

UNA REVISIÓN DE LA CURVA DE PHILLIPS EN ECUADOR: UN ESTUDIO EN UNA ECONOMÍA DOLARIZADA DE LA RELACIÓN DESEMPLEO E INFLACIÓN

A review of the Phillips curve in Ecuador: a study of the relationship between unemployment and inflation in a dollarized economy

Joffre Balarezo Ramos¹, Edgar Bustamante Lino²,

Ángel Quiroga García³, Keyla Reyes Torres⁴

RESUMEN

El presente documento representa un ejercicio empírico que busca analizar la relación desempleo e inflación en el caso de una economía dolarizada como es el caso de la economía ecuatoriana. Utilizando el modelo autorregresivo de medias móviles estacional con variables exógenas (SARMAX), se encontró que los impactos de la pandemia COVID-19 fueron significativos en el desempleo, mientras que eventos pasados como la crisis financiera global o la caída de los precios del petróleo no resultaron ser estadísticamente significativos lo fueron. Un hallazgo relevante del presente documento se corresponde a relación curva de Phillips, ya que en el Ecuador la inversa entre el desempleo y la inflación parece no cumplirse en la economía ecuatoriana. El modelo

Este documento fue impulsado y es parte de los resultados de aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Modelos Económicos II impartida por el PhD. Washington Quintero Montaña en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil. Correo: washington.quinterom@ug.edu.ec

¹Estudiante de la Carrera de Ciencias Económicas del Curso de Modelos Económicos II. de la Universidad de Guayaquil (UG) (Ecuador). Correo electrónico: joffre.balarezoram@ug.edu.ec

²Estudiante de la Carrera de Ciencias Económicas del Curso de Modelos Económicos II. de la Universidad de Guayaquil (UG) (Ecuador). Correo electrónico: edgar.bustamantelin@ug.edu.ec

³Estudiante de la Carrera de Ciencias Económicas del Curso de Modelos Económicos II. de la Universidad de Guayaquil (UG) (Ecuador). Correo electrónico: angel.quirogagar@ug.edu.ec

⁴Estudiante de la Carrera de Ciencias Económicas del Curso de Modelos Económicos II. de la Universidad de Guayaquil (UG) (Ecuador). Correo electrónico: keyla.reyestor@ug.edu.ec



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

proyectó estabilidad en desempleo (entre 4% y 6%) hasta 2023, anticipando un aumento del desempleo en la primera mitad de 2024 debido a factores climáticos.

Palabras clave: curva de Phillips, desempleo, dinámica inflacionaria, Covid-19, Box-Jenkins.

Códigos JEL: C51, C53, E12, E24, C22.

ABSTRACT

This paper presents an empirical analysis of the relationship between unemployment and inflation in a dollarized economy, such as the Ecuadorian economy. The autoregressive seasonal moving average model with exogenous variables (SARMAX) was used to examine this relationship. The results indicate that the COVID-19 pandemic had a significant impact on unemployment, while past events such as the global financial crisis or the fall in oil prices were not statistically significant. A significant finding of this paper pertains to the Phillips curve relationship. In the Ecuadorian economy, the inverse relationship between unemployment and inflation does not seem to hold. The model predicts stability in unemployment (between 4% and 6%) until 2023, with an expected increase in unemployment in the first half of 2024 due to climatic factors.

Keywords: Phillips curve, unemployment, inflation dynamics, Covid-19, Box-Jenkins.

JEL CODES: C51, C53, E12, E24, C22.

Fecha de recepción: Agosto 14, 2024.

Fecha de aceptación: Diciembre 10, 2024

INTRODUCCIÓN

En la teoría económica, la relación entre la inflación y el desempleo se ha sometido a un análisis exhaustivo por parte de académicos y expertos. En el contexto particular de Ecuador, un conjunto considerable de estudios ha examinado esta relación y su vínculo

con la teoría del desempleo involuntario propuesta por Keynes. Según el Banco Central del Ecuador (2020), en la época previa a la dolarización (1980-2000), el nivel promedio de inflación anual fue de 40,1%, mientras que desde 2002 al 2019 fue únicamente el 3,5%. Según Londoño et al (2022) antes de la dolarización los niveles acumulados de inflación llegaron al 2400% entre 1980 y 1989 y aumentaron a su máximo histórico al 3377% entre 1990 y 2000. Estos niveles de inflación destruyen los salarios de la población ecuatoriana y la estabilidad económica, así como el nivel de bienestar.

La fundamentación teórica del presente documento parte del planteamiento de la curva de Phillips, esta relación se ha transformado en un elemento esencial para los hacedores de política económica, es decir, es de suma importancia analizar la existencia y la magnitud de la disyuntiva entre inflación y el desempleo. De este modo, entender la dinámica de corto plazo entre dos variables tan importantes como son la inflación y el desempleo representa un desafío para gran parte de los estudios empíricos provenientes de la academia, los bancos centrales y demás instituciones centradas en el análisis económico. La inflación puede afectar el desempleo a través de los salarios nominales, aunque esta relación puede ser intrincada debido a las rigideces de precios y salarios en el corto plazo. A partir de esto, se plantean las siguientes interrogantes:

- a) ¿En un país imposibilitado de imprimir su propia moneda y sin posibilidad de usar política monetaria, se mantiene la relación inversa entre el desempleo y la inflación?
- b) ¿En qué medida la pandemia de la Covid-2019 ha contribuido al aumento del desempleo en Ecuador?

