

Analisis de la relación inflación y desocupación en la pandemia: el caso colombiano

Analysis of the relationship between inflation and unemployment in the pandemic: the case of colombia

William Guillermo Naranjo Acosta¹

Amparo Palencia Urueña²

María Fernanda Zambrano Baez³

1 Economista, profesor programa de economía Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD sede Ibagué, miembro semillero de investigación ESUNAD

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0223-931X>

email. William.naranjo@unad.edu.co

2 Estudiante de economía, Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD.

ORCID

email. apalencia@unadvirtual.edu.co

3 Estudiante de economía, Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD.

ORCID

email. mfzambranob@unadvirtual.edu.co

Resumen

El presente documento de investigación se enfoca en realizar un análisis preliminar de la curva de Phillips en la economía colombiana, con especial énfasis en su validez durante el período de la pandemia. Para ello, se propone una primera modelación económica que permite examinar la interacción entre variables clave como la inflación y el desempleo en el contexto nacional. El objetivo principal es evaluar si la relación tradicional entre inflación y desempleo, base de la curva de Phillips, se mantiene o se ve alterada en un período de alto estrés económico como lo fue la pandemia. A través de esta modelación inicial, se busca ofrecer una visión más clara del comportamiento de estas variables en Colombia y proporcionar una base para estudios futuros. Las conclusiones presentadas no son definitivas, sino reflexiones iniciales que buscan abrir la discusión sobre la aplicabilidad de la curva de Phillips en contextos de crisis como el experimentado.

Palabras clave

Inflación; desempleo; curva de Phillips; política monetaria.

Abstract

This research paper focuses on a preliminary analysis of the Phillips curve in the Colombian economy, with special emphasis on its validity during the pandemic period. To this end, an initial economic modeling is proposed to examine the interaction between key variables such as inflation and unemployment within the national context. The main objective is to evaluate whether the traditional relationship between inflation and unemployment, which underpins the Phillips curve, holds or is altered during a period of intense economic stress such as the pandemic. This preliminary modeling seeks to provide a clearer understanding of the behavior of these variables in Colombia and to lay the groundwork for future studies. The conclusions presented are not final but rather initial reflections intended to spark discussion about the relevance of the Phillips curve in crisis contexts such as the one experienced.

Keywords

Inflation; unemployment; Phillips curve; monetary policy.

Introducción

La curva de Phillips es una relación económica empírica que establece una correlación inversa entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo en una economía. Esta relación, originada en un análisis de datos británicos realizado por A.W. Phillips en 1958, ha sido objeto de amplios debates y reinterpretaciones dentro de las ciencias económicas. Aunque inicialmente se presentó como una regla empírica, su interpretación y aplicabilidad han evolucionado, especialmente en países como Colombia, donde factores estructurales inciden en la relación entre inflación y desempleo.

Phillips, al examinar datos del Reino Unido entre 1861 y 1957, encontró una correlación negativa entre las tasas de cambio en los salarios nominales y la tasa de desempleo. La interpretación más común de sus hallazgos sugiere que, cuando el desempleo es bajo, las empresas enfrentan mayores costos laborales, lo cual genera presiones inflacionarias. En cambio, cuando el desempleo es alto, la presión sobre los precios tiende a disminuir.

A partir de su formulación original, la curva fue adaptada para incorporar las expectativas de los agentes económicos. Economistas como Friedman y Phelps propusieron, en 1968, que a largo plazo la curva de Phillips es vertical, ya que cualquier intento de reducir el desempleo por debajo de su nivel natural provocaría únicamente un aumento sostenido de la inflación, sin mejoras permanentes en el empleo. Esta perspectiva introdujo el concepto de tasa natural de desempleo, también conocida como NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment).

Durante la década de 1970, la aparición de la estanflación —caracterizada por altos niveles de inflación y desempleo— cuestionó la validez empírica de la curva de Phillips. En países como Estados Unidos, se observó que no siempre existía una relación estable entre estas variables. Esto motivó el desarrollo de nuevos modelos basados en expectativas racionales, como los propuestos por Lucas en 1976, que reafirmaron la validez de la relación en el corto plazo, aunque propusieron una curva vertical en el largo plazo debido al ajuste de las expectativas inflacionarias.

