



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista

Tema:

**“La sostenibilidad de la inflación en el Ecuador con la incidencia del factor
desempleo”**

Autor: Villegas López, Mauricio André

Tutor: Eco. Mg. Villa Muñoz, Julio César

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Eco. Mg. Julio César Villa Muñoz con cédula de identidad No. 180161146-6, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“LA SOSTENIBILIDAD DE LA INFLACIÓN EN EL ECUADOR CON LA INCIDENCIA DEL FACTOR DESEMPLEO”**, desarrollado por Mauricio André Villegas López, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, abril 2022

TUTOR



Eco. Mg. Julio César Villa Muñoz

C.I. 180161146-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mauricio André Villegas López con cédula de identidad No. 180497087-7, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“LA SOSTENIBILIDAD DE LA INFLACIÓN EN EL ECUADOR CON LA INCIDENCIA DEL FACTOR DESEMPLEO”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, abril 2022

AUTOR



Mauricio André Villegas López

C.I. 180497087-7

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, abril 2021

AUTOR



Mauricio André Villegas López

C.I. 180497087-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **“LA SOSTENIBILIDAD DE LA INFLACIÓN EN EL ECUADOR CON LA INCIDENCIA DEL FACTOR DESEMPLEO”**, elaborado por Mauricio André Villegas López, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, abril 2021



Dr. Mg Tatiana Valle

PRESIDENTE



Dra. Lilian Morales

MIEMBRO CALIFICADOR



Eco. Juan Pablo Martínez

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto con todo mi ser a mi madre: María C. Judith López en muestra de amor por su lucha diaria e inalcanzable, tu bendición a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien, siempre serás mi primer amor.

Dedico este trabajo a mi hermana María Fernanda por haber crecido a mi lado siendo mi inspiración diaria, por cuidarme y guiarme en los momentos más turbulentos.

Dedico el presente a mi compañera de vida Briggitte Carrera. Eres mi amor, mi fuerza, mi motor y mi razón, deseo una larga vida a tu lado. Te amo.

Dedico esta tesis a mis padres: Rómulo y Teresa, a mi tío Edwin y a todos mis familiares que con mucho amor contribuyeron con este gran sueño.

Mauricio André Villegas López

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a mi madre: María C. Judith López por ser mi soporte y guía para ser un buen ser humano

Agradezco a mi hermana María Fernanda por ser una segunda madre y apoyarme en cada una de las decisiones de mi vida.

Agradezco a mi magia Brigitte Carrera por ser una fuente de confianza y fortaleza que me motiva a cumplir mis sueños a diario con su entrega, lealtad y amor.

Agradezco a mis padres: Romulo y Teresa, a mi tío Edwin y a todos mis familiares, el siempre enseñarme los valores y la ética, encaminándome por el camino del bien.

Agradezco a mi tutor Eco. Julio Villa por ser quien me inspiro amar la economía y es un gran mentor intelectual, ensañándome a ser siempre humano antes que profesional fundamentando la ética y la justicia social.

Mauricio André Villegas López

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “LA SOSTENIBILIDAD DE LA INFLACIÓN EN EL ECUADOR CON LA INCIDENCIA DEL FACTOR DESEMPLEO”

AUTOR: Mauricio André Villegas López

TUTOR: Eco. Julio César Villa Muñoz

FECHA: Abril 2022

RESUMEN EJECUTIVO

El crecimiento económico junto con el desarrollo económico son objetivos concretos de los países, tomando medidas económicas afines para alcanzar una baja tasa de desempleo y una inflación sostenible a lo largo del tiempo, incentivando el consumo, con bases en teóricas económicas consolidadas. Dando como lugar a la curva de Phillips, los beneficiarios y afectados por la aplicación de esta medida inciden en el entorno del mercado dependiendo del objetivo de la misma. Varios autores concuerdan que existe una incidencia del desempleo en la inflación y viceversa, dando como resultado una acción conjunta de eficiencia económica, aunque muchos otros están en contra, manifestando entre otras varias razones que la misma no es sostenible en el largo plazo. El presente estudio se enfoca en la investigación de la Curva de Phillips con sus respectivos análisis en la aplicación de políticas que han generado crecimiento y desarrollo en varios países.

Se analiza y proyecta el comportamiento de las variables tasa de inflación y tasa de desempleo, como inciden entre si en el corto y largo plazo. Estas variables macroeconómicas conjuntamente con su aplicación causan un debate entre escuelas de pensamiento económico y sus enfoques tanto heterodoxo como ortodoxo, la primera emplea al estado como actor fundamental para la generación de empleo y regulador de mercado. Al otro extremo, el ortodoxo defiende la no intervención del gobierno, liberalización de la economía en los mercados ya que se regulan por si mismos.

En la presente investigación se realizará un análisis de la incidencia del desempleo en la inflación y viceversa en el Ecuador para el período 2008-2019 trabajando con las bases de datos del BCE, BM, INEC y BID.

PALABRAS DESCRIPTORAS: INFLACIÓN, DESEMPLEO, CRECIMIENTO ECONÓMICO, DESARROLLO ECONÓMICO, CURVA DE PHILLIPS

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ECONOMICS CAREER

TOPIC: "THE SUSTAINABILITY OF INFLATION IN ECUADOR WITH THE INCIDENCE OF THE UNEMPLOYMENT FACTOR".

AUTHOR: Mauricio André Villegas López

TUTOR: Eco. Julio César Villa Muñoz

DATE: April 2022

ABSTRACT

Economic growth together with economic development are concrete objectives of countries, taking related economic measures to achieve a low unemployment rate and sustainable inflation over time, encouraging consumption, based on consolidated economic theories. The beneficiaries and those affected by the application of this measure have an impact on the market environment depending on the objective of the measure. Several authors agree that there is an impact of unemployment on inflation and vice versa, resulting in a joint action of economic efficiency, although many others are against it, stating, among other reasons, that it is not sustainable in the long term. The present study focuses on the investigation of the Phillips Curve with its respective analysis in the application of policies that have generated growth and development in several countries.

It analyzes and projects the behavior of the inflation rate and unemployment rate variables, as they affect each other in the short and long term. These macroeconomic variables together with their application cause a debate between schools of economic thought and their heterodox and orthodox approaches, the former employing the state as a fundamental actor for the generation of employment and market regulator. At the other extreme, the orthodox defends the non-intervention of the government, liberalization of the economy in the markets since they regulate themselves.

In this research, an analysis of the incidence of unemployment on inflation and vice versa in Ecuador for the period 2008-2019 will be carried out, working with the databases of the BCE, BM, INEC and BID.

KEYWORDS: INFLATION, UNEMPLOYMENT, ECONOMIC GROWTH, ECONOMIC DEVELOPMENT, PHILLIPS CURVE.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	1
1.1.1 Justificación teórica	1
1.1.2 Justificación metodológica – Viabilidad.....	2
1.1.3 Justificación práctica.....	3
1.1.4 Formulación del problema de investigación	4
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II	5

MARCO TEÓRICO	5
2.1 Revisión de la literatura	5
2.1.1 Antecedentes investigativos	5
2.1.2 Fundamentos teóricos	12
2.1.2.1 Inflación	15
2.1.2.2 Desempleo	15
2.2. Planteamiento de la hipótesis	15
2.2.1 Preguntas directrices	16
CAPÍTULO III.....	17
METODOLOGÍA.....	17
3.1 Recolección de información	17
3.1.1.1 Investigación descriptiva	17
3.1.1.2 Investigación explicativa	17
3.1.1.3 Investigación correlacional	18
3.1.1.4 Investigación bibliográfica.....	20
3.1.2 Recolección de la información.....	20
3.1.3 Planteamiento de los modelos econométricos	23
3.2 Tratamiento de la información.....	23
3.2.1 Prueba de raíz unitaria	23
3.2.2 Prueba de cointegración.....	25
3.2.3 Modelo VECM – Corrección de errores	26
3.2.4 Modelo vectorial auto regresivo (VAR)	27
3.2.5 Prueba de causalidad de Granger.....	29
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS.....	30
4.1 Resultados y discusión.....	30
4.1.1 Análisis descriptivo y explicativo del desempleo	30
4.1.2 Análisis descriptivo y explicativo de la inflación	32
4.2 Análisis correlacional- planteamiento del modelo VAR a estimar.....	35
4.2.1 Aplicación del test de raíz unitaria (Dickey Fuller) y establecimiento de la tendencia de las variables.....	36

4.2.2 Pruebas de cointegración de Johansen.....	38
4.2.3 Estimación del modelo VECM.....	39
4.2.4 Contrastes VAR – VEC.....	40
4.2.5 Test de causalidad de Granger o Exogeneidad.....	41
4.2.6 Especificación de los modelos VAR - VECM.....	41
4.2.7 Análisis impulso-respuesta VAR.....	44
4.2.7.1 Análisis impulso-respuesta VAR.....	45
4.2.7.2 Análisis impulso-respuesta VECM.....	45
4.2.8 Pronósticos de los modelos.....	47
4.3 Comprobación de las hipótesis - Fundamentación de preguntas en la investigación.....	51
4.3.1 Limitaciones del estudio.....	52
CAPÍTULO V.....	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
5.1 Conclusiones.....	53
5.2 Recomendaciones.....	54
6. BIBLIOGRAFÍA.....	55
7. ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1 Evolución de la inflación en Ecuador periodo 2008-2019.....	7
Figura 2 Evolución del desempleo en Ecuador periodo 2008-2019.....	8
Figura 3 Tasa de desempleo en 2009 y 2019, países de América Latina y el Caribe....	11
Figura 4 NAIRU (Tasa de inflación no acelerada del desempleo).....	14
Figura 5 Series de tiempo - Proceso metodológico	19
Figura 6 Cifras de empleo en América Latina.....	31
Figura 7 Cifras de empleo en América Latina.....	32
Figura 8 Cifras de inflación en América Latina	34
Figura 9 Cifras de inflación en América Latina	35
Figura 10 Series de tiempo	36
Figura 11 Raíces inversas del VAR, relacionadas al círculo unitario.....	42
Figura 12 Raíces inversas del VECM, relacionadas al círculo unitario	43
Figura 13 Respuesta de la inflación al Desempleo - VAR	45
Figura 14 Respuesta de la inflación al Desempleo - VECM.....	46
Figura 15 Pronostico VAR - Inflación.....	47
Figura 16 Pronostico VAR – Desempleo	48
Figura 17 Pronostico VECM - Inflación	49
Figura 18 Pronostico VECM – Desempleo	50
Figura 19 Selección del VAR.....	58
Figura 20 Test de raíz unitaria de la inflación-variable dependiente.....	58
Figura 21 Test de raíz unitaria del desempleo-variable dependiente.....	59
Figura 22 Test de Johansen.....	61
Figura 23 Estimación de los residuos del modelo VAR corregido (VECM)	62
Figura 24 Medición de raíz unitaria en los residuos	63
Figura 25 Cálculo de vector de corrección de error.....	64
Figura 26 Test de Breusch-Godfrey aplicado a modelo VAR.....	65
Figura 27 Test de Breusch-Godfrey aplicado a modelo VECM.....	65
Figura 28 Prueba de heterocedasticidad para modelo VAR	65
Figura 29 Prueba de heterocedasticidad para modelo VECM.....	65
Figura 30 Prueba de normalidad para modelo VAR.....	65

Figura 31 Prueba de normalidad para modelo VECM.....	65
Figura 32 Prueba de causalidad Granger para modelo VAR.....	65
Figura 33 Prueba de causalidad Granger para modelo VECM.....	65
Figura 34 Ejecución del VAR.....	65
Figura 35 Ejecución del VECM	65

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 Países participantes de la encuesta.....	9
Tabla 2 Pasos metodológicos.....	19
Tabla 3 Tabla de datos para el desarrollo de la investigación.....	21
Tabla 4 Retardos modelo - VAR	36
Tabla 5 Resultado del test Dickey Fuller.....	37
Tabla 6 Resultado del test Dickey Fuller con primeras diferencias.....	37
Tabla 7 Orden de integración de los modelos VAR planteados	37
Tabla 8 Resultados del test de cointegración de Johansen.....	39
Tabla 9 Resultados de los contrastes VAR-VEC.....	40
Tabla 10 Decisiones tomadas acorde a los resultados VAR-VEC.....	40
Tabla 11 Resultados test de Granger VAR-VEC.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO

PÁGINA

Gráfico 1 Promedio de imputación de precios por meses América Latina y el Caribe ... 9

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

Una manera de estudiar el comportamiento de los precios es a partir de la relación de corto plazo entre la inflación y el desempleo como la plantea la Curva de Phillips (Parkin, 2009)

La pérdida del empleo puede ser el acontecimiento económico más perturbador en la vida de una persona. Numerosas personas dependen de los ingresos derivados de su trabajo para mantener su estándar o calidad de vida y muchas también obtienen de su trabajo un sentido de satisfacción personal. (Mankiw, 2017)

El desempleo en el Ecuador es uno de los problemas sociales mas grandes de toda la historia, que se agrava especialmente en los grupos vulnerables de la sociedad acrecentando la brecha de la desigualdad cada vez mas, sabiendo que existe una tasa de desempleo durante el pleno empleo conocida como la tasa natural de desempleo. (Parkin, 2009)

Para (Samuelson & Nordhaus, 2006) los Desempleados, este es grupo que incluye gente sin empleo pero que busca trabajo de manera activa o que espera regresar a trabajar. Para que una persona cuente como desempleada, debe hacer algo más que sólo pensar en el trabajo. La persona necesita reportar los esfuerzos específicos que realiza para encontrar empleo (tal como haber sostenido una entrevista de trabajo o el envío de su currículum).

En la economía la mayoría de los precios tiende a aumentar con el tiempo. A este incremento del nivel general de precios se le llama inflación. (Mankiw, 2017), esta afecta a todos los países y naciones del mundo, ya que el precio de un bien hoy no es igual al precio del mismo bien el día de mañana.

Actualmente, la inflación, tanto en economías desarrolladas como emergentes, mostró un comportamiento estable y en niveles bajos, lo que ha llevado a diversos autores a creer que la relación de la curva de Phillips se ha debilitado y la pendiente se ha aplanado (Kuttner & Robinson, 2010), lo que involucra al proceso de formación de los precios es menos sensible al grado de utilización de los recursos productivos en el mercado laboral y en el mercado de productos.

A lo largo de los años, los diferentes gobiernos del país han intentado dar una solución para que exista cada vez mayores fuentes de empleo, una tarea sumamente difícil debido que los fenómenos económicos se multiplican, muchos autores se concentran en solucionar este gran problema.

Es así, que en Estados Unidos los economistas Paul Samuelson y Robert Solow concluyeron que: los países podían lograr un bajo desempleo si estaban dispuestos a tolerar una inflación más alta o podían conseguir la estabilidad del nivel de precios —una inflación nula— si estaban dispuestos a tolerar un desempleo más alto. (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2012)

Esto permite la conexión entre el mercado laboral con el mercado monetario, encaminando acciones para la estabilidad de precios y el nivel de empleo.

La curva de Phillips también contiene opiniones diversas y varias críticas, Milton Friedman y Edmund Phelps afirmaron que esta relación solo era aplicable a corto plazo y que, a largo plazo, las políticas inflacionarias no disminuirían el desempleo (Phelps, 1967), siendo que esta curva se vuelve como una línea vertical en el largo plazo, en el punto de tasa natural de desempleo; con estas posturas a favor y en contra de varios autores de la relación o incidencia del desempleo en la inflación, según (Montoriol, 2015) y (Occhino, 2019) este aplanamiento se debería a dos transformaciones fundamentales. La primera está relacionada con la forma en la que la política monetaria ha logrado estabilizar la inflación, proporcionando una mayor confianza en los bancos centrales de cada nación y, por ende, permitió anclar las expectativas de los agentes económicos.

La segunda consiste en la globalización, la reducción de las barreras al comercio y el aumento de la competencia global, que habrían provocado que la inflación sea menos sensible a los ciclos de la demanda doméstica.

En el proyecto de investigación se pretende analizar cual a sido la incidencia del factor desempleo en la inflación en el Ecuador desde el año 2008 al 2019. Estableciendo si existieron políticas públicas acordes a estas variables.

1.1.2 Justificación metodológica – Viabilidad

La metodología que se empleara para analizar las variables tiene una perspectiva explicativo, descriptivo y correlacional. Primero se realizará la sustentación en bases teóricas y cualitativas de las series de tiempo con cada una de las variables entendiendo

su funcionamiento, ver como se relacionan y planteando el modelo de la “Curva de Phillips”, comprobando las relaciones presentes en la investigación.

Para determinar la causalidad de las variables se utilizará el Test de Causalidad de Granger, debido a que la existencia de una relación entre las variables no prueba causalidad ni la dirección de la influencia (Gujarati, 2010) y el test de cointegración| con la prueba de Engle-Granger (EG), permitiendo analizar el comportamiento de las variables y su viabilidad de estudio.

Se ejecutarán test de estacionariedad para poder establecer el modelo VAR que permita analizar la relación de las variables en el corto y largo plazo.

Toda la metodología poseerá su sustento teórico de acuerdo a los postulados a favor y en contra de la Curva de Phillips, ayudando a explicar el desempleo y la inflación, identificando la causalidad entre las variables sometidas al análisis, para determinar su sostenibilidad.

1.1.3 Justificación práctica

La fuerte crítica a la teoría, como la de Friedman y Phelps, provocó que desde los años 80 la Curva de Phillips atravesara por diversos e importantes cambios, surgiendo así la Curva de Phillips Neo-Keynesiana (CPNK). Según, (Galí & Monacelli, 2005), la CPNK se deriva de fundamentos microeconómicos sólidos que consideran tres aspectos principales: i) expectativas racionales (que dieron surgimiento a la versión forward looking de la Curva de Phillips), ii) competencia imperfecta (monopolística) y iii) rigidez de precios.

Dentro de la evidencia empírica, (Gualotuña, 2015) relaciona la inflación esperada, el desempleo y una variable estructural que recoge los efectos de la oferta laboral con la Inflación. Los resultados obtenidos detallan que la Curva de Phillips, al menos para el período de análisis, no se cumple en el caso de Ecuador; sin embargo, este análisis se lo puede utilizar como medio estadístico y referencial del desempleo, contribuyendo así, a los estudios que se han hecho sobre el mismo, en el país. (Campoverde , Ortiz , & Sanchez). Permitiendo desarrollar políticas económicas de empleo dentro de una economía sostenible, con un escenario de crecimiento y desarrollo económico, así como social; sabiendo que dentro de una economía fluctuante como lo es la ecuatoriana no permite implantar el modelo de manera constante, ya que vincula a un momento histórico – económico.

El pleno empleo ocurre cuando no hay desempleo cíclico o, dicho de otro modo, cuando todo el desempleo es por fricción y estructural. (Parkin, 2009), siendo un objetivo del país es a donde se apunta, ya que en el largo plazo genera, producción, crecimiento y desarrollo, disminuyendo las brechas sociales, para con todo ello llevar a cabo la realización de la presente investigación, generando críticas de valor que permiten evidenciar los diseños de desarrollo y crecimiento actuales en bien del progreso del país, contando con alternativas que nos permitan avanzar de las vías de desarrollo.