El objetivo de la presente investigación es examinar la relación dinámica entre la tasa de desempleo e inflación en Ecuador en el periodo de la dolarización, para estudiar esta relación se emplea un modelo autorregresivo de medias móviles estacional con variables exógenas (SARMAX). Es decir, la presente investigación se propone analizar el impacto de la pandemia de COVID-19 en el desempleo y la inflación en Ecuador entre el año 2000 y el año 2023. La hipótesis de partida de la investigación es que la dolarización ha

alterado la relación planteada por la curva de Phillips, debilitando la tendencia tradicional de esta y desafía las expectativas económicas convencionales. Además, se espera que la imposibilidad de utilizar política monetaria o política cambiaria por parte del gobierno ecuatoriano haya desempeñado un papel crucial en la mitigación del impacto de la inflación en el desempleo y viceversa durante este período excepcional.

Para alcanzar el objetivo del presente documento, este se divide en 5 secciones, la primera se centra en la revisión de la literatura, en la segunda parte se desarrolla un análisis del comportamiento coyuntural de las principales variables de interés del presente estudio, en la tercera sección se presenta la metodología, en la cuarta sección se presentan los resultados obtenidos y, por último, en la quinta sección se presentan las principales conclusiones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Con base en la teoría, la Curva de Phillips exhibe la relación entre desempleo e inflación, estableciendo que un incremento en el desempleo disminuye la inflación y viceversa, una caída del desempleo está asociado con un nivel mayor de inflación imposibilitando que pueda presentarse al mismo tiempo una baja inflación y baja tasa de desempleo (Phillips, 1958). El comportamiento expuesto implica que a los países se les presenta la disyuntiva de elegir entre diferentes combinaciones de desempleo e inflación, un bajo desempleo implica tolerar una inflación más alta o; una inflación nula, si se está dispuesto a tolerar un desempleo más alto (Blanchard et al., (2012)). A partir de la Curva de Phillips original, se desarrollan varios trabajos empíricos aplicados en el contexto específico de Ecuador a través de diferentes metodologías, cuantiosos estudios han investigado esta relación, así como su conexión con la teoría del desempleo involuntario propuesta por Keynes.

Erraéz (2005) trata de explicar los determinantes de la inflación desde el inicio del régimen monetario de dolarización hasta diciembre del 2004, utilizando un modelo autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA), los autores encuentran que las variables que determinan principalmente la inflación en el período 2000-2004 son la

inercia inflacionaria, los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés. En todo este período la inercia inflacionaria explica cerca del 80% de la inflación.

Gachet et al. (2008) estiman un modelo VAR estructural para identificar las causas de la inflación en el Ecuador. Los resultados muestran que en el primer trimestre del 2008 los principales determinantes de la inflación en el Ecuador fueron los precios internacionales, los tipos de cambio y las políticas públicas.

Briceño et al. (2016) analizan el efecto de la producción en la tasa de desempleo de Ecuador, América Latina y el mundo utilizando datos de series de tiempo para el periodo 1991-2014. Los resultados implican que la conexión entre el desempleo y el producto interno bruto (PIB) no se confirma de manera sólida en los datos, sino mas bien, parece ser un fenómeno específico de algunos países desarrollados. En el caso específico del Ecuador, se sugiere que otras variables, como el gasto público y los impuestos, podrían tener una influencia más significativa en la explicación del desempleo.

Yaguana et al. (2017) analizan el efecto que tiene el desempleo en la inflación utilizando la curva de Phillips para Ecuador, México y Alemania respectivamente, en el periodo 1991-2015, utilizando un modelo de regresión lineal múltiple para cada país, los resultados indican que en Ecuador y en México, el desempleo no tiene un efecto estadísticamente significativo en la inflación, puesto que en estos países son otras variables las que la determinan, mientras que en Alemania la hipótesis teórica se cumple. Por su parte, Bejarano et al. (2018) exploran la relevancia de la teoría keynesiana en el contexto de la crisis en Ecuador. Los autores encuentran que los enfoques fiscales y monetarios propuestos por Keynes podrían ofrecer soluciones efectivas para abordar la crisis económica y reducir el desempleo en Ecuador.

Vargaz et al. (2021) analizan los determinantes que inciden en la variación de la tasa de desempleo en el Ecuador periodo 1990-2020 a través de la técnica de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, los autores concluyen que a medida que el Producto Interno Bruto y las remesas se incrementen la tasa de desempleo se reduce, mientras que a medida

que la inflación y la población aumenten la tasa de desempleo también se incrementará y viceversa.

Por su parte, Covri (2021) analiza la curva de Phillips para Ecuador en el periodo de la dolarización, utilizando dos etapas de análisis, la primera parte realiza regresiones MCO con expectativas adaptativas, y las brechas del desempleo y del producto se obtuvieron mediante un filtro de Hodrick y Prescott, se repite el proceso mediante variables instrumentales con expectativas racionales, la segunda parte consiste al final en estimar el modelo DSGE. El autor encuentra que la curva de Phillips se valida únicamente con la brecha del desempleo, mientras que las expectativas de inflación resultan significativas únicamente en los modelos multiecuacionales que involucran la brecha del producto. En conclusión, políticas que quieran estimular el empleo tienen un efecto de alza en los precios, por lo que la situación puede justificarse en periodos recesivos para evitar una eventual deflación.

Londoño et al. (2022) analizan los efectos macrofiscales de la dolarización en Ecuador para PIB per cápita, precios, y sector fiscal. Ese utilizó el análisis técnico-teórico y la aplicación de la metodología econométrica de control sintético, se buscó construir un Ecuador sintético (sin dolarización) a partir del 2000, teniendo como resultado encontrados se observa un impacto del proceso de la dolarización en el sector real, en el sector monetario y en el sector fiscal.

