

Metas explícitas de inflación y la aplicación de la regla de Taylor en economías grandes y abiertas al mundo como la estadounidense: 2002 – 2018¹

Sebastián Ore ²
Dino Contreras ²
Alonso Sarmiento ²

Resumen: La finalidad de este trabajo de investigación fue demostrar cómo influyen los cambios del PIB e inflación en la tasa de interés en economías grandes y abiertas como la de Estados Unidos. Este análisis se pudo realizar gracias a la regla de Taylor, la cual funciona como indicador para determinar un nivel de interés eficiente para la estabilización de una economía en el corto plazo, mediante metas inflacionarias y brechas de producción. La metodología aplicada en este trabajo de investigación fue la del análisis multivariado y de regresión, con la finalidad de hallar el nivel de correlación de nuestras variables, brecha del PBI y brecha inflacionaria, con la tasa de interés empleada por la FED. Observamos, gracias a los resultados obtenidos, que la brecha del PBI es la variable que más influye en la política monetaria de los Estados Unidos, es decir, la tasa de interés de referencia que la FED utiliza es más sensible a cambios en el PBI. Sin embargo, no hay que menospreciar la importancia de la inflación en la política monetaria estadounidense. A su vez la importancia de esta investigación es saber si la Regla de Taylor llega a ser suficientemente buena para tener un equilibrio nacional determinado.

Palabras clave: regla Taylor, PBI, inflación, tasa de interés.

Abstract: The aim of this paper is to demonstrate how changes in GDP and inflation rate impact on the interest rate in large and open economies such as United States. This analysis was achieved thanks to Taylor's rule, which acts as an indicator to determine an efficient level of interest for stabilizing an economy in a short term, through inflation targets and output gaps. The method applied in this research was a multivariate analysis and regression, in order to find the level of correlation of our variables, the GDP gap, the inflation gap, with the interest rate that is being used by the FED. Without a doubt, with the results obtained, we notice that the GDP gap is the variable that most influences the US monetary policy, in other words, the benchmark interest rate that is applied by the FED is more sensitive to changes in GDP. However, the importance of inflation in the US monetary policy should not be

¹ Trabajo de investigación para la asignatura *Teoría Macroeconómica II*. Revisado por Elmer Sánchez Dávila, profesor responsable de la asignatura.

² Estudiante de la Carrera de Economía, Universidad de Lima.

underestimated. From another point of view the importance of this investigation is whether Taylor's rule becomes good enough to have a certain national balance.

Keywords: Taylor's rule, GDP, inflation, interest rate.

1. Introducción

El presente documento centra su atención en las metas explícitas de inflación y en la aplicación de la Regla de Taylor en economías abiertas. En sí la Regla de Taylor fue acuñada por primera vez en 1993 por el economista norteamericano John Taylor en "Discretion versus policy rules in practice". Se sabe que las metas explícitas de inflación tienen como fin asegurar la reducción del incremento del nivel general de precios a escalas internacionales; además, ayudan a proveer un ancla nominal para la política monetaria, sujetando las expectativas, pero teniendo un control en la necesidad de responder en el corto plazo (Kahn y Parrish, 1998).

Como se sabe, implementar metas de inflación es una estrategia que mejora la transparencia de la política monetaria a través de una comunicación más cercana con el público en general; "el efecto credibilidad" es clave en esta, ya que para los agentes económicos estarán más deseosos de conducir sus compromisos de inversión y consumo en el largo plazo. Asimismo, para una aplicación del régimen, necesita de una plena independencia del Banco Central, para no caer en problemas de inconsistencia Intertemporal debido a presiones políticas o de carácter transitorio que tiene fines diferentes al objetivo de estabilidad de precios.

La Regla de Taylor es un indicador que sirve para determinar el tipo de interés necesario para estabilizar una economía en el corto plazo, pero manteniendo el crecimiento a largo plazo (se busca un equilibrio entre inflación y crecimiento económico). Se debe de tener en cuenta que la Regla de Taylor no se toma como reglamento en los Bancos Centrales, más bien es bastante utilizada para medir su política monetaria y ver en qué punto se encuentran. Desde 1992, no solo ha servido como guía para equilibrar los tipos de interés, sino también como orientadora de la oferta de dinero.

