

Efecto de la Tasa de Política Monetaria en las Tasas de Interés del Sector Financiero

Eduar Amaya
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
e-mail: eduardamaya@unah.hn

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Definición del Problema	1
III.	Preliminares y Notación	1
III-A.	Series de tiempo	2
III-B.	Modelo	2
IV.	Resultados	2
IV-A.	Resultado Central	2
IV-A1.	Especificación del Modelo	3
IV-A2.	Determinación del número máximo de retardos	3
IV-A3.	Estimación consistente del modelo	4
IV-A4.	Chequeo del modelo	4
IV-A5.	Contraste de la Causalidad de Granger	4
IV-A6.	Funciones Impulso-Respuesta	4
IV-B.	Análisis e Interpretación	5
IV-C.	Conclusiones y Recomendaciones	5
IV-D.	Trabajos Futuros	5
	Referencias	5

ÍNDICE DE FIGURAS

1.	Representación de las Series	3
2.	Series Estacionarias	3
3.	Respuestas de las variables ante un Impulso de la TPM	5
4.	Respuestas de las variables ante un Impulso del IPC	5

ÍNDICE DE CUADROS

I.	Test de Dickey-Fuller	3
II.	Criterios de Información	4

Efecto de la Tasa de Política Monetaria en las Tasas de Interés del Sector Financiero

Resumen—El objetivo de este trabajo es medir el efecto de la tasa de Política Monetaria la cuál es ejecutada por el Banco Central de Honduras, sobre las tasas de interés del sector financiero hondureño. Para lograr este objetivo, se utilizan los modelos de Vectores Autoregresivos (VAR), con datos mensuales correspondientes de Mayo de 2005 - Agosto de 2021 de Tasa de Interés Activas y Pasivas, Tasa de Política Monetaria e Índice de Precios al Consumidor. Las pruebas de causalidad de Granger indican que la tasa de Política Monetaria del BCH, sí causa en el sentido de Granger a las tasas de interés Pasivas y Activas. Sin embargo, la tasa de Política Monetaria no causa en sentido de Granger al IPC. Además, las funciones impulso respuesta muestran evidencia de que un impulso en la TPM conduce a un aumento de las tasas de interés.

Palabras Claves: Tasa de Política Monetaria, Tasa de Interés.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de los bancos centrales incluyendo al Banco Central de Honduras es el control de la inflación, y la Política Monetaria tiene como objetivo dicho fin, dicha política influye en las tasas de interés del sector financiero, las cuales son transmitidas a la economía, a través de préstamos que las empresas e individuos solicitan al sector financiero, en el caso hondureño no se tiene un modelo que ayude a medir el efecto que ésta tiene en las tasas de interés, por lo que en este trabajo se pretende proponer el modelo adecuado a dicho fin.

Dada la importancia de la influencia que ejerce la Política Monetaria en la economía, el objetivo del presente trabajo de investigación es medir el efecto de la Política Monetaria, seguida por el Banco Central de Honduras, sobre las tasas de interés e índice de precios al consumidor.

Para realizar esta investigación, en este trabajo se propondrá un modelo de vectores autorregresivos (VAR), para la Tasa de Política Monetaria, Tasas de Interés Pasivas y Activas (TIP y TIA) e Índice de Precios al Consumidor (IPC) utilizando datos de mensuales en promedios ponderados para TIP y TIA para el periodo 05/2005-08/2021, correspondientes a Honduras.

Los modelos VAR son métodos econométricos válidos para llevar a cabo análisis empírico y permiten separar los efectos de distintos impulsos sobre las variables objeto de estudio. Éstos modelos han gozado de una gran popularidad entre los macroeconomistas y son utilizados por los Bancos Centrales para la realización de predicciones macroeconómicas que sirvan de apoyo en la toma de decisiones futuras.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo primario de la Política Monetaria es alcanzar y mantener una Tasa de Inflación baja y estable, y lograr un

crecimiento económico alrededor de su tendencia de largo plazo.

Esta es la única manera de lograr un crecimiento sostenido que genere empleo y mejore el nivel de vida de la población. Por el contrario, si la economía crece a un ritmo que no es sostenible, tarde o temprano se generará una crisis con consecuencias graves para la economía, deterioro de los indicadores sociales, pérdida de confianza de la población y caídas en la inversión y en el empleo.