A su vez, Tapia et al. (2022) examinan la evolución económica ecuatoriana desde una perspectiva keynesiana. En este análisis se resalta la potencialidad de la política fiscal y monetaria como herramientas para estimular la demanda agregada y, en consecuencia, reducir el desempleo en Ecuador. Los resultados muestran que, si los costos financieros internacionales son superiores al 2,2% en promedio, los activos extranjeros son más rentables lo que provoca una presión a realizar una contracción en la oferta de dinero, lo que buscará el incremento de la tasa doméstica y una contracción en la producción.

Comportamiento del desempleo y de la inflación en el Ecuador

En la teoría económica, la relación desempleo e inflación ha sido tema de debate entre los pensadores monetaristas, neokeynesianos y los keynesianos. Desde la perspectiva clásica, la oferta laboral tiende a aumentar con el salario real, mientras que los keynesianos sostienen que la oferta laboral puede aumentar con el salario nominal debido a la existencia de la ilusión monetaria, donde las decisiones se basan en cambios en el salario nominal sin considerar el salario real, lo cual puede relacionarse con la inflación.

Dentro del modelo keynesiano, la principal causa del desempleo involuntario se encuentra en la insuficiencia de la demanda agregada. Cambios negativos en las expectativas de los empresarios pueden llevar a una reducción en su demanda de bienes de inversión, desencadenando una sucesión de eventos en la que se pierden empleos sucesivamente en diversas industrias. Esto a su vez disminuye el poder adquisitivo de los trabajadores, lo que puede agravar y prolongar la situación de desempleo (Novelo, 2016). Keynes (1945) argumenta que el desempleo involuntario ocurre cuando un pequeño aumento en el precio de bienes y servicios para los asalariados, en relación con el salario nominal, resulta en una oferta y demanda total de mano de obra dispuesta a trabajar por el salario nominal que supera el volumen de empleo existente. Para Keynes, el desempleo involuntario se origina cuando el desempleo supera el nivel friccional debido a una demanda efectiva insuficiente (Ros, 2012).

Durante el periodo estudiado, se puede notar que el comportamiento del desempleo y la inflación es complejo. Sin embargo, se nota que los niveles de inflación son menores respecto a los niveles del desempleo, lo que se traduce en una situación de desinflación, donde la demanda agregada de la economía es débil, este escenario podría generar un estancamiento prolongado de la economía ecuatoriana (véase figura 1 y 2).

En un análisis detallado del desempleo considerando marzo dentro del 2000 a diciembre del 2007, se observa una disminución gradual del desempleo, pasando del 16,1% al 6,07%, lo que impacta de forma positiva dentro de la perspectiva económica y social del país. Para el periodo de marzo del 2008 a diciembre del 2019, se ve un aumento del desempleo,

alcanzado en marzo del 2008 un 6,86% y en marzo del 2010 un 10,02%, siendo superiores a los valores alcanzados en 2007, sin embargo, para diciembre del 2017, logra disminuir hasta alcanzar un 5,82% (véase figura 1).

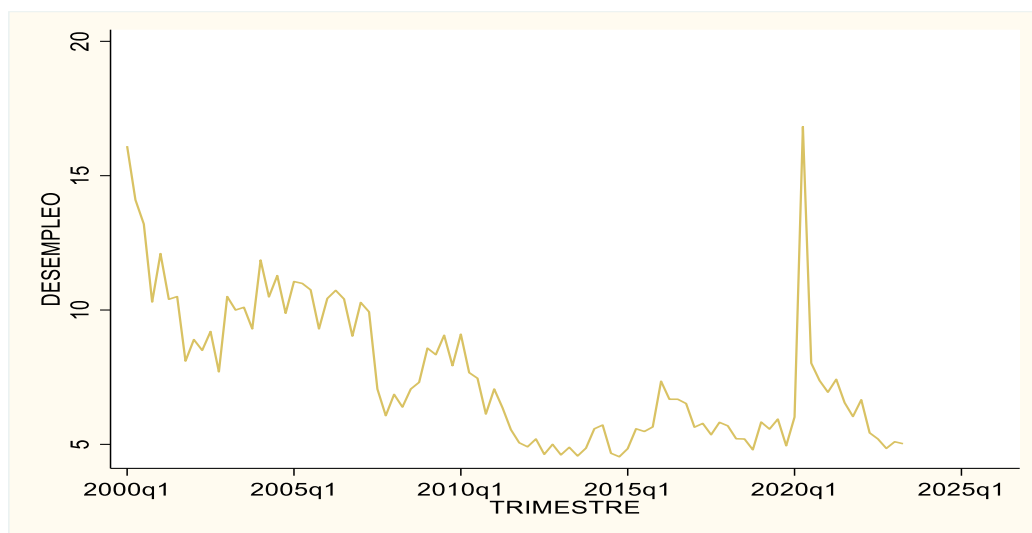


Figura 1. Comportamiento del desempleo 2000-2023

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

La tabla 1 muestra el comportamiento de los principales indicadores del mercado laboral ecuatoriano por género, se puede observar una diferencia en la tasa de desempleo, tasa de empleo adecuado pleno y tasa de subempleo por género, a pesar de que los trabajadores sin importar su género están sujetos y protegidos por leyes en el ámbito laboral. Entre el 2003 al 2007 la tasa de desempleo disminuye principalmente como consecuencia del elevado número de ciudadanos ecuatorianos que migraron a otros países, dejando libres puestos de empleo que fueron ocupados por quienes se encontraban en condiciones de desempleo.