Esta se originó como una descripción de la política de la FED siguiendo 3 parámetros básicos: i) inflación, ii) exceso de capacidad productiva y iii) meta de inflación. Según Mankiw (2014), el modelo de la regla de Taylor se establece en base a las 5 ecuaciones, cuales son:

Producción: Demanda de bienes y servicios: $Y_t = \bar{Y}_t - \alpha(rt - p) + E_t$

Interés real: Ecuación de Fisher: $rt = it - E_t\pi_{t+1}$

Curva de Phillips: $\pi_t = E_{t-1}\pi_t + \phi(Y_t - \bar{Y}_t) + V_t$

Expectativas adaptativas: $\pi_t = E_t \pi_{t+1}$

Regla de Política Monetaria: $i_t = \pi_t + P_t + \theta_\pi(\pi_t - \pi^*) + \theta_Y(Y_t - \bar{Y}_t)$

A través de la utilización de las 5 ecuaciones antes mencionadas se puede obtener la Regla de Taylor para una economía abierta y grande bajo siguiente función:

$$R_t = \tilde{r} + \alpha_1(\pi_t - \bar{\pi}) + \alpha_2(Y_t - \bar{Y})$$

Donde R_t es la tasa de interés real, constituye la tasa natural de interés, $(\pi_t - \bar{\pi})$, compone la diferencia de los precios observados, es decir la brecha inflacionaria, $(Y_t - \bar{Y})$ es la desigualdad del producto efectivo y del potencial, es decir la brecha producto (Taylor, 1998, pp. 9-11).

Los parámetros α indican cuánto debe ajustarse la tasa de interés real frente ante desviaciones de la brecha producto o inflacionaria. Sin duda, α indica qué tan fuerte debe la tasa de interés responder ante cambios en la disimilitud de lo que se produce con lo que se puede producir, tanto en inflación como en producto. Todo esto significa que cuando el producto efectivo crece por encima de su nivel potencial, se incrementa consigo la inflación efectiva por encima de su meta de inflación, por lo cual a partir de Taylor los bancos centrales deben incrementar su tasa de interés real para ultimar la brecha del producto y con ello, la fisura inflacionaria. (Taylor, 1998, pp. 11-16) El creador de esta regla; también, propuso una parametrización específica de la función, que describe muy bien el comportamiento de las decisiones de intervención monetaria en Estados Unidos.

$$R_t = 1 + 1.5\pi_t \pm 0.5Y$$

La regla de Taylor recomienda que la tasa de interés responda en mayor grado a las desviaciones de la tasa de inflación que a las variaciones en la brecha del PIB. La parametrización de Taylor, por su aparente precisión, fue muy aceptada entre los diseñadores de política, en las finanzas y en la discusión académica. Se tomó como guía en las decisiones de política y como punto de referencia para predecir el comportamiento del banco central (Bernal y Táutica, 2011).

Esta precisión no es del todo cierta puesto que el PBI potencial y nominal y el producto real solo se pueden conocer con exactitud mucho tiempo después, lo que significa que el pronóstico no es el mejor. Entonces se deduce que, la Regla de Taylor decreta cuanto debe oscilar el tipo de interés dispuesto por funcionarios en relación con la inflación y la brecha de productividad. Sevilla (2019) afirma:

Quando la inflación es muy alta los bancos centrales suelen aumentar los tipos de interés de corto plazo para contenerla, mientras que, si el crecimiento económico es muy bajo o hay

recesión, los bancos centrales reducen el tipo de interés para impulsar el crédito y el consumo. [párr. 3].

