



***Causalidad entre los precios, la producción y el dinero en Ecuador 2000-2017******Causality between prices, production and money in Ecuador 2000-2017.***

Ricardo Soria C.<sup>1</sup> Juan Carlos Estrella.<sup>2</sup>  Vinicio Nicolalde-Moreta.<sup>3</sup>  Vinicio Quimbiamba<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Escuela Politécnica Nacional, Av. Ladrón de Guevara E11-253, Quito 170525, ricardo.soria93@outlook.com

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior Quito Metropolitano. Carán N3-195 y Calle B (Nueva Tola 2) Quito, Ecuador. jcestrella@itsqmet.edu.ec.

<sup>3</sup> Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, C. Vieja 12-30 y, Cuenca 010105, vnicolalde@prof.ups.edu.ec

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Cotopaxi, Av. Simón Rodríguez, Latacunga. jorge.quimbiamba4574@utc.edu.ec

**RESUMEN:**

En el presente estudio se analiza la relación de causalidad entre la oferta monetaria, la producción y los precios para el Ecuador en el periodo 2000-2017. El principal objetivo del estudio es determinar la endogeneidad o exogeneidad del dinero en la economía ecuatoriana, para ello se introducen las teorías postkeynesianas de dinero endógeno, así como las teorías de dinero exógeno. Con el fin de cumplir los objetivos de este estudio se hace uso de la metodología de vectores autorregresivos (VAR). Los principales resultados argumentan a favor de la endogeneidad del dinero, es decir, la producción causa variaciones en la oferta monetaria.

***Palabras clave:*** dinero endógeno, dinero exógeno, oferta monetaria, producción, precios, causalidad.

**ABSTRACT**

In this study, the causal relationship between the money supply, production and prices for Ecuador in the period 2000-2017 is analyzed. The main objective of the study is to determine the endogeneity or exogeneity of money in the Ecuadorian economy, this will introduce the theories of endogenous postkeynesianas money, as well as the theories of exogenous money. In order to fulfill the objectives of this study makes use of the methodology of vector autoregressions (VAR). The main results argue in favor of the endogeneity of money, i.e. the production causes variations in the money supply.

***Keywords:*** endogenous money, exogenous money, money supply, production, prices, causality.

ÉLITE 2019, VOL. (1). NÚM. (2)  
ISSN: 2600-5875

Recibido: 22/05/2019

Revisado: 24/06/2019

Aceptado: 13/08/2019

Publicado: 15/09/2019

**INTRODUCCIÓN:****Relación de causalidad entre la producción, el dinero y los precios**

Una zona de debate en la literatura económica ha sido la naturaleza de la relación causal entre las variables monetarias y las variables económicas reales. Esto se debe a que una comprensión del tema permitirá a los formuladores de políticas garantizar la eficacia de las políticas macroeconómicas de estabilización. Por un lado, si la oferta de dinero es independiente de la producción y los precios, entonces el dinero es neutral (variable exógena) y las políticas monetarias podrían ser eficientes. Por otro lado, si la producción y los precios son los principales determinantes de la oferta monetaria, quiere decir que el dinero es endógeno y las acciones de la política monetaria serán menos eficientes. Finalmente, si la relación de causalidad es recíproca (bilateral) las políticas monetarias deben formularse con especial atención a la retroalimentación entre la producción y la oferta monetaria (Mehrara & Musai, 2012).

La contribución seminal sobre la causalidad entre dinero y producción fue realizada por Sims (1972) donde encontró que en un modelo con solo dos variables el dinero causa, en el sentido de Granger, a la producción. Más adelante, Sims (1980) estudio la relación entre dinero y producción mediante un modelo de Vectores Autorregresivos y con la adición de nuevas variables (precios y tasas de interés), los resultados indican que la significancia estadística del efecto explicativo del dinero hacia la producción será menor cuando se analiza un modelo con más variables.

Por otra parte, King y Plosser (1984) argumentan sobre la causalidad inversa (la producción causa, en el sentido de Granger, al dinero) cuando se hace uso de los agregados monetarios más amplios. En otras palabras, el dinero del Banco Central tiene un débil efecto sobre la producción.