Tabla 1. Composición de la población económicamente activa periodo 2010-2022

Año	Tasa de desempleo		Tasa de empleo adecuado/pleno		Tasa de subempleo	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2010	4,10%	6,40%	50,00%	36,50%	13,40%	14,10%
2011	3,30%	5,60%	51,80%	35,90%	10,70%	10,80%
2012	3,70%	4,80%	51,60%	38,90%	8,70%	9,50%

2013	3,40%	5,40%	53,50%	39,10%	11,60%	11,60%
2014	3,10%	4,90%	56,20%	39,00%	12,80%	13,00%
2015	3,90%	6,10%	53,10%	36,90%	14%	14,10%
2016	4,50%	6,20%	47,90%	31,90%	20,40%	19,10%
2017	3,60%	6,00%	49,50%	32,40%	20,00%	19,60%
2018	3,10%	4,50%	46,50%	32,50%	17,20%	15,50%
2019	3,30%	4,60%	44,80%	30,60%	19,00%	16,20%
2020	3,60%	6,70%	35,30%	23,50%	24,60%	20,40%
2021	3,60%	5,90%	37,80%	23,80%	22,70%	24,80%
2022	3,00%	3,50%	41,10%	28,80%	20,40%	17,90%

Fuente. Información adaptada de INEC (2023). Elaborado por los autores

Por otro lado, la inflación presentó algunos altibajos, en donde los primeros años se vio afectado por la dolarización, sin embargo, para efectos de estudio, considerando el periodo de marzo del 2000 a diciembre del 2007, la inflación se mantuvo relativamente baja, pasando de 7,6% a 0,57%. En marzo del 2008 alcanzó un valor de 1,48%, siendo superior al del año anterior, luego, en los años posteriores, el comportamiento se mantuvo bajo, alcanzando el 2019 el -0,01%. Para el periodo 2020-2023, considerando los efectos negativos de la pandemia COVID-19, se puede observar un aumento considerable del desempleo, alcanzando el 7,8% en diciembre del año 2020, posterior a esto, presenta una disminución gradual, alcanzando el 5,10% en marzo del 2023. Mientras que la inflación, en marzo del 2021 presente un aumento significativo, llegando a un 0,18% y en diciembre del 2022 a 0,16%.

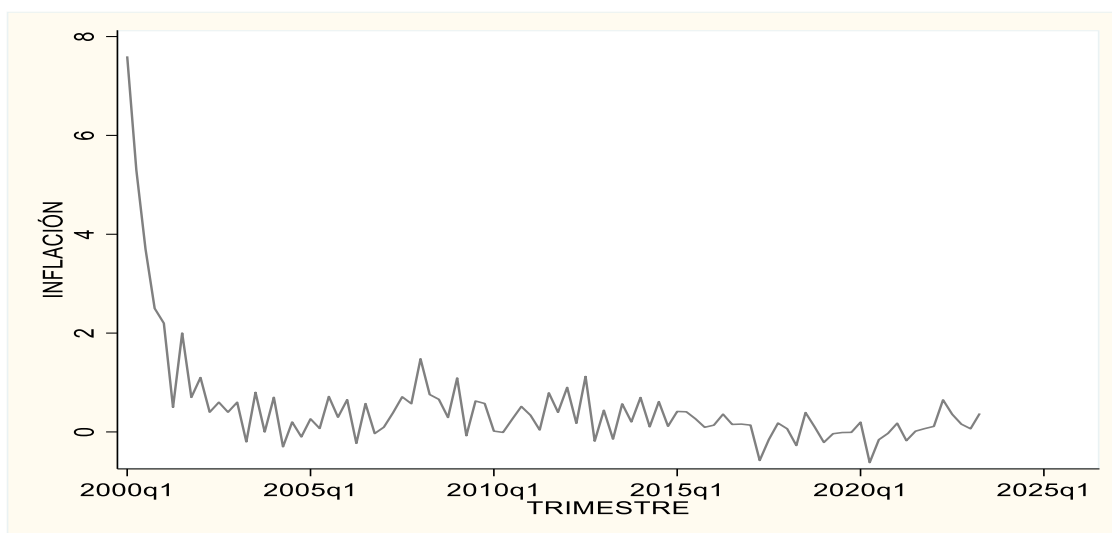


Figura 1. Comportamiento de la inflación 2000-2022

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

METODOLOGÍA

Datos

Esta investigación busca analizar la relación dinámica entre el desempleo e inflación en Ecuador desde el año 2000, para esto se realizó un proceso de recopilación y estructuración de datos que desempeñó un rol esencial en la apprehensión y exploración de las relaciones subyacentes entre las variables en el estudio, se recabaron 94 observaciones con periodicidad trimestral desde el primer trimestre de 2000 (2000 Q1) hasta el segundo trimestre de 2023 (2023 Q2). Las observaciones se obtuvieron del Banco Central y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). En la etapa de recolección, se sometieron los datos a un riguroso proceso de verificación para garantizar su coherencia y confiabilidad, asegurando la calidad y cohesión de los datos empleados en las etapas posteriores del análisis.

Tabla 2. Codificación de las variables

Variable	Renombrar	Primera diferencia
Desempleo	DSP_t	$DDSP_t$
Inflación	INF_t	$DINF_t$
Tasa estimada de la inflación	$TEINF_t$	$DTEINF_t$

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

Método econométrico

El modelo autorregresivo de medias móviles estacional con variables exógenas (SARMAX) se emplea en el ámbito de la econometría con el propósito de examinar datos caracterizados por efectos tanto estacional como temporales. La metodología fusiona aspectos fundamentales de la regresión estacional autorregresiva y la media móvil, y presenta la capacidad de introducir variables exógenas para elevar la exactitud al realizar pronósticos. La inclusión de variables exógenas, logra capturar de manera más efectiva las conexiones causales presentes y, en consecuencia, potenciar la habilidad predictiva del modelo. Tal consideración tiene el potencial de optimizar tanto las estimaciones como las proyecciones al proporcionar una comprensión más holística y precisa de los patrones y tendencias (Sivanandam et al., (2016)).