1.1.4 Formulación del problema de investigación

¿Cómo incide la tasa de desempleo en la inflación en el Ecuador durante el período 2008-2019?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diagnosticar la sostenibilidad del empleo y la incidencia del desempleo en la inflación mediante las variables; tasa de inflación y tasa de desempleo en el periodo 2008-2019 para Ecuador, las cuales explican el poder adquisitivo y estabilidad de los habitantes

1.2.2 Objetivos específicos

- Estudiar la evolución del desempleo e inflación, estableciendo su impacto en el largo plazo del Ecuador en el periodo 2008-2019.
- Analizar la inflación y desempleo con un tratamiento estadístico.
- Diseñar un modelo econométrico con la sostenibilidad de la inflación en el Ecuador mediante el factor empleo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de la literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

Phillips (1958) diseñó información significativa direccionada a proporcionar información relacionada con los aspectos económicos del Reino Unido, una permuta que se relaciona con los aspectos de la tasa de desempleo y la situación inflacionaria, donde encontró una reciprocidad negativa en dichas variables, de tal modo que cuando el desempleo era mínimo, la inflación se incrementa y viceversa. (Mankiw, 2017)

Tomando en cuenta que cada país o nación posee un escenario geográfico, político y social distinto, tomando en cuenta su ciclo económico actual para evidenciar su tipo de inflación y desempleo, por ello la Curva de Phillips no es una verdad absoluta en todos los casos de estudio.

Phillips (1958), propone que el desempleo está relacionado con la variación de los precios, por lo tanto, para minimizar el desempleo es preciso cierto nivel de inflación. Este planteamiento enseguida sería conocido como la “Curva de Phillips”. Sostuvo que, en una economía estable, se podría afirmar que la conmutación de sueldos está asociada al aumento de la demanda o una reducción del desempleo. Sin embargo, se ha demostrado que en ocasiones este planteamiento no es útil en economías con altas tasas de desempleo e inflación (estanflación). La base teórica de este modelo señala en esencia que, al incrementar los precios, los salarios reales disminuyen y esto hace que abarate el precio de mano de obra y las compañías demandan más responsabilidades. (Campoverde , Ortiz , & Sanchez)

En los años 60, la Escuela Monetarista de la Universidad de Chicago con sus ilustres figuras, Edmund Phelps y Milton Friedman, cuestionan esta relación inversa, poniendo en evidencia que dicha relación no es constante en el tiempo, ya que con cada shock o paro económico concluye con múltiples tasas de inflación cambiantes. Teóricamente la inflación se define como la disposición económica que muestra el desarrollo extendido de los costos de bienes, servicios y componentes fructíferos dentro de una economía en un tiempo explícito. Para su cuantificación se emplea el “índice de precios al consumo”. “Constituye el incremento porcentual de los importes en relación de los bienes y el poder

adquisitivo de la moneda, dentro de las fronteras de un país, analizado preferiblemente para un periodo de un año” (Mochón, 2008). En este contexto, es muy difícil determinar las causas por las que la inflación es ocasionada. Algunos especialistas en el tema identifican varias causas que son significativas: la demanda, la oferta, inflación estructural, por causas sociales, aplicación de políticas monetarias, especulación de mercado, entre otras.

Acorde a un análisis elaborado en Bolivia por (Mora, 2021) menciona en general que los resultados señalan que en Bolivia la inercia (componente backward-looking) juega un rol importante, por lo que los agentes económicos considerarían en mayor medida la inflación pasada que la esperada al momento de establecer los precios. Finalmente, los efectos del ciclo de la actividad económica tienen un efecto positivo, pero bajo, por lo que, se podría señalar que en Bolivia existe una pendiente más aplanada de la Curva de Phillips.

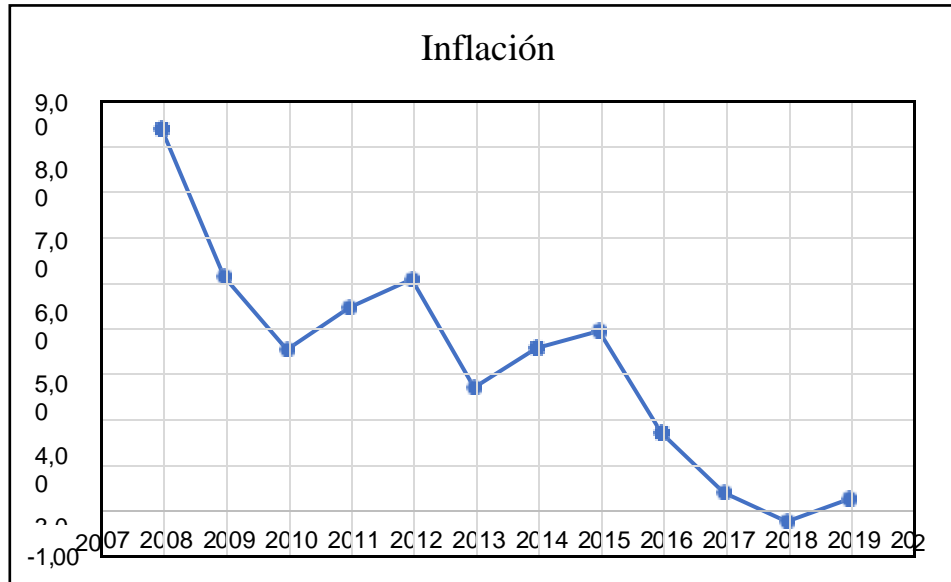
La economía boliviana tuvo un elevado gasto público debido al boom de las materias primas en 2014, reduciendo reservas internacionales y aumentando su deuda pública, caso similar al Ecuador, la crisis sanitaria reveló varias falencias sobre todo en su sistema de salud, y sus políticas internas de solución no son claras debido al modelo económico presente en la última década.

(Murillo, 2014) estimó una CPNK con datos mensuales en Bolivia para el período comprendido entre 2006 y 2014, y encontró que la inflación, en el corto plazo, responde en mayor medida a su inercia y al ciclo de la actividad económica, aproximada mediante el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) real en términos mensuales.

La inflación importada también tendría un efecto significativo, mientras que las expectativas tendrían un menor efecto. (Mora, 2021)

En la figura 1 se evidencian los niveles de inflación en Ecuador del año 2008 al 2019. Destacando la tendencia a la baja de la inflación a lo largo del periodo de estudio.

Figure 1 Evolución de la Inflación en Ecuador periodo 2008-2019.

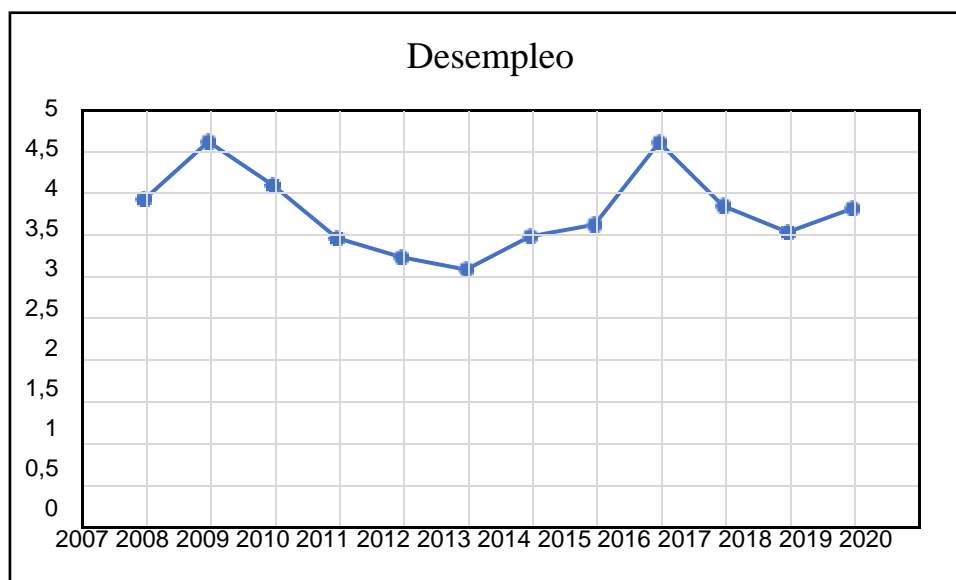


Fuente: Banco Central del Ecuador, 2021

Otros estudios como los de (Acosta, Barráez, Pérez, & Pérez, 2011), analizan el comportamiento de la inflación en once países de América Latina, como Bolivia, Chile y Argentina, entre otros, mediante un panel dinámico de Curvas de Phillips de frecuencia trimestral. En el caso de Bolivia, encontraron que la inercia inflacionaria y la brecha del producto (aunque con un efecto bajo o poco significativo) son importantes en la dinámica de la inflación, al igual que en el resto de los países de la región.

En la figura 2 se observan los niveles de desempleo en Ecuador del año 2008 al 2019, con su punto mas bajo en el año 2013, época de crecimiento Económico del Ecuador.

Figure 2 Evolución del Desempleo en Ecuador periodo 2008-2019.



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2021

Los movimientos de los precios de los commodities son importantes, pero el tipo de cambio resulta no ser significativo, contrario a los resultados de (Mendieta & Rodríguez) y (Valdivia, 2008)

La estimación con datos mensuales nos proporciona una mejor visión de su comportamiento, tal cual lo hizo (Murillo, 2014) quien estimó una CPNK con datos mensuales para el período comprendido entre 2006 y 2014, y encontró que la inflación, en el corto plazo, responde en mayor medida a su inercia y al ciclo de la actividad económica, aproximada mediante el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) real en términos mensuales. La inflación importada también tendría un efecto significativo, mientras que las expectativas tendrían un menor efecto. (Mora, 2021).

Un estudio reciente sobre la Inflación realizado por la CEPAL muestra el escenario evidente de la misma en los diferentes países de estudio.

Table 1 Países participantes de la encuesta

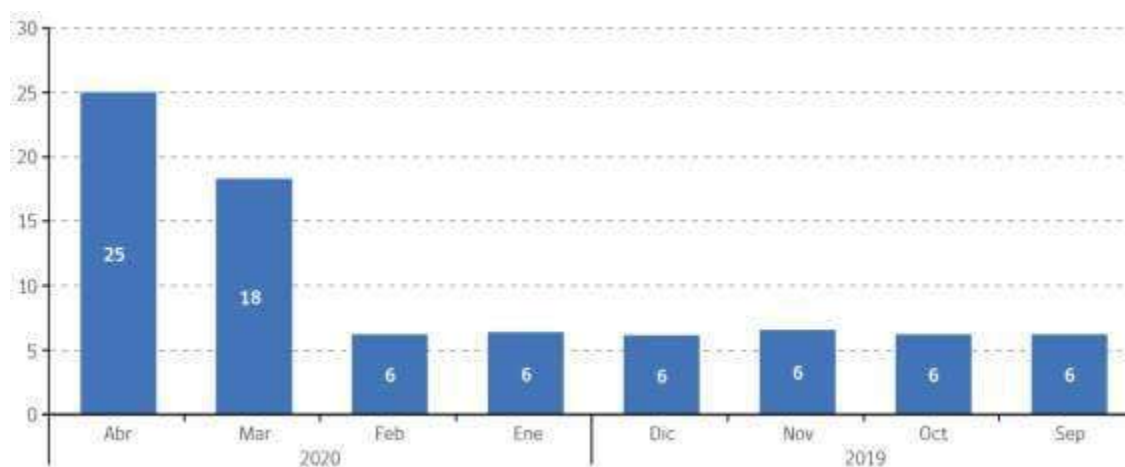
Países participantes				
Antigua y Barbuda	Brasil	Ecuador	Honduras	Perú
Argentina	Chile	El Salvador	México	República Dominicana
Belice	Colombia	Francia	Nicaragua	
Bermuda	Costa Rica	Granada	Panamá	
Bolivia	Cuba	Guatemala	Paraguay	

Fuente: CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2021

La encuesta comprendió cuatro secciones, en las tres primeras se consultó sobre indicadores cuantitativos relativos a la proporción de precios imputados, nuevas modalidades de recolección de precios implementadas y la percepción de los especialistas en su aplicación. En la última sección se consultó sobre las medidas operativas tomadas para la implementación de las nuevas modalidades de levantamiento. (CEPAL, 2021)

El entorno social de cada país, sumado a su modelo económico y sus entornos políticos, brinda un escenario distinto el uno del otro, con lo que es evidente el cambio sustancial de cada uno de ellos, como se muestra en el Grafico 1.

Graphic 1 Promedio de imputación de precios por meses América Latina y el Caribe



Fuente: CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2021

Para los meses de marzo y abril de 2020, afectados por la emergencia sanitaria, los porcentajes de imputación superan en más de 3 veces los niveles de los meses anteriores (18% y 25%, respectivamente). Como se puede observar, el incremento de la tasa de imputación fue inferior entre marzo y abril 2020 (7 puntos porcentuales), en comparación con lo ocurrido entre febrero y marzo 2020 (12 puntos porcentuales). (CEPAL, 2021).

Los estudios presentan un gran impacto esperado en la inflación por la crisis sanitaria, con lo cual se va a evidenciar la evolución de la misma en los años posteriores a la pandemia, reflejando la evolución de los países latinoamericanos y del Caribe.

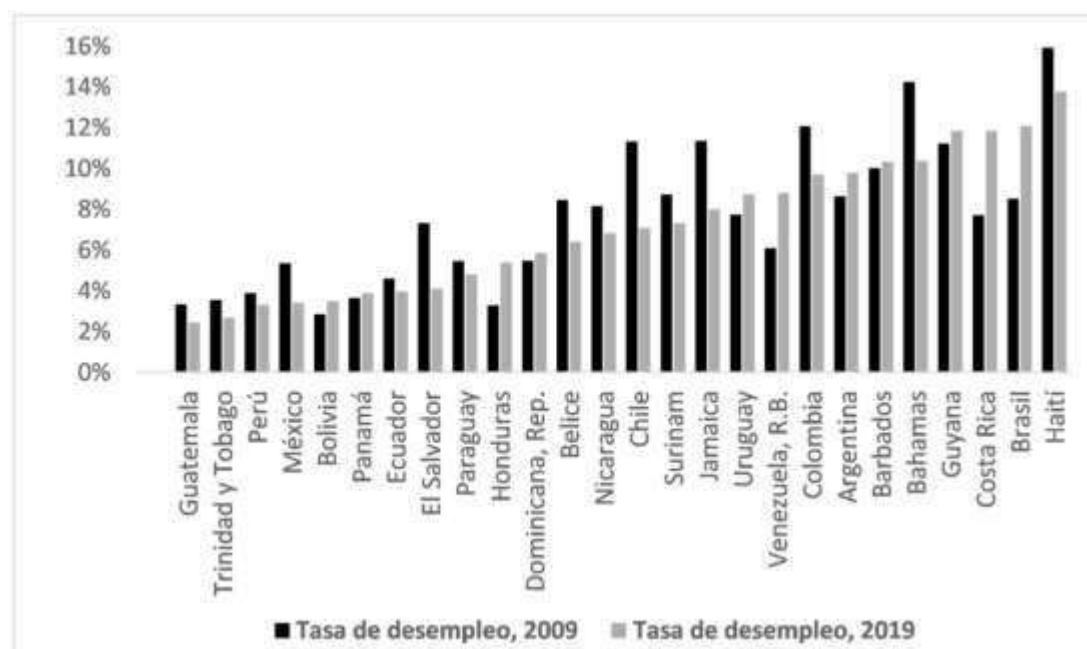
La creación de fuentes de empleo y la reducción de tasas de desempleo son un eje fundamental en la mayoría de los países. En América Latina y el Caribe tal preocupación se mantiene vigente en los debates de política económica, tanto a nivel académico como en la esfera política, de ahí el consiguiente interés por la comprensión de las características y del comportamiento del mercado de trabajo (López, 2018), siendo el desempleo una variable macroeconómica de las mas influyentes en cualquier economía. Ante ello, el análisis y comprensión del comportamiento del desempleo después de la crisis financiera internacional del 2008 puede arrojar luces sobre la respuesta de los países en la región en términos de evolución del desempleo luego de una caída en la actividad económica. (Molero , Álava , Campuzano , & Dávila , 2021)

El ciclo económico es fluctuante en el tiempo, consecuentemente después de cada crisis financiera, existe un crecimiento y bonanza, según los estudios propuestos.

América Latina y el Caribe recuperó rápidamente la tendencia del producto previo a la crisis, sin embargo, algunas secuelas económicas permanecieron, principalmente en términos de la potencialidad de reducir el desempleo, puesto que apenas se nota la recuperación del empleo derivado de la expansión económica posterior. (Molero , Álava , Campuzano , & Dávila , 2021)

En la figura 3 nos muestra la fluctuación que ha tenido el desempleo en los distintos países de América Latina y el Caribe para el periodo 2009-2019.

Figure 3 Tasa de desempleo en 2009 y 2019, países de América Latina y el Caribe



Fuente: Banco Mundial, 2021

Las tasas de desempleo más altas en el año 2019 fueron ostentadas por los siguientes países: Haití (13,78%), Brasil (12,08%), Costa Rica y Guyana (11,85%), Bahamas (10,36%), Barbados (10,33%) y Argentina (9,79%), entre los casos más resaltantes. Adicionalmente, países como Colombia, Venezuela y Uruguay también exhibieron una elevada tasa de desempleo ese año. En contraposición, en el año 2009 las tasas de desempleo más bajas fueron registradas en Bolivia (2,86%), Honduras (3,29%), Guatemala (3,35%), Trinidad y Tobago (3,55%), Panamá (3,65%) y Perú (3,90%), mientras que los valores más altos son observados en Haití (15,93%), Bahamas (14,25%), Colombia (12,07%), Jamaica (11,36%) y Chile (11,31%). De nuevo, se distingue heterogeneidad en las tasas de desempleo en el año 2009. (Molero , Álava , Campuzano , & Dávila , 2021)

Se revela la gran heterogeneidad de los niveles de tasa de desempleo entre los países.

2.1.2 Fundamentos teóricos

La Economía ortodoxa, analiza la relación que existe entre los precios y salarios, partiendo del crecimiento económico, la distribución del ingreso, y acumulación de capital, siendo que el desempleo es una función negativa de la participación de los salarios (Shaikh, 2016).

Otros autores como (Ricardo, 1817) determina que el precio natural del trabajo depende del precio de los medios de subsistencia que consume el trabajador, de la dinámica de la población y de la acumulación de capital. El precio de mercado puede desviarse de su precio natural. Un incremento del capital aumentará los salarios, pero la permanencia de ese aumento dependerá del aumento del precio natural de los productos básicos. Ricardo fue quizá el pionero en introducir el concepto de salario real como medida de las variaciones de la remuneración al trabajo. (Muller & Perrotini, 2019)

Siendo esto el reflejo de la inflación en la economía, y el crecimiento porcentual del salario para el igual consumo de bienes y servicios, hecho que en la mayoría de países latinoamericanos no se evidencia.