En nuestro país no se cuenta con un modelo que ayude a medir el efecto que la tasa de Política Monetaria tiene en las tasas de interés, por lo que en este trabajo se pretende proponer el modelo adecuado a dicho fin.

Preguntas de Investigación:

1. Cómo afecta la tasa de Política Monetaria a la tasa de interés del sector financiero?
 2. Qué variables influyen o afectan el cambio de la tasa de interés del sector financiero?
 3. Qué modelo explica el efecto de la tasa de Política Monetaria en la tasa de interés del sector financiero?
- Observación: Utilizaremos los modelos de vectores autorregresivos VAR.

III. PRELIMINARES Y NOTACIÓN

Definición 1. *Tasa de Interés* Es la cantidad de dinero que por lo regular representa un porcentaje del crédito o préstamo que se ha requerido y que el deudor deberá pagar a quien le presta.

Definición 2. *Política Monetaria:* Es la disciplina de la política económica que controla los factores monetarios para garantizar la estabilidad de precios y el crecimiento económico.

Definición 3. *La tasa de política monetaria (TPM), es la tasa de interés objetivo para las operaciones interbancarias que el banco central procura lograr mediante sus instrumentos de política monetaria: operaciones de mercado abierto, facilidades de crédito y depósito.*

Definición 4. *Tasas de Interés Activas:* Son aquellas que cobran las entidades bancarias por los créditos que otorgan

Definición 5. *Tasas de Interés Pasivas:* Son las que pagan las entidades bancarias por los depósitos que se hagan en éstas.

Definición 6. *Promedio Ponderado* Se hace de acuerdo a la participación de cada banco respecto al total de préstamos concedidos en la semana por el Sistema Bancario.

Definición 7. *Índice de Precios al Consumidor:* Es el indicador utilizado para la cuantificación de la inflación, su cálculo y divulgación lo ejecuta el Banco Central de Honduras, publicándolo en los primeros días de cada mes el comportamiento de los precios al consumidor del mes anterior.

Definición 8. *Prueba de Causalidad de Granger* Es un test consistente en comprobar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable. Para ello se tiene que comparar y deducir si el comportamiento actual y pasado de una serie temporal A predice la conducta de una serie temporal B.

III-A. Series de tiempo

Definición 9. Es una sucesión de observaciones de una variable tomadas en varios instantes de tiempo [1]:

- Nos interesa estudiar los cambios en esa variable con respecto al tiempo.
- Predecir sus valores futuros.

Representación gráfica de una serie de tiempo: Se representa por medio de una gráfica de líneas; el eje horizontal se representan los períodos y el eje vertical se representan los valores de la serie de tiempo.

Clasificación de series temporales [3]

- Una serie es estacionaria si la media y la variabilidad se mantienen constantes a lo largo del tiempo.
- Una serie es no estacionaria si la media y/o la variabilidad cambian a lo largo del tiempo.

Componentes de la serie de tiempo: [3] El método clásico identifica cuatro componentes:

- Tendencia (T): Es el movimiento general a largo plazo de los valores de la serie de tiempo sobre un extenso periodo de años.
- Variaciones cíclicas (C): Son los movimientos ascendentes y descendentes recurrentes respecto a la tendencia con una duración de varios años.
- Variaciones estacionales (E): Son los movimientos ascendentes y descendentes respecto de la tendencia que se consuman en un año y se repiten anualmente. Se identifican en periodos trimestrales.
- Variaciones irregulares (I): Variaciones erráticas respecto de la tendencia que no pueden atribuirse a influencias cíclicas o estacionales.

Análisis de una serie de tiempo: Es el procedimiento por el cual se identifican y aíslan los factores relacionados con el tiempo que influyen en los valores observados. Una vez identificados, estos factores contribuirán en la interpretación de valores históricos y a pronosticar valores futuros.

La forma mas usual de representar una serie de tiempo es en función de las componentes tendencia y estacionalidad, es decir, mediante la ecuación: [3]

$$X_t = T_t + E_t + \epsilon_t,$$

donde:

X_t = el valor de la serie temporal en el periodo t;

T_t = componente de tendencia en el periodo t;

E_t = es una función que representa la componente estacional;

ϵ_t = el término del error en el periodo t.

III-B. Modelo

Un modelo para una serie temporal es cualquier conjunto de hipótesis bien definidas sobre las propiedades estadísticas de dicha serie.

