



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**EFFECTOS DE LA POLÍTICA MONETARIA EN EL NIVEL DE  
PRODUCCIÓN DEL PERÚ PERIODO 2010:1-2018:12**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ERNESTO CARLOS NARCISO QUISPE HUAYTA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



NOMBRE DEL TRABAJO

Efectos de la política monetaria en el nivel de producción del Perú periodo 2010\_1-2018\_12

AUTOR

Ernesto Carlos Narciso Quispe Huayta

RECuento DE PALABRAS

23108 Words

RECuento DE CARACTERES

118176 Characters

RECuento DE PÁGINAS

96 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 4, 2023 9:33 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 4, 2023 9:34 AM GMT-5

● 13% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos es:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 13 palabras)



*Dr. Cristóbal R. Yapuchura Saico*  
Directora de la Unidad de Investigación FIE  
UNA-PUNO

*Rene Paz Paredes Mamani*  
DNI. 02429796



## DEDICATORIA

*A mis padres por su apoyo durante toda mi formación y por velar por mi bienestar y educación de forma incondicional*

*A toda mi familia por su cariño y motivación en especial a mis queridos abuelos que partieron de este mundo, pero nunca de mi memoria y de los que aprendí mucho.*

*A todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.*



## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a los docentes de la facultad de Ingeniería Económica por sus enseñanzas durante mi proceso de formación académica, asimismo al Dr. Rene Paz Paredes por su asesoría y recomendaciones, a mis jurados Dr. Hector Mamani, Dr. Teodocio Lupa y Dra. María del Pilar Blanco por sus sugerencias que me permitieron mejorar el presente trabajo de investigación*



# INDICE GENERAL

Pág.

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**INDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 14**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 15**

1.2.1. Problema general..... 15

1.2.2. Problemas específicos ..... 15

**1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN ..... 15**

1.3.1. Objetivo general ..... 15

1.3.2. Objetivos específicos ..... 15

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**



<b>2.1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.2.1.	La política monetaria y las metas explícitas de inflación .....	22
2.2.2.	Teoría cuantitativa del dinero.....	23
2.2.3.	Curva de Phillips .....	24
2.2.4.	Regla de Taylor .....	25
2.2.5.	Mecanismo de transmisión de política monetaria: Canal tasa de interés	27
2.2.6.	Mecanismo de transmisión de variables monetarias en variables reales	28
2.2.7.	Control de la Emisión primaria .....	29
2.2.8.	Metas explícitas de Inflación .....	30
2.2.9.	Política monetaria en el corto y largo plazo.....	32
2.2.10.	Nivel de producción de la economía y Crecimiento económico.....	33
2.2.11.	Modelo de Solow .....	35
2.2.12.	Inflación y nivel de producción .....	38
2.2.13.	Modelo Oferta y demanda agregada .....	39
2.2.14.	Política monetaria y nivel de producción de la economía.....	41
<b>2.3.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>42</b>
<b>2.4.</b>	<b>HIPÓTESIS DE INVESTIGACION.....</b>	<b>44</b>
2.4.1.	Hipótesis general .....	44
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	44



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. MÉTODO .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2. ALCANCE .....</b>	<b>45</b>
<b>3.3. ENFOQUE.....</b>	<b>45</b>
<b>3.4. POBLACIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>3.6. VARIABLES DEL MODELO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.7. METODOLOGÍA ECONOMETRICA .....</b>	<b>46</b>
3.7.1. Raíz unitaria .....	47
3.7.2. Cointegración .....	47
3.7.3. Metodología de Pesaran, Shin y Smith (PSS).....	47
3.7.4. Modelo de Vectores autorregresivos (VAR).....	48
3.7.5. Modelo K .....	49
<b>3.8. SERIES NO ESTACIONARIAS .....</b>	<b>52</b>
3.8.1. Test de Dickey-Fuller aumentado .....	52
3.8.2. Test de Phillips-Perron.....	53
3.8.3. Test de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin.....	54