Por otra parte, Christiano y Ljungqvist (1988) demuestran que los resultados de las pruebas de causalidad en el sentido de Granger dependen del uso de variables en nivel, logaritmo o tasas de crecimiento. Los autores señalan que es más eficiente utilizar variables en nivel ya que en un estudio de simulación encontraron que el poder explicativo de las tasas de crecimiento es muy limitado y podría llevar a una falsa inferencia. Por otro lado, Stock y Watson (1989) proponen que es necesario quitar la tendencia de las variables monetarias para recuperar la influencia del dinero en la producción que se había perdido al estudiar el año de 1980.

Más adelante, Hafer y Kutan (1997) afirman que los resultados del test de causalidad de Granger dependen si se asume que las variables son estacionarias en tendencia. En este caso el dinero causa, en el sentido de Granger, a la producción. Por otra parte, Thoma (1994) sostiene que el efecto del dinero en la producción depende del ciclo de negocio. En momentos de crisis el efecto del dinero en la producción se vuelve más fuerte, y en momentos de auge se vuelve más débil.

**MARCO CONCEPTUAL:****Teoría del ciclo económico monetario**

La teoría del ciclo económico monetario argumenta que los cambios en la oferta de dinero causan, en el sentido de Granger, cambios en el crecimiento de la producción.

Estos modelos también se conocen como modelos de salarios pegajosos, que consideran a los contratos salariales como una característica central de la economía. Los agentes firman los contratos salariales para fijar su salario en dinero efectivo a lo largo de un periodo. Si la oferta monetaria crece a una tasa mayor a la esperada al momento de firmar el contrato existirá un efecto inflacionario y el salario real de los agentes disminuye. Esto a su vez causa que las empresas demanden más trabajadores y, por lo tanto, la producción de la economía aumenta (Fisher, 1977; Taylor, 1980).

Además, otra explicación del ciclo económico monetario proviene de los modelos con información incompleta. En estos modelos se argumenta que los cambios monetarios pueden provocar cambios reales debido a que los agentes tienen información incompleta acerca de las variaciones en los agregados monetarios. Es decir, si la oferta de dinero aumenta, todos los precios aumentan debido a la inflación y los individuos tienen la percepción errónea de que esto se debe a un aumento en la demanda relativa de su propio producto, por lo que aumentan la producción (Lucas, 1975; Barro, 1976).

### **Teoría del Dinero Endógeno**

La teoría monetaria de dinero endógeno es uno de los principales pilares de la economía postkeynesiana. Los primeros estudios fueron desarrollados por Wicksell, et al. (1936), Schumpeter (1961), Keynes (1973a), Kalecki (2013), Robinson (1970) y mayormente por Kaldor (1970), estos trabajos fueron desarrollados principalmente para argumentar en con-

tra de la teoría monetaria clásica y la política monetarista. En síntesis, la teoría de dinero endógeno señala que la cantidad de dinero en una nación viene dada por la demanda de crédito, y esta a su vez, esta determinada por la actividad económica (Fontana G. , 2003).

### **Estado del arte**

En la actualidad se han llevado a cabo varios estudios con el fin de determinar la validez de las teorías keynesianas y monetaristas sobre la relación causal entre el dinero y la producción. Favara & Giordani (2009) estudian la validez de los nuevos modelos de política keynesiana que señala que la producción, los precios y las tasas de interés se pueden determinar sin el conocimiento de la cantidad de dinero. Para esto los autores hacen uso de un modelo VAR y determinan que, contrario a lo que señala la teoría, choques en la cantidad de dinero pueden afectar persistentemente a la producción y a los precios.

Por otra parte, Shams (2012) examina la relación causal entre el dinero, la producción y los precios para Bangladesh en el periodo que va desde 1972 hasta 2009. El autor encontró una relación de cointegración, es decir, existe una relación de largo plazo en estas variables. Además, el modelo VEC permitió observar una relación bilateral entre el dinero y la producción. Por lo tanto, los hacedores de política deben tener en cuenta la retroalimentación existente entre estas variables.

Asimismo, Majid & Zulkhibri (2007) estudian la relación de causalidad de los agregados monetarios y los precios en Malasia.