Definición 10. El Modelo Vector Autorregresivo (VAR) es un conjunto de k regresiones temporales con k variables y $p * k$ variables independientes rezagadas.

Los modelos VAR fueron originalmente propuestos por Sims (1980), como alternativa metodológica a la modelización econométrica convencional. Según Sims los modelos macroeconómicos tradicionales incorporaban restricciones de exclusión poco realistas.

En los modelos VAR no se impone a priori ninguna restricción sobre la forma estructural. Por lo que no se cometen los potenciales errores de especificación que dicha restricción pudiera causar al ejercicio empírico. Esta nueva modelización permite especificar modelos que reflejen los más fielmente posible las regularidades empíricas e interacciones entre las variables que se estudian.

De qué tratan los modelos VAR?

- Son modelos econométricos multivariados.
- Es una extensión de los modelos Autorregresivos Univariados.
- No hay variables endógenas o exógenas.
- Son un sistema de regresiones.
- El caso más sencillo de un VAR es el bivariado.
- Se utilizan para pronósticos similar a otros modelos econométricos.
- VAR(p), donde p es el orden del modelo.

IV. RESULTADOS

IV-A. Resultado Central

Para llevar acabo este proyecto de investigación se ha considerado la base de datos *BancoCH.csv* la cuál contiene datos mensuales de; Tasas de Interés (Activas y Pasivas), Índice de Precios al Consumidor, Tasa de Política Monetaria y Tasa de Cambio de Mayo de 2005 a Agosto de 2021 que fueron extraídos de <http://www.secmca.org/tempus23/datos.jsp>.

Para esta investigación consideraremos solamente las primeras cuatro variables esto debido a que al realizar las pruebas de causalidad de Granger la Tasa de Cambio no tenía causalidad en ninguna variable.

Lo que haremos será determinar el Efecto de la Tasa de Política Monetaria en las Tasa de Interés del Sistema Financiero utilizando modelo de Vectores Autorregresivos (VAR).

En la figura 1 se puede observar cómo se comportan las series a través del tiempo, se observa cómo la variable IPC que hace referencia al índice de precios al consumidor tiene un comportamiento ascendente.

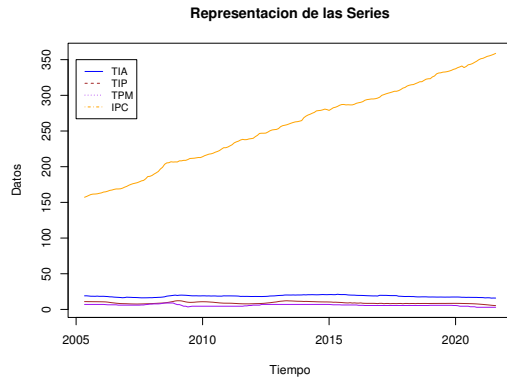


Figura 1. Representación de las Series

IV-A1. Especificación del Modelo: Como las variables que hemos considerado son Tasa de Interés Activa (A), Tasa de Interés Pasiva (P), Tasa de Política Monetaria (M) e Índice de Precios al Consumidor (I), proponemos el siguiente modelo:

$$\begin{pmatrix} A_t \\ P_t \\ M_t \\ I_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \end{pmatrix} + C^1 \begin{pmatrix} A_{t-1} \\ P_{t-1} \\ M_{t-1} \\ I_{t-1} \end{pmatrix} + \dots + C^p \begin{pmatrix} A_{t-p} \\ P_{t-p} \\ M_{t-p} \\ I_{t-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{1t} \\ \mu_{2t} \\ \mu_{3t} \\ \mu_{4t} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Esta especificación está basada en el supuesto de que las variables antes descritas son variables estacionarias. Para validar este supuesto se presenta la tabla a continuación la cual presenta los resultados de los contrastes de Dickey-Fuller.

- H_0 : La serie no es estacionaria. Si $p > 0,05$
- H_1 : La serie es estacionaria. Si $p < 0,05$

Análisis de Estacionariedad. Datos Mensuales			
Series o Variables	Estadístico ADF	Prob.	Estacionaria
A	-5.382785	0.01	Sí
P	-5.564742	0.01	Sí
M	-5.998554	0.01	Sí
I	-6.375217	0.01	Sí

Cuadro I
TEST DE DICKEY-FULLER

Para no extender mucho el análisis de la tabla I podemos resumir los resultados de la tabla diciendo que después de haber aplicado logaritmos y diferenciado una vez cada serie se rechaza la hipótesis nula de que las series no son

estacionarias esto debido a que el término Prob que hace referencia al p valor observado es menor a 0.05. Por tanto concluimos que las series son estacionarias.