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN



<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
4.1.1. Descripción de la evolución del producto bruto interno .....	55
4.1.2. Descripción de la evolución del Índice de precios al consumidor .....	56
4.1.3. Descripción de la evolución de la Tasa de Interés de Referencia .....	58
4.1.4. Descripción de la evolución de la Emisión primaria .....	60
4.1.5. Análisis de Raíz Unitaria .....	61
4.1.6. Numero de rezagos óptimos.....	62
4.1.7. Estimación el modelo de largo plazo .....	63
4.1.8. Existencia de cointegración.....	64
4.1.9. Evaluación del comportamiento del modelo.....	65
4.1.10. Modelo de corrección de errores.....	65
4.1.11. Prueba de estabilidad.....	66
4.1.12. Modelo de Vector autorregresivo estructural (SVAR) .....	67
4.1.13. Diagnostico econométrico del modelo.....	68
4.1.14. Funciones impulso respuesta.....	69
<b>4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>71</b>
<b>V. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>74</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIGLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>





## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Evolución del Producto bruto interno .....	56
<b>Figura 2.</b> Evolución del Índice de precios al consumidor .....	58
<b>Figura 3.</b> Evolución de la Tasa de Interes de Referencia .....	59
<b>Figura 4.</b> Emisión Primaria (millones S/).....	60
<b>Figura 5.</b> Prueba de estabilidad CUSUM y CUSUM cuadrado.....	67
<b>Figura 6.</b> Función de impulso respuesta de la producción ante choques de emisión primaria.....	69
<b>Figura 7.</b> Función de impulso respuesta de la producción ante choques de tasa de interés .....	70
<b>Figura 8.</b> Función de impulso respuesta antes choques de precios.....	71



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Test de raíz unitaria de las series LPBI, LIPC, TI y LEP .....	62
<b>Tabla 2.</b> Rezago Optimo .....	62
<b>Tabla 3.</b> Estimación del modelo de largo plazo .....	63
<b>Tabla 4.</b> Test Estadístico-F de límites del modelo ARDL .....	64
<b>Tabla 5.</b> Modelo de corrección de errores .....	66
<b>Tabla 6.</b> Estimación del número de rezagos óptimos para el SVAR .....	68
<b>Tabla 7.</b> Análisis de los residuos del VAR .....	68



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

PBI	: Producto Bruto Interno
BCRP	: Banco Central de Reserva del Perú
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
ADF	: Dickey Fuller Aumentado
PP	: Phillips Perron
PSS	: Pesaran, Shin & Smith
KPSS	: Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin
VAR	: Modelo de Vector Autorregresivo
ARDL	: Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos



## RESUMEN

Uno de los pilares fundamentales de las políticas económicas lo constituye la política monetaria cuyo fin es preservar la estabilidad monetaria, sin embargo las decisiones de política monetaria también tienen efectos sobre la producción, es por ello que en el presente trabajo de investigación se analizaron los efectos de la política monetaria en el nivel de producción del Perú para el periodo 2010.01-2018.12, los datos considerados para la estimación fueron de frecuencia mensual sobre el producto bruto interno, índice de precios al consumidor, tasa de interés de referencia y emisión primaria. En primer lugar se realizó un test de cointegración mediante la metodología de Pesaran, Shin y Smith (PSS) principalmente porque es eficiente en muestras pequeñas, luego mediante un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) se analizaron las funciones de impulso respuesta de las variables de política monetaria sobre el nivel producción, para contrastar las hipótesis se empleó el método hipotético-deductivo encontrando que la política monetaria tuvo un efecto significativo sobre el nivel de producción del Perú durante el periodo 2010-2018, la tasa de interés de referencia afectó de forma negativa al nivel de producción, mientras que las variables emisión primaria e inflación la afectaron de forma positiva a un nivel del 5 % de significancia. Asimismo, mediante el análisis de función impulso respuesta, un shock de tasa de interés tiene un efecto negativo y rezagado sobre la producción y un shock de emisión primaria tiene un efecto positivo y rezagado sobre la producción hasta 4 meses después.

