

REICE
Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas
Abriendo Camino al Conocimiento
Facultad de Ciencias Económicas, UNAN-Managua

Vol. 9, No. 17, Enero - Junio 2021

REICE ISSN: 2308-782X

<http://revistacienciaseconomicas.unan.edu.ni/index.php/REICE>
revistacienciaseconomicas@gmail.com

Política monetaria y el ciclo económico de Nicaragua (2006-2020)

Monetary policy and the Nicaraguan business cycle (2006-2020)

Fecha recepción: abril 09 del 2021
Fecha aceptación: mayo 29 del 2021

Marcos Roberto Tinoco Palacios

Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua

Correo: tinocomarcos21@gmail.com

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5632-7932>



Derechos de autor 2021 REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas. Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Copyright (c) Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas de la Unan- Managua

Resumen

El presente trabajo evalúa la incidencia de la política monetaria sobre los ciclos económicos de Nicaragua para el periodo del primer trimestre del 2006 al segundo trimestre del 2020. Se considera la base monetaria, la inflación y el tipo de cambio real como las variables que describen la política monetaria del país. Para demostrar la incidencia de estas variables sobre el ciclo económico se hace uso de la estimación de vectores auto regresivos (VAR), la descomposición de Cholesky, descomposición de varianza, la prueba de causalidad de Granger y los debidos test para probar la consistencia de los resultados. Los resultados señalan que la política monetaria si ha tenido incidencia sobre los ciclos económicos en el periodo estudiado. Sin embargo, también se encuentra que estos impactos son menores en comparación con la evidencia encontrada en otros países de Latinoamérica.

Palabras claves: Política Monetaria, Ciclos Económicos, Producción, Causalidad, Análisis de varianza.

Abstract

This document evaluates the incidence of monetary policy on Nicaragua's business cycles for the period of the first quarter of 2006 to the second quarter of 2020. The monetary base, inflation and the real exchange rate are considered as the variables that describe the monetary policy of the country. In order to demonstrate the incidence of these variables on the business cycle, we made use of the estimation of auto regressive vectors (VAR), the Cholesky decomposition, variance decomposition, the Granger causality test and the due tests to test the consistency of the results. The results indicate that the monetary policy has had an impact on the business cycles in the period studied, however, it is also found that these impacts are minor compared to the evidence found in other Latin American countries.

Keywords: Monetary Policy, Business Cycle, Production, Causality, Analysis of variance.

Introducción

La política monetaria juega un rol importante en el desarrollo económico de cualquier país del mundo ya que se relaciona directamente con todas las transacciones económicas del mismo. Es por ello que el objetivo del presente es demostrar que existe una relación de causalidad en el sentido de Granger entre la política monetaria y los ciclos económicos en Nicaragua durante el periodo de estudio (2006-2020).

Esta relación de casualidad implica que la política monetaria tiene la capacidad de incidir en cierto grado sobre los ciclos económicos a través de las variables consideradas en este estudio como la base monetaria, la inflación y el tipo de cambio real. Dado el objetivo planteado, a lo largo de la investigación trataremos de dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Hay incidencia de la política monetaria del Banco Central de Nicaragua (BCN) sobre el ciclo económico de Nicaragua?

Así se consideró como hipótesis, que los auges y las caídas del Producto Interno Bruto (PIB) son provocados por la política monetaria. Para responder estas interrogantes, se utilizó la técnica de Vectores auto regresivos (VAR) con datos de la economía nicaragüense para el periodo de estudio (2006- 2020), mediante el uso de la misma se evalúan las variaciones del PIB causadas por movimientos de las variables consideradas en este estudio.

La política monetaria de Nicaragua se fundamenta en mantener la estabilidad de la moneda nacional, para ello se mantiene un tipo de cambio que sufre una devaluación porcentual del 3%¹ anualmente. Los instrumentos de política monetaria sirven en parte para lograr mantener el nivel de las reservas internacionales y se concentran en tres grandes lineamientos (Guadamuz & Paniagua, 2015):

- Mantener la Estabilidad de Precios
- Resguardar la Sanidad del Sistema Financiero Nicaragüense(SFN)

¹ Esta tasa de deslizamiento corresponde hasta noviembre de 2020. La tasa actual para 2021 corresponde a un 2%.