Para los autores implementaron un modelo VAR con Causalidad de Granger. Los resultados más importantes señalan que existe una relación bilateral entre los agregados monetarios (en sentido amplio) y la producción, esto es coherente con las teorías keynesianas y monetaristas. Por otra parte, se observa una relación unidireccional desde el dinero hasta los precios, esto apoya la idea de que la inflación es un fenómeno netamente monetario.

Saatcioglu & Korap (2012) estudian la relación de largo plazo entre los agregados monetarios, los precios y el nivel de producción para la economía turca durante el periodo de 1987-2007. Los resultados de los modelos econométricos indican que existe una relación de largo plazo entre los agregados monetarios y la evolución de los precios y la producción, es decir, se encontró que para la economía turca el dinero tiene un comportamiento endógeno. Además, cambios en los agregados monetarios M1 y M2 predicen cambios en las tasas de crecimiento de la producción, esto lleva a rechazar la neutralidad del dinero.

Para el caso latinoamericano Alvarado (2011) realiza una evaluación de las teorías postkeynesianas de dinero endógeno para la economía colombiana en el periodo de 1982- 2009. Donde se demostró que para la década del 80 no existe evidencia estadística a favor del dinero endógeno, esto se debe a que la autoridad monetaria tenía pleno control del mercado de divisas lo que limitaba la implementación de políticas financieras por parte de la banca privada. Mas adelante, en la década de los 90, se presenta el papel relevante que tiene el mercado crediticio en las variaciones de los agregados mone-

tarios, esto debido a la liberalización financiera y a la implementación de las tasas de interés referenciales como instrumentos de política monetaria. Finalmente, el autor indica que, debido a la evidencia de la endogeneidad del dinero, los objetivos de la política monetaria se pueden cumplir mediante el uso de las tasas de interés referenciales, ya que tienen efectos en el sector real vía estabilización de precios.

### **Datos y Metodología**

Para estudiar la Oferta Monetaria Total se usa como proxy la Liquidez Total (M2). Asimismo, para analizar la Producción Nacional se hace uso del Producto Interno Bruto.

Los datos sobre la Liquidez Total (M2) y del PIB fueron obtenidos del Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales emitido por el Banco Central (BCE, 2018). Por otra parte, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) fue obtenido de la página del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2018). Por lo tanto, para el presente estudio tomaron los datos trimestrales desde el año 2000 al año 2017, dando un total de 68 observaciones.

Para el presente estudio se pretende el uso de un modelo VAR como lo realizó Sims (1972) en su estudio para estimar las causalidades entre dinero y producción.

Es útil implementar un modelo cuando se desea estudiar las interacciones existentes entre un conjunto de variables. Un modelo VAR representa un modelo de ecuaciones simultáneas, estas ecuaciones se representan de forma reducida y sin restringir. Un modelo descrito de forma restringida tiene por variables explicativas a un bloque de retardos de las variables estudiadas, es decir, no aparecen los valores contemporáneos como explicativas

a un bloque de retardos de las variables estudiadas, es decir, no aparecen los valores contemporáneos como explicativas (Novales, 2011).

Un modelo VAR expresado en su forma reducida se presenta de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 y_{1t} &= \beta_{11}z_{1t} + \dots + \beta_{1k}z_{kt} + v_{1t} \\
 y_{2t} &= \beta_{21}z_{1t} + \dots + \beta_{2k}z_{kt} + v_{2t} \\
 &\vdots \\
 y_{gt} &= \beta_{g1}z_{1t} + \dots + \beta_{gk}z_{kt} + v_{gt}
 \end{aligned}$$

Donde,  $y$  es la variable dependiente (M2, PIB e IPC),  $z$  representa las variables explicativas (rezagos de las variables M2, PIB e IPC), el subíndice  $k$  es el número de rezagos y los residuos son representados por  $v$ .

Es necesario mencionar que para una correcta especificación de un modelo VAR es necesario que todas las variables empleadas sean estacionarias (Peña, 2005).