**Palabras Clave:** Producto Bruto Interno, Política monetaria, Tasa de referencia, Índice de precios al consumidor.



## ABSTRACT

One of the fundamental pillars of economic policies is the monetary policy whose purpose is to preserve monetary stability, however monetary policy decisions also have effects on production, that is why in this research work we analyzed the effects of monetary policy on the level of production in Peru for the period 2010.01-2018.12, the data considered for the estimation were of monthly frequency on the gross domestic product, consumer price index, reference interest rate and primary issuance. First, a cointegration test was performed using the Pesaran, Shin and Smith (PSS) methodology, mainly because it is efficient in small samples, then, using a structural vector autoregressive (SVAR) model, the impulse response functions of the monetary policy variables on the level of production were analyzed, to test the hypotheses, the hypothetico-deductive method was used, finding that monetary policy had a significant effect on the level of production in Peru during the period 2010-2018, the reference interest rate had a negative effect on the level of production, while the primary emission and inflation variables affected it positively at a 5% significance level. Likewise, through the impulse response function analysis, an interest rate shock has a negative and lagged effect on output and a primary issuance shock has a positive and lagged effect on output up to 4 months later.

**Keywords:** Gross Domestic Product, Monetary policy, Reference rate, Consumer price index.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El nivel de producción de una economía es un aspecto que está directamente relacionado con el crecimiento económico, este último acompañado de políticas públicas eficientes han sido uno de los principales motores de la reducción de la pobreza a nivel mundial al ser el medio por el cual un país puede permitirse implementar políticas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, en este contexto Perú también ha sido parte de este proceso de crecimiento en el que uno de los pilares que han contribuido a crear un ambiente de estabilidad macroeconómica ha sido la política monetaria asegurando que los agentes económicos puedan tomar las mejores decisiones y no se vean afectados por la incertidumbre acerca de los precios, asimismo la autoridad monetaria se ha asegurado de proveer la liquidez que el mercado requiera cuando el producto se encuentre por debajo de su potencial contribuyendo a promover el incremento de la producción en el corto plazo.

Sin embargo como afirman Veléz (2003) y Quintero (2015) los efectos de la política monetaria sobre la economía no son muy claros en cuanto al corto y largo plazo, y sobre todo dichos efectos difieren entre países ya que los esquemas en los que operan la política monetaria no son homogéneos.

Es así que la presente investigación surge de la necesidad de estudiar los efectos de la política monetaria en el nivel de producción del Perú, esta investigación puede servir como una referencia sobre cómo la política monetaria incide sobre el producto y de esta manera contribuya a la adecuada toma de decisiones en materia de política económica. Además de ampliar los estudios que involucren a dichas variables para que se puedan contrastar con estudios similares



## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel mundial el nivel de producción de una economía es un tema muy importante ya que refleja el nivel de actividad económica de un país, asimismo su variación porcentual representa el crecimiento económico mediante el cual un país puede aplicar políticas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, brindándoles servicios de mayor calidad en salud, vivienda, educación, etc.

Un mayor nivel de producción en el largo plazo está determinado principalmente por una mayor formación bruta de capital fijo y capital humano, sin embargo, las decisiones de inversión, de consumo y en general decisiones económicas se ven altamente afectadas por el entorno macroeconómico. En este escenario, la política monetaria resulta un pilar fundamental para asegurar un crecimiento sostenible, un país con una baja inflación y una autoridad monetaria con credibilidad, propicia un entorno de baja incertidumbre, de esta manera los agentes económicos pueden tomar mejores decisiones y también mejora la asignación de los recursos. (Chirinos, 2007)

Perú desde el 2002 adoptó el esquema de metas explícitas de inflación, el cual establece un rango entre 1% y 3%, bajo este esquema la oferta monetaria es endógena y el instrumento más importante de política monetaria es la tasa de interés de referencia, además de ello, el Banco central interviene en el mercado para evitar altas fluctuaciones del tipo de cambio a través de operaciones de inyección o esterilización la cual se ve reflejado en la emisión primaria (Roca, 2013)

Sin considerar el periodo de pandemia dado que ello requeriría otro tipo de estudio, desde la implementación del esquema de metas de inflación, el Perú ha experimentado una certera estabilidad macroeconómica acompañado de un nivel de producción relativamente alto, por esta razón es de interés estudiar los efectos de la política monetaria sobre el nivel de producción del Perú.



## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles son los efectos de la política monetaria en el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la relación entre la tasa de interés de referencia y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018?
- ¿Cuál es la relación entre la emisión primaria y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018?
- ¿Cuál es la relación entre la inflación y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018?

## **1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Objetivo general**

Analizar los efectos de la política monetaria en el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar la relación entre la tasa de interés de referencia y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018.
- Analizar la relación entre la emisión primaria y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018.
- Analizar la relación entre la inflación y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018.





## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Matthew et al. (2021) en su investigación intenta demostrar si existe una relación de largo plazo entre los instrumentos de política monetaria y el crecimiento económico en Nigeria además de encontrar cual es la naturaleza de esa relación y que otros factores influyen en ella, para ello utilizó un modelo de corrección de errores vectoriales (VECM), los resultados indican que existe una relación de equilibrio de largo plazo entre la tasa de política monetaria y la oferta monetaria, coeficiente de reserva de efectivo, desarrollo financiero y crecimiento económico, el aumento de la tasa de política monetaria contrae el crecimiento económico, sin embargo también influyen los factores demográficos y la existencia de informalidad en cuyo caso los instrumentos de política monetaria serán menos efectivos, por último recomienda que se priorice la asignación de créditos en actividades económicas de la base productiva para un crecimiento económico sostenible.

Gupta & Nepal (2020) en su investigación examinan el desempeño de la política monetaria en la promoción del crecimiento económico en los países de la Asociación para la Cooperación Regional del Sur de Asia (SAARC), durante el periodo 2000-2018, se utilizó como fuentes de información los datos del Banco Mundial y el Banco Asiático de Desarrollo, la estimación se realizó utilizando un modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ARDL) y posteriormente un modelo de corrección de errores (ECM), para examinar la relación causal y la relación de largo plazo entre las variables, sus resultados fueron que la oferta monetaria y el tipo de cambio afectan de forma significativa y positiva al crecimiento económico en el largo plazo, mientras que la tasa de interés lo hace de



forma negativa, además los hallazgos muestran que existe estabilidad de la estimación a largo plazo .

Salazar (2020) en su investigación analiza si los cambios en la tasa de política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), afectan de manera diferenciada a las decisiones de inversión de las empresas corporativas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima, para ello hará uso de un modelo econométrico de datos de panel, llegando a la conclusión de que variaciones en la tasa de interés de política monetaria pueden impactar en las decisiones de inversión de las empresas privadas y que este efecto está condicionado al nivel de apalancamiento de las empresas también dice que la muestra de empresas del estudio, tienen acceso a múltiples fuentes de financiamiento y crédito, y que las pymes son las que experimentan un mayor impacto de la política monetaria en sus decisiones de inversión.

Rueda (2020) en su investigación analiza la forma en que opera la política monetaria en países con un esquema de metas de inflación como Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, periodo 2003-2018. Para ello se apoya en la metodología Vector autorregresivo estructural (SVAR) con restricciones de corto plazo impuestas en el modelo AD-AS, encontrando que en general la política monetaria funciona de forma eficiente en un esquema de inflación objetivo, una relación negativa entre cantidad de dinero y nivel de precios, una relación positiva entre crecimiento económico y variación en la cantidad de dinero y una relación negativa entre tasa de intervención y cantidad de dinero. Por último, encuentra que choques positivos de la tasa de interés tienen efectos positivos cíclicos sobre la inflación y efectos negativos cíclicos sobre el crecimiento económico.