- Fortalecer el marco legal del Banco Central de Nicaragua (BCN)

Una de las explicaciones fundamentales sobre la relación entre la política monetaria y el crecimiento económico puede encontrarse en el modelo Mundell Fleming, cuyos supuestos se detallan en el trabajo original de Dornbusch, (1976). Para el caso de Nicaragua se toma el caso de un régimen de flotación administrada del tipo de cambio.

Una de las formas en que la política monetaria afecta la producción es a través de las variaciones en el tipo de cambio real (e) las cuales afectan las exportaciones netas, dando lugar a un traslado de la curva IS, lo cual afecta el nivel de producción de la economía (Jiménez, 2010).

Entre los estudios que han demostrado evidencia significativa acerca de que los cambios de política monetaria causan un impacto considerable en el ciclo económico tenemos el trabajo de Martínez, Restrepo, & Lopera, (2011) para Colombia, el de Mies, Morandé, & Tapia, (2002) para Chile y el de Rivas Santos, (2016) para Perú.

Material y Método

El modelo utilizado para estudiar la repuesta de los ciclos económicos a la política monetaria es el modelo de vectores auto regresivos (VAR) y para separar los efectos de cada una de las variables sobre los ciclos se realiza la descomposición de Cholesky y la ordenación de variables adecuadas.

Así mismo, se hace uso de otros recursos de análisis estadístico como la prueba de casualidad de Granger, el filtro de Hodrick-Prescott, entre otros. Las formulaciones presentadas a continuación corresponden a las descripciones de: Novales, (2017) y Enders, (2014).

1.1 Modelación del modelo VAR

Esta descripción se realiza en base a la modelación VAR de Sims, (1980) que es utilizada como base para la modelación VAR estructural de Watson & Stock, (2001) Primeramente, tenemos un modelo VAR de orden n , con variables endógenas, el cual se especifica REICE | 194 como:

$$Y_t = A_0 + \sum_{s=1}^n A_s Y_{t-s} + GW_t + u_t \quad (1)$$

Y_t es un vector columna $k \times 1$; n es el orden del modelo VAR, o número de retardos de cada variable en cada ecuación, y u_t es un vector $k \times 1$ de innovaciones, es decir, procesos sin auto correlación, con $Var(u_t) = \text{constante}$. W_t es el vector de variables exógenas. El elemento i -ésimo en u_t es el componente de Y_{ti} que no puede ser previsto utilizando el pasado de las variables que integran el vector Y_t .

Algunas consideraciones sobre la estimación de un modelo VAR son:

- En el modelo VAR todas las variables son explicadas por el pasado de todas ellas.
- En el modelo VAR no cabe lugar hacer interpretaciones de coeficientes individuales.

Tomando en cuenta estas consideraciones también se realiza la estimación de la descomposición de Cholesky para poder separar la incidencia de una variable en particular sobre los ciclos económicos.

1.2 Modelación de la descomposición de Cholesky

Dada una matriz simétrica, definida positiva, como es la matriz de covarianzas Σu ; hay una sola matriz triangular inferior C ; con unos en su diagonal principal, y una única matriz

diagonal D, con elementos positivos a lo largo de su diagonal principal, tal que $\sum u$ admite la descomposición:

$$\sum u = CDC' \quad (2)$$

Si consideramos la transformación lineal de los términos de error del modelo VAR mediante la matriz C^{-1} , obtenemos:

$$v_t = C^{-1} * u_t, \quad (3)$$

$$Var(v_t) = E(v_t, v_t') = E(C^{-1}u_t u_t' (C^{-1})') = C^{-1} \sum u (C^{-1})' = D \quad (4)$$

Distinto de los componentes del vector u ; los elementos v están incorrelacionados entre sí, ya que su matriz de covarianzas es diagonal. Estamos llevando a cabo un proceso de identificación del modelo VAR. Las nuevas innovaciones v_{it} van a ser las innovaciones del modelo estructural que identifiquemos, es decir, hacemos $u_{ti} = v_{ti}$. El resultado será un modelo estructural compatible con el modelo VAR que hemos estimado.