Esta investigación permitirá conocer al lector la conducta histórica de la Regla de Taylor ante los tipos de interés estadounidenses de 2002 a 2018. Es importante porque cumple un rol informativo; del mismo modo, este documento permitirá hacer comparaciones de la aplicación de esta regla en otras economías y de las conclusiones que derivaron de su implementación. Tal es el caso de México, La experiencia mexicana sugiere que metas explícitas de la tasa de interés generan una mayor volatilidad en el tipo de cambio (Schwartz, Tijerina y Torres, 2002) así como “la existencia de una fuerte relación, *pass trough*, entre movimientos en el tipo de cambio y la tasa de inflación” (Carstens y Werner, 1999).

Cabe resaltar las limitaciones del trabajo, el objetivo es estimar la regla de Taylor en economías grandes y abiertas como la estadounidense, lo cual es económicamente complejo, incluso en estudiantes de pos grado, por lo cual, las estimaciones realizadas en este trabajo de investigación son con conocimientos de alumnos de la Carrera de Economía de quinto nivel. Estimaciones económicas más complejas pueden ser implementadas en ciclos posteriores para mejorar la relevancia empírica

2. Estado del arte

Según Ascari y Ropele (2009) la Regla de Taylor presenta principios básicos como por ejemplo que el coeficiente de inflación sea mayor a uno, a la vez esta requiere que la tasa de interés nominal sea mucho mayor que el crecimiento de la inflación a largo plazo (p. 1557-1584). Bernal y Giraldo (2017) comparten la misma idea con respecto a la aversión de la inflación, añadiendo que efectivamente este tiene que ser mayor a uno. Además, conforme Carlstorm y Fuerst, (2016) señalan otros objetivos que tiene la Regla de Taylor en la economía de Estados Unidos, esta tiene como principio que la tasa de fondos federales debe de ser ajustada en dos condiciones, cuando la inflación objetivo que instauró la FED se desvía y cuando la producción que había sido estimada por el Banco Central de USA se desvía de su proyección; para Bernal y Giraldo (2017) esta regla tiene como objetivo, en economías generales, conseguir estimaciones puntuales de la aversión a la inflación y compararlos con estimaciones donde se usa la versión revisada de la base de datos de producto.

En relación a lo previamente establecido por Bernal y Giraldo (2017), junto con Laurrabaquio (2012) se demuestra en su estudio empírico de la regla de Taylor aplicada a la economía de México, que efectivamente la economía mexicana ha gozado de una estabilidad inflacionaria a partir de la década de los 2000. Pero, así como establecen Ascari y Ropele (2009), en los términos que marca el modelo de objetivos de inflación, solamente se cumplieron en 5 de los 11 periodos, por lo tanto, se considera que la aplicación de esta política monetaria ha sido exitosa si es comparada con períodos anteriores, mas no

en cumplir sus propias exigencias, ya que únicamente el 45% del periodo se ha alcanzado el objetivo de inflación más menos un punto porcentual alrededor de la meta (Laurrabaquio, 2012). Asimismo, Pabon y Bedoya (2016) establecen que, para el caso de Colombia, esta política monetaria genera que la función de la tasa de intervención del Banco Central varía de manera coherente con la consolidación gradual de la inflación objetivo planteada.

Para Ascari y Ropele (2009) a pesar de todos los beneficios que aporta la Regla de Taylor estos no llegan a ser condiciones suficientes para el equilibrio nacional determinado. Cabe señalar que la Regla de Taylor no carece de poder predictivo; sin embargo, esta probablemente no pueda describir la política monetaria de todas las naciones.

De acuerdo con Wang, Morley y Ordóñez (2016) la Regla de Taylor tiene una capacidad impresionante para hacer predicciones conforme a la información recopilada del aumento de riqueza de una nación y también el modelo de tipo de cambio basado en la regla de Taylor supera a cualquier otro modelo macroeconómico convencional aplicado en otros países. Sin embargo, para Mohamed Kheyr (2019) la regla de Taylor no describe la política monetaria, en este caso el de Suecia, a la perfección, asimilando que esta regla no posee un gran poder predictivo, no obstante, posteriormente de la afirmación hecha por Mohamed Kheyr en su investigación, nos da a conocer que la Regla de Taylor si describió perfectamente la política monetaria de EEUU.