Espinoza & Espinoza (2019) En su investigación tienen por objetivo analizar como los instrumentos de política económica indican en el desarrollo de la economía,



encontrando que los gobiernos regionales no han aplicado adecuadamente los instrumentos de política afectando la baja recaudación fiscal y el poco crecimiento del PBI (Producto bruto interno) máximo 4.5 por ciento anual y que aún existe un alto nivel de desempleo de 7 por ciento anual, respecto a la política monetaria el banco central de reserva ha logrado estabilizar los precios e impulsar el crecimiento económico manteniendo una inflación por debajo de 3 por ciento anual.

Ibrahim (2019) en su investigación evalúa el impacto de la política monetaria en el crecimiento económico de Nigeria, periodo 1986-2028, utilizando datos trimestrales estima un modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ARDL), y la prueba de causalidad de Granger, encuentra que la tasa de política monetaria tuvo un impacto positivo pero no fue estadísticamente significativo, por otro lado la oferta monetaria tuvo un impacto mucho mayor y estadísticamente significativo en el crecimiento económico de Nigeria, el estudio recomendó que el Banco Central de Nigeria debería apuntar a utilizar otros instrumentos de política monetaria además de la tasa de interés, ya que la oferta monetaria amplia resultado más eficaz .

Plasencia (2018) en su investigación busca determinar la eficiencia de la política monetaria y fiscal en el Perú y su incidencia en la economía, periodo 1997-2017, para ello utiliza la metodología de regresión lineal de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), encontrando que las variables más significativas de política monetaria son el circulante y la tasa de interés, la inflación resulta no ser significativa para el modelo, por el lado de la política fiscal las variables más significativas son la recaudación y la inversión del gobierno, por último, el gasto en transferencias ha estado estancado en el periodo de estudio por lo que el gobierno debería invertir más en programas sociales que capaciten a las personas y los ayuden ingresando al mundo laboral.



Gómez & Guevara (2018) en su investigación buscan determinar el efecto de la política monetaria sobre los créditos bancarios en el Perú ,2004-2016, para ello hacen realizan el análisis mediante una función de impulso respuesta en el modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR), concluyendo con que la política monetaria actúa con tres rezagos a través del instrumento tasa de referencia el cual afecta positivamente sobre la oferta de crédito, además la tasa interbancaria y la tasa de referencia también tienen un efecto contemporáneo sobre a la oferta de crédito y consumo total.

Cartagena (2018) en su investigación estudia como la política económica impacta al crecimiento económico peruano para el periodo 1993-2016, para ello utiliza la metodología econométrica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con datos de frecuencia mensual para el periodo de estudio llegando a la conclusión de que la política monetaria a través de sus principales instrumentos tipo de cambio, tasa de interés de política monetaria y la liquidez han influido positivamente en el crecimiento de la economía peruana, la tasa de interés ha aumentado en épocas de expansión para controlar la inflación y se ha incrementado en épocas de caída del PBI o recesión para estimular la inversión privada y el consumo privado, por otro lado el tipo de cambio tiene relación positiva con el PBI en el largo plazo, favoreciendo al sector exportador y aumentando la competitividad nacional, por ultimo encuentra que la liquidez y el PBI tienen relación positiva .

Perez (2016) en su investigación estudia las implicancias de la política monetaria sobre el crecimiento económico de México durante el periodo 1995-2015, considera que la política monetaria a través de la tasa de interés ha contribuido a las bajas tasas de crecimiento de las ultimas décadas, a través de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), analiza los canales de transmisión de política monetaria y como estos afectan al crecimiento de México llegando al resultado de que las tasas de interés impactan de forma



negativa en el crecimiento económico en el corto plazo, sin embargo indica que una disminución de la tasa de interés por sí sola no logra promover la inversión, recomienda sumarle una política fiscal expansiva, flexibilización del tipo de cambio para mejorar la competitividad y rentabilidad productiva .

Quintero (2015) en su investigación busca comparar el efecto de un choque de política monetaria sobre la actividad económica en Chile, Brasil, Colombia, Perú y México ya que estos países son los que más tiempo llevan operando en un esquema de inflación objetivo o metas de inflación, para poder analizar los efectos realiza un modelo VAR estructural (SVAR) con variables parecidas en todos los casos, encontrando que para Perú y México los impactos son mucho mayores al obtener una mayor respuesta de la producción a un choque de política monetaria. Respecto a los canales de transmisión de política monetaria encuentra que la tasa de interés muestra una mayor importancia en todos los países y que el canal de tasa de cambio resulta ser significativo principalmente para México, mientras que para el caso peruano los canales asociados al crédito son relevantes.