1.3 La prueba de casualidad de Granger

Mediante esta se demuestra que una variable z no causa a una variable y si al añadir el pasado de z a la ecuación anterior no se mejora la capacidad explicativa. La propuesta inicial de Granger, (1969) hacía referencia a que la predicción de y basada en el pasado de las dos variables y y z , sea estrictamente mejor (con menor error) que la predicción de y basada exclusivamente en su propio pasado. Así, se tendría que la variable z no causa a la variable y si se tiene:

$$E(y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, z_{t-1}, z_{t-2}, \dots) = E(y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots) \quad (5)$$

1.4 Elección de λ para el filtro Hodrick-Prescott (HP)

El filtro HP es una herramienta muy popular para la estimación de los ciclos, sin embargo, es muy propenso a críticas relacionadas con la elección del parámetro de suavizamiento (λ). En esta investigación se sigue la propuesta de Hodrick & Prescott, (1997) fijando valores de λ en 129,600; 1,600 y 6.25 para datos mensuales, trimestrales y anuales, respectivamente. Al tener datos trimestrales definimos $\lambda = 1,600$

Tabla 1 Valores óptimos de λ

Frecuencia	Método	λ
Anual	Estándar	6.25
Trimestral	Estándar	1,600
Mensual	Estándar	129,600

Fuente: Hodrick & Prescott, (1997)

1.5 Análisis de datos

El periodo evaluado para el ciclo del: PIB real, base monetaria, tipo de cambio real y la inflación corresponde a los datos que van del primer trimestre de 2006 al segundo trimestre del 2020. Todas las variables fueron obtenidas del sitio web del BCN.

Las variables PIB real y base monetaria claramente muestran una tendencia positiva en el tiempo. Si bien esto señala que la producción de la economía ha mostrado una senda de crecimiento interrumpida en lo que va de 2006 a 2018. Tenemos que en los periodos posteriores a 2018 el producto ha decrecido debido a la crisis sociopolítica.

Por su parte la base monetaria muestra un comportamiento similar al PIB, aunque está a pesar de disminuir en 2018 muestra un incremento a finales de 2019 y 2020, lo que refleja las medidas tomadas por las autoridades para brindar una mayor liquidez a la economía y reactivar el crédito y el consumo. Por último, el tipo de cambio real muestra una

tendencia más aplanada que el resto y la inflación por su parte muestra un comportamiento bastante estable incluso en los periodos de crisis como el 2018.