Para observar las variables gráficamente se presenta la figura 2 en la cual observamos que las series presentan media y variabilidad constante a lo largo del tiempo.

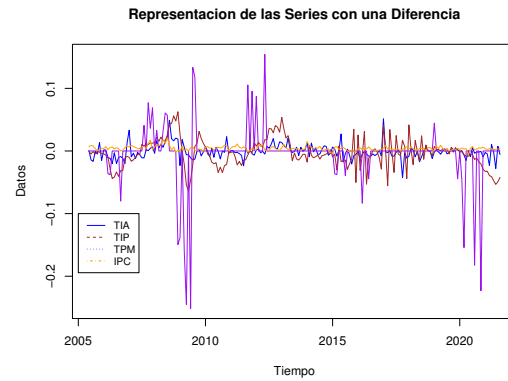


Figura 2. Series Estacionarias

IV-A2. Determinación del número máximo de retardos:

Para evitar errores a la hora de elegir los retardos, usaremos criterios de selección que consisten en la elección del número de retardos óptimo que minimiza el valor de los criterios de información AIC y HQ. Estos métodos están basados en la comparación de la matriz de varianzas y covarianzas del modelo para diferentes retardos, penalizando los modelos que tienen más variables explicativas. Los criterios son los siguientes:

$$AIC(p) = \log |\Omega_p| + \frac{2}{N}pM^2 \quad (2)$$

$$SC(p) = \log |\Omega_p| + \frac{2\log(\log(N))}{N}pM^2 \quad (3)$$

$$HQ(p) = \log |\Omega_p| + \frac{\log(N)}{N}pM^2 \quad (4)$$

dónde N corresponde al número de observaciones, Ω_p a la matriz de varianzas y covarianzas del modelo estimado con un número p de retardos y M al número de variables dependientes del modelo. El segundo término de cada uno de los criterios corresponde a la penalización antes mencionada. AIC tiende a sobreestimar p , HQ y SC son criterios consistentes, HQ y SC funcionan mejor en muestras grandes, siendo no tan claro en muestras pequeñas. El último criterio que usaremos para optimizar el número de retardos está basado en el Error de Predicción Final (FPE). El orden del modelo autorregresivo será aquel que minimiza el error cuadrático medio. Entonces, un modelo óptimo es el que minimiza la siguiente ecuación:

$$FPE(p) = |\Omega_p| \left[\frac{N + pM + 1}{N - pM - 1} \right]^M \quad (5)$$

Este criterio funciona peor que HQ y SC en muestras grandes mientras que para muestras pequeñas no está claro cuál

funciona mejor.

Identificación del p óptimo			
AIC(n)	HQ(n)	SC(n)	FPE(n)
3	3	1	3

Cuadro II
CRITERIOS DE INFORMACIÓN

Con ayuda de la función *VARselect* que está implementada dentro de la librería *VARS* que nos devuelve criterios de información y error de predicción final para el aumento secuencial del orden del retardo. Observando los datos que se presentan en el cuadro II, notamos que no hay armonía entre los diferentes criterios acerca de cuál es el número de retardos óptimo. Podemos apreciar que no hay una única solución en la elección del número de retardos óptimo. Los contrastes basados en los criterios AIC, HQ y FPE señalan un p óptimo de 3 retardos, mientras que el criterio SC concluye en que el número de retardos óptimo es 1. Dada la concordancia de los tres primeros criterios (AIC, HQ y FPE) imponemos un número óptimo de retardos de $p = 3$ para nuestro modelo VAR.