El salario es una variable social, no determinado por la oferta y la demanda, sino por la acumulación de capital y la lucha de clases en torno de la distribución del excedente o plus producto. En el largo plazo las fluctuaciones de los salarios dependen de la acumulación de capital y del conflicto asociado a la distribución de los medios de producción y del ingreso. (Marx, 1867)

(Keynes, 1936), a su vez, analiza los determinantes del empleo y de los salarios, distingue entre salario nominal y real; los trabajadores suelen resistirse a una reducción de su salario nominal, pero no abandonan el trabajo cuando aumenta la inflación. Por tanto, aunque exista la lucha por salarios nominales más altos, es posible que no exista un procedimiento para que los trabajadores puedan aumentar su salario real a una cantidad determinada revisando los convenios monetarios. Desde otro ángulo, al existir movilidad imperfecta de trabajo, la lucha en torno de los salarios nominales afecta la distribución del monto total de salarios reales entre diferentes grupos de trabajadores. Los salarios nominales desempeñan un papel en la determinación del empleo, su relación es directa y limitada, pues depende de las repercusiones que una baja en los salarios tenga sobre la propensión a consumir, en la curva de eficiencia marginal del capital y/o sobre la tasa de interés. Por ejemplo, en una situación de gran desempleo, una disminución del salario nominal reducirá la demanda de consumo, los precios, las expectativas de ganancias y el crecimiento, lo cual podría ser socialmente devastador. (Muller & Perrotini, 2019).

Con lo que la movilidad imperfecta de trabajo, sumada a la lucha alrededor del salario nominal afecta directamente a la distribución del salario real para los diferentes grupos de trabajadores.

(Keynes, 1936) sugiere que, ante esta situación, el Estado debería intervenir para aumentar directamente la demanda agregada y el empleo.

Para (Kalecki, 1937) los salarios y la participación salarial se determinan por el grado de monopolio. En el modelo que plantea, los aumentos salariales pueden reducir el grado de monopolio en el mercado, es decir, reducen al desempleo, lo que permite a los trabajadores demandar un salario más alto, aumentando la participación salarial; siendo el empleo una función positiva del salario real. Un incremento de los salarios reales aumenta los gastos de consumo de los trabajadores y aunque la inversión es más lenta en reaccionar, el efecto inicial es un aumento del empleo y de la utilización de la capacidad productiva (Muller & Perrotini, 2019).

En la versión original, (Phillips, 1958) encuentra una relación estadística inversa entre salarios y desempleo. Los salarios nominales se incrementan de manera no lineal cuando el desempleo ha disminuido a un nivel crítico y cae de manera similar cuando el desempleo está por encima de ese nivel. (Shaikh, 2016)

La Curva de Phillips original esta en la misma dirección con los clásicos y con Keynes en el sentido de considerar las variables de distribución del ingreso, aunque este experimento diversas modificaciones y cambios en la segunda post-guerra.

El modelo IS-LM de (Hicks, 1937) - que lo modifico (Modigliani, 1944) y luego lo difundió (Hansen, 1953) – siendo punto de partida de un marco conceptual dominante de la escuela Keynesiana en la post-guerra, la Curva de Phillips (Phillips, 1958), que simplemente describió una relación empírica negativa entre los cambios en los salarios y el desempleo en el Reino Unido en el periodo 1861-1957, fue utilizada como instrumento de política macroeconómica cuando (Samuelson, Solow, & R, 1960) explicaron que la CP representaba un conflicto estable entre la inflación y el desempleo que el gobierno podía utilizar y explotar para estabilizar el mercado de trabajo y aumentar el producto mediante una tasa de inflación mayor. (Muller & Perrotini, 2019)

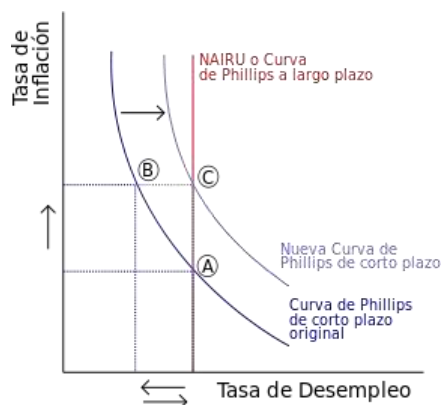
(Friedman, 1968) criticó dos tesis fundamentales del Keynesianismo: la proposición de (Keynes, 1936) acerca de que el banco central debía mantener la tasa de interés tan baja como fuera posible y la idea de que la CP es estable, es decir, que el gobierno puede disminuir la tasa de desempleo mediante una política monetaria expansiva en forma sostenida en el largo plazo. La política monetaria tiene efectos reales en el corto plazo,

pero sólo si los agentes económicos no anticipan el aumento en la oferta monetaria y si ésta aumenta a una tasa acelerada, con lo cual la inflación puede traducirse en hiperinflación. En el largo plazo, la CP es vertical a una tasa de desempleo de equilibrio que estabiliza la inflación (Muller & Perrotini, 2019)

(Friedman, 1968) y (Phelps E. , 1967) pusieron en duda la estabilidad del conflicto entre desempleo e inflación en el corto plazo, como postulaba la nueva síntesis neoclásica. Sustentaron que la relación solo puede existir si quienes fijan el salario predecían de forma sistemática una inflación por debajo de la efectiva, error que no se puede cometer indefinidamente; de la misma forma si el gobierno estableciera un menor desempleo, como establece Keynes, aceptaría una inflación mas alta, conlleva la desaparición del conflicto.

(Friedman, 1968) elaboró la hipótesis NAIRU (Tasa de inflación no acelerada del desempleo): “el nivel que es consistente con el sistema walrasiano de ecuaciones de equilibrio general, suponiendo que en éstas están incorporados todos los atributos de los mercados laborales y mercado de bienes, los cambios estocásticos presentes en las mismas, el costo de obtener información sobre las vacantes de empleo y trabajo disponibles, los costos de movilidad y así sucesivamente”.

Figure 4 NAIRU (Tasa de inflación no acelerada del desempleo)



Fuente: Wikipedia, 2021

(Friedman M. , 1977) considera que, para explicar la inflación, es importante observar el comportamiento del desempleo. Para ello retoma la curva de Phillips en su versión de tasa de cambio de los precios y del nivel de desempleo incorporando las expectativas adaptativas y la tasa natural de desempleo con base en dos supuestos.

El primero, que el desequilibrio del mercado de trabajo no conduce a ajustes de los salarios nominales, sino de los salarios reales. Segundo, la negociación salarial involucra la fijación de un salario nominal para alcanzar un salario real particular, dado un nivel de precios. Sin embargo, la negociación ocurre a intervalos discretos, el nivel de precios que se toma en cuenta es el que se espera que exista durante el contrato salarial. (Muller & Perrotini, 2019). Partiendo de estos dos supuestos, Friedman manifiesta que el salario real esperado cambia en función del desempleo, esto es, a una tasa de desempleo dada, los trabajadores querrán un aumento del salario nominal si aumentan los precios, incorporando expectativas.

2.1.1.1 Inflación

Es un porcentaje anual que poseen todas las naciones como una medida que regula el índice de precios al consumidor, la cual refleja la variación porcentual anual en el costo para el consumidor medio de adquirir una canasta básica de bienes y servicios. Para poder calcular este porcentaje utilizan la fórmula de Laspeyres del Banco Mundial.

2.1.1.2 Desempleo

Es considerado una proporción de la población activa que no tiene trabajo alguno, pero que busca alguna actividad que le produzca ingresos financieros y está disponible para realizarlo, para saber el desempleo establecido en cada nación se diferencian de la población activa y desempleo, los cuales son indicadores económicos regulados por el Banco Mundial.

2.2 Planteamiento de la hipótesis

- La variable desempleo incide directamente proporcional con la inflación.
- La variable desempleo no incide directamente proporcional con la inflación.

2.2.1 Preguntas directrices

- ¿El desempleo incide de manera positiva en la tasa de inflación?
- ¿Un bajo desempleo genera una baja tasa de inflación sostenible a lo largo del tiempo?
- ¿Es aplicable el modelo econométrico para comprobar la incidencia del factor desempleo en la inflación para Ecuador?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de información

La metodología utilizada posee un enfoque cuantitativo y cualitativo, por el motivo el cual las variables planteadas están en función de la matemática y el comportamiento teórico de las mismas. Por medio de la aplicación del modelo econométrico para establecer como se manifiesta la sostenibilidad de la inflación con relación a la incidencia del desempleo independiente en el Ecuador.

Para la realización de la presente investigación es importante recalcar que se utilizara las siguientes investigaciones: la investigación descriptiva, para poder desarrollar esquemáticamente la conexión de las variables objeto de estudios y analizar de mejor manera el enlace entre ellas; también se utilizara la investigación explicativa para determinar el impacto de la relación de cada una de ellas; la investigación correlacional se emplea para estudiar cómo se relacionan las variables en conjunto y entre ellas para medir la sostenibilidad en el país y por último la investigación bibliográfica que posee información teórica – documental.

3.1.1.1 Investigación descriptiva

Esta investigación detalla cada una de las variables y factores que permiten las características primordiales que predominan en función de la inflación y desempleo, establece los distintos fenómenos que genera en forma individual no en conjunto.

La cual define lo que consiste cada una de las variables, su clasificación y su forma de emplear en lo que requiera la investigación, es decir, se estudia la inflación, el desempleo y la sostenibilidad en el Ecuador, cada una por separado para su mejor comprensión y estudio.

3.1.1.2 Investigación explicativa

La presente investigación está basada en la aproximación a la exploración de las variables y los conectores que posee, por la razón que se va a estudiar las variables cuantitativas se explicara cada una de ellas por este método, por ser variables económicas y matemáticas, por medio de ella se ha de minimizar el sesgo que se ha de utilizar de forma imparcial, objetiva y fiables.

3.1.1.3 Investigación correlacional.

La presente busca explicar cada una de las variables en sus diferentes impactos que tienen tanto a la inflación como el desempleo, se basa esta investigación en el método científico en forma de relación entre las mencionadas, cuál es su fusión de acuerdo a las necesidades de la problemática, entender si la una incide en la otra y viceversa, tomando en cuenta dicho razonamiento, la variable dependiente es la inflación y la independiente el desempleo.

La econometría plantea los modelos de series de tiempo mediante: modelos uni-ecuacionales y ecuaciones simultáneas o multi-ecuacionales. (Soldevilla, 2016) Estudios recientes como los de (Montalvo & Jiménez, 2017) se complementan ampliando el análisis del tema con técnicas econométricas como los modelos vectoriales autoregresivos. Otros estudios como los de (Campoverde , Ortiz , & Sanchez) se han manejado con muestras pequeñas, lo cual puede sustituirse por un mayor número de observaciones con la finalidad de obtener mejores propiedades para los estimadores y en general contar con inferencias estadísticas un poco más robustas. En el estudio actual, se emplean datos más actualizados y una muestra más amplia (de 50 valores) que resulta en estimadores más robustos.

En el caso de estudio se debe agrupar a las series de tiempo en un solo conjunto, con la modelación y ejecución de vectores autorregresivos logrando la identificación y medición de las relaciones en el periodo de estudio.

Para el desarrollo del presente estudio se planteará un modelo VAR, esto debido a que las variables poseen un alto grado en la explicación del comportamiento y la relación de éstas en el corto y largo plazo.

Para la elaboración de un modelo VAR, todas las variables que se estiman son dependientes o endógenas, debido a que son explicadas por cada una con su comportamiento histórico, para ello se debe tomar en cuenta el número de retardos del modelo para la valoración respectiva.

La figura 5 muestra la metodología considerada para un análisis estadístico en una serie de tiempo, analizando el comportamiento individual de las variables, estableciendo su tendencia y evolución. También se realizará la prueba de Dickey Fuller para identificar raíz unitaria y evidenciar la presencia de conducta tendencial estocástica.



Fuente: (Aparco & Flores , 2019)

Seguidamente se estimará la estacionariedad de las variables, estableciendo modelos VAR acorde con el orden de integración, con la medición de la relación al corto y largo plazo entre ellas.

Posterior se realizará el test de Jonhansen para evitar las relaciones espurias y medir la integración de las variables. Acorde al grado de integración se realizará la modelación de un VAR en primeras diferencias.

Para concluir se realizará el análisis impulso-respuesta con cada ecuación planteada, para evidenciar el comportamiento de las mismas.

Para el desarrollo de la presente investigación se trabajará con fuentes de información secundarias como son: Banco Central del Ecuador (BCE) , Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) , Banco Mundial (BM) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Table 2 Pasos metodológicos

Etapas Metodológicas de la Investigación Correlacional			
Etapas	Pasos		Contrastes
Etapas I	Prueba Unitaria	Raíz	Prueba Aumentada Dickey Fuller
Etapas II	Pruebas de Co integración		Pruebas de Engle- Granger y Jonhansen
Etapas III	Desarrollo de Modelo VAR	de	Estimación de modelo VAR

Etapa IV		mediante ecuaciones
	Validación de los Modelos	Test de Validación: Autocorrelación, Heterocedasticidad y Normalidad.
Etapa V	Dirección de Causalidad	Test causalidad de Granger por MCE
Etapa VI	Impulso-Respuesta de los modelos planteados	Análisis del test de impulso-respuesta

Fuente: (Robalino , 2021)

3.1.1.4 Investigación bibliográfica

Esta investigación está encaminada a obtener toda y cada una de la información confiable extraído de libros, revistas, artículos científicos, tesis, tesinas, entre otros documentos digitales que posee el mundo del internet, basados en lo académico de la economía y las variables directas e indirectas que son objeto de estudio del presente proyecto de investigación.

3.1.2 Recolección de la información

Desempleo: La tasa de desempleo, es decir, la proporción de trabajadores de la economía que no están ocupados y están buscando trabajo. (Blanchard, Amighini , & Giavazzi, 2012), estableciendo que un país busca como objetivo principal el empleo adecuado.

En la variable de desempleo en forma de tasa fue extraída del Banco Central del Ecuador, expresada en porcentajes con la formula especifica de la misma.

Inflación: La tasa de inflación, es decir, la tasa a la que aumenta el precio medio de los bienes de la economía con el paso del tiempo. (Blanchard, Amighini , & Giavazzi, 2012), siendo que la tasa de inflación no debe superar las 2 cifras significativas.

La Inflación para la investigación fue extraída como tasa del Banco Central del Ecuador.

Población, muestra y unidad de análisis

Con la presente investigación se trabajará con datos de fuentes secundarias de información para el estudio en trimestres, haciendo referencia a las series de tiempo en cada una de las variables.

La tabla 3 de datos indica el número de observaciones para el análisis correspondientes a 48 observaciones trimestrales de cada una, dando como lugar 96 datos obtenidos del Banco Central del Ecuador (BCE) , Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) , Banco Mundial (BM) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Table 3 Tabla de datos para el desarrollo de la investigación

Periodo	Tasa % de Inflación	Tasa % de desempleo
I. 2008	3,57	6,88
II. 2008	3,33	6,37
III. 2008	1,46	7,06
IV. 2008	0,16	7,32
I. 2009	2,27	8,69
II. 2009	0,57	8,39
III. 2009	0,25	9,06
IV. 2009	1,15	7,89
I. 2010	1,33	9,10
II. 2010	0,53	7,67
III. 2010	0,39	7,46
IV. 2010	1,03	6,13
I. 2011	1,57	7,06
II. 2011	1,21	6,36
III. 2011	1,46	5,55
IV. 2011	1,05	5,06
I. 2012	2,25	4,91
II. 2012	0,14	5,20
III. 2012	1,67	4,63
IV. 2012	0,04	5,00

I. 2013	1,13	4,61
II. 2013	-0,18	4,89
III. 2013	0,72	3,91
IV. 2013	1,01	4,15
I. 2014	1,53	4,85
II. 2014	0,36	4,65
III. 2014	1,23	3,90
IV. 2014	0,50	3,80
I. 2015	1,61	3,84
II. 2015	1,43	4,47
III. 2015	0,18	4,28
IV. 2015	0,11	4,77
I. 2016	0,59	5,71
II. 2016	0,70	5,32
III. 2016	-0,10	5,20
IV. 2016	-0,07	5,21
I. 2017	0,43	4,40
II. 2017	-0,10	4,49
III. 2017	-0,28	4,14
IV. 2017	-0,23	4,62
I. 2018	0,40	4,43
II. 2018	-0,59	4,14
III. 2018	0,66	4,03
IV. 2018	-0,20	3,69
I. 2019	0,03	4,61
II. 2019	0,13	4,45
III. 2019	-0,02	4,86
IV. 2019	-0,19	3,84

Fuente: Elaboración Propia, 2022

3.1.3 Planteamiento de los modelos econométricos

Modelo VAR:

$$DESEMP_t = \beta_0 + \beta_1 DESEMP_{t-1} + \beta_2 \pi_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\pi_t = \beta_3 + \beta_4 DESEMP_{t-1} + \beta_5 \pi_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Donde:

DESEMP = Desempleo

π = Inflación

3.2 Tratamiento de la información

El estudio correlacional consta de un análisis de estacionariedad de las variables Desempleo e Inflación, para determinar el comportamiento durante el periodo de tiempo de estudio, logrando aquello con un test de Dickey Fuller.

Seguidamente se plantea el modelo VAR analizando a corto y a largo plazo como se relacionan las variables mediante el test de Johansen, con la finalidad de verificar las hipótesis de investigación. Es indispensable la medición del orden de integración de las variables, determinado por el test Dickey Fuller.

Finalmente se realizará la prueba de Granger para ver el grado de causalidad para las dos series temporales, en el gráfico de impulso-respuesta del modelo VAR, se desarrollará la interpretación para comprobar los postulados teóricos sobre la incidencia del Desempleo sobre la inflación.

El periodo de tiempo de estudio es de 2008 hasta 2019, equivalentes a 12 observaciones de cada variable, siendo las mismas trimestralizadas obteniendo un total de 48 observaciones, todas expresadas en porcentaje.

3.2.1 Prueba de raíz unitaria

La aplicación de las pruebas de raíz unitaria es notable para el análisis de las series de tiempo ya que sirven para descubrir la existencia de no estacionariedad. La no estacionariedad es importante para invalidar las pruebas de las hipótesis como lo es la prueba F, con ello se puede evitar relaciones espurias. (Aparco & Flores , 2019)

Existen distintos tipos de pruebas de raíz unitaria entre ellas las planteadas por Dickey y Fuller (1981), Phillips y Perron (1988) y Kwiatkowski (1992). (Robalino , 2021)

La investigación utilizará la prueba de Dickey Fuller aumentada que se expresa en la siguiente fórmula:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \phi y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

En la ecuación Δ resulta ser el operador que representa la primera diferencia, ε_t es la perturbación aleatoria estacionaria, y_t la serie de tiempo para el estudio, n es el conjunto de retardos que son óptimos que ayudan a garantizar que ε_t sea un ruido blanco. (Robalino , 2021)

En la prueba de Dickey Fuller aumentada la hipótesis nula de la prueba es que la serie de tiempo sea no estacionaria. (Aparco & Flores , 2019)

La prueba de raíz unitaria ayuda a determinar la estacionariedad de las series de tiempo y el orden de integración que es indispensable para la ejecución del modelo VAR. (Robalino , 2021)

La prueba de Dickey Fuller aumentada corrige la relación de orden.