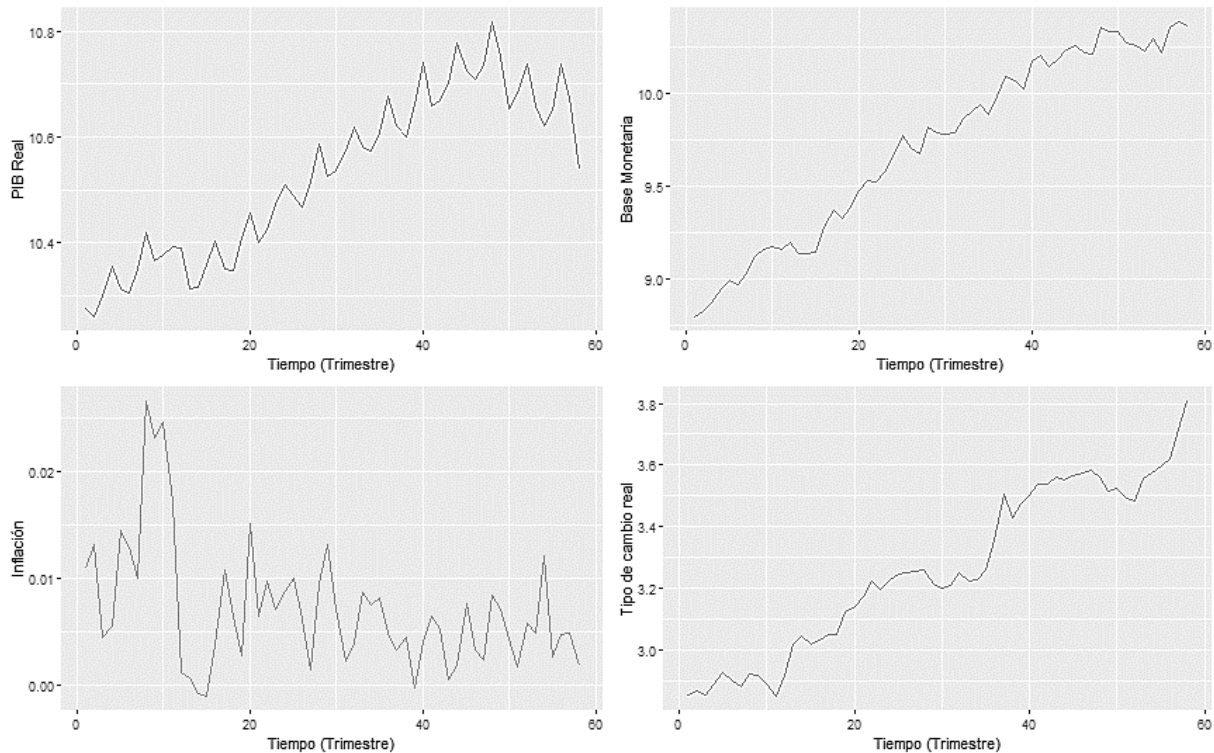


Figura 1 Evolución de las series

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

Respecto al análisis de los ciclos económicos, en la gráfica siguiente se observa que entre el primer trimestre del 2006 y el segundo del 2020 las variables ciclo del PIB, ciclo de la base monetaria y ciclo del tipo de cambio real se comportaron de forma estable manteniéndose la mayoría del tiempo entre un -10% y +10%.

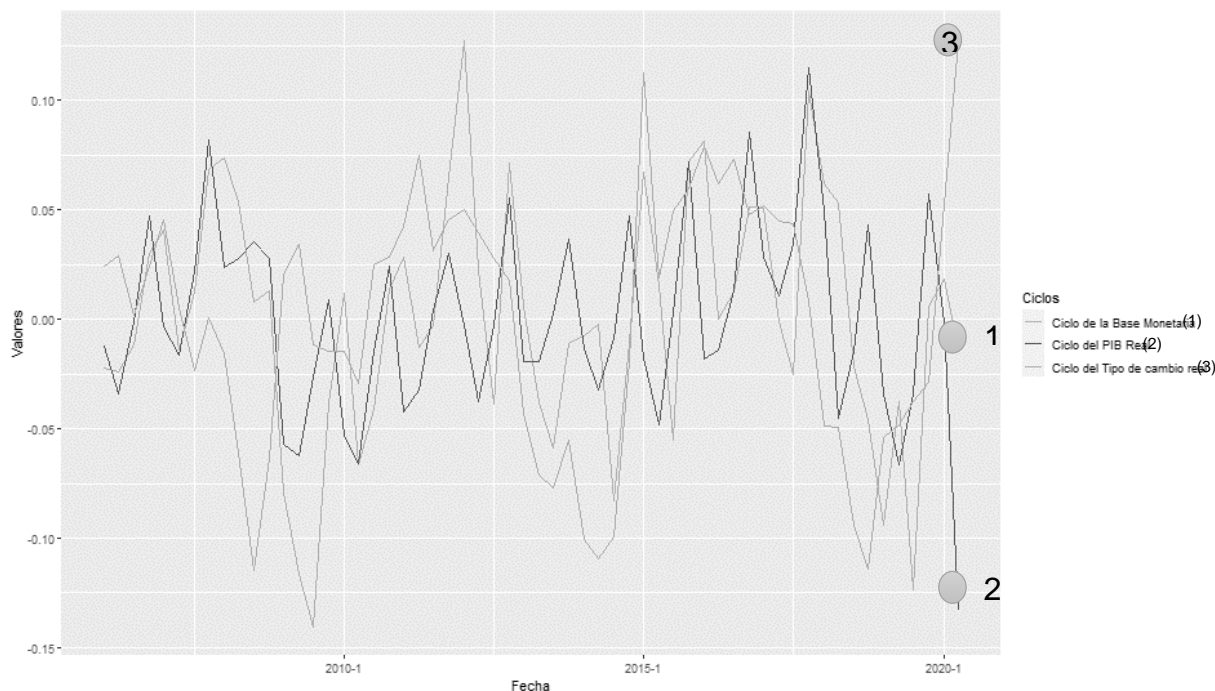


Figura 2 Fluctuación conjunta de los ciclos del PIB, base monetaria y tipo de cambio
Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

Tabla 2 Resumen de prueba de raíz unitaria

Variable	Dickey.Fuller.Stat	P.value
CPIBR	-5.0291	0.01
CBM	-4.6221	0.01
INF	-4.3878	0.01
CTCR	-3.9894	0.02

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

H₀: Las series Ciclo PIB, Ciclo Base monetaria, Ciclo Tipo de cambio real e Inflación presentan raíz unitaria.