IV-A3. Estimación consistente del modelo: La estimación consistente se hace con la ayuda de la función *VAR* que está implementada dentro de la librería *VARS* que devuelve la estimación de un VAR utilizando MCO por cada ecuación:

$$\begin{aligned}
 A_t &= \sum_{j=1}^3 \beta_j A_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \gamma_j P_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \alpha_j I_{t-j} \\
 P_t &= \sum_{j=1}^3 \beta_j A_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \gamma_j P_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \alpha_j I_{t-j} \\
 M_t &= \sum_{j=1}^3 \beta_j A_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \gamma_j P_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \alpha_j I_{t-j} \\
 I_t &= \sum_{j=1}^3 \beta_j A_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \gamma_j P_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \theta_j M_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \alpha_j I_{t-j}
 \end{aligned}$$

Nuestro modelo estimado resulta ser:

$$\begin{pmatrix} A_t \\ P_t \\ M_t \\ I_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0,003 \\ -0,002 \\ -0,025 \\ 0,002 \end{pmatrix} + C^1 \begin{pmatrix} A_{t-1} \\ P_{t-1} \\ M_{t-1} \\ I_{t-1} \end{pmatrix} + \dots + C^3 \begin{pmatrix} A_{t-3} \\ P_{t-3} \\ M_{t-3} \\ I_{t-3} \end{pmatrix} \quad (6)$$

dónde la estimación consistente de cada matriz es la siguiente:

$$C^1 = \begin{pmatrix} -0,042 & 0,092 & 0,029 & 0,448 \\ -0,025 & 0,144 & 0,098 & -0,184 \\ -0,799 & 0,327 & -0,005 & 2,391 \\ 0,021 & 0,003 & 0 & 0,372 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$C^2 = \begin{pmatrix} 0,025 & 0,056 & 0,009 & 0,254 \\ 0,021 & 0,226 & 0,077 & 0,053 \\ -0,537 & -0,171 & 0,135 & -0,252 \\ 0,014 & -0,012 & 0,003 & -0,033 \end{pmatrix} \quad (8)$$

$$C^3 = \begin{pmatrix} 0,128 & 0,028 & -0,005 & 0,138 \\ 0,051 & 0,343 & 0,034 & 0,519 \\ 0,04 & -0,318 & 0,254 & 2,875 \\ -0,018 & 0,013 & 0,004 & 0,057 \end{pmatrix} \quad (9)$$

IV-A4. Chequeo del modelo: Luego de identificar nuestro modelo aplicamos las pruebas de especificación:

- **Condición de Estabilidad:** Si las raíces de los polinomios son menores a 1 se satisface la condición de estabilidad, como las raíces de los polinomios característicos son menores que 1 como se observa a continuación. Por tanto nuestro modelo es estable:

```
> summary(Var3)
Roots of the characteristic polynomial:
0.8445 0.8445 0.6578 0.6578 0.6136 0.6136
0.4844 0.4844 0.463 0.463 0.2721 0.2721
```

- **Prueba de Autocorrelación Serial en los Residuales:**

- 1 H_0 : Los Residuales no están correlacionados, $p > 0,05$
- 2 H_1 : Los Residuales están correlacionados, $p < 0,05$

El p valor observado fué $p - value < 2,2e^{-16}$. Por lo tanto los Residuales sí están correlacionados.

- **Prueba de Normalidad de los Residuales:**

- 1 H_0 : Los Residuales se distribuyen Normal sí, $p > 0,05$
- 2 H_1 : Los Residuales no se distribuyen Normal sí, $p < 0,05$

Observando el p de Kurtosis con valor de $p = 2,2e^{-16}$ y el Sesgo con valor de $p = 2,2e^{-16}$. Por lo tanto los residuales no se distribuyen Normal.

- **Prueba de Homocedasticidad de la Varianza de los Residuales:**

- 1 H_0 : La Varianza de los residuales es constante, si $p > 0,05$
- 2 H_1 : La Varianza de los residuales no es constante, si $p < 0,05$

El $p - value = 0,004847$ significa que la varianza de los residuales no es constante.

IV-A5. Contraste de la Causalidad de Granger: Según las pruebas de causalidad de Granger los resultados muestran que:

- La TPM sí causa en el sentido de Granger a la TIA.
- La TPM sí causa en el sentido de Granger a la TIP.
- El IPC sí causa en el sentido de Granger a la TPM.
- El IPC sí causa en el sentido de Granger a la TIA.
- El IPC sí causa en el sentido de Granger a la TIP.
- La TIA sí causa en el sentido de Granger a la TPM.
- La TIP sí causa en el sentido de Granger a la TPM.
- La TIP sí causa en el sentido de Granger a la TIA.