Después de estimar el modelo VAR mediante mínimos cuadrados ordinarios es necesario validar el modelo para comprobar:

- La significancia de los coeficientes estimados.
- Las pruebas de hipótesis en los residuos: normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación (Enders, 2015).

### Contraste de causalidad de Granger

Para entender el contraste de causalidad de Granger, suponer que se pretende explicar la variabilidad de una variable y haciendo uso de sus retardos.

Asimismo, una variable  $z$  no causa en el sentido de Granger a la variable  $y$  si al incluir esta variable en la ecuación anterior no añade capacidad explicativa (Novales, 2011).

Por lo tanto, la variable  $z$  no explica a la variable  $y$  ( $z$  no causa  $y$ ) a si se tiene:

$$\begin{aligned}
 E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots ; z_{t-1}, z_{t-2}, \dots) \\
 = E(y_t | y_{t-1}, y_{t-2}, \dots)
 \end{aligned}$$

El contraste consiste en analizar la significancia estadística del grupo de retardos de la variable  $z$  en la ecuación de  $y$ . Si este grupo de retardos es significativo, quiere decir que la variable  $z$  contribuye a mejorar la predicción de la variable  $y$  (Novales, 2011).

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Para estimar el modelo VAR, en primer lugar, es necesario analizar la estacionariedad de las variables para garantizar que la estimación por medio de mínimos cuadrados ordinarios sea eficiente (Novales, 2011).

Mediante el test de Dickey Fuller se puede analizar la existencia de raíces unitarias en las series. En el anexo se presentan los resultados del test, se puede apreciar que las variables son estacionarias al aplicar la primera diferencia del logaritmo.

Tomando en cuenta el criterio de información Hannan–Quinn se determinó que cuatro es el número óptimo de rezagos, por lo que el modelo quedaría especificado como sigue:

$$\begin{aligned}
 \text{DLOG\_PIB} &= C(1)*\text{DLOG\_PIB}(-1) + C(2)*\text{DLOG\_PIB}(-2) + \\
 &C(3)*\text{DLOG\_PIB}(-3) + C(4)*\text{DLOG\_PIB}(-4) + C(5)*\text{DLOG\_M2}(-1) + \\
 &C(6)*\text{DLOG\_M2}(-2) + C(7)*\text{DLOG\_M2}(-3) + C(8)*\text{DLOG\_M2}(-4) + \\
 &C(9)*\text{DLOG\_IPC}(-1) + C(10)*\text{DLOG\_IPC}(-2) + C(11)*\text{DLOG\_IPC}(-3) + \\
 &C(12)*\text{DLOG\_IPC}(-4) + C(13) \\
 \text{DLOG\_M2} &= C(14)*\text{DLOG\_PIB}(-1) + C(15)*\text{DLOG\_PIB}(-2) + \\
 &C(16)*\text{DLOG\_PIB}(-3) + C(17)*\text{DLOG\_PIB}(-4) + C(18)*\text{DLOG\_M2}(-1) + \\
 &C(19)*\text{DLOG\_M2}(-2) + C(20)*\text{DLOG\_M2}(-3) + C(21)*\text{DLOG\_M2}(-4) + \\
 &C(22)*\text{DLOG\_IPC}(-1) + C(23)*\text{DLOG\_IPC}(-2) + C(24)*\text{DLOG\_IPC}(-3) + \\
 &C(25)*\text{DLOG\_IPC}(-4) + C(26) \\
 \text{DLOG\_IPC} &= C(27)*\text{DLOG\_PIB}(-1) + C(28)*\text{DLOG\_PIB}(-2) + \\
 &C(29)*\text{DLOG\_PIB}(-3) + C(30)*\text{DLOG\_PIB}(-4) + C(31)*\text{DLOG\_M2}(-1) + \\
 &C(32)*\text{DLOG\_M2}(-2) + C(33)*\text{DLOG\_M2}(-3) + C(34)*\text{DLOG\_M2}(-4) + \\
 &C(35)*\text{DLOG\_IPC}(-1) + C(36)*\text{DLOG\_IPC}(-2) + C(37)*\text{DLOG\_IPC}(-3) + \\
 &C(38)*\text{DLOG\_IPC}(-4) + C(39)
 \end{aligned}$$

A continuación se presenta una tabla resumen con los coeficientes de la estimación del modelo VAR(4).