Dado que Prob. < $\alpha = 0.05 = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula y, en consecuencia, las series son estacionarias por lo que se procede a la estimación del modelo VAR.

Resultados y Análisis

2.1 Estimación del modelo VAR

La ordenación de variables se realizó de acuerdo al grado de exogeneidad de cada variable y el análisis de los resultados obtenidos en el test de causalidad de Granger, considerándose la base monetaria la variable de política monetaria más exógena seguida de la inflación y el tipo de cambio real. Así mismo, los test realizados indican que el número de rezagos óptimos es 2².

Tabla 3 Estimación del Modelo VAR

VAR Estimation Results:

P value in []

	C_LPIB_REAL	C_LBM	INF_TIM	C_LTC_REAL
C_LPIB_REAL(-1)	0.614570 [4.75e-05 ***]	0.928194 [1.1e-06 ***]	0.037018 [0.08058 .]	0.235507 [0.1563]
C_LPIB_REAL(-2)	-0.528518 [0.00201 **]	-0.171740 [0.3836]	-0.010026 [0.68324]	-0.141934 [0.4647]
C_LBM(-1)	-0.257696 [0.06940 .]	-0.001859 [0.9912]	-0.000342 [0.98705]	-0.051434 [0.7570]
C_LBM(-2)	0.268549 [0.03012 *]	-0.015426 [0.9158]	-0.021265 [0.24721]	-0.010883 [0.9397]
INF_TIM(-1)	-0.711806 [0.49022]	-0.341648 [0.7836]	0.535099 [0.0011 **]	-2.142373 [0.0855 .]
INF_TIM(-2)	2.280004 [0.03232 *]	2.774799 [0.0312 *]	0.145589 [0.35607]	1.655541 [0.1854]
C_LTC_REAL(-1)	-0.081646 [0.53452]	0.340547 [0.0359 *]	0.015619 [0.43228]	0.974370 [1.0e-07 ***]

² Los test de Granger y de rezagos óptimos se encuentran en anexos.

Política monetaria y el ciclo económico de Nicaragua (2006-2020)

C_LTC_REAL(-2)	0.311836 [0.02818 *]	0.127205 [0.4484]	-0.002810 [0.89316]	-0.222233 [0.1821]
C	-0.010005 [0.23949]	-0.017551 [0.0903.]	0.002028 [0.11680]	0.004046 [0.6879]

Roots of the characteristic polynomial:

0.8531 0.8531 0.66 0.66 0.5377 0.5377 0.2753 0.2753

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

REICE | 200

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

La ecuación estimada para el Ciclo del PIB es:

$$\begin{aligned}
 \text{Ciclo_PIB}_t = & -0.010 + 0.615\text{Ciclo}_{\text{PIB}_{t-1}} - 0.529\text{Ciclo}_{\text{PIB}_{t-2}} - 0.258\text{Ciclo}_{\text{BM}_{t-1}} \\
 & + 0.269\text{Ciclo}_{\text{BM}_{t-2}} - 0.712\text{Inf}_{t-1} + 2.280\text{Inf}_{t-2} - 0.082\text{Ciclo}_{\text{TC}_{\text{Real}_{t-1}}} \\
 & + 0.312\text{Ciclo}_{\text{TC}_{\text{Real}_{t-2}}} \quad (6)
 \end{aligned}$$

Considerando la H0: Lo parámetros no son significativos; el PIB resulta significativo para explicarse así mismo en el primer y segundo rezago. La Base Monetaria resulta significativa para explicar el PIB en el primer y segundo rezago.

La Inflación por su parte, también resulta significativa para explicar el PIB en su segundo rezago y, por último, el Tipo de cambio real resulta significativo para explicar el PIB en el segundo rezago. Además, las pruebas realizadas nos indican que el modelo VAR es estable, los residuos son normales y no existen auto correlación en sus residuos³.