IV-A6. Funciones Impulso-Respuesta: En esta sección se presenta las funciones de impulso respuesta

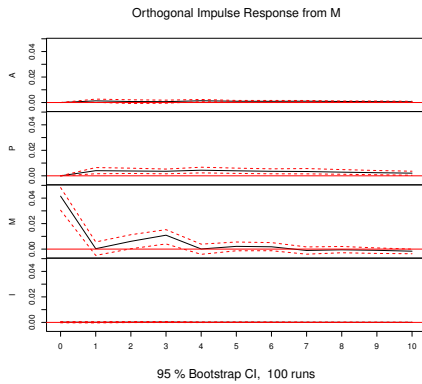


Figura 3. Respuestas de las variables ante un Impulso de la TPM

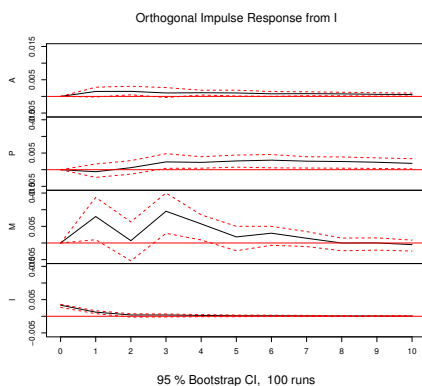


Figura 4. Respuestas de las variables ante un Impulso del IPC

IV-B. Análisis e Interpretación

En esta sección se presenta un análisis de las funciones impulso respuesta dónde:

En la figura 3 se observa que:

- La TIA experimenta un aumento del 0.0013 % para luego estabilizarse en torno al 0.001 %.
- Mientras que la TIP experimenta un aumento del 0.004 % para luego estabilizarse en torno al 0.002 %.
- Por el contrario el IPC no experimenta cambios significativos.

La figura 4 nos muestra que:

- La TIA experimenta un aumento del 0.0014 % para luego estabilizarse en torno al 0.001 %.
- Mientras que la TIP responde de forma negativa que luego experimenta un aumento del 0.004 % para luego estabilizarse en torno al 0.001 %.
- Mientras que la TPM experimenta un aumento a corto plazo del 0.007 %, que luego tiene una caída del 0.0006 % para estabilizarse en torno al 0.001 %.

IV-C. Conclusiones y Recomendaciones

En este trabajo hemos analizado los impulsos de la TPM e IPC sobre las Tasas de Interés Pasivas y Activas. Para ello

hemos desarrollado un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

Los efectos mostrados por las funciones de Impulso-Respuesta indican que un impulso en la TPM conduce a un aumento en las tasas de interés (activas y pasivas). Mientras que un impulso del IPC conduce a un aumento en la tasa de interés activa, mientras que en el caso de la tasa de un interés pasiva experimenta una leve caída que después conduce a un aumento.

De las conclusiones obtenidas en este trabajo se sugieren que se podrían abrir líneas de investigación que ahonden en el análisis del comportamiento económico hondureño. Sugerimos que se podrían incorporar variables adicionales que se consideren relevantes como ser otras tasas de interés.

IV-D. Trabajos Futuros

Como trabajos futuros además que se pueden incorporar nuevas variables, se puede hacer uso de una nueva corriente metodológica que integra modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) con desarrollos en el campo de análisis factorial dinámico (FAVAR, por sus siglas en inglés) y que hasta ahora ha sido poco utilizada en estudios de esta naturaleza.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos así como el código fuente en el lenguaje R utilizados para este trabajo de investigación están disponibles en <https://github.com/Eduar-Amaya/PoliticaMonetaria.git>

REFERENCIAS

- [1] Peña, D. (2005). *Análisis de series temporales*. Alianza Editorial.
- [2] José Alberto Mauricio, *Introducción al Análisis de Series Temporales*, Universidad Complutense de Madrid.
- [3] Brockwell, P.J. Y Davis, R.A (2002)., *Introduction to Time Series and Forecasting 2ª edition*, Springer.
- [4] James H. Stock, Mark W. Watson, *Introducción a la Econometría*.
- [5] Theil, H., *Principles of Econometrics*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1971
- [6] Christopher A. Sims (1980), *"Macroeconomics and Reality. Econometrica, Volume 48"*
- [7] <https://github.com/Eduar-Amaya/PoliticaMonetaria.git>