Moreno et al. (2014) en su investigación examinan la relación de largo plazo entre inflación y crecimiento económico para 70 países usando la metodología de regresión de panel de datos anuales para 1950-2010, sus resultados indican que no existe relación significativa de largo plazo entre inflación y crecimiento económico, salvo en países donde la inflación anual promedio supere el umbral de 65 % anual, es decir en países con una baja tasa de inflación no existe relación de largo plazo con el crecimiento económico para el periodo de estudio. Lo cual no implica que para cualquier economía individual la inflación afecte negativamente al crecimiento solo si supera el 65 por ciento.

Ramírez & Rodríguez (2013) en su investigación intentan identificar las relaciones contemporáneas entre las variables endógenas del sistema que imponen las



curvas de oferta agregada, la de demanda de dinero (LM), y la de política monetaria (MP), Así como también analizan los efectos dinámicos de shocks en la tasa de intervención del banco de la República de Colombia sobre el crecimiento económico y la inflación usando datos de frecuencia trimestral desde el año 1995 al 2011. Para ello utilizan la metodología SVAR con restricciones de corto plazo en el modelo de demanda y oferta agregada (AD-AS), concluyendo con que existe una relación contemporánea positiva entre la tasa de intervención y la inflación, mediante el análisis dinámico de impulso respuesta solo choques positivos de las diferencias en la tasa de intervención tiene efectos negativos rezagados y cíclicos sobre la inflación, así como también choques positivos de política monetaria afectan de forma negativa al crecimiento económico.

Bittencourt (2012) investiga acerca de la relación entre la inflación y el crecimiento económico, utilizando un método de datos de panel para el periodo 1970-2007, llegando a la conclusión de que procesos altamente inflacionarios si tienen efectos negativos y perjudiciales sobre el crecimiento económico, por cada punto porcentual de tasa de inflación, existe una reducción del crecimiento económico entre 0.23 y 0.45 por ciento para Perú y Argentina, sin embargo para Bolivia y Brasil no se encontraron resultados significativos.

Rodriguez (2012) en su investigación, busca analizar el efecto de los instrumentos del gobierno y el banco central para generar mayor producción y crecimiento, para ello plantea un modelo de corte postkeynesiano similar al de Harrod mediante el cual determina la capacidad utilizada y el crecimiento económico, encontrando que el mayor gasto publico afecta de manera positiva a ambas variables endógenas. Por otro lado, la política monetaria expansiva tiene un efecto similar. A largo plazo mientras que el mayor consumo reduce al crecimiento, la inversión por otro lado afecta positivamente al crecimiento, el utilizar una política expansiva es neutral en términos del crecimiento y la



capacidad utilizada sin embargo no es neutral sobre el nivel total del producto y el acervo de capital en el largo plazo ya que genera efectos de corto plazo en ambas variables propiciando que los niveles de producto y capital de largo plazo se modifiquen de manera permanente.

Winkelried (2004) en su investigación busca analizar cuáles son los mecanismos de transmisión de la política monetaria y como estos afectan al gasto agregado y a los precios, para ello utiliza la metodología de vectores autorregresivos (VAR), encontrando a la tasa de interés como posible mecanismo de acción de la política monetaria, en el largo plazo una depreciación real, se traduce en una reducción de la tasa de interés y de esta manera aumenta la competitividad nacional, un choque de un aumento de la tasa de interés internacional conlleva a un aumento de la tasa de interés nacional y de esta manera afecta negativamente al PBI, por otro lado un choque de un aumento de la tasa de interés domestica reduce al PBI .