³ Las pruebas de normalidad y auto correlación se encuentran en anexos.

2.2 Descomposición de Cholesky

Se analiza los resultados de la función impulso-respuesta y de la descomposición de la varianza; para evaluar *el ciclo del PIB real frente a las diferentes políticas* y el poder predictivo del sistema VAR calculado.

Tabla 4 Resumen Descomposición de Cholesky (Respuesta del CPIBR)

Periodo	CPIBR	CBM	INF	CTCR
1	0.032	0	0	0
2	0.016	-0.0106	-0.0024	-0.0027
3	-0.0109	0.0067	0.0069	0.0027
4	-0.0099	0.0144	0.0033	0.0119

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

- La respuesta del PIB a su propio shock se muestra desde el primer rezago hasta el cuarto. Los efectos del primero y segundo rezago son positivos y el tercer y cuarto son negativos sin embargo el efecto total hasta el cuarto periodo es positivo (0.0272).
- La respuesta del PIB al shock de la base monetaria tuvo un efecto nulo en el primer periodo, para el segundo periodo el efecto es negativo y, para tercer y cuarto periodo este se vuelve positivo contrarrestando lo anterior; el efecto total es positivo (0.0105).
- La respuesta del PIB al shock de la inflación tuvo un efecto nulo en el primer periodo, para el segundo periodo el efecto es negativo, y para el tercero y cuarto periodo los efectos son positivos, el efecto total es positivo (0.0078).
- La respuesta del PIB al shock del tipo de cambio real tuvo los mismos signos que la inflación y el ciclo de la base monetaria para todos sus periodos, además el efecto total obtenido es positivo (0.0119)

2.3 Descomposición de varianza

El gráfico de descomposición de varianza nos indica algo similar a lo analizado en la descomposición de Cholesky. Las variables analizadas solo afectan al error de pronósticos del ciclo del PIB real en el segundo periodo.

Por consiguiente, para este periodo y los demás periodos siguientes la varianza de PIB es explicada en su mayoría por la varianza del Ciclo de la Base Monetaria, seguido de esta tenemos la varianza del Tipo de Cambio Real y por último la varianza de la inflación. Así mismo es de destacarse que a pesar que el efecto total sobre la varianza no sea muy grande este presenta persistencia en los periodos posteriores.

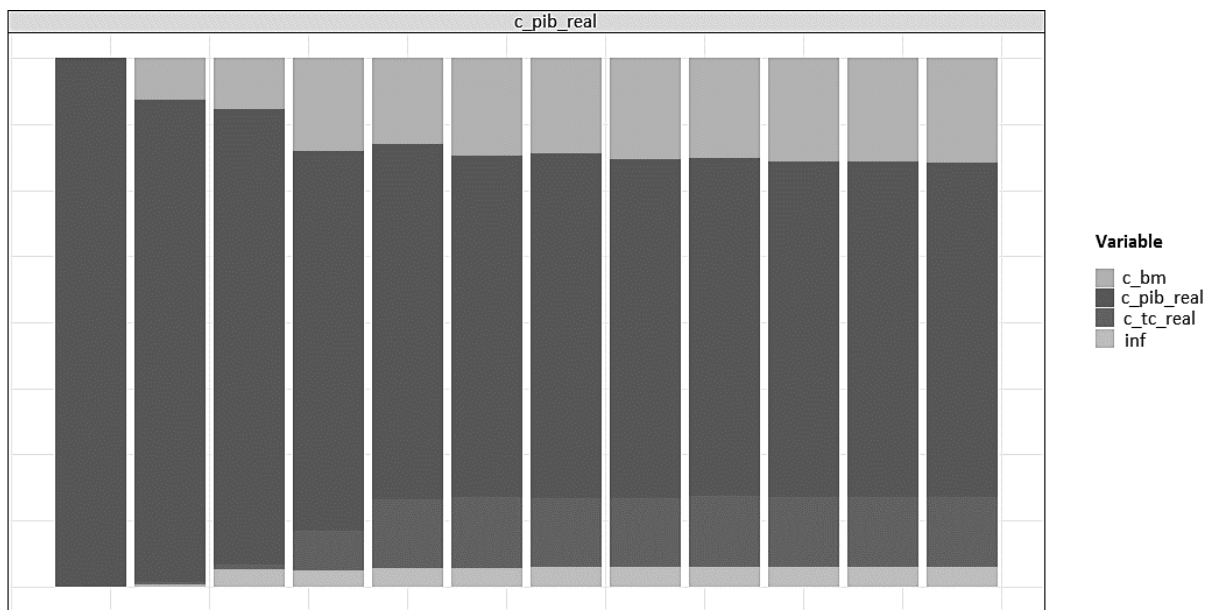


Figura 3 Descomposición de varianza del Ciclo del PIB real
Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