**Tabla 6.** Coeficientes de estimación modelo VAR(4)

	DLOG_PIB		DLOG_M2		DLOG_IPC	
L1.DLOG_PIB	0,421***	(3,24)	0,603***	(3,76)	0,0692	(1,22)
L2.DLOG_PIB	0,00829	(0,06)	0,294	(1,61)	0,0549	(0,85)
L3.DLOG_PIB	-0,0211	(-0,15)	-0,159	(-0,91)	0,0265	(0,43)
L4.DLOG_PIB	0,218*	(1,69)	-0,108	(-0,68)	0,0820	(1,46)
L1.DLOG_M2	0,0795	(0,84)	-0,0406	(-0,35)	0,0319	(0,78)
L2.DLOG_M2	0,0461	(0,55)	-0,0585	(-0,56)	0,0390	(1,07)
L3.DLOG_M2	-0,0419	(-0,51)	-0,331***	(-3,24)	-0,0238	(-0,66)
L4.DLOG_M2	-0,148*	(-1,77)	0,312***	(3,05)	-0,0800**	(-2,21)
L1.DLOG_IPC	-0,332	(-1,16)	-0,368	(-1,05)	-0,166	(-1,34)
L2.DLOG_IPC	-0,388*	(-1,72)	-0,311	(-1,12)	-0,0278	(-0,28)
L3.DLOG_IPC	0,0345	(0,18)	0,610**	(2,52)	0,221***	(2,60)
L4.DLOG_IPC	0,173	(0,89)	-0,122	(-0,51)	0,0786	(0,94)
_cons	0,0152**	(2,55)	0,0250***	(3,41)	0,00383	(1,48)
N	67					

**Elaboración:** los autores en base a los datos del BCE (2018) y el INEC (2018)

Cabe señalar para garantizar una correcta estimación del modelo VAR se analizó la estabilidad, la multicolinealidad y la normalidad del mismo. Los resultados se presentan en el Anexo donde se puede observar que no existe multicolinealidad, el modelo es estable (valores propios dentro del círculo unitario) y los residuos siguen una distribución normal.

En la tabla 1 se puede observar que, cuando la variable PIB es dependiente, el cuarto rezago de la variable M2 es estadísticamente significativa. Además, cuando la variable M2 es dependiente, el primer rezago del PIB y el tercer rezago del IPC son estadísticamente significativos. Por otra parte, cuando la variable IPC es dependiente, el cuarto rezago de la variable M2 es estadísticamente significativa. Estos resultados nos dan una idea de la causalidad, sin embargo, esto será analizado de forma rigurosa con el Test de causalidad de Granger que se presenta a continuación.

**Tabla 7.** Causalidad de Granger

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > ch
DLOG PIB	DLOG M2	7,2084	4	0,125
DLOG_PIB	DLOG_IPC	4,056	4	0,398
DLOG_PIB	ALL	16,024	8	0,042
DLOG M2	DLOG PIB	24,385	4	0,000
DLOG_M2	DLOG_IPC	8,2068	4	0,084
DLOG_M2	ALL	35,404	8	0,000
DLOG IPC	DLOG PIB	5,1802	4	0,269
DLOG_IPC	DLOG_M2	10,819	4	0,029
DLOG_IPC	ALL	20,357	8	0,009

**Elaboración:** los autores en base a los datos del BCE (2018) y el INEC (2018)

En la tabla 2 se puede observar que la Liquidez Total causa en el sentido de Granger al IPC. Estos resultados argumentan a favor de que la inflación es un fenómeno monetario.

Por otra parte, se observa que el PIB causa unilateralmente a la Liquidez Total, estos resultados concuerdan con la Teoría de dinero endógeno, es decir, la actividad económica es la que provoca cambios en la cantidad de dinero.