Con respecto a USA Carlstrom y Fuerst (2016) es factible destacar que advierten que la tasa de interés de la FED se debe ajustar regularmente en respuesta a los cambios en el crecimiento del PBI o cuando la inflación se desvía de la inflación objetivo del Banco Central. De hecho, Wang, Morley y Ordóñez (2016) al hacer su investigación, recopiló información de Australia, Suecia, El Reino Unido y EE. UU; tras este proceso, sostuvo que “los efectos de los precios de los activos y su riqueza en la regla de Taylor varían dependiendo del país y de la forma que toma la riqueza”.

3. Metodología

“La regla de Taylor es la regla de política monetaria según la cual el Banco Central fija el tipo de interés nominal como una función de la brecha inflacionaria y de producto” (Mankiw, 2014, p. 600):

$$i_t = \pi_t + p + \theta_\pi(\pi_t - \pi^*_t) + \theta_y(Y_t - \bar{Y});$$

Donde:

i_t : Tasa de interés nominal

$(Y_t - \bar{Y})$: Brecha del PBI

$(\pi_t - \pi_t^*)$: Brecha inflacionaria

θ_π : Sensibilidad de la tasa de interés nominal a la inflación en la regla de Taylor.

θ_y : Sensibilidad de la tasa de interés nominal a la producción en la regla de Taylor.

Se utiliza una regresión lineal múltiple para poder analizar de manera objetiva los datos obtenidos. En toda investigación se puede encontrar variables relacionadas o asociadas o que dependen unas de otras. Dicha relación o dependencia se puede medir mediante una función matemática que se le denomina modelo de regresión múltiple lineal; esto es:
$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k).$$

El modelo de regresión múltiple lineal cumple con supuestos donde ε es el error aleatorio cumpla con los siguientes supuestos:

- * La media de la distribución de probabilidad de ε es $E(\varepsilon)=0$.
- * La varianza de la distribución de probabilidad de ε es constante, es decir $V(\varepsilon) = \sigma^2$.
- * La distribución de probabilidad de ε es normal, esto es: $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$.
- * Los errores asociados a cualquier par de observaciones distintas son independientes.

Los siguientes datos (interés, brecha inflacionaria, brecha de PBI) recopilados de EEUU, fueron extraídos de Bloomberg y el Sistema de Reserva Federal (FED).