Al ejecutar el test de Dickey Fuller las hipótesis principales al realizar la prueba son:

H₀: La serie presenta raíz unitaria, con un orden de integración que al menos es 1-I (1)

H_a: La serie es estacionaria, con un orden de integración es 0-I (0)

Una vez realizado el test, si se acepta la hipótesis nula (H_0) se ejecutara un segundo contraste con las primeras diferencias de las variables en la serie de tiempo. Demostrando así que los datos al menos tienen un orden de integración 1. (Robalino , 2021)

Para las primeras diferencias las hipótesis serán las siguientes:

H₀: La serie presenta raíz unitaria, con un orden de integración de al menos es 2-I (2)

H_a: La serie no es estacionaria, su orden de integración es 1-I (1) (Robalino , 2021) Es

así que la serie es integrada orden 1 realizando los pasos para el modelo VAR.

Rechazando la hipótesis alterna, la serie será integrada al menos de orden 2, con lo cual se debe trabajar con las segundas diferencias.

El proceso debe realizarse consecuentemente hasta llegar al mismo orden de integración en cada una de las variables.

3.2.2 Prueba de cointegración

Luego de la evidencia en la existencia o no de raíz unitaria en las series de tiempo, se establecerá si existe relaciones a largo plazo entre las variables, esta relación es denominada como cointegración. (Aparco & Flores , 2019)

Para determinar la cointegración entre las series de tiempo se empleara la prueba de máxima verosimilitud de Johansen, al igual que el test de Granger, aunque el primero establece mejor las relaciones a largo plazo, manifestándose en la ecuación:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} K_1 \Delta y_{t-i} + \mu_t$$

Donde:

$$\Pi = - \left(I - \sum_{i=1}^{p-1} A_i \right)$$

$$K = - \sum_{i=1}^p A_i$$

La matriz comprueba la relación existente a largo plazo entre las variables estudiadas, para identificar la premisa. (Robalino , 2021)

La integración se basará en el rango establecido en la matriz Π . Si r , en la matriz no presenta cointegración y $r \leq (n - 1)$, determina que el modelo planteado tiene $(n - 1)$ relaciones entre sí a largo plazo; n establece el número de variables pertenecientes al modelo de análisis. (Robalino , 2021)

Johansen (1988) y Juselius (1990) han establecido dos estadísticos que sirven para determinar la cantidad de vectores de integración.

Estos estadísticos son: máximo valor propio y traza. En las siguientes ecuaciones s es el número de los vectores: (Robalino , 2021)

$$\lambda_{max}(s, s+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{s+1})$$

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=1}^s \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

Es vital la importancia de este test ya que depende de las respuestas obtenidas para establecer el modelo VAR en primeras diferencias.

El ser una serie estacionaria es una condición indispensable para un modelo VAR, es así que el test de Johansen trabajara con primeras diferencias, si los datos son de orden 1-I (1) para convertir las series en estacionarias. Con el modelo de investigación seria:

$$\Delta DESEMP_t = \beta_0 + \Pi \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_1 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_2 \Delta \pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta \pi_t = \beta_3 + \Pi \Delta \pi_{t-1} + \beta_4 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_5 \Delta \pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

Las presentes ecuaciones econométricas sirven como punto de partida para un VAR, el cual debe ser comprobado mediante los diferentes contrastes, como el de cointegración de Johansen. Destacando el termino Π que hace referencia al termino de corrección de error del modelo.

En caso que la matriz tome el valor de 0, significa que las series DESEMP y π , no están cointegradas, caso contrario que se obtenga 1, nos indica que existe una cointegración en las series. (Robalino , 2021)

Ya que el análisis es de modelos VAR bivariantes la cointegración es entre dos variables y sus series de tiempo, así mismo los contrastes econométricos poseen una hipótesis nula y otra alternativa:

H₀: rango de $\Pi = 0$, las variables del modelo no están cointegradas

H_a: rango de $\Pi > 0$, existe al menos una relación de cointegración entre las variables en las series de tiempo

(Robalino , 2021)

3.2.3 Modelo VECM – Corrección de errores

Con las relaciones a corto plazo entre las variables se utiliza en el modelo VECM para el estudio de series temporales, logra identificar las relaciones de largo plazo. La estimación de modelos VECM para la investigación podrían ser los siguientes en caso de que sus series estén cointegradas:

$$\left[\frac{\Delta \ln DESEMP_t}{\Delta \ln \pi_t} \right] = \left[\frac{\phi_1}{\phi_2} \right] + \sum_{k=1}^r \left[\frac{\phi_{11k} \phi_{2k}}{\phi_{21k} \phi_{22k}} \right] \left[\frac{\Delta \ln DESEMP_{t-k}}{\Delta \ln \pi_{t-k}} \right] + \left[\frac{\phi_1}{\phi_2} \right] \varepsilon_{t-1} + \left[\frac{v_{1t}}{v_{2t}} \right]$$

Donde:

- Δ = operador de primera diferencia

- ϕ y θ =coeficientes para estimacion
- r =cantidad máxima de rezagos
- ε_{t-1} =término de correccion de error en las relaciones a largo plazo

El modelo econométrico de un VAR corregido se lo denomina un Var con corrección de error VECM, que tiene una valoración y consideración con las variables con una cointegración en el largo plazo, existiendo un vector de cointegración en un modelo VECM el cual se determina β . (Robalino , 2021)

En el modelo admite las observaciones interrelacionales en las variables en el corto plazo; comportándose de manera similar que el VAR tradicional.

En el desarrollo del VECM el termino Π se reemplaza por $\alpha\beta'$ en la ecuación que caracteriza a este método, el ejemplo corregido y transformado seria:

$$\Delta DESEMP_t = \beta_0 + \alpha\beta' \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_1 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_2 \Delta \pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta \pi_t = \beta_3 + \alpha\beta' \Delta \pi_{t-1} + \beta_4 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_5 \Delta \pi_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

AL ejecutar el modelo VECM se debe tomar en cuenta que sus retaros son uno inferior al utilizado en un modelo VAR.

El test de Johansen calcula el vector de corrección de errores, que es vital para la aplicación del modelo econométrico.

3.2.4 Modelo vectorial auto regresivo (VAR)

El modelo vectorial auto regresivo (VAR) aplicado a series temporales tiene un orden, mismo que está relacionado con los retardos con los cuales las distintas variables están presentes en un modelo econométrico o ecuación. Se plantea que un modelo VAR es uno de ecuaciones simultáneas y de manera reducida. (Robalino , 2021)

(Robalino , 2021) Menciona que este modelo es importante para analizar y establecer las relaciones entre las variables planteadas para el análisis. La aplicación de este método generalmente se realiza para predicciones y evaluar las políticas y medidas económicas que pueden haber sido tomadas en un determinado período de tiempo.

También se aplica un modelo VAR para la estimación del impacto que genera la volatilidad o cambio de una variable y como incide en la otra. Se debe establecer las

variables endógenas y exógenas en el mismo nivel, considerando la interrelación entre sí,
Ya que un modelo VAR se expresa:

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde:

- Y_t = vector de K variables endógenas
- A_i = matriz KxK de coeficientes del rezado
- i = variables endógenas
- ε_t = vector de residuos o innovaciones

3.2.5 Prueba de causalidad de Granger

Granger planteó en 1969 que para establecer una relación causal entre dos variables se debe utilizar la estimación del modelo de vectores de corrección de errores (VECM), además Granger estableció que la relación causa efecto entre las variables no condiciona la existencia de causalidad; sino los retardos ya que estos pueden ayudar a mejorar la predicción de valores futuros. (Robalino , 2021)

(Robalino , 2021) Establece que hay la existencia de una relación causal a largo plazo cuando al aplicar el modelo Vectores de Corrección de Errores es negativo y de manera estadística se diferencia de cero. Por otra parte, la causalidad en una relación al corto plazo es identificada por la significancia conjunta de los coeficientes de los retardos de las variables independientes presentes en el modelo.

Para la estimación de este test con ecuaciones bivariantes, se tendrá la siguiente estructura para el desarrollo de este contraste:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_n y_{t-n} + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_n x_{t-n} + \varepsilon_t$$

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_n x_{t-n} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_n y_{t-n} + u_t$$

(Robalino , 2021) Las variables de inflación y desempleo tiene como finalidad evidenciará cual variable es más exógena; buscando cual variable incide más en la otra, mediante su p-value. Basándonos en (Robalino , 2021) las hipótesis en este test son las siguientes:

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0$; x_t no causa a y_t en la primera regresión; y_t no causa a x_t en la segunda regresión.

H_a : $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_n \neq 0$; x_t causa a y_t en la primera regresión; y_t causa a x_t en la segunda regresión.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

4.1.1 Análisis descriptivo y explicativo del desempleo

La tasa de desempleo es el número de personas desempleadas expresado como porcentaje de todas las personas que tienen empleo o que buscan uno. La tasa de desempleo no es una medida perfecta del desaprovechamiento del trabajo debido a dos razones principales. En primer lugar, excluye a las personas que se sienten tan desanimadas que han dejado de esforzarse por encontrar trabajo. En segundo lugar, la tasa de desempleo mide la cantidad de personas desempleadas más que las horas de trabajo desempleadas. Por lo tanto, la tasa de desempleo no nos indica la cantidad de trabajadores de tiempo parcial que desean empleos de tiempo completo. (Parkin, 2009)

El Desempleo en el Ecuador es un factor muy significativo a lo largo de toda su historia, este es medido de manera anual en forma de tasa. Llevado a cabo con la finalidad de obtener un indicador porcentual a personas quienes quieren y pueden trabajar pero no consiguen ningún trabajo, para implementar fuentes de empleo o medidas para incentivar el mismo, la manera de calcularlo es:

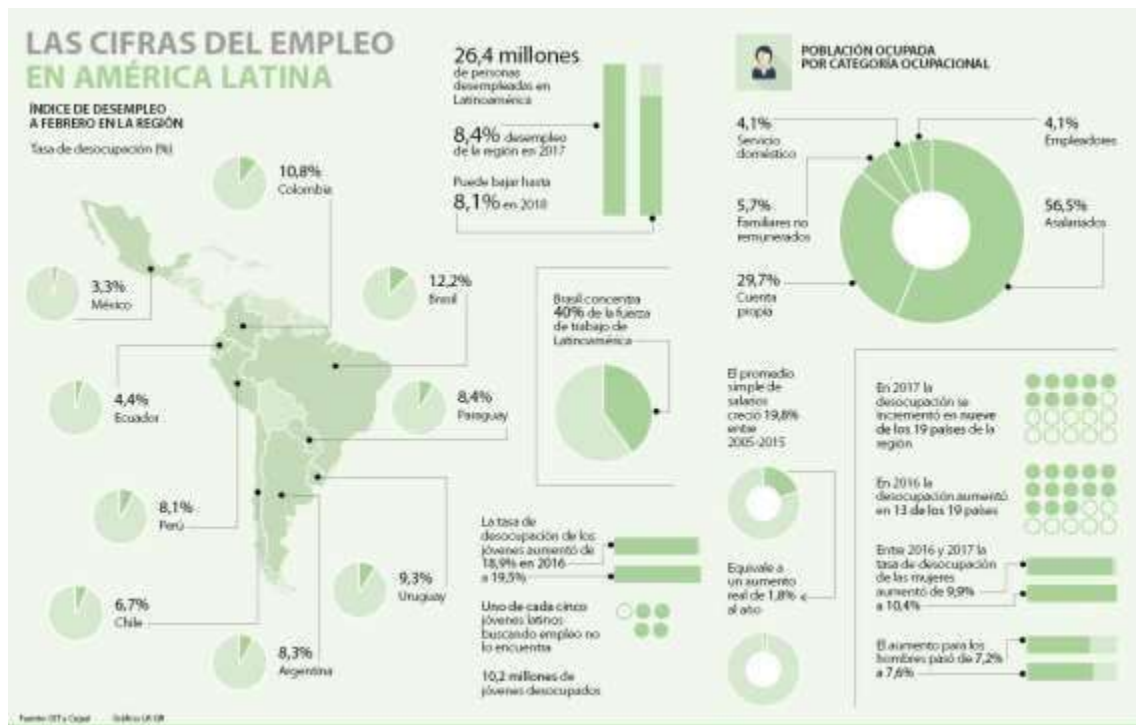
$$Tasa\ de\ Desempleo = \frac{N^{\circ}\ de\ desempleados}{Población\ activa\ (PA)} \times 100$$

Cuando el desempleo aumenta es debido a que los flujos de entrada en la población desempleada son superiores a los de salida. La población no activa está formada por las personas de edad, las amas de casa, los niños y aquellas personas que temporal o permanentemente no desean trabajar. Este grupo se reduce cuando se producen entradas tanto en la población ocupada como en la población desempleada. (O’Kean , 2005)

En la figura N°6 se evidencia las cifras de desempleo en América Latina, Ecuador posee el 4,4% de nivel de desempleo, mientras Colombia tiene el segundo lugar con una tasa de 10,8% de desempleo, Brasil encabeza la lista con 12,2%. El país carioca es el que mayor capacidad de empleo concentra en la región, significando 40% de la fuerza de trabajo de Latinoamérica, según cifras del informe “Panorama Laboral de América Latina y el Caribe” de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), por lo que los movimientos

de su tasa de desocupación impactan directamente en el índice total de la región, que para 2017 se ubicó en 8,4% y podría bajar hasta 8,1% (Republica, 2019)

Figure 6 Cifras de empleo en América Latina

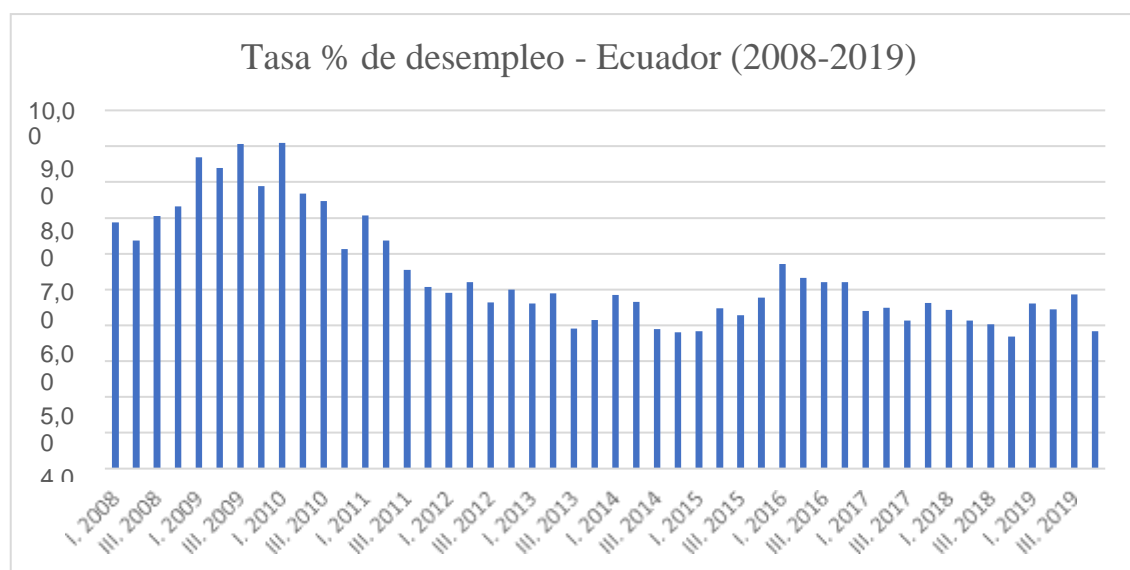


Fuente: La Republica, 2019

Según las cifras reunidas por la OIT en su informe, en Latinoamérica había cerca de 26,4 millones de personas desempleadas al final de 2017. Lo que impacta también en la tasa de desocupación de los jóvenes que aumentó de 18,9% en 2016 a 19,5% el año pasado. (Republica, 2019)

Al ser una economía muy fluctuante e inestable Latinoamérica posee indicadores macroeconómicos altamente volátiles año tras año, es así que Ecuador como se evidencia en la figura N°7, no existe una sostenibilidad a lo largo del periodo de estudio, aunque presenta una tendencia a la baja cambiando debido a los shocks civiles, políticos, económicos y financieros, presentando su tasa de desempleo mas alta en 2009 alrededor del 9%, posiblemente por la crisis inmobiliaria, y su punto mas bajo registrado en 2015, alrededor del 4%.

Figure 7 Cifras de empleo en América Latina



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2020

Según los resultados de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu), publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) este jueves 22 de julio, se observa una mejora por la reducción de la tasa de desempleo en el mes de junio de 2021 (Telégrafo, 2021)

4.1.2 Análisis descriptivo y explicativo de la inflación

En la economía la mayoría de los precios tiende a aumentar con el tiempo. A este incremento del nivel general de precios se le llama inflación. (Mankiw, 2017)

La inflación ocurre cuando el nivel general de precios se eleva. En la actualidad, calculamos la inflación mediante el uso de los índices de precios, esto es, promedios ponderados de los precios de miles de productos individuales. El índice de precios al consumidor mide el coste de mercado de una canasta (básica) de bienes y servicios de consumo, relativo al coste de ese paquete durante un año base particular. El deflactor del PIB es el precio del PIB. (Samuelson & Nordhaus, 2006)

Junto al desempleo, cuando la inflación alcanza cifras por encima de dos dígitos, o es muy superior a la subida de precios de los países con los que se compite, se convierte en el otro gran problema económico. (O’Kean , 2005)

La inflación en Ecuador al ser un país netamente dolarizado por mas de dos décadas no posee política monetaria, con lo cual el dólar se mantiene “estable” por si mismo y su poder adquisitivo, financiero y económico global.

