflación no sigue a la cantidad de dinero* en el corto plazo. Pero sin embargo, los cambios en la inflación producen cambios en la oferta de dinero (sólo en el agregado monetario M1) y no en el sentido inverso.

En consecuencia, se puede considerar al agregado monetario M2 como *proxy* de la oferta de dinero (variable independiente) dentro del grado de sofisticación e importancia del sistema financiero dentro de las actividades económicas, con distintas magnitudes para los finales del siglo XX en comparación con los primeros quince años del siglo XXI.

Se menciona que la inflación responde de forma positiva frente a un *shock* positivo de expansión de política monetaria en el tercer mes (agregados monetarios M1, M2 y no así en emisión monetaria ni en base

moentaria), por lo cual, se puede inferir la relevancia de la oferta de dinero como conducto de las expectativas inflacionarias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Briceño, J. D. L., Jiménez, G. G., & Muñoz, M. Á. R. (2014). Dinero, precios y actividad económica en México un análisis de Vectores Autoregresivos.
- Claure, B. C., & Martínez, R. C. (2011). Dinámica inflacionaria y el efecto pass-through en Bolivia 1990–2010. Un enfoque de SVAR Cointegrado.
- De Gregorio Rebeco, J. (2003). Dinero e inflación:¿ en qué estamos?. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (201), 1-23.
- Giraldo, A. F. (2006). La neutralidad del dinero y la dicotomía clásica en la macroeconomía. *Cuadernos de economía*, 25(45), 75-93.
- Grauwe, P. D., & Polan, M. (2005). Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon. *The Scandinavian Journal of Economics*, 107(2), 239-259.
- Guerrero, V. M., & Arias, L. G. (1990). Análisis de la inflación en México de 1970 a 1987 mediante Vectores Autoregresivos. *El Trimestre Económico*, 379-401.
- Krušković, B. D., & Maričić, T. (2015). Monetary Targeting. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 4(3), 137-146.
- Mendoza, R., & Boyan, R. (2001). Metas explícitas de inflación y la política monetaria en Bolivia. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 4, 75.

Orellana Rocha, W., & Requena Blanco, J. (1999). Determinantes de la Inflación en Bolivia. *Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 2, 7.

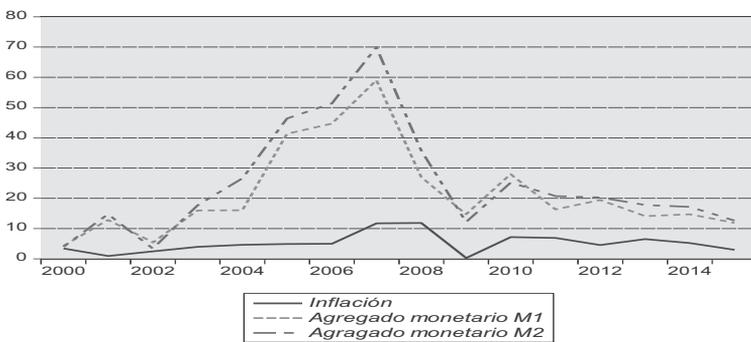
Saez, F. (2004). Patrones cíclicos de la economía venezolana. Banco Central de Venezuela. *Serie de documentos de trabajo*, (60).

Valdés, R., & García, P. (2003). Dinero e Inflación en el Marco de Metas de Inflación. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (198), 1-42.

Vizcarra, E., Luis, J., & Méndez Morales, A. (2008). *Determinantes de la Inflación Reciente en Bolivia* (No. 8/2008). Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana.