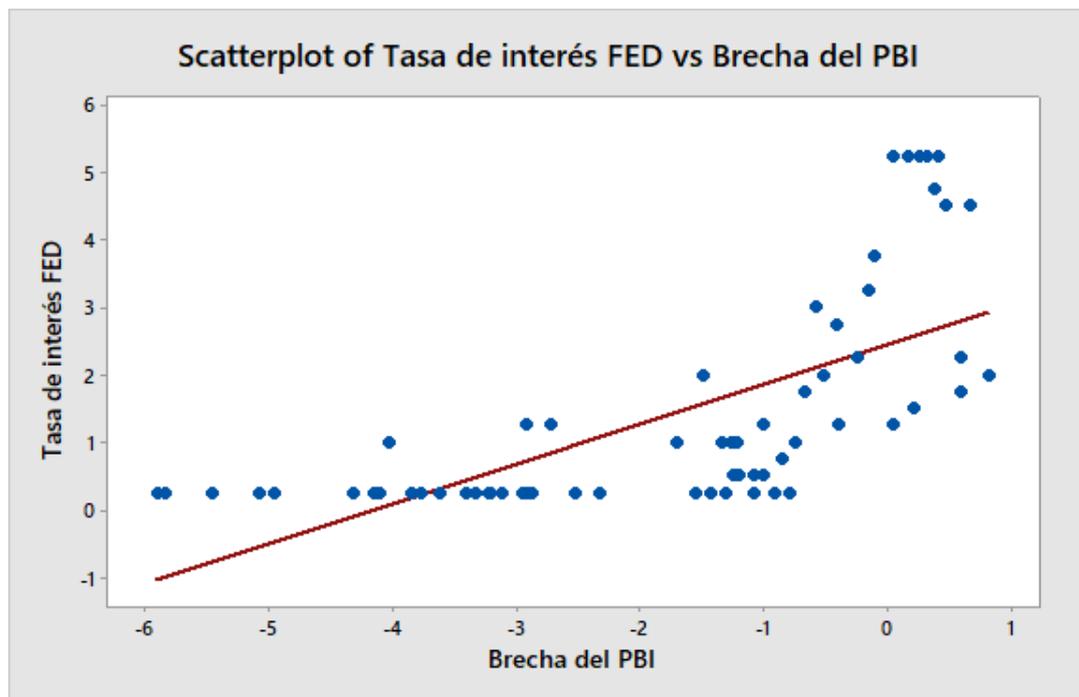
Tabla 1: Descripción de las variables

Variable	Descripción	Fuente
Brecha de PBI	$(\text{PBI Real} - \text{PBI Potencial}) / \text{PBI potencial}$	FED
Brecha de Inflación	Inflación - Inflación Objetivo	Bloomberg y FED
Tasa de interés nominal	Tasa de interés nominal	Bloomberg

Los datos son extraídos de manera trimestral desde el 2003 hasta el tercer trimestre del 2018 (es decir se cuenta con 64 datos)

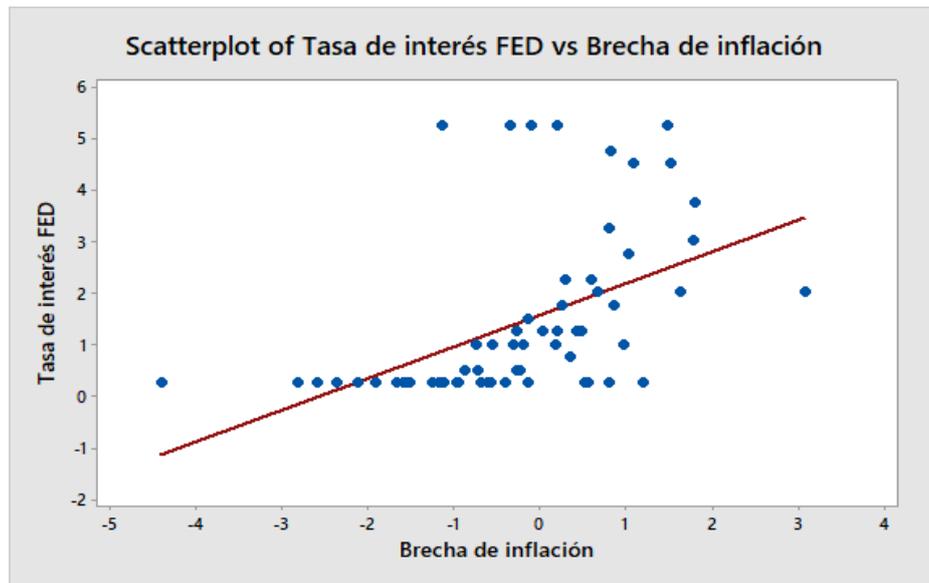
4. Análisis de Resultados

Gráfico N° 1: Gráfico de dispersión de Tasa de interés FED vs Brecha del PBI



Fuente: Federal Reserve Bank of ST. Louis. Elaboración propia

Gráfico N° 2: Gráfico de dispersión de Tasa de interés FED vs Brecha de inflación



Fuente: Federal Reserve Bank of ST. Louis. Elaboración propia

Al observar los gráficos de dispersión de la tasa de interés de la FED vs la brecha inflacionaria, así como la tasa de interés de la FED vs brecha del PBI no se puede observar con certeza el grado de relación entre estas variables. Por lo tanto, utilizaremos las matrices de correlación para despejar la incertidumbre.

Supuestos:

- Cada variable dependiente (consecuente) es, potencialmente, una función de múltiples determinantes.
- Cualquier variable independiente (antecedente) tiene, potencialmente, múltiples consecuentes.
- El estudio de relaciones múltiples (antecedentes y consecuentes) provee un modelo útil para la organización de sistemas complejos.