### CONCLUSIONES:

Los resultados acerca de la causalidad entre el dinero y la producción han sido controversiales desde su aparición con el trabajo seminal de Sims (1972) donde se demostró que el dinero causa a la producción, más adelante diferentes estudios (Stock & Watson, 1989; Christiano & Ljungqvist, 1988; Barro, 1976; Taylor, 1980; Fisher, 1977) indican diferentes resultados y aportaciones acerca de la relación entre la producción y el dinero. Estos autores muestran que los resultados de la causalidad dependen principalmente de dos factores: la

estructura de las variables (logaritmos o tasas de crecimiento) y el uso de agregados monetarios amplios o estrechos (M1, M2 o M3).

Las teorías que argumentan a favor del dinero endógeno indican que las variaciones en la producción anteceden a variaciones en la oferta de dinero mediante la demanda de créditos, los principales defensores de esta teoría son los postkeynesianos. Por otra parte, la teoría de ciclo económico monetario argumenta a favor de la exogeneidad del dinero mediante el supuesto de una economía con salarios pegajosos e información incompleta.

Para contrastar los resultados se utilizó la metodología VAR y se analizó la causalidad en el sentido de Granger con los datos obtenidos en el Banco Central y el INEC. Las variables empleadas en el estudio fueron obtenidas del BCE y del INEC. Mediante los test de raíces unitarias Dickey Fuller se mostró que las variables fueron estacionarias al aplicar la primera diferencia del logaritmo natural, por lo que se trabajó con tasas de crecimiento.

Los principales resultados indican que la producción causa en el sentido de Granger a la oferta monetaria, es decir, hay evidencia a favor de que en la economía ecuatoriana el dinero se comporta de forma endógena. Además, se encontró que la oferta monetaria causa en el sentido de Granger al índice de precios al consumidor, esto apoya la afirmación de que la inflación es un fenómeno monetario.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Alvarado, F. (2011). La hipótesis postkeynesiana del dinero endógeno: evidencia empírica para Colombia 1982-2009. Colombia: Ensayos de economía.
2. Barro, R. J. (1976). Rational Expectations and the Role of Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 2(1), 1-32.
3. BCE. (14 de 09 de 2018). Banco Central del Ecuador. Obtenido de Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>
4. Christiano, L. J., & Ljungqvist, L. (1988). Money does Granger-cause output in the bivariate money-output relation. *Journal of Monetary Economics*, 22(2), 217-235.
5. Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series*. Fourth edition: John Wiley & Sons.
6. Favara, G., & Giordani, P. (2009). Reconsidering the role of money for output, prices and interest rates. *Journal of Monetary Economics*, 56(3), 419-430.
7. Fisher, S. (1977). Long-term contracts, rational expectations, and the optimal money supply rule. *Journal of Political Economy*, 85(1), 191-205.
8. Fontana, G. (2003). Post Keynesian approaches to endogenous money: a time framework explanation. *Review of political economy*, 15(3), 291-314.
9. Hafer, R. W., & Kutan, A. M. (1997). More evidence on the Money–Output relationship.
10. INEC. (2018). Ecuador en Cifras. Obtenido de Índice de precios al consumidor.: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>
11. Kaldor, N. (1970). The new monetarism. *Lloyds Bank Review*, 97(1), 18.
12. Kalecki, M. (2013). *Theory of Economic Dynamics*. Routledge.
13. Keynes, J. M. (1973a). *A Treatise on Money: V. 1: The Pure Theory of Money*. Macmillan, St. Martin's for the Royal Economic Society.
14. King, R. G., & Plosser, C. I. (1984). Money, credit and prices in a real business cycle. *American Economic Review*, 74, 363-380.
15. Lucas, R. (1975). An Equilibrium Model of the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 83, 1113-1144.
16. Majid, A., & Zulhibri, M. (2007). Causality link between money, output and prices in Malaysia: an empirical re-examination. *Applied Econometrics and International Development* Vol.7-1, 211-220.
17. Mehrara, M., & Musai, M. (2012). The Dynamic Causal Relationships Among Money, Output and Price in Iran. *Asian Journal of Business and Management*, 1(5), 31-37.
18. Novales, A. (2011). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Universidad Complutense, 1-26.
19. Peña, D. (2005). *Análisis de series temporales*. Madrid: Alianza Editorial.