En Colombia, la relación entre inflación y desempleo ha sido objeto de diversos estudios, motivados por las particularidades de su economía, como la alta informalidad laboral, los choques externos y la dependencia de productos básicos. Bejarano, Hamann y Rodríguez (2016) analizaron cómo los choques de oferta —por ejemplo, el aumento de precios en los alimentos— y otros factores externos han afectado la dinámica inflacionaria y de crecimiento económico del país. Utilizando un modelo teórico clásico, propusieron una medida alternativa de inflación básica que busca aislar los efectos de estos choques de oferta, conservando los componentes relacionados con la demanda y la política monetaria.

Los resultados de dicho modelo, estimado para el periodo 2000–2015, sugieren que las medidas tradicionales podrían sobrestimar la inflación real. Además, se proyecta que las expectativas inflacionarias se ajustarían rápidamente una vez se reviertan los choques de oferta. Aunque preliminares, estos hallazgos ofrecen un marco analítico valioso para comprender las fuentes de presión inflacionaria y proponen una base para futuras investigaciones que profundicen en la relación entre inflación y desempleo en Colombia.

Metodología

Enfoque de investigación

El enfoque metodológico de este estudio es cuantitativo de tipo correlacional, ya que se busca examinar la correlación existente entre dos variables fundamentales, tales como la tasa de inflación y la tasa de desempleo en Colombia durante el período de la pandemia de COVID-19. El propósito es determinar la conducta de las dos variables en un contexto de crisis, mediante la utilización de datos empíricos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

El enfoque cuantitativo nos permitirá evaluar con precisión la intensidad de la relación entre desempleo e inflación, mientras que el enfoque correlacional

nos permitirá identificar si existe una relación inversa significativa entre estas dos variables, como lo plantea la teoría de la curva de Phillips.

Tipo de investigación

Este estudio se enfoca en una metodología correlacional y explicativa. Busca determinar si existe una relación significativa entre las variables inflacionarias y el desempleo, y cómo esta relación se modificó durante la pandemia. A su vez, pretende explicar si el contexto pandémico tuvo efectos adicionales en la dinámica de la curva de Phillips, utilizando métodos econométricos para cuantificar y explicar dichos efectos.

Fuentes de Datos

Los datos mensuales que se utilizaron en este estudio se obtuvieron del DANE, que proporciona información detallada sobre la inflación y el desempleo en Colombia. Se trabajó con un rango temporal que comprende el periodo de marzo de 2020 a julio de 2022, un lapso que cubre los decretos de pandemia para Colombia de acuerdo al Gobierno Nacional y el Ministerio de Salud.

Las variables clave serán

Tasa de inflación: Índice de precios al consumidor (IPC) reportado por el DANE.

Tasa de desempleo: Tasa de desocupación medida mensualmente por el DANE.

Modelo Econométrico

El modelo econométrico planteado sigue una estructura basada en la curva de Phillips, pero adaptado para analizar las condiciones específicas de la pandemia en Colombia. Se propone un modelo de regresión múltiple con la siguiente especificación básica:

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon_t$$

Donde:

π_t : Tasa de inflación (medida por el IPC) en el mes t.

X_1 : Tasa de desempleo en el mes t

β_0, β_1 : Parámetros a estimar.

ϵ_t : Término de error.

Discusión y resultados

Inicialmente se presenta el diagrama de dispersión entre la inflación y el desempleo en su estado natural.

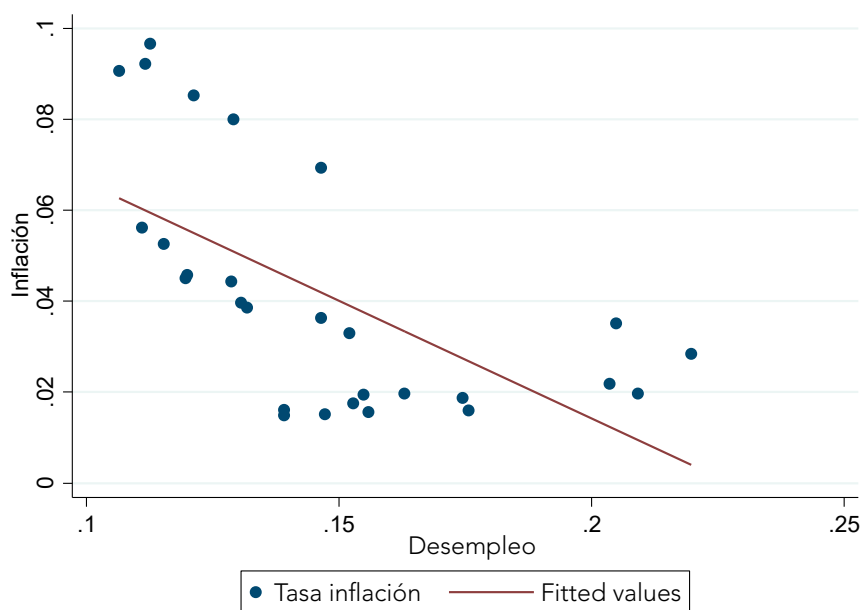


Gráfico 1. Dispersión Inflación y desempleo en Colombia (2020-2022)

Fuente: Elaboración propia en Stata.