2.4 Análisis de Robustez

Para el análisis de Robustez se cambia el ordenamiento de las variables del modelo VAR estimado anteriormente. El nuevo ordenamiento considerado es: Ciclo PIB, Ciclo Tipo de cambio real, Inflación y Ciclo Base monetaria. El objetivo de este cambio es ver las

variaciones sufridas al considerar la base monetaria menos exógena en comparación con la situación inicial.

Tabla 5 Resumen Descomposición de Cholesky (Respuesta del CPIBR - Con cambio de ordenamiento)

Período	CPIBR	INF	CTCR	CBM
1	0.032	0	0	0
2	0.016	-0.0051	-0.005	-0.0086
3	-0.0109	0.0084	0.0038	0.0038
4	-0.0099	0.007	0.0148	0.0097

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

La respuesta del PIB a todos los shocks que se presentan desde el primer rezago hasta el cuarto tienen los mismos signos que la primera estimación. Sin embargo, el efecto total de la base monetaria es menor (0.0272 antes vs 0.0103 ahora), por su parte el efecto total de la inflación fue mayor (0.0078 antes vs 0.0136 ahora) y por último el efecto total del tipo de cambio real fue menor (0.0119 antes vs 0.0049 ahora).

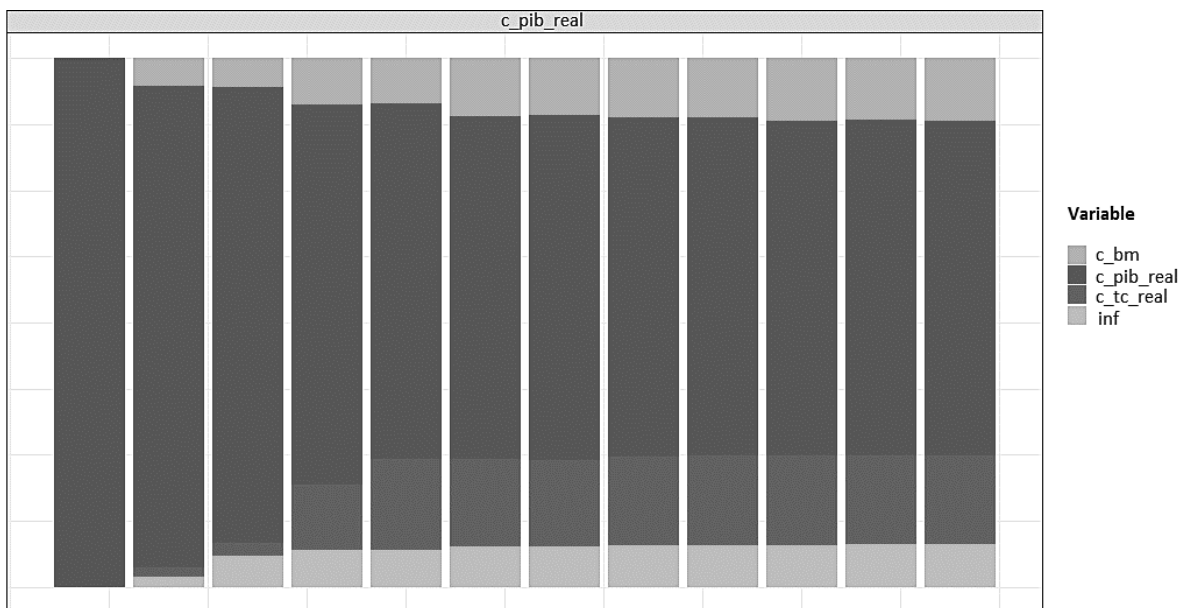


Figura 4 Descomposición de varianza del Ciclo del PIB real (Con cambio de ordenamiento)

Fuente: elaboración propia con base en datos del BCN

El nuevo gráfico de descomposición de varianza nos indica que para el segundo periodo la base monetaria sigue explicando en mayor medida a la varianza del PIB seguido del tipo de cambio real y la inflación. Sin embargo, para los periodos posteriores el TC de cambio real logra explicar más que la base monetaria.