ANEXOS

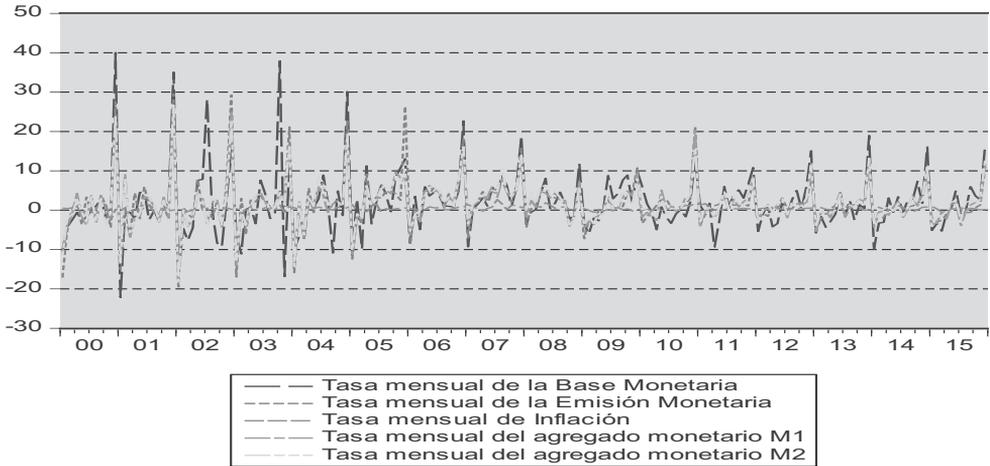
ANEXO 1 TASAS DE CRECIMIENTO ANUALES DE LOS AGREGADOS MONETARIOS (M1 Y M2) Y LA INFLACIÓN DE BOLIVIA, 2000-2015 (EXPRESADO EN PORCENTAJE)



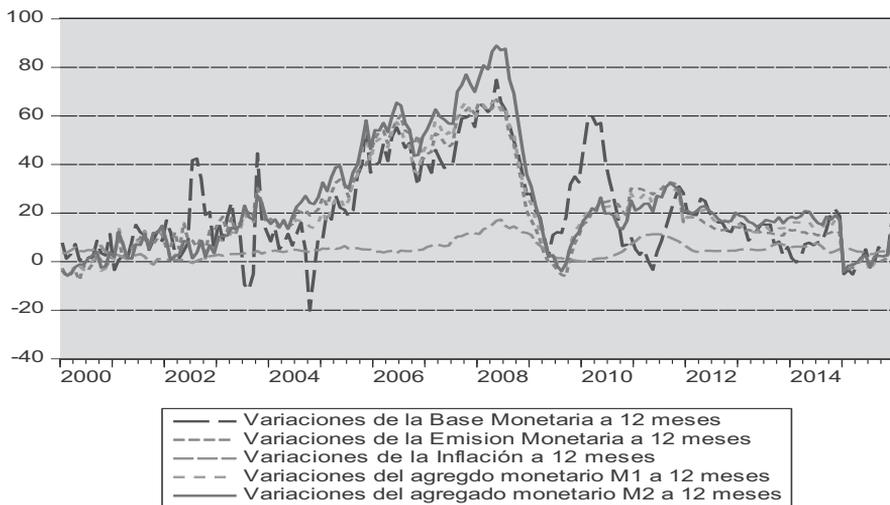
Para la *anexo 1*, se puede observar las tasas de crecimiento anuales de los agregados monetarios, con una tendencia creciente hasta llegar al 59% y 70% (M1 y M2 respectivamente) en el año 2007, lo que se esperaría es que la inflación también presentara esta misma tendencia creciente rezagada por lo menos en un año, ese año las tasas de crecimiento de los agregados monetarios se triplicaron por encima de su promedio general y la inflación solo se duplicó con respecto a su promedio, estos incrementos en los agregados monetarios conducen a mayores

niveles de precios, es decir, incrementos en las tasas de crecimiento de cantidad de dinero en la economía implicarían mayores niveles de inflación, sin embargo, no podemos decir que esté sucediendo lo mencionado anteriormente porque implicaría asumir causalidad.