Sea la matriz de correlación:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & \cdots & r_{2p} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & \cdots & r_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & r_{p3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Tabla 2: Tabla de la Matriz de Correlación entre la brecha del PBI, tasa de interés FED y brecha de inflación

	Matriz de correlación		
	Brecha PBI	Interés FED	Brecha inflación
Brecha PBI	1.00000	0.66896	0.49212
Interés FED	0.66896	1.00000	0.48628
Brecha inflación	0.49212	0.48628	1.00000

Fuente: Minitab

Elaboración propia

Si analizamos el coeficiente de correlación r_{12} (que es igual al r_{21}), que es el porcentaje de correlación entre la brecha del PBI y la tasa de interés de la FED, nos percatamos de que el grado de correlación; es decir, en qué magnitud influye una variable sobre otra; entre las dos variables es alto (66.90%). Asimismo, con el coeficiente de correlación r_{23} (igual a r_{32}), que es el porcentaje de correlación entre la brecha de inflación y la tasa de interés de la FED, observamos que el grado de correlación entre las dos variables es relativamente mediano o bajo (48.63%).

Tabla 3: Tabla de coeficientes de las variables

Coeficientes					
Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	2.365	0.212	11.16	0.000	
Brecha del PBI	0.5037	0.0942	5.35	0.000	1.32
Brecha de inflación	0.262	0.134	1.95	0.055	1.32

Se utilizó un nivel de significancia del 5%. Fuente: FED & Bloomberg. Elaboración propia

Como se puede apreciar de la tabla 3, el comportamiento de la regla de Taylor se presenta en la siguiente formula:

$$i_t = 2.365 + \underset{***}{0.5037}(\pi_t - \pi_t^*) + \underset{*}{0.262}(Y_t - \bar{Y})$$

Como se puede apreciar en la ecuación de regresión, el parámetro de la brecha del PBI es mayor al parámetro de la brecha de la inflación, esto es corroborado con nuestro análisis de la matriz de correlación, lo cual nos asegura que los datos de la regresión son coherentes. Además, cabe resaltar que la brecha producto es significativa a un nivel del 90%; mientras que la brecha producto es significativa al 99%. Finalmente, según Mankiw (2014), John Taylor propuso como parámetros de la brecha del PBI y la inflación al valor 0.5 (p. 600), entonces, al comparar ese valor con los obtenidos del análisis estadístico se puede apreciar que la sensibilidad de la brecha del PBI obtenida es similar a la propuesta por Taylor, sin embargo, la sensibilidad de la brecha de inflación es mucho menor. Sin embargo, como se mencionó en las limitaciones de este trabajo, un análisis econométrico más exhaustivo podría determinar que el parámetro de la brecha producto este más acorde a la evidencia empírica actual. Quizá un análisis econométrico podría dar diferentes resultados (como por ejemplo verificar si las variables son estacionarias), otro hecho que podría describir la diferencia en la sensibilidad a la brecha inflacionaria son los periodos en los que se realizó esta investigación con respecto a los periodos que se utilizaron (Taylor, 1993, pp. 195-214)

Por lo tanto, la tasa de interés de los Estados Unidos es menos sensible a los cambios en la inflación, por lo que la FED ha preferido reaccionar ante cambios más de producto que de inflación, posiblemente debido a la mayor dispersión del producto a través de los periodos estudiados.

Tabla 4: Tabla de desviación estándar de las variables

Desviación estándar	
Brecha PBI	Brecha inflacionaria
1.807404183	1.271749826

Elaboración propia

5. Conclusiones y recomendaciones

Utilizando los resultados obtenidos en la investigación observamos que la brecha del PBI es la variable que más influye en la política monetaria de los Estados Unidos, es decir, la tasa de interés de referencia que la FED utiliza es más sensible a cambios en el PBI. Sin embargo, no hay que menospreciar la importancia de la inflación en la política monetaria estadounidense.