La inflación es un problema debido a varias razones, pero la principal es que una vez que se establece, su tasa es imprevisible. La inflación imprevisible ocasiona problemas sociales y personales graves porque:

- redistribuye el ingreso y la riqueza;
- desvía los recursos, alejándolos de la producción. (Parkin, 2009)

El Índice de Precios al Consumidor (IPC), es un indicador económico que mide la evolución del nivel general de precios correspondiente al conjunto de artículos (bienes y servicios) de consumo, adquiridos por los hogares del área urbana del país. Su proceso de construcción prioriza fines de seguimiento macroeconómicos y no microeconómicos de bienestar. (INEC, 2018)

El Índice de precios al consumidor se calcula como la suma ponderada de los índices por artículo.

$$IPC_t = \sum_i (w_{i0} x R_i^{t-t-1})$$

La inflación es la variación relativa del IPC, entre el tiempo t-1 y el tiempo t.

$$Inflación = \left(\frac{IPC_{t0}}{IPC_{t-10}} - 1 \right) \times 100$$

En Ecuador el INEC la calcula mediante el Índice de Laspeyres con la siguiente formula:

$$IP_L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

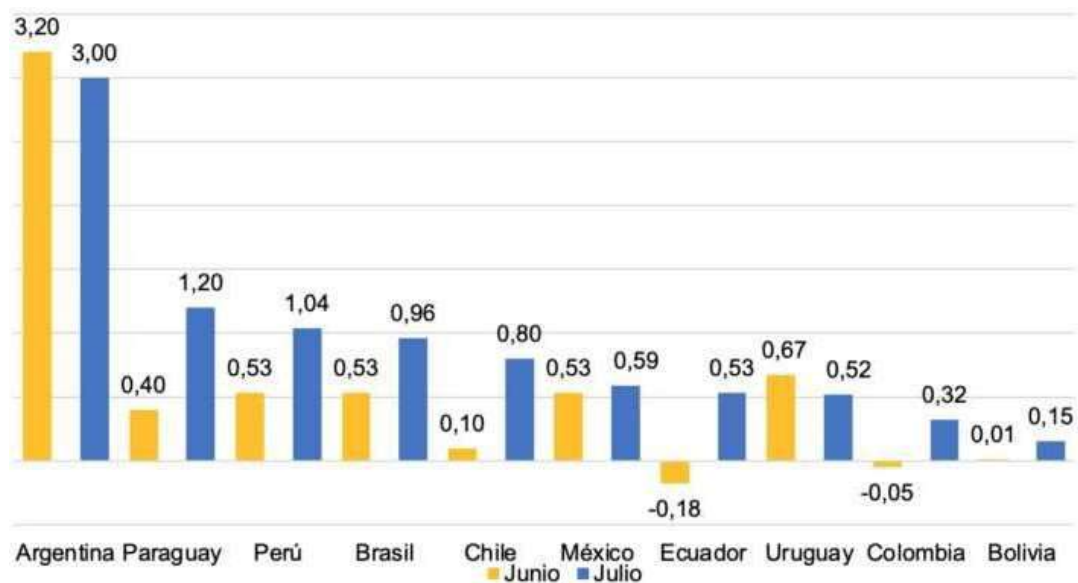
Siendo IP_L el índice de precios, p_0 y q_0 los precios y cantidades en el periodo base, y p_1 y q_1 los mismos en el periodo anterior al análisis de esta manera:

$$\frac{\text{Precios nuevos } \times \text{ Cantidades viejas}}{\text{Precios viejos } \times \text{ Cantidades viejas}}$$

En la figura N8 se puede observar que únicamente Ecuador y Colombia poseen una deflación, siendo el primero el más significativo, El efecto internacional ha sido

significativo en la economía latinoamericana, pues se depende fuertemente de la evolución de los precios internacionales, principalmente de las materias primas, las cuales están siendo muy demandadas por países del Asia. Además, la importación de combustibles y su aumento de precios ha ocasionado un fuerte impacto en las familias pobres, las cuales no pueden adquirir combustible doméstico, otro factor que estará impulsando el aumento de la inflación es la apreciación del dólar. Luego de los anuncios de la FED sobre el aumento de su tasa de política monetaria, los mercados cambiarios empezaron a cotizar la moneda verde al alza. Este incremento del tipo de cambio genera un rápido aumento en los precios de las canastas básicas de la región, pues muchos insumos son importados, como es el caso del maíz y el trigo. (Panoramical, 2021)

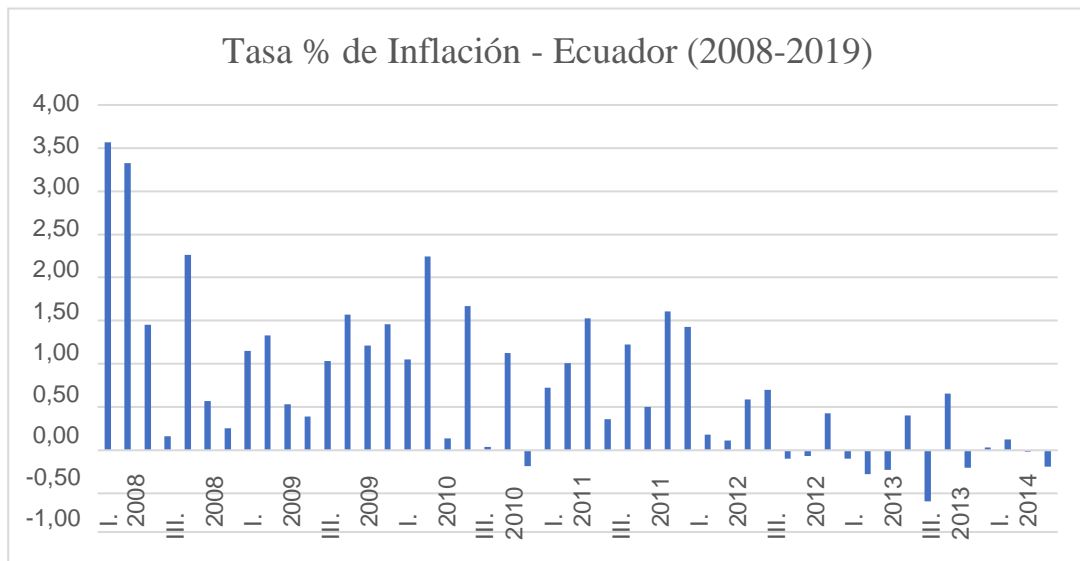
Figure 8 Cifras de Inflación en América Latina



Fuente: Panoramical,2021

En la figura N9 Durante la crisis del año 2008 a nivel mundial, la inflación anual para el Ecuador al mes de diciembre cerró con una tasa de 8,83 % , una cifra alta y se ha visto que en los últimos años ha existido una disminución relativa de esta tasa (Campoverde , Ortiz , & Sanchez), en el mismo año es donde se presenta la mayor inflación registrada en el periodo de estudio , siendo la mas baja en 2018, debiéndose a factores políticos, sociales, civiles, financieros o económicos.

Figure 9 Cifras de Inflación en América Latina



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2020

4.2 Análisis correlacional- planteamiento del modelo VAR a estimar

Modelo VAR :

$$DESEMP_t = \beta_0 + \beta_1 DESEMP_{t-1} + \beta_2 \pi_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\pi_t = \beta_3 + \beta_4 DESEMP_{t-1} + \beta_5 \pi_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

Donde:

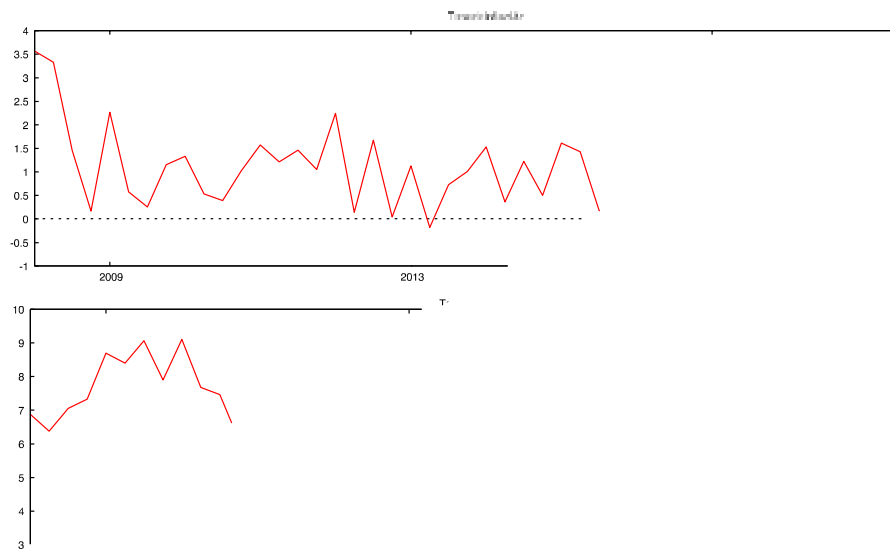
DESEMP = Desempleo

π = Inflación

4.2.1 Aplicación del test de raíz unitaria (Dickey Fuller) y establecimiento de la tendencia de las variables.

Utilizando el método gráfico, en la figura 10 se observa que las series de tiempo del estudio poseen una tendencia ligeramente a la baja determinada a lo largo del periodo de estudio, comprobándose por medio del test de raíz unitaria la existencia de estacionariedad.

Figure 10 Series de tiempo



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Los resultados del test de Dickey fuller de cada una de las variables se encuentran en el anexo I. Se corrió el test a un 5% de nivel significativo. A continuación se observa el numero de retardos óptimos para trabajar con el modelo VAR planteado utilizando el criterio de Akaike (AIC) y Hannan-Quinn (HQC)

Table 4 Retardos modelo - VAR

	Criterio Utilizado	Nº Retardos Óptimos
VAR	AIC - HQC	3

Fuente: (Robalino , 2021)

En la tabla 5 evidenciamos el orden de retardo de cada variable con su p valor.

Table 5 Resultado del test Dickey Fuller

	P-Valor	Res. 95% n.c	Conclusión
Desempleo	0.601	Aceptación Ho	Al menos I(1)
Inflación	0.518	Aceptación Ho	Al menos I(1)

Fuente: Elaboración Propia, 2022

Ahora se aplica el mismo test de Dickey Fuller en primera derivada de cada una de las variables para identificar el orden en el cual están integradas, comprobándolo en la tabla

Table 6 Resultado del test Dickey Fuller con primeras diferencias

	P-Valor	Res. 95%	Orden
Desempleo	6.193e-10	Rechazo Ho	La serie es I(1)
Inflación	2.603e-17	Rechazo Ho	La serie es I(1)

Fuente: Elaboración Propia, 2022

Con los valores de cada una de las variables nos indica que ambas están integradas de orden 1, lo que quiere decir que no son estacionarias, condicional primordial para la formulación de modelos VAR

En la tabla 7 señala el orden de integración de las series con los modelos Var planteados con anterioridad, señalando una posible cointegración. El numero de datos de trabajo es de 48 de acuerdo a AIC y HQC.

Table 7 Orden de integración de los modelos VAR planteados

	Orden de Integración	Posibilidad de Cointegración
Desempleo	I (1)	Si
Inflación	I (1)	Si

Fuente: Elaboración Propia, 2022

A través del test de Dickey Fuller se concluye que las series de tiempo son integradas de orden 1, es así que, poseen una tendencia clara a lo largo del tiempo. Cada serie posee tendencia, es decir son estacionarias.

4.2.2 Pruebas de cointegración de Johansen

Para evidenciar la cointegración existente en las variables se realiza el test de Johansen por su exactitud más precisa que Engle y Granger y en una variedad de metodologías es la cual se ejecuta primero, con ello establece la forma en que el VAR deberá ser especificado para la medición de las interrelaciones en las series.

Seguidamente en el anexo II al modelo VAR planteado con anterioridad se le sumara el término de corrección de error necesario para correr el test de Johansen. Los retardos deben poseer el número óptimo usado con anterioridad.

Modelo VAR en primeras diferencias: Desempleo-Inflación

$$\Delta DESEMP_t = \beta_0 + \Pi \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_1 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_2 \Delta DESEMP_{t-2} + \beta_3 \Delta \pi_{t-1} + \beta_4 \Delta \pi_{t-2} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta \pi_t = \beta_5 + \Pi \Delta \pi_{t-1} + \beta_6 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_7 \Delta DESEMP_{t-2} + \beta_8 \Delta \pi_{t-1} + \beta_9 \Delta \pi_{t-2} + \varepsilon_{2t}$$

Modelo VECM en primeras diferencias: Desempleo-Inflación con un término de corrección de error.

$$\Delta DESEMP_t = \beta_0 + \alpha \beta' \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_1 \Delta DESEMP_{t-1} + \beta_2 \Delta \pi_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta \pi_t = \beta_3 + \alpha \beta' \pi_{t-1} + \beta_4 \Delta \pi_{t-1} + \beta_5 \Delta DESEMP_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

En la tabla 8 se observa los datos obtenidos del test de Johansen, donde existe la presencia de cointegración existente en las variables. Esta se midió acorde al valor p obtenido del test en el rango 0, comprobando que no existe cointegración y el rango 1 que posee esta relación en las variables. (Robalino, 2021)

Table 8 Resultados del test de cointegración de Johansen

	Rango 0	Rango 1		
P	P – Valor	P - Valor	Resultado	Resultado
Inflacion- Desempleo	0.004	-	Aceptación Rango=0	Series no se cointegran

Fuente: Elaboración Propia, 2022

4.2.3 Estimación del modelo VECM

Se debe enfatizar un modelo econométrico VAR cointegrado es conocido como VECM para lo que sus residuos obligatoriamente deben ser estacionarios, se observa en el anexo III, aplicando el test Dickey Fuller a los residuos de todas las series y se calculo la ecuación de cointegración con el vector de corrección de error para el modelo. (Robalino , 2021)

Es importante establecer el número de retardos para poder correr el modelo VECM es menos 1 con respecto al VAR sin correcciones, con lo que se trabajara con dos retardos. Cabe recalcar que la ecuación es la siguiente.

$$\pi_t + 007886DESEMP_{t-1} = 0$$

En la ecuación de integración la relación que se plantea se mantiene únicamente en esta al largo plazo ya que detrás de la corrección de los VAR es que las variables se relacionan al estar cointegradas, pero al corto plazo cabe la posibilidad que existan desequilibrios al corregir el modelo y convertirlo en VECM. (Robalino , 2021)

El modelo VECM que se corrió es un VAR diferenciado que posee un equilibrio al largo plazo, siendo el vector de cointegración vital para establecer dichas relaciones.

Los cambios a corto plazo, se calcula mediante el vector de corrección de errores:

$$\beta_{MCE} = (-08742; -28897)$$

Aunque este se estabiliza al largo plazo. Lo que en un -288% de las variaciones que se dan en la inflacion de equilibrio, mientras que -87,42% es explicado por el desempleo y sus movimientos en el corto plazo, estabilizándose en el largo plazo.

4.2.4 Contrastes VAR – VEC

Table 9 Resultados de los contrastes VAR-VEC

		Resultados n.c. 95%		
		Autocorrelación	Heterocedasticidad	Normalidad
VAR	Inflación	0.8077	0.6850	0.9639
	Desempleo	0.8580	0.8141	
VECM	Inflación	0.8740	0.4005	0.8643
	Desempleo	0.6526	0.7211	

Fuente: Elaboración Propia, 2022

Table 10 Decisiones tomadas acorde a los resultados VAR-VEC

		Resultados n.c. 95%		
		Autocorrelación	Heterocedasticidad	Normalidad
VAR	Inflación	Acepta Ho	Acepta Ho	Acepta Ho
	Desempleo	Acepta Ho	Acepta Ho	
VECM	Inflación	Acepta Ho	Acepta Ho	Acepta Ho
	Desempleo	Acepta Ho	Acepta Ho	

Fuente: Elaboración Propia, 2022

El siguiente paso para estimar los modelos de la investigación, es indispensable la elaboración de un test final de validación de modelos VAR: contraste de causalidad de Granger o contraste de exogeneidad.

4.2.5 Test de causalidad de Granger o Exogeneidad

En el anexo la aplicación del test de causalidad de Granger para cada modelo VAR-VECM VII, se observa en la tabla 11 los resultados de cada uno de los modelos, en esto se evidencia la estimación de las relaciones de causalidad planteadas en la parte teórica.

Table 11 Resultados Test de Granger VAR-VEC

		P-valor	Resultado n.c. 95%	Conclusión	C. Global.
VAR	Inflación	0.0324	Rechazo Ho	Inflación Causa	Inflación es mas exógena
	Desempleo	0.0170	Rechazo Ho	Desempleo Causa	
VECM	Inflación	0.0000001811 6	Rechazo Ho	Inflación Causa	Desempleo es mas exógena
	Desempleo	0.000106	Rechazo Ho	Desempleo Causa	

Fuente: Elaboración Propia, 2022

Mediante los resultados obtenidos se debe tener en cuenta que las dos variables de estudio son exógenas en cada uno de los modelos, siendo el desempleo el mas significativo en el modelo de corrección de error, esto es muy importante tener en cuenta para especificar los MCO para ejecutar los análisis “Impulso-Respuesta”

Se comprueba que acorde a curva de Philips existe una causalidad bidireccional entre el desempleo y la inflación.

4.2.6 Especificación de los modelos VAR - VECM

Se ejecuta en el anexo VIII el modelo VAR y VECM, con la realización de los test de validación se pudo obtener los coeficientes de cada una de las variables de las diferentes ecuaciones de cada modelo, las cuales se observan a continuación:

A. Especificación de modelo VAR.

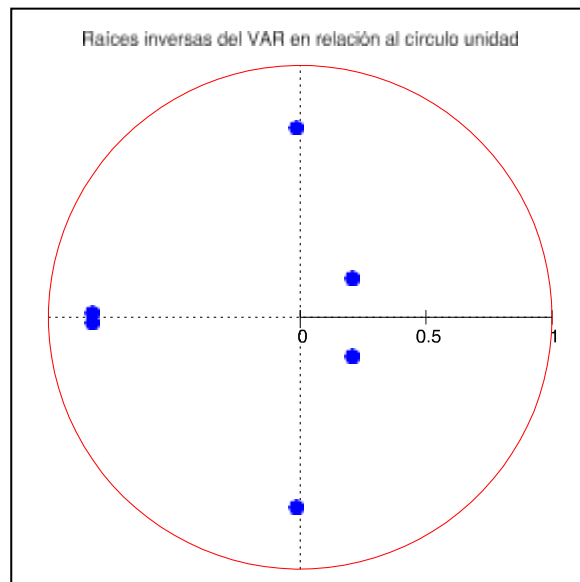
$$\Delta DESEMP_t = -00245_{t-1} + 0.1793_{t-2} \pm 00799_{t-1} \pm 03191_{t-2} + 00001$$

$$\Delta \pi_t = -0.1408_{t-1} + -0.4371_{t-2} + -10244_{t-1} + -0.6147_{t-1} + 00001$$

La manera de realizar una comprobación de la estabilidad de un modelo VAR propuesto es que el comportamiento de las variables del modelo no tenga raíces unitarias y estas sean estacionarias, para aquello es necesario que los auto-vectores de las matrices de los coeficientes tienen que ser menor a uno. (Robalino , 2021)

En la figura 11 se evidencia que las raíces inversas son menores a uno, es así que, se concluyo que el modelo es estable y no presenta ruido blanco, sus ecuaciones son estacionarias. Cabe recalcar que alguna reforma que afecte el comportamiento en el corto plazo se debe corregir y regresar a la variable que corresponda en el largo plazo. (Robalino , 2021)

Figure 11 Raíces inversas del VAR, relacionadas al círculo unitario



Fuente: Elaboración Propia, 2022

B. Especificación del modelo VECM

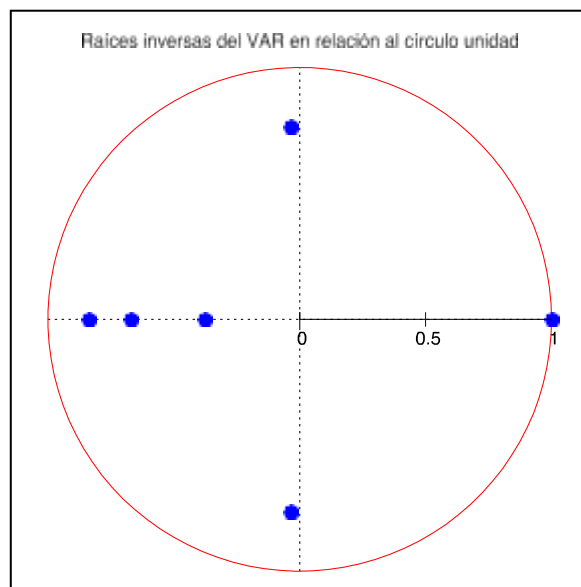
$$\begin{aligned}\Delta DESEMP_t &= -09742(\Delta ESEMP_{t-1} + 08303\Delta\pi_{t-1} + 00788) \\ &\quad - 05565\Delta DESEMP_{t-1} + 03943\Delta\pi_{t-1} + 000001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta\pi_t &= -28897(\Delta ESEMP_{t-1} + 08303\Delta\pi_{t-1} + 00788) \\ &\quad + 09432\Delta DESEMP_{t-1} + 08895\Delta\pi_{t-1} + 000001\end{aligned}$$

Se debe estimar la estabilidad que posea el modelo planteado, gracias a la raíz inversa del VECM, en el cual se verifico que están presentes todas las condiciones de estabilidad, debido a fuera del rango unitario no se ubica ninguna raíz, estando presente estacionariedad.