La formulación matemática del modelo SARMAX, parte del modelo ARMA (p, q) no estacional representa una serie temporal con p términos autorregresivos, q términos de media móvil no estacionales. Puede expresarse como sigue (Sivanandam et al., (2016)):

$$\theta_p(\beta) LNDSP_t = c + \sigma_q(\beta)\varepsilon_t \quad (1)$$

Donde β es el operador de rezago, $LNDSP_t$ es la tasa de desempleo en el periodo t , de tal modo que $\beta^l LNDSP_t = LNDSP_{t-l}$, $\theta_p(\beta)$ es el operador de rezago del proceso

autorregresivo con p rezagos, por último, $\sigma_q(\beta)$ es el operador de rezago de la media móvil con q rezagos. A su vez el modelo SARMA $(p, q)_s$:

$$\theta_p(\beta) \phi_p(\beta^s) LNDSP_t = c + \sigma_q(\beta) \Theta_Q(\beta^s) \varepsilon_t \quad (2)$$

$\phi_p(\beta)$ es el operador estacional de rezago de orden P , por último, $\Theta_Q(\beta)$ es el operador estacional de rezago de la media móvil de orden Q , s representa el tamaño del rezago estacional en este caso como los datos son trimestrales, su valor sería igual a 4. La principal ventaja del enfoque SARMA $(p, q)_s$ es su capacidad para manejar series de tiempo estacionarias y no estacionarias que contienen elementos estacionales (Sivanandam et al., (2016)).

La precisión de este tipo de modelos mejora cuando no existen datos atípicos o shocks externos en las series temporales, ya que estos valores atípicos podrían generar un impacto potencial en las estimaciones de los parámetros del modelo. A menudo, los datos atípicos de una serie de tiempo señalan acontecimientos significativos y proporcionan información útil para la modelación de la serie. Por lo tanto, es importante considerar variables externas que ofrezcan respuestas significativas ante los datos atípicos (Sivanandam et al., (2016)).

La modelización alternativa de una serie de tiempo X_t puede explicarse por un SARMA con por variables exógenas (como regresoras). En este estudio, el modelo SARMAX se utiliza para predecir la serie temporal utilizando el enfoque SARIMA de Box-Jenkins y la regresión lineal múltiple (MLR). El modelo SARMAX $(p, q) (P, Q) S(X)$ es un modelo SARMA con variables exógenas. Las variables externas pueden ser modeladas por la ecuación de regresión lineal múltiple se expresa como:

$$LNDSP_t = \frac{\sigma_q(\beta) \Theta_Q(\beta^s)}{\theta_p(\beta) \phi_P(\beta^s)} \varepsilon_t + \sum_{k=1}^K \gamma_k Y_{k,t} \quad (3)$$

Donde, $LNDSP_t$ es la variable dependiente, ρ es el orden del componente autorregresivo, γ_k son los coeficientes de los regresores exógenos X_{t-k} , ε_t es el término de error aleatorio en el tiempo t . Luego de un análisis exhaustivo y visto que la pandemia de la COVID-19 representa un fenómeno que impacto de manera significativa al desempleo se define al modelo SARMAX $(p, q) (P, Q)S(X)$ como la elección más adecuada para representar la relación dinámica entre el desempleo y la inflación en una economía dolarizada. El modelo SARMAX incorporó componentes autorregresivos, de medias móviles y exógenos, permitiendo capturar tanto las tendencias históricas como las influencias de las variables exógenas en la serie de desempleo.

RESULTADOS

Pruebas preliminares al planteamiento del modelo.

Análisis gráfico de las series

El proceso de desarrollo del modelo SARMAX destinado a predecir la relación dinámica entre el desempleo y la inflación en una economía dolarizada implicó una serie de pasos y análisis meticulosos para garantizar la solidez y precisión del modelo resultante. A continuación, se detallan cada uno de los pasos en relación con cada variable:

- En cuanto a la variable dependiente DSP_t se inició con una representación para analizar la evolución temporal de dicha variable. En esta visualización, se destacó la no presencia de una tendencia en los datos (véase figura 1).
- En lo que respecta a la variable independiente la INF_t se procedió a una representación gráfica, aunque entre 2000 y 2003 se observa una tendencia a descender debido al efecto de la inflación, el resto de los periodos parecen no mantener un patrón tendencial (véase figura 2).

Luego de la evaluación gráfica de las series, se verifica si las series son estacionarias en niveles o requieren de ser diferenciadas para que sean estacionarias, para esto se aplican las pruebas de raíz unitaria para asegurar la validez y confiabilidad del modelo en el

contexto económico.

Prueba de raíz unitaria

Se realizan las pruebas de Dickey-Fuller aumentada y Phillips-Perron sobre las series a estudiar. Los resultados de estas pruebas indicaron que la serie exhibe características de estacionariedad, ya que las pruebas de raíz unitaria Dickey-Fuller aumentada, Phillips-Perron, cuya hipótesis nula es que la serie presenta raíz unitaria, exhibe un valor p menor a 0,05, lo que implica el rechazo de la hipótesis nula, y, por ende, no se rechaza la presencia de estacionariedad en las series analizadas (Véase en la Tabla 3).