El Gráfico 1 de dispersión muestra una relación negativa entre la tasa de inflación (INF) y la tasa de desempleo (TD). Es decir, a medida que aumenta la tasa de desempleo, la tasa de inflación tiende a disminuir. La línea de ajuste (fitted values) presenta una pendiente negativa, lo que confirma la relación inversa entre ambas variables, consistente con la teoría económica tradicional, según la cual un mayor desempleo reduce la demanda agregada y, por tanto, la presión inflacionaria.

Aunque la tendencia negativa es clara, los puntos de datos se distribuyen de forma dispersa alrededor de la línea de ajuste, lo que indica que la relación no es perfecta. Esta dispersión sugiere que otros factores, además del desempleo, influyeron sobre la inflación durante el período analizado.

Este análisis se realiza en un contexto económico excepcional marcado por la pandemia de COVID-19, la cual introdujo una serie de shocks atípicos en la economía colombiana. Entre ellos se encuentran las interrupciones en las cadenas de suministro, los cambios en los patrones de consumo y las restricciones a la movilidad, todos factores que pudieron alterar la relación entre inflación y desempleo. La correlación observada entre ambas variables es de -0,62, lo que ofrece una validación inicial de la vigencia de la curva de Phillips durante el periodo pandémico.

Desde una perspectiva teórica, la pandemia generó una disminución significativa en la demanda agregada debido a las restricciones de movilidad y confinamientos, lo que redujo la presión inflacionaria. Simultáneamente, los cuellos de botella en las cadenas de suministro y los problemas logísticos incrementaron los precios de ciertos bienes, sin traducirse necesariamente en una inflación generalizada. Además, las políticas fiscales y monetarias expansivas implementadas por los gobiernos y bancos centrales buscaron amortiguar el impacto económico, lo que también puede haber moderado la relación entre inflación y desempleo.

En consecuencia, si bien el gráfico sugiere una relación negativa entre ambas variables, la dispersión de los datos y el contexto extraordinario en el que se ubica este análisis evidencian la existencia de factores adicionales que influyen en la dinámica observada.

Para la estimación del modelo inicial, se realiza una transformación en primeras diferencias de las variables, con el fin de corregir posibles problemas de ruido blanco presentes en las series temporales. Esta transformación es necesaria para mejorar la bondad de ajuste del modelo y obtener estimaciones más confiables (Naranjo Acosta, Tejada, & Vera Calderón, 2021).

Los resultados de la regresión muestran que el coeficiente asociado a la variable explicativa (desempleo) tiene signo negativo, en coherencia con la teoría, lo que reafirma la relación inversa entre inflación y desempleo. No obstante, al evaluar la significancia estadística del modelo, se concluye que no existe evidencia suficiente para afirmar que los cambios en diferencias del desempleo (dTD) expliquen de forma significativa los cambios en diferencias de la inflación (dINF). Es decir, la variable dTD no parece ser un buen predictor de dINF en este contexto específico.

Dado lo anterior, y con el objetivo de profundizar en la comprensión de la relación dinámica entre las variables, se propone la estimación de un Modelo Vectorial Autorregresivo (VAR). Esta herramienta econométrica permite analizar la interacción entre múltiples variables a lo largo del tiempo, modelando cada una como una función lineal de sus propios valores pasados y de los valores pasados de las otras variables del sistema. La implementación de este modelo podría proporcionar evidencia más robusta sobre la causalidad y la dirección del efecto entre inflación y desempleo en la economía colombiana durante períodos de alta incertidumbre.