20. Porras, H. (2016). Evaluación de la incidencia de la tasa de cambio- Spot sobre el índice de precios de acciones- Colcap en Colombia, durante 2012 a 2016. Una aplicación de Modelos de Vectores Autorregresivos - VAR. Fundación Universitaria los libertadores.
21. Robinson, J. (1970). Quantity theories old and new: a comment. *Journal of Money, Credit and Banking*, 4, 504-512.
22. Saatcioglu, C., & Korap, L. (2012). Long-run relations between money, prices and output: the case of Turkey. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(7), 33-54.
23. Schumpeter, J. A. (1961). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle (1912/1934)*. Google Scholar.
24. Shams, N. (2012). Money, income, and prices in Bangladesh: A cointegration and causality analysis. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 3(7), 82-88.
25. Sims, C. A. (1972). Money, income and causality. *American Economic Review*, 540-552.
26. Sims, C. A. (1980). Comparison of interwar and postwar business cycles: monetarism reconsidered. *American Economics Review*, 70, 250-259.
27. Stock, J. H., & Watson, M. W. (1989). Interpreting the evidence on money-income causality. *Journal of Econometrics*, 40(1), 161-181.
28. Taylor, J. B. (1980). Aggregate Dynamics and Staggered Contracts. *Journal of Political Economy*, 88(1), 1-23.
29. Thoma, M. A. (1994). Subsample instability and asymmetries in money-income causality. *Journal of Econometrics*, 64, 279-306.
30. Wicksell, K., Kahn, R. F., Ohlin, B., Uhr, C. G., & Kahn, R. F. (1936). *Interest and Prices: a study of the causes regulating the value of money*. London: Macmillan.

ANEXOS

Test de raíz unitaria

```
. dfuller DLOG_M2
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 70

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-8,857	-3,552	-2,914	-2,592

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

```
. dfuller DLOG_PIB
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 70

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-5,930	-3,552	-2,914	-2,592

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

```
. dfuller DLOG_IPC
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 70

Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller			
	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value	
Z(t)	-8,923	-3,552	-2,914	-2,592

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

Criterio para el óptimo de rezagos

```
. varsoc DLOG_PIB DLOG_M2 DLOG_IPC, maxlag(12)
```

Selection-order criteria  
Sample: 2003q2 - 2017q4 Number of obs = 59

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	451,568				5,0e-11	-15,2057	-15,1645	-15,1001*
1	465,037	26,937	9	0,001	4,3e-11	-15,3572	-15,1922	-14,9346
2	476,479	22,884	9	0,006	4,0e-11	-15,44	-15,1513	-14,7005
3	495,585	38,212	9	0,000	2,8e-11	-15,7825	-15,3702	-14,7262
4	512,861	34,552	9	0,000	2,2e-11	-16,0631	-15,527*	-14,6898
5	522,72	19,718	9	0,020	2,1e-11*	-16,0922*	-15,4324	-14,402
6	528,434	11,429	9	0,247	2,5e-11	-15,9808	-15,1973	-13,9737
7	537,349	17,829	9	0,037	2,6e-11	-15,9779	-15,0707	-13,6539
8	546,369	18,04	9	0,035	2,7e-11	-15,9786	-14,9477	-13,3377
9	555,219	17,7	9	0,039	3,0e-11	-15,9735	-14,8189	-13,0157
10	561,899	13,36	9	0,147	3,6e-11	-15,8949	-14,6166	-12,6201
11	569,757	15,717	9	0,073	4,2e-11	-15,8562	-14,4541	-12,2645
12	581,413	23,31*	9	0,006	4,6e-11	-15,9462	-14,4204	-12,0376

Endogenous: DLOG\_PIB DLOG\_M2 DLOG\_IPC  
Exogenous: \_cons

**Test de normalidad**

Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
DLOG_PIB	11,426	2	0,00330
DLOG_M2	167,670	2	0,00000
DLOG_IPC	0,414	2	0,81315
ALL	179,510	6	0,00000

**Test de multicolinealidad**

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	13,5154	9	0,14064
2	8,8241	9	0,45367
3	7,1900	9	0,61735
4	11,3659	9	0,25146

H0: no autocorrelation at lag order

**Test de estabilidad**