Entonces, al comparar la teoría con los datos empíricos obtenidos concluimos que la regla de Taylor es una poderosa herramienta que debe ser utilizada por los bancos centrales para estimar la tasa de interés que deben utilizar. Por lo tanto, se aconseja a los bancos centrales que mantengan los parámetros de la sensibilidad de la brecha de inflación y del PBI alrededor de 0.5 (valor neutral), y que realicen los ajustes dependiendo de la coyuntura económica en el momento de hacer los cálculos, es decir, se debe ajustar los parámetros de sensibilidad con respecto a los ciclos económicos, crecimiento o recesión, aumentando la sensibilidad de la brecha inflacionaria en los periodos de crecimiento, y aumentando la sensibilidad de la brecha del PBI en los periodos de recesión.

Referencias

- Ascari, G. & Ropele, T. (2009). Trend Inflation, Taylor Principle, and Indeterminacy. *Journal of money, Credit and Banking*.41(8), 1557 - 1584
- Bernal Nisperuza, G. L., & Táutica Pradere, J. (2011). Datos en tiempo real: una aplicación a la regla de Taylor en Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 13(24), 373-394. <https://revistas.uex.ternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/2853>
- Bernal, G. y Giraldo, A. (2017). Datos en tiempo real, Regla de Taylor y política monetaria en Colombia: otro ejercicio empírico. *Universitas Económica*, 17(1). https://cea.javeriana.edu.co/documents/153049/2786252/Vol.17_N1_ene_2017.pdf/7c28f102-9109-4ba9-9833-1cbbaa063b87

- Carlstorm, C., & Fuerst, T. (2016). The Natural Rate of Interest in Taylor Rules. Recuperado de <https://www.clevelandfed.org/newsroom-and-events/publications/economic-commentary/2016-economic-commentaries/ec-201601-the-natural-rate-of-interest-in-taylor-rules>.
- Carstens, A., & Werner, A. (1999). Mexico's Monetary Policy framework under a floating exchange rate regime. Mexico: Banco de Mexico.
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (20 de diciembre del 2019). *Gross Domestic Product (GDP)*. <https://fred.stlouisfed.org/series/GDP#0>.
- Kahn, G., & Parrish, K. (1998). Conducting monetary policy with inflation targets. *Economic Review*, 3(83), 5-32. <https://www.kansascityfed.org/publicat/econrev/PDF/3q98kahn.pdf>
- Laurrabaquio, O. (2012). Un estudio empírico de la Regla de Taylor para México. *Economía Informa*.(375), 55-67. <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/375/03taylor.pdf>
- Mankiw, N. G. (2014). *Macroeconomía* (8ª ed.). Antoni Bosch.
- Mohamed Kheyr, A. (2019). *Taylor rule and monetary policy: Does the Taylor rule describe the monetary policy in Sweden?* Dalarna University, School of Technology and Business Studies, Economics.
- Pabon, C. y Bedoya, J. (2016). Regla de Taylor en Colombia: ¿Variante a través del tiempo? *Ensayos de Economía*. 26(49), 113-136. <https://doi.org/10.15446/ede.v26n49.63819>
- Schwartz, M., Tijerina, J. y Torre, L. (2002), Volatilidad del tipo de cambio y tasas de interés en México: 1996-200. *Economía Mexicana*, 11(2) 299-331. http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XI-2/03_MOISES_SCHWARTZ.pdf
- Sevilla, A. (4 de marzo del 2016). Regla de Taylor. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/regla-de-taylor.html>
- Taylor, J. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39(1993), 195-214. https://web.stanford.edu/~johntayl/Onlinepaperscombinedbyyear/1993/Discretion_versus_Policy_Rules_in_Practice.pdf
- Taylor, J. (1998). A Historical Analysis of Monetary Policy Rules. In J. B. Taylor (Ed.), *Monetary Policy Rules* (pp. 319-348). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/chapters/c7419>
- Wang, R., Morley, B. y Ordóñez, J. (2016). The Taylor Rule, Wealth Effects and the Exchange Rate. *Review of International Economics*.24(2), 282-301. <https://doi.org/10.1111/roie.12213>