Los resultados son buenos puesto que aun con el cambio de orden se mantienen los signos de los impactos sobre el Ciclo del PIB y por lo mismo son consistentes a pesar de la introducción de este ruido.

Conclusiones

La presente investigación mostró evidencia suficiente para afirmar que la política monetaria descrita a través de la base monetaria, la inflación y el tipo de cambio real causan en sentido de Granger los ciclos económicos y que por lo tanto se puede responder a la pregunta de investigación diciendo que la política monetaria si tiene incidencia alguna sobre el ciclo económico de Nicaragua para el periodo de 2006 a 2020.

Esto comprueba la hipótesis planteada y concuerda con los antecedentes, pues de acuerdo a los resultados una política monetaria expansiva precede un auge de los ciclos económicos (brecha positiva) y viceversa. Sin embargo, también se destaca una caída de estos efectos en periodos posteriores debido a la naturaleza de las variables de política monetaria las cuales tienen un costo y el más conocido de estos es la inflación que puede ser perjudicial en el largo plazo.

Los cálculos de la descomposición de varianza indican que la política monetaria incide sobre la varianza de los ciclos económicos. Aunque si bien estos resultados muestran una incidencia menor que en otros países (Véanse los resultados de: Martínez, Restrepo, & Lopera, (2011); Mies, Morandé, & Tapia, (2002) y Rivas Santos, (2016)).

Es claro que esta incidencia está presente en Nicaragua y que el poco efecto puede estar vinculado a la falta de una política monetaria independiente y por ende la poca capacidad

de las autoridades monetarias de afectar la producción de forma directa sin afectar la estabilidad cambiaria.

Referencias Bibliográficas

Dornbusch, R. (1976). "Expectations and Exchange Rate Dynamics.". *Journal of Political Economy*, 84, 1161-1176. <https://www.jstor.org/stable/1831272>

Enders, W. (2014). *Applied Econometric Times Series 4th Edition*. New York. Sitio web del autor: <http://time-series.net/>

Granger, C. J. (1969). Investigating Causal Relationships by Econometrics Models and Cross Spectral Methods. *Econometrica*, Vol. 37, 1969, pp. 425-435. <https://www.jstor.org/stable/1912791>

Guadamuz, X., & Paniagua, A. (2015). Comportamiento del sector monetario y financiero de Nicaragua. UNAN Managua RIUMA. <https://repositorio.unan.edu.ni/2831/>

Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Political Economy*. <https://www.jstor.org/stable/2953682>

Jiménez, F. (2010). Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://departamento.pucp.edu.pe/economia/libro/elementos-de-teoria-y-politicas-macroeconomica-para-una-economia-abierta/>

Martínez, L. E., Restrepo, S. I., & Lopera, M. (2011). Estimación de los impactos de la Tasa de Interés en el Ciclo Económico de Colombia: 1986-2010. *Perfil de Coyuntura Económica* No. 18, diciembre 2011, pp. 53-77 <http://www.scielo.org.co/pdf/pece/n18/n18a3.pdf>

Mies, V., Morandé, F., & Tapia, M. (2002). Política Monetaria y Mecanismos de Transmisión: Nuevos elementos para una vieja discusión. Banco Central de Chile. <https://si2.bcentral.cl/public/pdf/documentos-trabajo/pdf/dtbc181.pdf>

Novales, A. (2017). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Universidad Complutense. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>

Rivas Santos, P. H. (2016). Incidencia de la política monetaria en los ciclos económicos. Perú 2002-2014. Alma máter segunda época. REICE | 206
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/alma/article/view/12613>

Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. Econometrica Vol. 48, No. 1 (Jan., 1980).
<https://www.jstor.org/stable/1912017>

Watson, M., & Stock, J. (2001). Vector Autoregressions. The Journal of Economic Perspectives VOL. 15, NO. 4, FALL 2001.
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.15.4.101>