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria

Variables	Prueba	Estadístico de prueba	Valor p	Hipótesis nula
DSP_t	Dickey Fuller	$z(t) = -2,262$	0,0132	La serie tiene raíz unitaria
	Phillips Perrón	$z(t) = 0,0000$	<0,01	La serie tiene raíz unitaria
INF_t	Dickey Fuller	$z(t) = -4,452$	<0,01	La serie tiene raíz unitaria
	Phillips Perrón	$z(t) = -11,463$	<0,01	La serie tiene raíz unitaria

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

Especificación del modelo y estimación de los parámetros

Selección óptima de rezagos y del mejor modelo.

Una vez de haber hecho las pruebas de raíz unitaria y de confirmar que las variables sean estacionarias, se procede a escoger los rezagos necesarios para la media móvil (MA) y para el proceso autorregresivo (AR). Con los criterios de información, se evaluó y escogió el mejor modelo, el cual resultó tener la especificación SARMA (1,0,1,4) debido que su

valor estadístico Q es inferior al nivel de significancia de 0,05 (véase en la Tabla 4).

Tabla 4. Resultado de los modelos con su respectiva prueba post-estimación AIC y BIC

SERIES	MODELO	AIC	BIC	Valor p
SERIE DESESTACIONALIZADA	ARIMA			
DSP_t	(0,1,1)	354794	359860	0,000
DSP_t	(2,1,1)	358760	368890	0,000
SERIE DESESTACIONALIZADA	ARMA			
INF_t	(2,0,2)	-710943	-698227	0,000
INF_t	(1,0,2)	-705531	-695358	0,000
SERIE ESTACIONALIZADA	SARMA			
DSP_t	(1,0,1,4)	360677	375937	0,049
DSP_t	(1,1,1,4)	348006	362938	0,678

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

Estimación del mejor modelo SARMAX

La ecuación planteada corresponde al mejor modelo para predecir la variable dependiente (DSP_t), considerando las interacciones posibles, para seleccionar el modelo adecuado para la predicción se realizó un análisis riguroso de los residuos y se evaluaron criterios de información como el AIC y el BIC para validar el modelo.

En el desarrollo del modelo SARMAX, se realizó un análisis de autocorrelación (AC) y autocorrelación parcial (PAC) en el desempleo, este análisis permitió la identificación de posibles componentes autorregresivos y de media móvil en los datos. A continuación, se evaluaron varios modelos ARMA aplicados a la serie temporal desempleo con el objetivo de seleccionar el modelo más adecuado para la predicción. Para validar la pertinencia de este modelo, se sometió a un análisis riguroso de residuos y se evaluaron criterios de información como el AIC y el BIC. A pesar de contemplar la posibilidad de un modelo SARIMA para abordar la posible presencia de estacionalidad en los datos, un análisis exhaustivo y diversas pruebas indicaron que no había evidencia de la necesidad de las primeras diferencias.

Inclusión de la inflación, variables dummies y especificación del modelo SARMAX

Los resultados obtenidos en la investigación revelan un hallazgo de relevancia trascendental, ya que al analizar los residuos del modelo con la inflación como exógena se encontró un conjunto de variables relacionadas con acontecimientos exógenos que presentan una influencia estadísticamente robusta en la tasa de desempleo, estos acontecimientos se incluyen como variables dummies relacionadas con la crisis financiera, la caída de los precios del petróleo y la pandemia de COVID-19 en los años 2009, 2015, 2020 y 2021. Este descubrimiento asume un papel significativo al ilustrar cómo eventos excepcionales tienen la capacidad de ejercer una influencia sustantiva en el ámbito del mercado laboral ecuatoriano. La correlación observada entre estas variables y el aumento del desempleo resalta la vulnerabilidad intrínseca de la economía ecuatoriana ante shocks inesperados, subrayando la importancia vital de las políticas gubernamentales para mitigar los efectos derivados de tales situaciones.

A partir, de un análisis comparativo, se optó por un modelo SARMAX que combina componentes autorregresivos, de media móvil, una variable exógena explicativa y variables exógenas dummies. Se evaluaron los coeficientes, la significancia de las variables explicativas. Con el objetivo de garantizar la adecuación del modelo para fines predictivos, se realizó un análisis minucioso de los residuos, confirmando que cumplen con las características deseables de un proceso de ruido blanco, se plantea el modelo ARMA (1,0,1) SARMAX (1,0,1,4) como la alternativa más adecuada para modelar los datos en niveles, considerando la potencial estacionalidad (véase tabla 5).

Tabla 5. Coeficientes ARMA (1,0,1) SARMAX (1,0,1,4)

VARIABLE DEPENDIENTE: DESEMPLEO (DSP_t)				
VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	ESTADÍSTICO	VALOR P
C	7,5817	3,6017	2,11	0,035
INF_t	0,4509	0,2604	0,73	0,083

PROCESO ARMA (1,0,1)				
AR (1)	0,9242	0,0900	10,27	<0,01
MA (1)	-0,4210	0,1004	-4,19	<0,01
PROCESO SARMA (1,0,1,4)				
S_4 AR (1)	0,9651	0,0861	11,20	<0,01
S_4 MA (1)	-0,8356	0,2359	-3,54	<0,01
VARIABLES DUMMY				
Variables	Coeficiente	Error estándar	Estadístico (Z)	Valor P
<i>CRISIS2009</i>	0,50157	1,5356	0,33	0,744
<i>PRCPET2015</i>	-0,5680	1,6622	-0,34	0,733
<i>COVID2020</i>	6,2114	0,3876	16,03	<0,01
<i>COVID2021</i>	2,2926	0,7645	3,00	<0,01
Variables	Coeficiente	Error estándar	Estadístico (Z)	Valor P
SIGMA	1,237294	0,05752	21,51	<0,01