Tabla 1. Estimación modelo VAR

Vector autoregression

Sample:	2020m5 - 2022m6	Number of obs	=	26
Log likelihood	= 179.1507	AIC	=	-13.31928
FPE	= 5.64e-09	HQIC	=	-13.23568
Det(Sigma_ml)	= 3.55e-09	SBIC	=	-13.02895

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
dINF'	3	.004417	0.3309	12.86012	0.0016
dTD	3	.015924	0.0056	.1453473	0.9299

		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dINF	dINF'						
	L1.	.5508251	.1583905	3.48	0.001	.2403854	.8612648
	dTD						
	L1.	-.0302253	.03882	-0.78	0.436	-.106311	.0458604
	_cons	.001236	.0008749	1.41	0.158	-.0004787	.0029507
dTD	dINF'						
	L1.	-.213934	.5709989	-0.37	0.708	-1.333071	.9052033
	dTD						
	L1.	.0084118	.1399462	0.06	0.952	-.2658777	.2827014
	_cons	-.0031108	.0031539	-0.99	0.324	-.0092923	.0030706

Fuente: elaboración propia

El modelo VAR mostró una fuerte autocorrelación de la variable inflación, esto significa que los valores pasados de la inflación tienen un impacto significativo en los valores futuros de la inflación. Sin embargo, No se encontró una relación estadísticamente significativa entre los cambios en la inflación (dINF) y los cambios en el desempleo (dTD), es decir, El modelo VAR(1) estimado analiza la relación entre la inflación (dINF) y el cambio en el desempleo (dTD). Donde se incluyen rezagos de primer orden para ambas variables. Generando el siguiente análisis la estimación. El valor actual de la inflación está significativamente influenciado por su valor anterior (coeficiente de L1.dINF). Sin embargo, el cambio en el desempleo (dTD) no parece tener un impacto significativo sobre la inflación. Por otro lado, el cambio en el desempleo no muestra una relación

significativa con su valor anterior ni con la inflación. En ese sentido, el modelo sugiere que la inflación presenta una persistencia significativa, pero no existe una relación clara entre la inflación y el desempleo en este período.

Ahora bien, con el fin de lograr acercarnos a la curva de Phillips se propone un modelo donde la inflación está en función de la brecha del desempleo, para ello se utilizará el filtro Hodrick-Prescott.

El filtro de Hodrick-Prescott (HP) es una herramienta estadística muy utilizada en economía para descomponer series de tiempo en sus componentes de tendencia y ciclo. Al aplicarlo a las series de inflación y desempleo, podemos determinar las fluctuaciones a largo plazo (tendencia) de las variaciones a corto plazo (ciclo) de cada variable. Esto nos permite examinar con mayor precisión la relación entre ambas variables, dado que separa los efectos de los shocks temporales de las tendencias subyacentes.

La aplicación del filtro HP en el análisis de la curva de Phillips permite una mayor comprensión de la dinámica entre inflación y desempleo mediante el uso del filtro HP. Al agrupar ambas series en sus componentes de tendencia y ciclo, se puede evaluar si existe una correlación estable a largo plazo entre las tendencias de inflación y desempleo, la cual se conoce como la curva de Phillips de largo plazo. Además, podemos analizar si los ciclos de inflación y desempleo están sincronizados y si existen desfase entre ambos.

No obstante, resulta imperativo considerar las limitaciones del filtro HP. El filtro sostiene que la serie temporal se encuentra estacionaria en relación a una tendencia determinista, lo cual puede no ser el caso en la realidad. Además, el filtro HP puede causar sesgos en los extremos de la muestra, ya que no hay suficientes datos para estimar la tendencia de manera precisa. A pesar de estas limitaciones, el filtro HP sigue siendo una valiosa herramienta para analizar la relación entre inflación y desempleo, siempre y cuando se utilice con precaución y se consideren sus supuestos.

Por lo anterior se propone el siguiente modelo:

$$\pi_t = \alpha(u_t - u_n) + \varepsilon_t$$

Donde:

π_t : Tasa de inflación en el período t.

α : Coeficiente que mide la sensibilidad de la inflación a la brecha de desempleo.

u_t : Tasa de desempleo en el período t.

u_n : Tasa de desempleo natural.

ε_t : Término de error que captura otros factores que pueden influir en la inflación.

La interpretación de las variables teóricas se presenta a continuación;

Coeficiente α : Este coeficiente es clave para entender la magnitud de la relación entre la brecha de desempleo y la inflación. Un valor de α más alto implica que un cambio dado en la brecha de desempleo tendrá un mayor impacto en la inflación.