Se observa en la figura 12 la raíz inversa mencionada sin ruido blanco

Figure 12 Raíces inversas del VECM, relacionadas al círculo unitario



Fuente: Elaboración Propia, 2022

4.2.7 Análisis impulso-respuesta VAR

Conforme al resultado (Robalino , 2021) menciona que obtenido el test de Granger se define que el Desempleo es la variable mas exógena, es decir ayuda a la explicación de la inflación. Para indicar cual variable explica mejor a la otra se analiza los coeficientes de retardos, identificando su nivel de significancia entre Desempleo e Inflación, en el anexo VIII se demuestra:

- P-valor del coeficiente estimado “Desempleo” : 0.0170
- P-valor del coeficiente estimado “Inflación” : 0.0324

Concluyendo que el segundo p-valor correspondiente al desempleo es mas significativo que la inflación, esto asegura que el desempleo explica de mejor manera a la inflación, reforzando que es la variable mas exógena de las dos, cumpliendo con un nivel de significancia óptimo.

Acorde a lo anteriormente mencionado se concluye que el Desempleo explica de mejor manera la evolución de la Inflación en la serie de tiempo de estudio, con lo cual se realizara el análisis “impulso-respuesta” en esta dirección. (Robalino , 2021)

De acuerdo al análisis “impulso-respuesta” se toma en cuenta que las series han sido diferenciadas, lo que significa que han sufrido aumentos. Esto quiere decir que ha sufrido incrementos, y cuando se analiza el impacto de un shock de una variable en otra, este no representa solamente incremento menor en el valor de una de las variables, entonces simboliza a un leve incremento en la diferencia (incremento) de una de las variables, paralelo a esto, (Robalino , 2021) la variable afectada o explicada, al haber sido diferenciada también, recibirá un impacto de forma que lo que aumentará o disminuirá y estas variaciones serán expresadas en términos absolutos.

El impacto que posee un shock que se da en el Desempleo y su impacto en la Inflación. Verificando la respuesta en el corto plazo que tiene la inflación, frente a un cambio en el desempleo.

4.2.8.1 Análisis impulso-respuesta VAR

Con los resultados obtenidos se muestra la figura 13 la respuesta de la Inflación al Desempleo.

Figure 13 Respuesta de la inflación al Desempleo - VAR



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Se concluye que una subida en el desempleo o mediante un shock positiva afecta de manera negativa a la inflación cumpliendo con la curva de Philips en el corto plazo, ya que en el largo plazo esta se estabiliza y no posee incidencia.

4.2.8.2 Análisis impulso-respuesta VECM

Mediante el resultado obtenido en el test de Granger establece que el Desempleo es más exógeno que la Inflación, es decir que ayuda a explicar a la misma, cumpliéndose con lo planteado por Philips en el corto plazo.

Según (Robalino, 2021) para señalar cual variable explica mejor a la otra, se analiza cual es el coeficiente de los retardos más significativo entre Desempleo e Inflación, diferente al modelo VAR, en este se trabajó con el vector de corrección de error el cual es:

$$\beta_{MCE} = (-28897; -09742)$$

El vector concluye que un -97.42% de las variaciones que se dan en el desempleo en el equilibrio al corto plazo y un -288% es explicado por los movimientos de la inflación.

de las dos y por ello se concluye que el Desempleo explica mas y mejor la evolución de la tasa de Inflación en el periodo de estudio y por ello se ejecutara en análisis “impulso-respuesta” en esta dirección. (Robalino , 2021)

Figure 14 Respuesta de la inflación al Desempleo - VECM



Fuente: Elaboración Propia, 2022

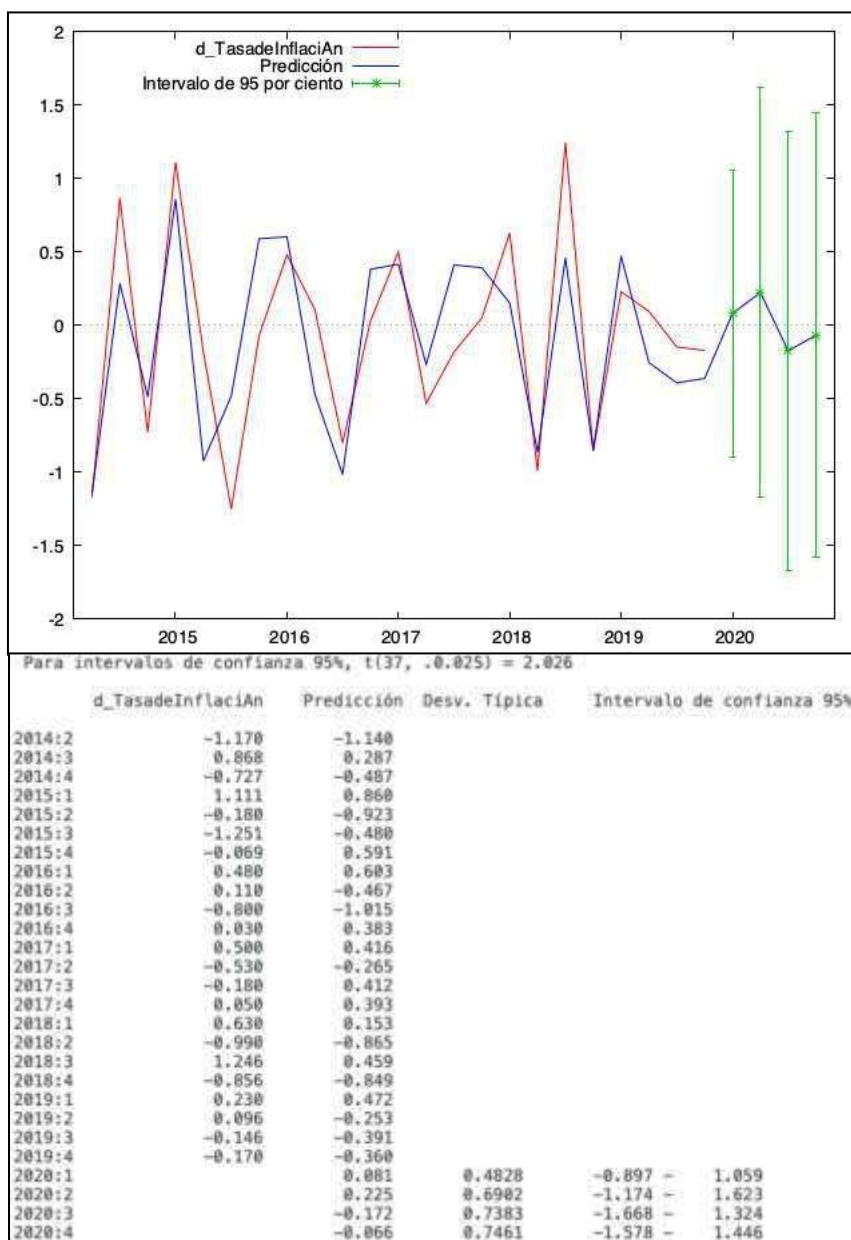
Se obtiene que una disminución en el desempleo o mediante un shock negativo afecta de manera positiva a la inflación cumpliendo con la curva de Philips en el corto plazo, ya que en el largo plazo esta se estabiliza y no posee incidencia

4.2.8 Pronósticos de los modelos

En el paso final para cumplir con el último objetivo se pronosticará los valores para cada modelo.

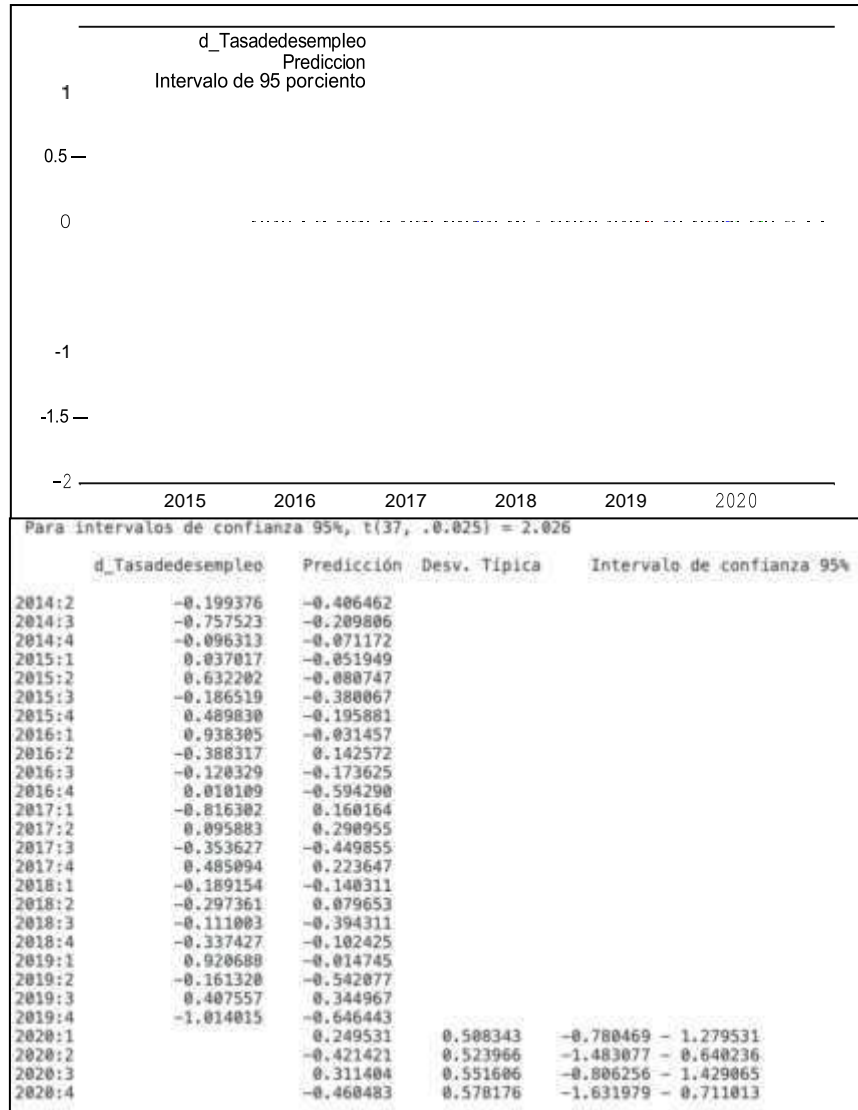
Pronósticos - modelo VAR

Figure 15 Pronostico VAR - Inflación



Fuente: Elaboración Propia, 2022

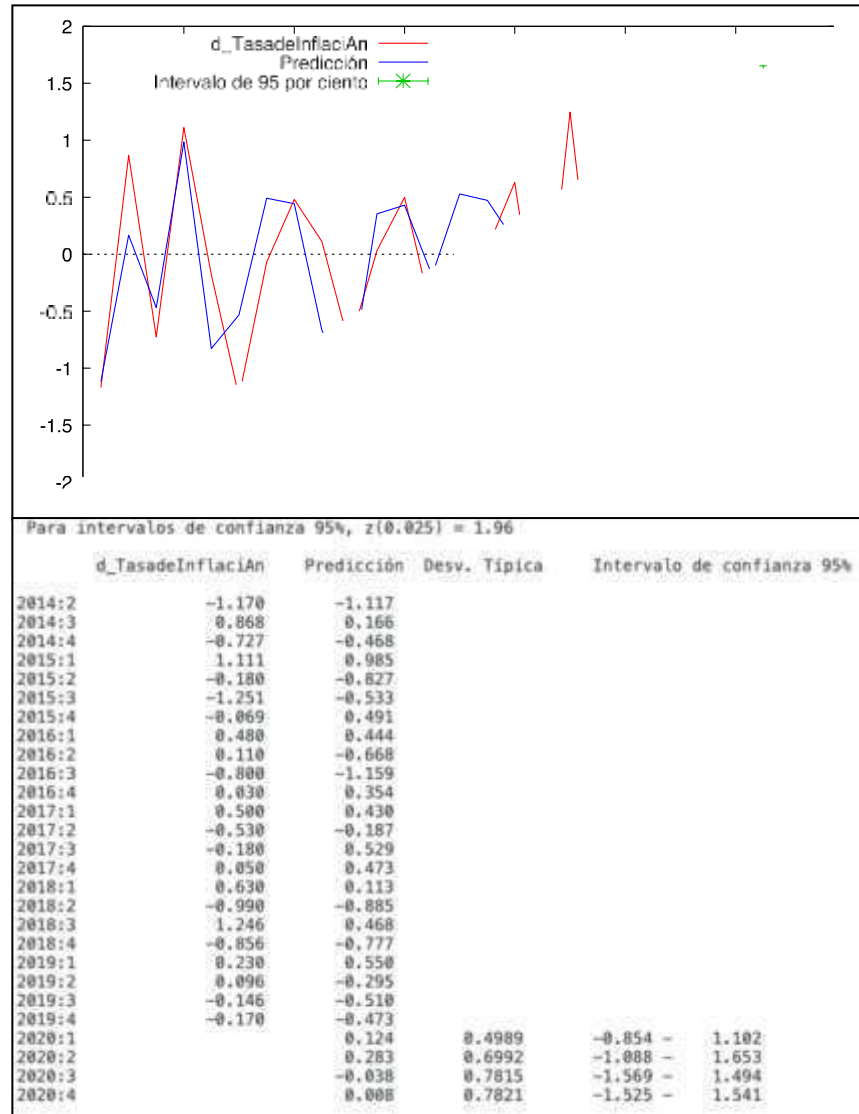
Figure 16 Pronostico VAR – Desempleo



Fuente: Elaboración Propia, 2022

A. Pronósticos del modelo VECM

Figure 17 Pronostico VECM - Inflación



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Figure 18 Pronostico VECM – Desempleo

Para intervalos de confianza 95%, $z(0.025) = 1.96$				
	d_Tasadedesempleo	Predicción	Desv. Típica	Intervalo de confianza 95%
2014:2	-0.199376	-0.467104		
2014:3	-0.757523	0.108092		
2014:4	-0.096313	-0.119884		
2015:1	0.037017	-0.381661		
2015:2	0.632202	-0.332054		
2015:3	-0.186519	-0.241155		
2015:4	0.489830	0.067122		
2016:1	0.938305	0.388943		
2016:2	-0.388317	0.671377		
2016:3	-0.120329	0.204939		
2016:4	0.010109	-0.517360		
2017:1	-0.816302	0.124065		
2017:2	0.095883	0.006326		
2017:3	-0.353627	-0.758189		
2017:4	0.485094	0.013791		
2018:1	-0.189154	-0.035696		
2018:2	-0.297361	0.132919		
2018:3	-0.111003	-0.417660		
2018:4	-0.337427	-0.291641		
2019:1	0.920688	-0.219319		
2019:2	-0.161320	-0.431216		
2019:3	0.407557	0.658144		
2019:4	-1.014015	-0.348912		
2020:1		0.136736	0.606746	-1.052464 - 1.325935
2020:2		-0.622817	0.612113	-1.822536 - 0.576901
2020:3		-0.052601	0.754347	-1.531095 - 1.425892
2020:4		-0.667028	0.765696	-2.167756 - 0.833715

Fuente: Elaboración Propia, 2022

4.3 Comprobación de las hipótesis - Fundamentación de preguntas en la investigación.

H1: Se comprueba que se da el cumplimiento del aceptar la primera hipótesis del estudio, debido a que la variable de Inflación tiene una relación de dependencia con el Desempleo, comprobado mediante el test de integración y de causalidad.

- **¿El desempleo incide de manera positiva en la tasa de inflación?**

El desempleo incide de manera inversamente proporcional en la tasa de inflación, es decir si el desempleo tiene un cambio o shock negativo incide de manera positiva en la inflación, con lo cual se valida el planteamiento de la curva de Philips para Ecuador en el corto plazo.

- **¿Un bajo desempleo genera una baja tasa de inflación sostenible a lo largo del tiempo?**

Como se evidencio en la investigación, en el corto plazo se generan cambios proporcionales en cada una de las series de tiempo, pero estas se estabilizan en el largo plazo con una variación mínima en la incidencia del desempleo en la inflación.

- **¿Es aplicable el modelo econométrico para comprobar la incidencia del factor desempleo en la inflación para Ecuador?**

Sí es aplicable, ya que lo fue durante el periodo de gobierno del Economista Rafael Correo, mediante los objetivos de estados, aumento el gasto publico y por ende el empleo, con lo cual la inflación bajo y se mantuvo como en el estudio, se concluye que existe una relación de incidencia inversamente proporcional en las variables de estudio.

4.3.1 Limitaciones del estudio

- Entre las limitaciones presentes en el estudio fue la dificultad para la obtención de la tasa de inflación trimestral por lo que el Banco Central del Ecuador la realiza de manera anual. Mediante un proceso matemático-estadístico se trabajó los datos para la realización de la investigación.
- Los softwares de modelación econométricos están en otro idioma, o no poseen resultados directos, con lo cual se debe tener un alto conocimiento en estadística para lograr la interpretación de los mismos.
- La crisis sanitaria condicionó mucho el área de estudio y las tutorías presenciales, aunque la tecnología ayudó mucho para el cumplimiento de las mismas, ya que de manera virtual se cumplió con el 100%, desarrollando de manera adecuada la investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se logro establecer que la evolución del desempleo en el periodo de tiempo de estudio es variable, en el cual existió grandes recortes e igual importantes momentos de expansión, pero hubo una caída notable a partir del año 2016, esto concuerda primero con el cambio de modelo político-económico que se implemento en el país tras un largo período de tiempo, sumado a los problemas civiles presentes y la desconfianza en los gobernantes del Ecuador, bajando el consumo, aumentando la especulación e incertidumbre.
- La tasa de inflación establece una tendencia a la baja, aunque no es muy volátil, es evidente que existe una estanflación, sumado a otros factores externos, civiles, políticos, económicos y sociales que se han venido arrastrando por varios años, llegando a niveles negativos en algunos años, siendo el mas bajo registrado en 2018.
- Tal y como se comprobó después de la elaboración de la metodología correlacional se identifico que las dos series de tiempo: Desempleo e Inflación tienen un orden 1 de integración, con una tendencia sostenible siendo estacionarias, con lo cual se estableció el trabajar con diferencias para el modelo econométrico.
- Finalmente, luego de la ejecución de los distintos test y contrastes de validación de los modelos se pudo analizar de manera matemática, estadística y teórica el comportamiento del desempleo e inflación, gracias a ello los modelos VAR y un modelo de corrección de errores VECM evidenciaron relaciones al corto plazo, pero estabilidad de las mismas en el largo plazo.
- Gracias a los modelos especificados mediante la realización de los análisis “Impulso-Respuesta” de los VAR y VECM se estableció mediante los shocks en las variables, cuales son los impactos generados por el Desempleo en la Inflación. Se comprobó que lo planteado en el marco teórico se dio en Ecuador en el corto y largo plazo, destacando el rol que toma el estado con la generación de nuevos empleos.