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

Es importante destacar que los hallazgos contribuyen no solo a una comprensión enriquecida de los determinantes de la tasa de desempleo, sino que también profundizan en el análisis económico en su conjunto. Se observa que las variables que reflejan el efecto de la COVID-19 sobre el desempleo resultan ser estadísticamente significativas, ya que en el 2020 se observa que la sola presencia de la COVID-19 aumento el desempleo en 6,21 puntos respecto a otros periodos, así mismo, la presencia de este mismo fenómeno en el año 2021 aumento el desempleo en 2,29 puntos en ese año. Respecto al trade off desempleo e inflación, la especificación parece indicar que en el periodo de la dolarización este no ha existido, al contrario, el modelo parece indicar que la relación ha sido positiva,

cabe indicar que la relación estimada no es estadísticamente significativa al 0,05, sin embargo, la relación es estadísticamente significativa al 0,10. La evidencia encontrada implica fuertemente que los choques de oferta son altamente importantes para la dinámica de la inflación en Ecuador.

Pruebas de validación del modelo planteado

La validación del modelo SARIMA (1,0,1) SARIMA (1,0,1,4) se llevó a cabo mediante un análisis minucioso, que incluyó la evaluación detallada de los coeficientes, la consideración de criterios de información y la realización de las pruebas sobre residuos. La idoneidad de los residuos del modelo se confirmó mediante pruebas que evaluaron si se comportaban como ruido blanco, una característica esencial para asegurar la validez del modelo. Tanto la prueba de Portmanteau como la prueba de Bartlett permiten analizar si los residuos del modelo son ruido blanco. Según los resultados presentados en la tabla 6 se aprecia que los residuos del modelo se comportan como ruido blanco, ya que su valor de probabilidad es mayor a 0.05 lo que implica que no se rechace la hipótesis nula, con lo que el modelo estimado es un modelo que se puede usar para la predicción.

Tabla 6. Prueba de ruido blanco

Prueba	Estadístico de prueba	Valor P (χ^2)	Hipótesis nula
Portmanteau	Q =19,0556	0,9980	Residuos se comportan como ruido blanco
Bartlett	B=0,55	0,9264	Residuos se comportan como ruido blanco

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

CONCLUSIONES

El estudio presentado se centró en examinar la relación entre la tasa de desempleo y la inflación en una economía dolarizada como es el caso de Ecuador. En este sentido, se destaca la influencia significativa que la pandemia de COVID-19 ha tenido sobre el

mercado laboral ecuatoriano y en la tasa de desempleo, durante los años 2020 y 2021 se observa un fuerte efecto en el incremento del desempleo. Estos hallazgos subrayan la importancia crítica de las políticas gubernamentales en la mitigación de los efectos de tales crisis en el futuro, sugiriendo la necesidad de estrategias eficaces para enfrentar eventos excepcionales que puedan impactar el mercado laboral.

Con base en el modelo planteado se observa que la relación inversa entre el desempleo y la inflación parece no cumplirse en la economía ecuatoriana, ya que, en una economía dolarizada, se incrementa la probabilidad de que se produzca la ruptura evidenciada en la curva de Phillips. En este escenario económico, no se tiene el control de la emisión de dinero, lo que significa que no se aplican políticas monetarias para regular la cantidad de dinero en circulación, esta falta de control puede contribuir a que la relación entre el desempleo y la inflación no siga el patrón esperado según la teoría de la Curva de Phillips, por lo tanto, el no cumplimiento de la Curva de Phillips se ha visto influenciado por la falta de políticas monetarias que carece la capacidad de ajustar la oferta de dinero, para tratar enfrentar shocks externos al tratar de manejar la relación entre el desempleo y la inflación.

Las proyecciones del modelo sugieren estabilidad en las tasas de desempleo e inflación para el resto de 2023 en Ecuador, con la posibilidad de un aumento en el desempleo en la primera mitad de 2024 que podría darse debido al fenómeno del Niño, además de otros shocks y crisis sociales que puedan existir. En contraste, se espera que la tasa de inflación se mantenga relativamente estable. Si bien se reconocen las limitaciones en los estudios revisados, se proponen futuras investigaciones que exploren más a fondo factores externos, políticas gubernamentales y desempleo estructural en Ecuador. Además, se sugiere analizar en detalle el impacto de políticas como respuesta a las crisis económicas, ofreciendo perspectivas valiosas para abordar desafíos económicos en el país.

La afirmación de que la curva de Phillips es menos probable en una economía dolarizada se respalda con la evidencia de los resultados del modelo, en este contexto, la inflación