Brecha de desempleo: Como mencionamos antes, la brecha de desempleo actúa como un indicador de la demanda agregada en la economía. Cuando la brecha es negativa, la demanda es elevada y ejerce presión al alza sobre los precios

Por lo anterior expuesto se estima el modelo generando los siguientes resultados:

Tabla 2. Estimación modelo en Stata

```
. reg dINF brechaTD
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	27
Model	.000346032	1	.000346032	F(1, 25)	=	24.17
Residual	.000357895	25	.000014316	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.4916
				Adj R-squared	=	0.4712
Total	.000703927	26	.000027074	Root MSE	=	.00378

dINF	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
brechaTD	-1.068826	.2173986	-4.92	0.000	-1.516567	-.6210852
_cons	.0013912	.0007444	1.87	0.073	-.000142	.0029243

Fuente: elaboración propia

De la tabla anterior se puede afirmar, que el coeficiente negativo de la brecha de desempleo indica que a medida que aumenta el desempleo (brecha de desempleo positiva), la inflación tiende a disminuir. Esto es consistente con la idea de que cuando hay un exceso de oferta de trabajo (alto desempleo), los trabajadores tienen menos poder de negociación para exigir salarios más altos, lo que a su vez reduce las presiones inflacionarias.

Como también es importante resaltar que cuando el desempleo es alto, la demanda agregada en la economía es baja. Los consumidores tienen menos ingresos disponibles para gastar, y las empresas tienen menos incentivos para invertir y aumentar los precios. La curva de Phillips sugiere una relación de corto plazo entre inflación y desempleo. Sin embargo, en el largo plazo, las expectativas de inflación pueden jugar un papel importante. Si los trabajadores esperan que los precios continúen aumentando, podrían exigir aumentos salariales más altos, lo que podría generar una espiral de precios-salarios.

Es importante evidenciar que la regresión planteada cumplió satisfactoriamente los supuestos de los MCO, satisfaciendo el supuesto de normalidad, homocedasticidad y no autocorrelación.

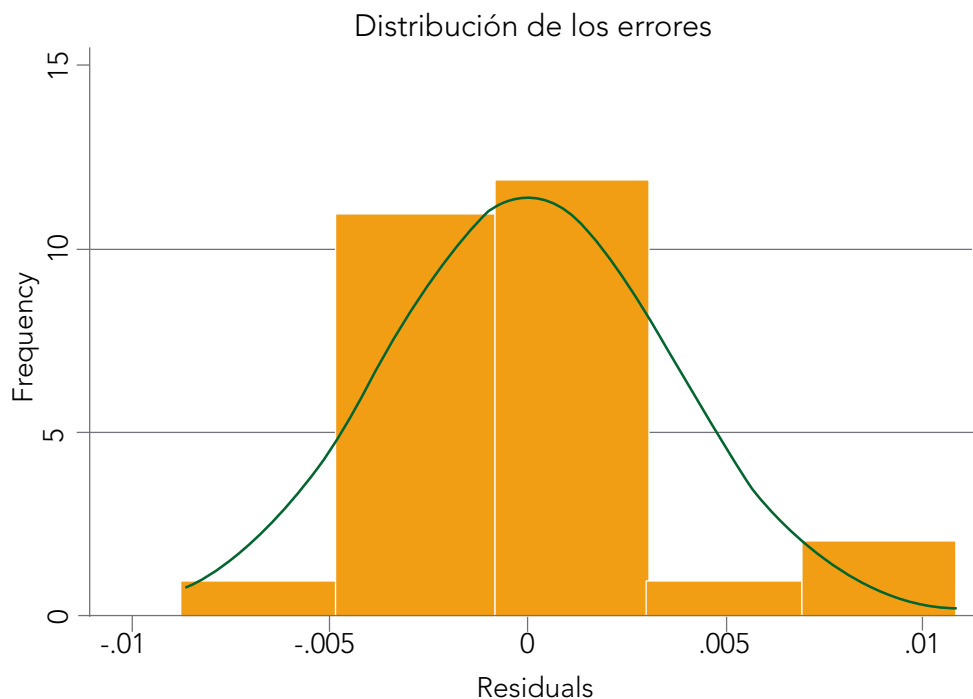


Gráfico 2. Distribución de los errores de la regresión

Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior y realizado el test de Shapiro se puede concluir que los residuos de la regresión cumplen una distribución normal.

Por otro lado, al estudiar la homocedasticidad se aplicó el test de White, los resultados se presentan a continuación:

Tabla 3. Prueba homocedasticidad