5.2 Recomendaciones

- El gobierno actual debe incentivar la inversión privada y aumentar el gasto público con la finalidad de aumentar las fuentes de empleo, las cuales sean sostenibles en el tiempo, aumentando el poder adquisitivo e incentivando al consumo. La planificación económica es vital para tomar decisiones políticas, sociales y económicas fundamentadas y comprobadas teórica y matemáticamente.
- Es recomendable que los docentes deben enfatizar acerca de las teorías ortodoxas de la economía y plantearlas en un escenario actual, enfocando los sílabos de las asignaturas en las mismas, adicional de las teorías actuales sobre desarrollo y crecimiento económico, mas aun que en Latinoamérica se encuentra en vías de desarrollo, pese a los avances en materia económica actual, adicionalmente, se debe profundizar en el Estado la correcta aplicación de modelos estadísticos, económicos y matemáticos para establecer modelos de crecimiento y desarrollo con resultados específicos y accesibles para todos los ciudadanos.
- Acorde a los resultados obtenidos de “Impulso-Respuesta” se debe enfatizar en la creación de empleos por parte de la empresa pública y privada, destinados a la mayoría de ciudadanos teniendo como objetivo la disminución de las brechas sociales.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, a., Barráez, D., Pérez, D., & Pérez, J. (2011). La inflación en América Latina durante el período 1995-2010: Un estudio de panel dinámico de curvas Phillips frecuentista y bayesiano.
- Aparco, E., & Flores, A. (2019). La hipótesis Keynesiana del gasto público frente a la Ley de Wagner: un análisis de cointegración y causalidad para Perú. *Revista de Economía del Rosario*, 53-73.
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía* (Vols. ISBN: 978-84-8322-7886). Madrid: Pearson Education.
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. (I. 978-84-8322-7886, Ed.) Madrid,: Pearson Education.
- Campoverde, A., Ortiz, C., & Sanchez, V. (s.f.). Relación entre la inflación y el desempleo: una aplicación de la curva de Phillips para Ecuador, Latinoamérica y el Mundo. *Revista Económica*, 20-32.
- CEPAL. (2021). Índice de Precios al Consumidor: efectos de la pandemia por covid-19 en su compilación. 8.
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *American Economic Review*, 1-17.
- Friedman, M. (1977). Nobel lecture: Inflation and unemployment. *Journal of Political Economy*, 451-472.
- Galí, J., & Monacelli, T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 707-734.
- Gualotuña, G. (2015). La Curva de Phillips para el caso ecuatoriano, periodo 2000–2011. *Doctoral dissertation*.
- Gujarati, D. (2010). *Econometría* (Vols. ISBN: 978-607-15-0294-0). México: McGraw-Hill.
- Hansen, A. (1953). *A guide to Keynes*. New York: McGraw-Hill.
- Hicks, J. (1937). Mr. Keynes and the “classics”; a suggested interpretation Econometrica. *Journal of the Econometric Society*, 147-159.
- INEC. (2018). *Inec*. Obtenido de Inec: chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ecuadorencifras.gob.ec%2Fdocumentos%2Fweb-inec%2FIPC%2FIPC_Metodologia_de_calculo_de_la_inflacion.pdf&chunk=true
- Kalecki, M. (1937). A Theory of the Business Cycle. *The Review of Economic Studies*.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Kuttner, K., & Robinson, T. (2010). Understanding the Flattening of the Phillips Curve. *North American Journal of Economics and Finance*, 21(2), 110-125.
- López, F. (2018). Dinámica de los flujos de entrada y salida del desempleo en Chile. *Revista de Análisis Económico*.
- Mankiw, G. (2017). *Principios de economía*. (I. 978-607-526-214-7, Ed.) México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Marx, K. (1867). El capital Tomo I. *Fondo de Cultura Económica. Vol. I, (2ª reimpresión, 2001)*.
- Mendieta, P., & Rodríguez, H. (s.f.). Una Curva de Phillips neokeynesiana empirica para el caso de Bolivia. *Ponencia en la Primera Jornada de Modelación Económica de Bancos Centrales*.
- Mochón, F. (2008). *Principios de Economía y Aplicaciones*. México: McGraw-Hill.

- Modigliani, F. (1944). Liquidity Preference and the Theory of Interest and Money. *Econometría. The Collected Papers of Franco Modigliani*.
- Molero, L., Álava, H., Campuzano, J., & Dávila, J. (2021). Desempleo en América Latina y el Caribe: Análisis bajo un enfoque de descomposición. *ECA Sinergia*, ISSN: 2528 - 7869.
- Montalvo, J., & Jiménez, A. (2017). Inflación en dolarización en Ecuador: un análisis empírico. *Tesis de licenciatura*.
- Montoriol, J. (2015). Crecimiento sin inflación ¿Qué nos dice la Curva de Phillips? *Informe Mensual-La Caixa, Expectativas de inflación*, ISSN 1134-1947.
- Mora, M. (2021). Una revisión a la Curva de Phillips en Bolivia. *LAJED*, 159-188.
- Muller, N., & Perrotini, I. (2019). La Curva de Phillips desde una perspectiva Clásica. *Papeles de Europa*.
- Murillo, A. (2014). Estimación de una curva de Phillips neokeynesiana para Bolivia. *Banco Central de Bolivia*.
- O'Kean, J. M. (2005). *Economía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Occhino, F. (2019). The Flattening of the Phillips Curve: Policy Implications Depend on the Cause. Economic Commentary. *Federal Reserve Bank of Cleveland*.
- Panoramical. (2021). *Panoramical*. Obtenido de Panoramical: <https://www.panoramical.eu/columnas/65791/>
- Parkin, M. (2009). *Economía*. México: Pearson Educación.
- Parkin, M. (2009). *Economía*. México: Pearson Educación.
- Phelps. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time. *Económica E.S.*, 34(135), 254-281.
- Phelps, E. (1967). Phillips curves, expectations of inflation and optimal unemployment over time. *Económica New Series*, 254-281.
- Phillips, W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom. *Económica*, 283–299.
- Republica, L. (2019). *Larepublica*. Obtenido de la republica.com <https://www.larepublica.co/globoeconomia/brasil-y-colombia-los-paises-con-la-mayor-tasa-de-desempleo-en-latinoamerica-2719940>
- Ricardo, D. (1817). Principios de economía política y tributación (8ª reimpresión 2014). *Fondo de Cultura Económica*.
- Robalino, J. (2021). El impacto en el gasto público del crecimiento económico, desarrollo humano y la pobreza en el Ecuador. *Repositorio UTA*, 183. Obtenido de UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32948/1/T5027e.pdf>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2006). *Economía* (Vol. 18). (I. 007-2872055, Ed.) México: mcgraw-hill/interamericana editores
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2006). *Economía* (Vol. 18). (I. 007- 2872055, Ed.) México: McGraw-Hill/Interamericana EDITORES, S.A. DE C.V.
- Samuelson, P., Solow, & R. (1960). Analytical aspects of anti-inflation policy. *The American Economic Review*, 177-194.
- Shaikh, A. (2016). Capitalism: Competition, Conflict and Crisis. *Oxford University Press*.
- Soldevilla, J. (2016). Los modelos multiecuacionales o modelos VAR (vectores autorregresivos). *El cenit del petróleo y su impacto sobre la macroeconomía española*, págs. 33-60.
- Telégrafo. (2021). *Telégrafo*. Obtenido de El Telégrafo: <https://afly.co/4rr6>

Valdivia, D. (2008). ¿Es importante la fijación de precios para entender la dinámica de la inflación en Bolivia? *Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo (INESAD)*.

7. ANEXOS

7.1 Selección orden del VAR

Figure 19 Selección del VAR

Sistema VAR, máximo orden de retardos 8					
Los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos) valores de cada criterio de información, AIC = criterio de Akaike, BIC = criterio bayesiano de Schwarz y HQC = criterio de Hannan-Quinn.					
retardos	log.veros	p(RV)	AIC	BIC	HQC
1	-66.18999		3.702051	3.957983*	3.793877
2	-62.43077	0.11090	3.714398	4.140953	3.867442
3	-54.49112	0.00319	3.512365*	4.109541	3.726627*
4	-53.95719	0.89933	3.690112	4.457910	3.965591
5	-53.75962	0.98287	3.885109	4.823528	4.221806
6	-50.94877	0.22924	3.946091	5.055132	4.344005
7	-48.88877	0.39001	4.045578	5.325241	4.504710
8	-45.24190	0.12116	4.063687	5.513972	4.584037

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

El retardo optimo a utilizar es el numero 3, según los criterios de Akaike (3.512) y Hannan-Quinn (3.726)

7.2 ANEXO I-PRUEBA DE DICKEY FULLER

A. INFLACIÓN

Figure 20 Test de Raíz Unitaria de la Inflación-variable dependiente.

<p>contraste con constante incluyendo 3 retardos de (1-L)TasadeInflaciAn modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.266392 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -1.53101$ valor p asintótico 0.518 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.117 diferencias retardadas: $F(3, 39) = 8.547 [0.0002]$</p>
<p>contraste con constante incluyendo 2 retardos de (1-L)d_TasadeInflaciAn modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -2.78035 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -9.40435$ valor p asintótico 2.603e-17 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.082 diferencias retardadas: $F(2, 40) = 7.889 [0.0013]$</p>
<p>con constante y tendencia incluyendo 2 retardos de (1-L)d_TasadeInflaciAn modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -2.79492 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -9.16595$ valor p asintótico 1.481e-16 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.085 diferencias retardadas: $F(2, 39) = 7.590 [0.0016]$</p>

Ecuación 1: d_TasadeInflaciAn					
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.154130	0.0827852	-1.862	0.0706	*
d_TasadeInflac~_1	-1.02444	0.113275	-9.044	6.60e-11	***
d_TasadeInflac~_2	-0.614757	0.126941	-4.843	2.29e-05	***
d_TasadeInflac~_3	-0.348935	0.103089	-3.385	0.0017	***
d_Tasadedesemp~_1	-0.140822	0.137113	-1.027	0.3111	
d_Tasadedesemp~_2	-0.437133	0.136322	-3.207	0.0028	***
d_Tasadedesemp~_3	-0.249103	0.139008	-1.792	0.0813	*
Media de la vble. dep.	-0.008045	D.T. de la vble. dep.	0.909895		
Suma de cuad. residuos	10.25558	D.T. de la regresión	0.526477		
R-cuadrado	0.711922	R-cuadrado corregido	0.665207		
F(6, 37)	15.23959	Valor p (de F)	1.06e-08		
rho	0.072463	Durbin-Watson	1.851260		
Contrastes F de restricciones cero:					
Todos los retardos de d_TasadeInflaciAn			F(3, 37) =	29.325	[0.0000]
Todos los retardos de d_Tasadedesempleo			F(3, 37) =	3.8548	[0.0170]
Todas las variables, retardo 3			F(2, 37) =	6.8354	[0.0030]

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Se comprobó con el índice Durbin Watson (1.8512) que no existe autocorrelación y por consiguiente no se necesitan ajustes, interpretándose de la siguiente manera:

- El p valor obtenido con la raíz unitaria es de 2.603e-17 menor a 0.05, por lo tanto, no posee tendencia estocástica en las series temporales rechazando la hipótesis nula, comprobando que la serie de tiempo inflación no presenta estacionariedad siendo de orden 1
- El valor de Tau, el estadístico de contraste es de -9.404, negativo que esta en la zona de aceptación, aceptando la hipótesis nula y estableciendo que la serie tiene raíz unitaria.

B. DESEMPLEO

Figure 21 Test de Raíz Unitaria del Desempleo-variable dependiente.

<p>contraste con constante incluyendo 2 retardos de (1-L)Tasadedesempleo modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -0.0841869 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -1.36507$ valor p asintótico 0.601 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.031 diferencias retardadas: $F(2, 41) = 4.350$ [0.0194]</p>
<p>contraste con constante incluyendo 0 retardos de (1-L)d_Tasadedesempleo modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.36135 estadístico de contraste: $\tau_c(1) = -9.4793$ valor p 6.193e-10 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.110</p>
<p>con constante y tendencia incluyendo 2 retardos de (1-L)d_Tasadedesempleo modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + \dots + e$ valor estimado de $(a - 1)$: -1.25138 estadístico de contraste: $\tau_{ct}(1) = -4.35358$ valor p asintótico 0.002534 Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.017 diferencias retardadas: $F(2, 39) = 2.973$ [0.0629]</p>

Ecuación 2: d_Tasadeseempleo

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.150218	0.0871677	-1.723	0.0932	*
d_TasadeInflac~_1	-0.0799056	0.119272	-0.6699	0.5071	
d_TasadeInflac~_2	-0.319116	0.133661	-2.387	0.0222	**
d_TasadeInflac~_3	-0.316010	0.108546	-2.911	0.0061	***
d_Tasadeseemp~_1	-0.245052	0.144371	-1.697	0.0980	*
d_Tasadeseemp~_2	0.179376	0.143538	1.250	0.2193	
d_Tasadeseemp~_3	-0.299520	0.146367	-2.046	0.0479	**
Media de la vble. dep.	-0.079100	D.T. de la vble. dep.	0.665935		
Suma de cuad. residuos	11.37015	D.T. de la regresión	0.554348		
R-cuadrado	0.403742	R-cuadrado corregido	0.307051		
F(6, 37)	4.175609	Valor p (de F)	0.002654		
rho	-0.044430	Durbin-Watson	2.050520		
Contrastes F de restricciones cero:					
Todos los retardos de d_TasadeInflacAn			F(3, 37) =	3.2553	[0.0324]
Todos los retardos de d_Tasadeseempleo			F(3, 37) =	5.9243	[0.0021]
Todas las variables, retardo 3			F(2, 37) =	5.8344	[0.0063]

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Se comprobó con el índice Durbin Watson (2.0505) que no existe autocorrelación y por consiguiente no se necesitan ajustes, interpretándose de la siguiente manera:

- El p valor obtenido con la raíz unitaria es de $6.193e-10$ menor a 0.05, por lo tanto, no posee tendencia estocástica en las series temporales rechazando la hipótesis nula, comprobando que la serie de tiempo desempleo no presenta estacionariedad siendo de orden 1
- El valor de Tau, el estadístico de contraste es de -9.4793, negativo que esta en la zona de aceptación, aceptando la hipótesis nula y estableciendo que la serie tiene raíz unitaria.

7.3 ANEXO II- TEST DE JOHANSEN PARA MODELOS VAR

Modelo VAR: Desempleo-Inflación

Figure 22 Test de Johansen

```
Contraste de Johansen:
Número de ecuaciones = 2
Orden del retardo = 4
Periodo de estimación: 2009:2 - 2019:4 (T = 43)
Caso 3: Constante no restringida

Log-verosimilitud = 62.7107 (Incluyendo un término constante: -59.318)

Rango Valor propio Estad. traza valor p Estad. Lmáx valor p
  0   0.36833   32.321 [0.0000]   19.754 [0.0050]
  1   0.25343   12.567 [0.0004]   12.567 [0.0004]

Corregido por el tamaño muestral (gl = 34)
Rango Estad. traza valor p
  0   32.321 [0.0001]
  1   12.567 [0.0007]

Valor propio   0.36833   0.25343

Beta (vectores cointegrantes)
d_TasadeInflaciAn   -6.8178   -2.6719
d_Tasadedesempleo   -0.96667   -4.5035

Alfa (vectores de ajuste)
d_TasadeInflaciAn   0.35962   0.015090
d_Tasadedesempleo  -0.063412   0.28512

beta renormalizado
d_TasadeInflaciAn   1.0000   0.59329
d_Tasadedesempleo   0.14179   1.0000

Alfa renormalizado
d_TasadeInflaciAn   -2.4518   -0.067956
d_Tasadedesempleo   0.43233   -1.2840

Matriz de largo plazo (alfa * beta')
                d_TasadeInflaciAn d_Tasadedesempleo
d_TasadeInflaciAn   -2.4921   -0.41559
d_Tasadedesempleo   -0.32946   -1.2227
```

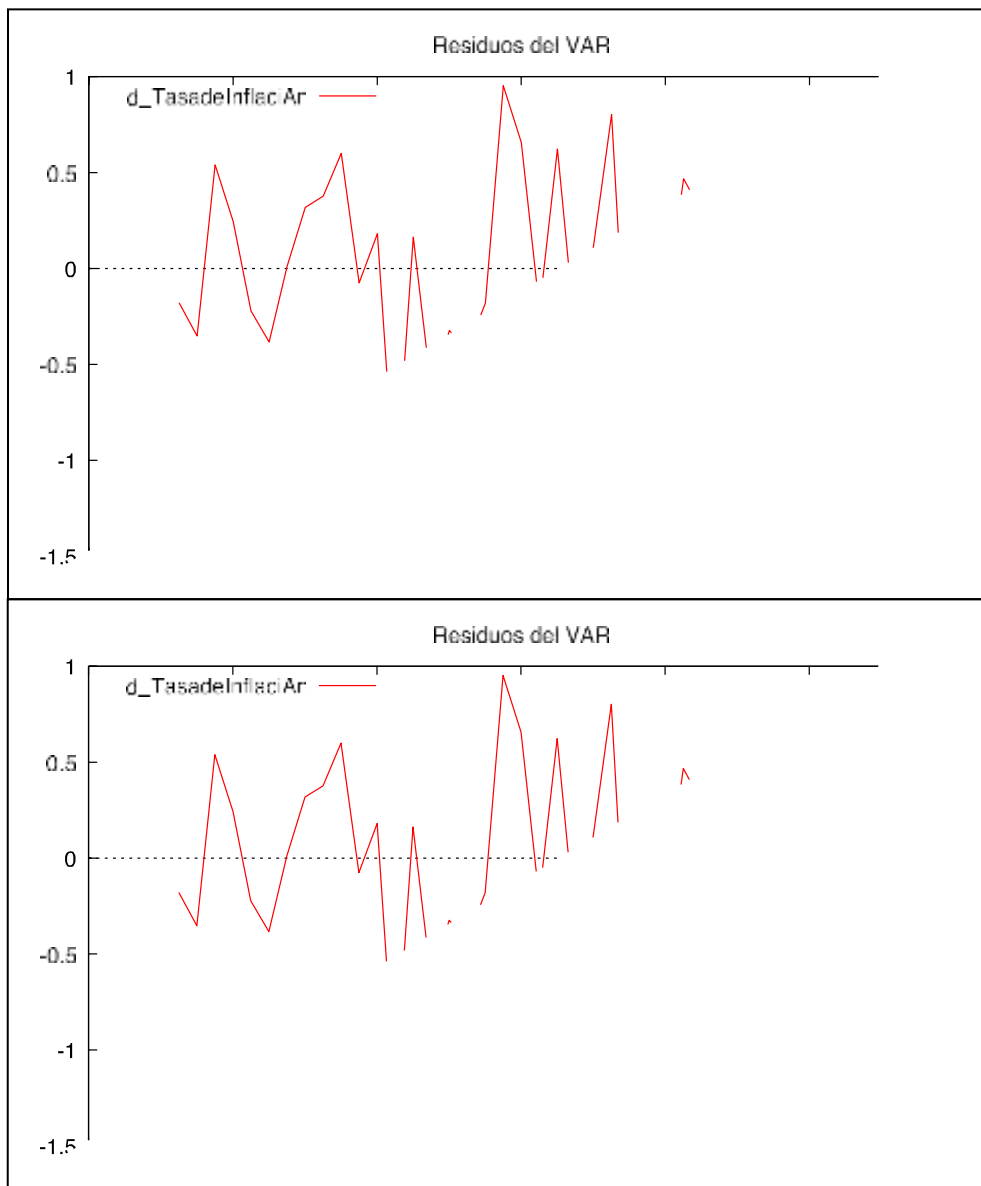
Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Se establece que de acuerdo al test de Johansen aplicado se rechaza la hipótesis nula, afirmando que el modelo posee al menos un vector de cointegración entre las series de tiempo, reafirmando los resultados de Engle y Granger.