no sigue la relación inversa esperada con el desempleo, como describe la curva de Phillips. El modelo parece indicar que la relación ha sido positiva, cabe indicar que la relación estimada no es estadísticamente significativa al 0.05, sin embargo, la relación es estadísticamente significativa al 0.10.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra sincera gratitud a Dios por darnos la sabiduría para abordar la presente investigación, asimismo, queremos agradecer al docente Washington Quintero Montaña por su guía invaluable en nuestra investigación. Su conocimiento y pasión por la investigación nos han inspirado constantemente. Su orientación experta, retroalimentación crítica y estímulo para explorar nuevas perspectivas fueron esenciales para el éxito del proyecto. Valoramos su dedicación, paciencia y contribución en cada etapa. Su influencia ha dejado una marca perdurable en nuestra formación como investigadores y en nuestra comprensión de la importancia de la investigación en el ámbito académico y profesional. Gracias por ser un mentor excepcional y comprometido con nuestro crecimiento. Su positiva influencia seguirá guiándonos en futuros desafíos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Briceño, M., Dávila, G., & Rojas, M. (2016). Estimación de la Ley de Okun: evidencia empírica para Ecuador, América Latina y el mundo. *Revista Economica*, 1(1), 35-45. Obtenido de <https://bit.ly/3IauoDI>
- Erraéz, J. (2005). El proceso inflacionario en el Ecuador: un análisis de sus determinantes con modelos Arima y Vectores autorregresivos. *Cuestiones Economicas*, 21(3), 47-96. Obtenido de <https://bit.ly/3URfolA>
- BCE. (2020). Información estadística. *Cuentas Nacionales Trimestrales*. Banco Central, Ecuador. Obtenido de <https://bit.ly/4896Glr>
- Bejarano, H., Mosquera, S., Varela, G., & Martínez, D. (2018). La teoría keynesiana y su alcance frente a la crisis de las naciones: caso Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 3(4), 170-180. Obtenido de <https://bit.ly/3STtVf9>
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. Pearson.

- Covri , D. (2021). La Curva de Phillips para la economía dolarizada de Ecuador. *10.47550/RCE/31.1.4*, 31(1), 103-136. doi:10.47550/RCE/31.1.4
- Gachet, I., Maldonado, D., & Pérez, W. (2008). Determinants of In°ation in a Dollarized Economy: The. *Cuestiones Economicas*, 24(1), 5-26. Obtenido de <https://bit.ly/3SNlGA0>
- Keynes, J. (1945). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Mexico: Fondo de Cultura Económica. Obtenido de <https://bit.ly/49970lD>
- Londoño, S., Reza, E., Morales, A., Chamba, L., & Leon, L. (2022). Los efectos macrofiscales de la dolarización en Ecuador. *Revista de análisis económico*, 37(2), 99-130. doi:10.4067/S0718-88702022000200099
- Novelo , F. (2016). La pertinencia actual de la Teoría General de Keynes. *economía unam*, 13(38), 41-60. Obtenido de <https://bit.ly/3OBmer6>
- Phillips, 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. doi:10.2307/2550759
- Ros, J. (2012). La Teoría General de Keynes y la macroeconomía moderna. *investigación económica*, 71(279), 19-37. Obtenido de <https://bit.ly/3UBsfbs>
- Sivanandam, N., Ahrens, D., & Fernandes, M. (2016). Application of SARIMAX Model to Forecast Daily Sales in Food Retail Industry. *International Journal of Operations Research and Information Systems*, 7(2), 1-21. doi:10.4018/IJORIS.2016040101
- Tapia, M., Moya, G., Viera, F., & Valle, R. (2022). Evolución de la economía ecuatoriana desde un enfoque keynesiano. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 2123-2138. doi:10.23857/pc.v7i2.3699
- Vargaz, K., Zuñiga, F., Vega, A., & Sotomayor, J. (2021). Ecuador: Determinantes de la Tasa de Desempleo periodo 1990-2020. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 433-452. doi:10.23857/dc.v7i4
- Yaguana , K., López , D., & Granda, D. (2017). ¿Reduce el desempleo un aumento de la producción? Una estimación para países con diferencias en el nivel de desarrollo. *Revista Economica*, 2(1), 86-95. Obtenido de <https://bit.ly/3URbokT>

ANEXO

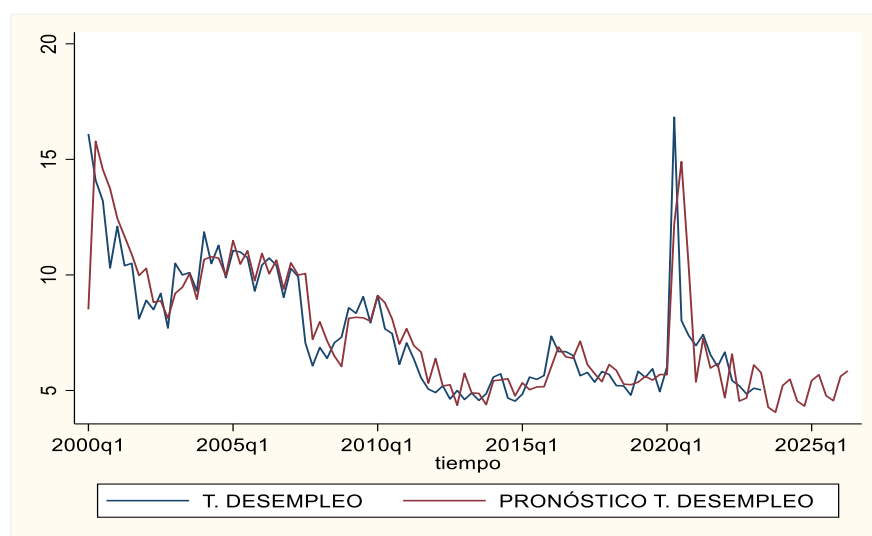


Figura 3. Pronóstico de la tasa de desempleo vs tasa de desempleo

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE

Tabla 7. Pronóstico de la tasa de desempleo

TRIMESTRE	PRONOSTICO DESEMPLEO	DESEMPLEO REAL
2023q1	6,104	5,10
2023q2	5,771	5,03
2023q3	4,274	4,96
2023q4	4,057	4,77
2024q1	5,216	
2024q2	5,486	
2024q3	4,546	
2024q4	4,325	
2025q1	5,428	
2025q2	5,682	
2025q3	4,776	
2025q4	4,560	
2026q1	5,611	
2026q2	5,850	

Fuente: elaboración por autores con datos del INEC y BCE