ANEXO 2 TASAS DE CRECIMIENTO MENSUALES DE LA EMISIÓN MONETARIA, BASE MONETARIA, AGREGADOS MONETARIOS (M1 Y M2) Y LA INFLACIÓN DE BOLIVIA, 2000-2015 (EXPRESADO EN PORCENTAJE)



ANEXO 3 VARIACIONES A 12 MESES DE LA EMISIÓN MONETARIA, BASE MONETARIA, AGREGADOS MONETARIOS (M1 Y M2) Y LA INFLACIÓN DE BOLIVIA, 2000-2015 (EXPRESADO EN PORCENTAJE)



ANEXO 4 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO (INTERANUALES) DE LOS AGREGADOS MONETARIOS (M1 Y M2), EMISIÓN MONETARIA, BASE MONETARIA Y LA INFLACIÓN, 2000(01)-2015(12)

	Tasa de inflación	Crec. del agregado monetario M1	Crec. del agregado monetario M2	Crec. de la Emisión Monetaria	Crec. de la Base Monetaria
<b>Obs.</b>	192	192	192	192	192
<b>Promedio</b>	5.20	21.01	24.31	21.11	20.51
<b>Mediana</b>	4.54	16.27	18.38	15.70	15.23
<b>Máximo</b>	17.32	66.72	88.95	66.79	74.88
<b>Mínimo</b>	-1.27	-6.06	-5.47	-7.65	-20.16
<b>Desv. Estandar</b>	3.50	18.63	22.45	18.76	19.39
<b>Coef. Variación (%)</b>	67.18	88.66	92.35	88.89	94.57
<b>Asimetría</b>	1.12	0.93	1.13	0.85	0.78
<b>Curtosis</b>	4.32	2.99	3.52	2.82	2.71
<b>Jarque-Bera</b>	54.18	27.64	42.82	23.11	20.04
<b>Prob.</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ANEXO 5 TASAS ANUALES PROMEDIO DE LOS AGREGADOS MONETARIOS, EMISIÓN MONETARIA, BASE MONETARIA Y LA INFLACIÓN, 2000-2015

Período	IPC	M1	M2	EM	BM
2000 - 2005	3.37	15.96	18.79	17.65	13.96
2006– 2010	7.19	34.69	38.87	32.91	33.69
2011– 2015	5.21	15.26	17.69	13.34	17.13
<b>2000 – 2015</b>	<b>5.14</b>	<b>21.60</b>	<b>24.72</b>	<b>21.07</b>	<b>21.12</b>

ANEXO 6 TEST DE RAÍZ UNITARIA PARA LAS VARIABLES

Variable	ADF statistics	PP statistics
Inflación (LIPC)	-2.335 (0.4129)	-2.331 (0.415)
Primera diferencia Inflación ( $\Delta$ LIPC)	-9.767 (0.000)	-10.219 (0.000)
Agregado monetario M1 (LM1)	-1.513 (0.822)	-1.395 (0.860)
Primera diferencia del agregado monetario M1 ( $\Delta$ LM1)	-5.623 0.000	-13.476 0.000
Agregado monetario M2 (LM2)	-1.282 (0.889)	-1.489 (0.830)
Primera diferencia del agregado monetario M2 ( $\Delta$ LM2)	-6.619 (0.000)	-12.678 (0.000)

Notas:

- 1) Los valores entre paréntesis indican el valor de probabilidad del estadístico y a un valor crítico al 1% de significación las primeras diferencias de las series son estacionarias.
- 2) Tanto la prueba Augmented Dickey-Fuller (ADF), como la prueba Phillips-Perron (PP) se emplearon un número máximo de doce rezagos con el criterio de minimización de Schwarz.
- 3) La ecuación de ajuste del test incluía intercepto y tendencia.