Se aconseja la corrección de la estacionalidad de las series de tiempo para así mejorar la cointegración. Corroborando la existencia de una relación de equilibrio entre desempleo e inflación. Procediendo a aplicar un modelo de corrección de errores (VECM)

7.4 ANEXO III-Cálculo del Vector de Corrección de Error

Figure 23 Estimación de los residuos del modelo VAR corregido (VECM)



Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Figure 24 Medición de raíz unitaria en los residuos

```
Contraste aumentado de Dickey-Fuller para ResInflacion
contrastar hacia abajo desde 3 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 42
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 0 retardos de (1-L)ResInflacion
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
valor estimado de (a - 1): -1.00763
estadístico de contraste: tau_c(1) = -6.37299
valor p 2.662e-06
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.007

con constante y tendencia
incluyendo 0 retardos de (1-L)ResInflacion
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
valor estimado de (a - 1): -1.00835
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -6.29738
valor p 2.394e-05
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: -0.006

Contraste aumentado de Dickey-Fuller para ResDesempleo
contrastar hacia abajo desde 3 retardos, con el criterio AIC
tamaño muestral 42
la hipótesis nula de raíz unitaria es: [a = 1]

contraste con constante
incluyendo 0 retardos de (1-L)ResDesempleo
modelo: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + e
valor estimado de (a - 1): -0.965574
estadístico de contraste: tau_c(1) = -6.08603
valor p 6.361e-06
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.020

con constante y tendencia
incluyendo 0 retardos de (1-L)ResDesempleo
modelo: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + e
valor estimado de (a - 1): -1.03082
estadístico de contraste: tau_ct(1) = -6.29554
valor p 2.408e-05
Coef. de autocorrelación de primer orden de e: 0.010
```

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Figure 25 Cálculo de vector de corrección de error.

```

Sistema VECM, orden del retardo 3
Estimaciones de Máxima Verosimilitud, observaciones 2009:1-2019:4 (T = 44)
Rango de cointegración = 1
Caso 3: Constante no restringida

beta (Vectores cointegrantes, Desviaciones típicas entre paréntesis)

d_TasadeInflaciAn      1.0000
                       (0.0000)
d_Tasadedeseempleo    0.41277
                       (0.078867)

alpha (vectores de ajuste)

d_TasadeInflaciAn     -2.8897
d_Tasadedeseempleo   -0.97429

Log-verosimilitud = -71.278426
Determinante de la matriz de covarianzas = 0.087525448
AIC = 3.8763
BIC = 4.4440
HQC = 4.0868

Ecuación 1: d_d_TasadeInflaciAn

      coeficiente  Desv. típica  Estadístico t  valor p
-----
const          -0.165134    0.0841184     -1.963        0.0570  *
d_d_TasadeInfl~_1  0.889543    0.201987      4.404        8.37e-05 ***
d_d_TasadeInfl~_2  0.319202    0.103364      3.088        0.0038  ***
d_d_Tasadedese~_1  0.943216    0.153447      6.147        3.58e-07 ***
d_d_Tasadedese~_2  0.347696    0.126759      2.743        0.0092  ***
EC1            -2.88968    0.276269     -10.46       9.65e-13 ***

Media de la vble. dep.  0.025477  D.T. de la vble. dep.  1.690107
Suma de cuad. residuos 10.95179  D.T. de la regresión  0.536847
R-cuadrado             0.910836  R-cuadrado corregido  0.899104
rho                    0.099536  Durbin-Watson         1.792683
    
```

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con la estimación de los residuos de las series temporales el modelo VECM, se constituye que son estacionarios y se reafirma la cointegración en las variables, se establece igualmente el modelo de corrección de error y se estima el vector de cointegración de error.

7.5 ANEXO IV-TEST DE AJUSTE PARA MODELOS VAR y VECM

7.5.1 TEST DE AUTOCORRELACIÓN VAR

Figure 26 Test de Breusch-Godfrey aplicado a modelo VAR

Contraste de autocorrelación hasta el orden 3			
	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	0.880	F(4, 68)	0.4804
lag 2	0.558	F(8, 64)	0.8077
lag 3	0.569	F(12, 60)	0.8580

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con los datos obtenidos acepta la hipótesis nula, con lo que en el modelo no existe una relación de correlación entre los errores.

Figure 27 Test de Breusch-Godfrey aplicado a modelo VECM

Contraste de autocorrelación hasta el orden 3			
	Rao F	Approx dist.	p-value
lag 1	0.610	F(4, 72)	0.6568
lag 2	0.706	F(8, 68)	0.6850
lag 3	0.624	F(12, 64)	0.8141

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

7.5.2 ANEXO V-TEST DE HETEROCEDASTICIDAD

Figure 28 Prueba de Heterocedasticidad para modelo VAR

Contraste de ARCH de orden hasta 3			
	LM	df	p-value
lag 1	3.740	9	0.9277
lag 2	11.456	18	0.8740
lag 3	23.597	27	0.6526

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con los resultados obtenidos del test de heterocedasticidad, ninguna ecuación no presenta heterocedasticidad en el modelo VAR, lo que significa que sus residuos poseen una varianza constante a través del tiempo, existe homocedasticidad. El valor P obtenido en todas las situaciones, acepta la ausencia de heterocedasticidad.

Figure 29 Prueba de Heterocedasticidad para modelo VECM

Contraste de ARCH de orden hasta 3			
	LM	df	p-value
lag 1	9.978	9	0.3523
lag 2	18.860	18	0.4005
lag 3	22.318	27	0.7211

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Acorde a los resultados obtenidos del test de ARCH, ninguna ecuación del modelo VECM posee heterocedasticidad, con lo que sus residuos presentan una varianza constante a lo largo de la serie de tiempo, siendo homocedásticos. El P valor obtenido en ambas ecuaciones acepta la hipótesis nula de la ausencia de heterocedasticidad.

7.5.3 ANEXO VI-TEST DE NORMALIDAD DOORNIK HANSEN

Figure 30 Prueba de Normalidad para modelo VAR

Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)	
1.0000	-0.11291
-0.11291	1.0000
Valores propios de C	
0.887089	
1.11291	
Contraste de Doornik-Hansen	
Chi-cuadrado(4) = 0.592688	[0.9639]

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con los resultados del test se concluye que los residuos tienen normalidad, con su p valor, se acepta la hipótesis nula, la cual nos muestra al modelo con sus errores en comportamiento normal.

Figure 31 Prueba de Normalidad para modelo VECM

```
Matriz de correlación de los residuos, C (2 x 2)
      1.0000      -0.21169
    -0.21169      1.0000
Valores propios de C
      0.788312
      1.21169
Contraste de Doornik-Hansen
Chi-cuadrado(4) = 1.28281 [0.8643]
```

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con los resultados del test de normalidad se establece que los residuos poseen normalidad, de acuerdo con el P valor, aceptando la hipótesis nula, donde el modelo tiene comportamiento normal en sus errores.

7.5.4 ANEXO VII-TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Figure 32 Prueba de Causalidad Granger para modelo VAR

Ecuación 1: d_TasadeInflaciAn					
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.154130	0.0827852	-1.862	0.0706	*
d_TasadeInflac~_1	-1.02444	0.113275	-9.044	6.60e-11	***
d_TasadeInflac~_2	-0.614757	0.126941	-4.843	2.29e-05	***
d_TasadeInflac~_3	-0.348935	0.103089	-3.385	0.0017	***
d_Tasadedesemp~_1	-0.140822	0.137113	-1.027	0.3111	
d_Tasadedesemp~_2	-0.437133	0.136322	-3.207	0.0028	***
d_Tasadedesemp~_3	-0.249103	0.139008	-1.792	0.0813	*
Media de la vble. dep.	-0.008045	D.T. de la vble. dep.	0.909895		
Suma de cuad. residuos	10.25558	D.T. de la regresión	0.526477		
R-cuadrado	0.711922	R-cuadrado corregido	0.665207		
F(6, 37)	15.23959	Valor p (de F)	1.06e-08		
rho	0.072463	Durbin-Watson	1.851260		
Contrastes F de restricciones cero:					
Todos los retardos de d_TasadeInflaciAn			F(3, 37) =	29.325	[0.0000]
Todos los retardos de d_Tasadedesempleo			F(3, 37) =	3.8548	[0.0170]
Todas las variables, retardo 3			F(2, 37) =	6.8354	[0.0030]
Ecuación 2: d_Tasadedesempleo					
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p	
const	-0.150218	0.0871677	-1.723	0.0932	*
d_TasadeInflac~_1	-0.0799056	0.119272	-0.6699	0.5071	
d_TasadeInflac~_2	-0.319116	0.133661	-2.387	0.0222	**
d_TasadeInflac~_3	-0.316010	0.108546	-2.911	0.0061	***
d_Tasadedesemp~_1	-0.245052	0.144371	-1.697	0.0980	*
d_Tasadedesemp~_2	0.179376	0.143538	1.250	0.2193	
d_Tasadedesemp~_3	-0.299520	0.146367	-2.046	0.0479	**
Media de la vble. dep.	-0.079100	D.T. de la vble. dep.	0.665935		
Suma de cuad. residuos	11.37015	D.T. de la regresión	0.554348		
R-cuadrado	0.403742	R-cuadrado corregido	0.307051		
F(6, 37)	4.175609	Valor p (de F)	0.002654		
rho	-0.044430	Durbin-Watson	2.050520		
Contrastes F de restricciones cero:					
Todos los retardos de d_TasadeInflaciAn			F(3, 37) =	3.2553	[0.0324]
Todos los retardos de d_Tasadedesempleo			F(3, 37) =	5.9243	[0.0021]
Todas las variables, retardo 3			F(2, 37) =	5.8344	[0.0063]

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Con los resultados obtenidos refleja que el P valor de la primera ecuación obtenido a un nivel de confianza del 95%, caen en la zona de no aceptación de la hipótesis nula, es así que, el desempleo causa a la inflación, al igual que el P valor de la segunda ecuación es menor al nivel de significancia rechazando la hipótesis nula con lo que la inflación causa al desempleo, en menor medida.

Figure 33 Prueba de Causalidad Granger para modelo VECM

<p>Restricción: $b[1] + b[2] = 0$</p> <p>Contraste de restricciones sobre las relaciones de cointegración</p> <p>Valor propio 1 = 0.393166</p> <p>Log-verosimilitud no restringida (lu) = -71.278426 Log-verosimilitud restringida (lr) = -93.860646 $2 * (lu - lr) = 45.1644$ $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 45.1644) = 1.81165e-11$</p>
<p>Restricción: $2*b[2] = 0$</p> <p>Contraste de restricciones sobre las relaciones de cointegración</p> <p>Valor propio 1 = 0.694142</p> <p>Log-verosimilitud no restringida (lu) = -71.278426 Log-verosimilitud restringida (lr) = -78.787681 $2 * (lu - lr) = 15.0185$ $P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 15.0185) = 0.000106462$</p>

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

Acorde a los resultados obtenidos refleja que el primer valor p obtenido con un nivel de confianza del 95%, caen en la zona de aceptación de la hipótesis nula, es así que, ninguna causa a la otra, asimismo en el segundo p valor, es así que después del análisis de cual es el valor mayor para determinar que variable es mas exógena, concluyendo que es el desempleo.

7.6 ANEXO VIII-EJECUCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS MODELOS VAR Y VECM

A. EJECUCIÓN Y ESPECIFICACIÓN MODELO VAR

Figure 34 Ejecución del VAR

Sistema VAR, orden del retardo 3				
Estimaciones de MCO, observaciones 2009:1-2019:4 (T = 44)				
Log-verosimilitud = -62.871909				
Determinante de la matriz de covarianzas = 0.059728854				
AIC = 3.4942				
BIC = 4.0619				
HQC = 3.7047				
Contraste Portmanteau: LB(11) = 28.0653, gl = 32 [0.6661]				
Ecuación 1: d_TasadeInflaciAn				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.154130	0.0827852	-1.862	0.0706 *
d_TasadeInflac~_1	-1.02444	0.113275	-9.044	6.60e-11 ***
d_TasadeInflac~_2	-0.614757	0.126941	-4.843	2.29e-05 ***
d_TasadeInflac~_3	-0.348935	0.103089	-3.385	0.0017 ***
d_Tasadedesemp~_1	-0.140822	0.137113	-1.027	0.3111
d_Tasadedesemp~_2	-0.437133	0.136322	-3.207	0.0028 ***
d_Tasadedesemp~_3	-0.249103	0.139008	-1.792	0.0813 *
Media de la vble. dep.	-0.008045	D.T. de la vble. dep.	0.909895	
Suma de cuad. residuos	10.25558	D.T. de la regresión	0.526477	
R-cuadrado	0.711922	R-cuadrado corregido	0.665207	
F(6, 37)	15.23959	Valor p (de F)	1.06e-08	
rho	0.072463	Durbin-Watson	1.851260	
Contrastes F de restricciones cero:				
Todos los retardos de d_TasadeInflaciAn		F(3, 37) =	29.325	[0.0000]
Todos los retardos de d_Tasadedesempleo		F(3, 37) =	3.8548	[0.0170]
Todas las variables, retardo 3		F(2, 37) =	6.8354	[0.0030]
Ecuación 2: d_Tasadedesempleo				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.150218	0.0871677	-1.723	0.0932 *
d_TasadeInflac~_1	-0.0799056	0.119272	-0.6699	0.5071
d_TasadeInflac~_2	-0.319116	0.133661	-2.387	0.0222 **
d_TasadeInflac~_3	-0.316010	0.108546	-2.911	0.0061 ***
d_Tasadedesemp~_1	-0.245052	0.144371	-1.697	0.0980 *
d_Tasadedesemp~_2	0.179376	0.143538	1.250	0.2193
d_Tasadedesemp~_3	-0.299520	0.146367	-2.046	0.0479 **
Media de la vble. dep.	-0.079100	D.T. de la vble. dep.	0.665935	
Suma de cuad. residuos	11.37015	D.T. de la regresión	0.554348	
R-cuadrado	0.403742	R-cuadrado corregido	0.307051	
F(6, 37)	4.175609	Valor p (de F)	0.002654	
rho	-0.044430	Durbin-Watson	2.050520	
Contrastes F de restricciones cero:				
Todos los retardos de d_TasadeInflaciAn		F(3, 37) =	3.2553	[0.0324]
Todos los retardos de d_Tasadedesempleo		F(3, 37) =	5.9243	[0.0021]
Todas las variables, retardo 3		F(2, 37) =	5.8344	[0.0063]
Para el sistema en conjunto:				
Hipótesis nula: El retardo más largo es 2				
Hipótesis alternativa: El retardo más largo es 3				
Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado(4) = 24.7504 [0.0001]				
Comparación de criterios de información:				
Orden de retardos 3: AIC = 3.49418, BIC = 4.06187, HQC = 3.70471				
Orden de retardos 2: AIC = 3.87487, BIC = 4.28037, HQC = 4.02525				

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022

B. EJECUCIÓN Y ESPECIFICACION MODELO VECM

Figure 35 Ejecución del VECM

Sistema VECM, orden del retardo 3
 Estimaciones de Máxima Verosimilitud, observaciones 2009:1-2019:4 (T = 44)
 Rango de cointegración = 1
 Caso 3: Constante no restringida

beta (Vectores cointegrantes, Desviaciones típicas entre paréntesis)

d_TasadeInflaciAn	1.0000	(0.0000)
d_Tasadedeseempleo	0.41277	(0.078867)

alpha (vectores de ajuste)

d_TasadeInflaciAn	-2.8897
d_Tasadedeseempleo	-0.97429

Log-verosimilitud = -71.278426
 Determinante de la matriz de covarianzas = 0.087525448
 AIC = 3.8763
 BIC = 4.4440
 HQC = 4.0868

Ecuación 1: d_d_TasadeInflaciAn

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.165134	0.0841184	-1.963	0.0570 *
d_d_TasadeInfl~_1	0.889543	0.201987	4.404	8.37e-05 ***
d_d_TasadeInfl~_2	0.319202	0.103364	3.088	0.0038 ***
d_d_Tasadedese~_1	0.943216	0.153447	6.147	3.58e-07 ***
d_d_Tasadedese~_2	0.347696	0.126759	2.743	0.0092 ***
EC1	-2.88968	0.276269	-10.46	9.65e-13 ***

Media de la vble. dep.	0.025477	D.T. de la vble. dep.	1.690107
Suma de cuad. residuos	10.95179	D.T. de la regresión	0.536847
R-cuadrado	0.918836	R-cuadrado corregido	0.899104
rho	0.099536	Durbin-Watson	1.792683

Ecuación 2: d_d_Tasadedeseempleo

	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-0.121239	0.102301	-1.185	0.2433
d_d_TasadeInfl~_1	0.830388	0.245649	3.380	0.0017 ***
d_d_TasadeInfl~_2	0.394309	0.125707	3.137	0.0033 ***
d_d_Tasadedese~_1	-0.556591	0.186615	-2.983	0.0050 ***
d_d_Tasadedese~_2	0.0398828	0.154159	0.2587	0.7973
EC1	-0.974292	0.335988	-2.900	0.0062 ***

Media de la vble. dep.	-0.029114	D.T. de la vble. dep.	1.087923
Suma de cuad. residuos	16.19817	D.T. de la regresión	0.652892
R-cuadrado	0.681726	R-cuadrado corregido	0.639848
rho	-0.046598	Durbin-Watson	2.063231

Matriz de covarianzas cruzadas entre ecuaciones:

	d_TasadeInflaciAn	d_Tasadedeseempleo
d_TasadeInflaciAn	0.24890	-0.064080
d_Tasadedeseempleo	-0.064080	0.36814

Determinante = 0.0875254

Fuente: Elaboración Propia (Gretl),2022