```

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(2)      =      1.73
Prob > chi2  =      0.4218
  
```

Fuente: elaboración propia en stata

La prueba de White es una herramienta estadística ampliamente utilizada en econometría para evaluar la hipótesis de homocedasticidad en un modelo de regresión lineal. La homocedasticidad supone que la varianza de los errores es constante a lo largo de todos los valores de las variables independientes. En otras palabras, la dispersión de los datos alrededor de la línea de regresión es similar en todos los puntos.

La prueba de White contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad (H_0) frente a la hipótesis alternativa de heteroscedasticidad no restringida (H_1). Es decir:

- H_0 : La varianza de los errores es constante (homocedasticidad).
- H_1 : La varianza de los errores no es constante (heteroscedasticidad).

En el caso que nos presenta, los resultados de la prueba de White son los siguientes:

- $\chi^2(2) = 1.73$: Este es el valor del estadístico de prueba, que sigue una distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad.
- $\text{Prob} > \chi^2 = 0.4218$: Este es el valor p asociado al estadístico de prueba.

Dado que el valor p (0.4218) es mayor que el nivel de significancia convencional del 5% (o incluso del 1%), **no se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad**. Esto significa que, según esta prueba, no hay evidencia estadísticamente significativa para afirmar que la varianza de los errores sea diferente en diferentes puntos del modelo de regresión. En otras palabras, podemos asumir que la varianza de los errores es constante, cumpliendo así con uno de los supuestos fundamentales de la regresión lineal.

Conclusiones

Los resultados de la regresión sugieren una relación negativa entre la brecha de desempleo y la inflación, en consonancia con la teoría económica tradicional. No obstante, es importante señalar que esta relación puede ser más compleja

de lo que el modelo refleja, ya que puede estar influida por múltiples factores no incluidos en el análisis.

El modelo estimado muestra que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables en diferencias: a medida que aumenta la brecha de desempleo (brechaTD), la inflación en diferencias (dINF) tiende a disminuir. Esta relación negativa respalda la hipótesis teórica de una curva de Phillips descendente en el corto plazo. Sin embargo, la variable brechaTD no logra explicar por completo la variabilidad de dINF, lo que sugiere la presencia de otros determinantes relevantes.

El coeficiente de determinación ($R^2 = 0,4916$) indica que el modelo explica una proporción moderada de la variabilidad en la variable dependiente. Esto refuerza la necesidad de considerar variables adicionales y posibles efectos estructurales o cíclicos que puedan estar afectando la relación entre inflación y desempleo en Colombia.

Los resultados deben interpretarse con precaución, teniendo en cuenta las limitaciones inherentes a los modelos de regresión lineal y al uso de series temporales en contextos económicos excepcionales como el de la pandemia. Además, la relación observada podría ser de carácter asociativo y no necesariamente causal, lo cual plantea la necesidad de realizar investigaciones adicionales, utilizando modelos multivariantes como los VAR, que permitan un análisis dinámico y más completo del comportamiento conjunto de las variables macroeconómicas.

Referencias

Banco de la República de Colombia. (2023). *Crecimiento sostenido del empleo y la curva de Phillips no lineal*. Reporte del Mercado Laboral, 1–26. <https://repositorio.banrep.gov.co/server/api/core/bitstreams/094c3d3d-ea9b-4a5b-8346-e5e8ecdac040/content>

- Bejarano, J., Hamann, F., & Rodríguez, D. (2016). *Indicador de inflación básica a partir de un modelo semi-estructural con inflación de alimentos* (Borradores de Economía No. 935). Banco de la República. <https://repositorio.banrep.gov.co/items/cc687276-da27-499d-9ffc-36eef9b6e69a>
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *American Economic Review*, 58(1), 1–17.
- Gordon, R. (1997). The time-varying NAIRU and its implications for economic policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 11–32.
- Lucas, R. J. (1976). Econometric policy evaluation: A critique. In *The Phillips Curve and Labor Markets* (Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 1, pp. 19–46). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167223176800036>
- Naranjo Acosta, W. G., Tejada, O. M., & Vera Calderón, J. A. (2021). *La curva de Kuznets en el Departamento del Tolima*. Working Papers ECACEN. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/working/article/view/5440>
- Nigrinis-Ospina, M. (2004). ¿Es lineal la curva de Phillips en Colombia? (Borradores de Economía No. 282). Banco de la República de Colombia. <https://repositorio.banrep.gov.co/items/4f3aac57-fef7-404c-8b8d-8995befa0467>
- Phillips, A. W. (1958). The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861–1957. *Economica*, 25(100), 283–299.