## ANEXO 7 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL N.RO. DE REZAGOS

Muestra: 2000M01 2015M12  
Observaciones incluidas: 179

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1766.996	NA	6.54E-13	-19.54186	-19.22134	-19.4118
1	1805.317	72.78789	4.72E-13	-19.86946	-19.38868*	-19.6745
2	1818.134	23.91537	4.52E-13	-19.91211	-19.27107	-19.6521
3	1828.759	19.46965	4.44e-13*	-19.93027*	-19.12897	-19.6053
4	1832.996	7.620874	4.69E-13	-19.87704	-18.91549	-19.4871
5	1836.596	6.356232	4.99E-13	-19.81672	-18.6949	-19.3618
6	1843.564	12.06744	5.11E-13	-19.79401	-18.51193	-19.2741
7	1848.324	8.083716	5.37E-13	-19.74664	-18.3043	-19.1617
8	1859.945	19.34661	5.23E-13	-19.77592	-18.17332	-19.1260
9	1866.547	10.77029	5.39E-13	-19.74913	-17.98627	-19.0343
10	1877.993	18.28732	5.26E-13	-19.77645	-17.85334	-18.9966
11	1883.165	8.090671	5.52E-13	-19.73369	-17.65031	-18.8888
12	1898.214	23.03545*	5.18E-13	-19.80127	-17.55764	-18.8914

\*Indica el rezago óptimo de selección de acuerdo a los distintos criterios de información:

LR: modificado secuencia, prueba estadística LR (cada prueba al 5% de significancia)

FPE: Error predictor final

AIC: Criterio de información de Akaike

SC: Criterio de información de Schwarz

HQ: Criterio de información de Hannan-Quinn

## ANEXO 8 PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS RESIDUOS VAR

Muestra: 2000M01 2015M12  
Observaciones incluidas: 179

Componente	Probabilidad de Asimetría
Primera diferencia del agregado monetario M1 ( $\Delta$ LM1)	0.5573
Primera diferencia del agregado monetario M2 ( $\Delta$ LM2)	0.5608
Primera diferencia Inflación ( $\Delta$ LIPC)	0.7825
<b>Global</b>	<b>0.8593</b>

Componente	Probabilidad de Curtosis
Primera diferencia del agregado monetario M1 ( $\Delta$ LM1)	0.1074
Primera diferencia del agregado monetario M2 ( $\Delta$ LM2)	0.2318
Primera diferencia Inflación ( $\Delta$ LIPC)	0.2450
<b>Global</b>	<b>0.1464</b>

Componente	Probabilidad de Normalidad
Primera diferencia del agregado monetario M1 ( $\Delta$ LM1)	0.2302
Primera diferencia del agregado monetario M2 ( $\Delta$ LM2)	0.4131
Primera diferencia Inflación ( $\Delta$ LIPC)	0.4898
<b>Global</b>	<b>0.4085</b>

Nota:

La Hipótesis nula para prueba de Normalidad es: Los residuos presentan una distribución multivariada normal

## ANEXO 9 PRUEBA LM DE CORRELACIÓN SERIAL

Hipótesis nula: No existe correlación serial en el  
 rezago h  
 Muestra: 2000M01 2015M12  
 Observaciones incluidas: 179

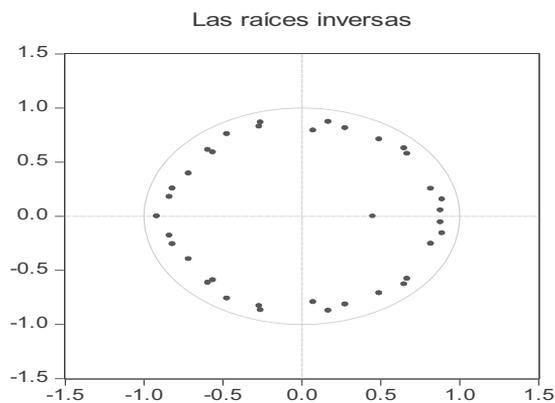
Nro. de Rezagos	Prob. De No Autocorrelación
1	0.571
2	0.571
3	0.033
4	0.228
5	0.625
6	0.525
7	0.049
8	0.478
9	0.398
10	0.345
11	0.951
12	0.031
13	0.072

Probabilidad para Chi cuadrado con 9 grados de  
 libertad.

## ANEXO 10 PRUEBA DE WHITE PARA TÉRMINOS NO CRUZADOS

Chi-sq	Prob. de No Heteroscedasticidad
445.2321	0.7042

## ANEXO 11 ESTABILIDAD DEL MODELO: NO EXISTE RAÍZ INVERSA FUERA DEL CÍRCULO UNITARIO



*SUPLEMENTO DE  
ESCENARIOS Y PRONÓSTICOS*