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. La política monetaria y las metas explícitas de inflación**

En el marco de la constitución política del Perú, el Banco Central de Reserva del Perú tiene autonomía y cuenta con instrumentos de política monetaria con los que pretende lograr su objetivo de preservar la estabilidad monetaria, a partir del año 2002 el BCRP adopto un enfoque de metas explícitas de inflación (inflation targeting), mediante el cual busca anclar expectativas inflacionarias del público, esta meta contempla un rango entre 1 y 3 por ciento de inflación anual. El banco central utiliza la tasa de interés de referencia o tasa de política monetaria ante presiones inflacionarias o deflacionarias de manera preventiva para mantener estable a la inflación. (BCRP, s.f.)



El esquema de metas de inflación fue adoptado inicialmente por países como: Nueva Zelanda, Canadá y Chile, una ventaja de este esquema es que contaba con un marco cuantitativo que mediante la proyección de la inflación permitía realizar un ajuste monetario temprano. Además de ello era necesario un nuevo marco institucional que asegurara la autonomía del BCRP. Inicialmente se tuvo un rango meta anual de 1.5 a 3.5 por ciento desde 2002, posteriormente en 2007 cambio a un rango de 1 a 3 por ciento anual, este cambio se vio motivado por la necesidad de tener una tasa similar a la de socios comerciales de Perú, la inflación promedio desde la adopción de este esquema fue en promedio de 2.7 por ciento demostrando así su efectividad. (Yamada & Winkelried, 2016)

Los principales instrumentos del BCRP para asegurar la estabilidad de precios son:

- Operaciones de mercado abierto
- Tasa de encaje
- Tasa de descuento o Tasa de referencia

Por otro lado, existen dos tipos de Política monetaria, la expansiva consiste en expandir la masa monetaria mientras que la política monetaria restrictiva consiste en reducir la cantidad de masa monetaria, para esto la autoridad monetaria utiliza sus principales instrumentos de política.

### **2.2.2. Teoría cuantitativa del dinero**

Se parte de la dicotomía clásica que establece que las variables reales se determinan en el sector real, mientras que las nominales en el sector monetario esto significa que a largo plazo la cantidad de dinero no afecta a la producción, por lo tanto, se supondrá la neutralidad del dinero a largo plazo. Esta teoría parte de la formulación de Irving Fisher y posteriormente se fortalece con los aportes





de Milton Friedman, dicha teoría establece una relación directa entre el nivel de precios y la cantidad de dinero. (De Gregorio, 2007)

$$M \times V = P \times Y$$

Donde:

*M*: Cantidad de dinero

*V*: Velocidad de circulación del dinero

*P*: Nivel de precios

*Y* : PBI real

En el supuesto de que la economía este en nivel de pleno empleo y la velocidad de dinero sea fija, los movimientos de la masa monetaria tendrán un efecto directo en el nivel de precios. De otra manera se podría decir que habrá inflación si la oferta monetaria aumenta por encima de la demanda de dinero, Milton Friedman propone que se establezca una regla de tasa de crecimiento constante de la cantidad de dinero, acorde con la meta de inflación.

Además, se puede entender las metas de inflación (inflation targeting), mediante la teoría cuantitativa del dinero, ya que actualmente los bancos centrales fijan metas de inflación de 2 a 4 por ciento, por lo cual, si el nivel de precios supera la restricción fijada, el banco central debe liminar el crecimiento de la cantidad de dinero. (Ravier, 2017)

### **2.2.3. Curva de Phillips**

La curva de Phillips es la relación inversa en el corto plazo entre la tasa de crecimiento de los salarios nominales (como indicador de la inflación) y la tasa de desempleo. Fue desarrollada por Phillips (1958). El cual analizo esta relación para



la economía británica durante 100 años de historia, esta relación se puede explicar mediante la siguiente ecuación:

$$\dot{W} = f(u_n - u)$$

Donde:

$\dot{W}$ : Tasa de crecimiento de los salarios nominales

$u_n - u$ : Desempleo

Además, esa ecuación se puede remplazar la tasa de crecimiento de los salarios nominales con la inflación, en caso sea una buena aproximación de esta. Por otro lado, la relación inversa entre la inflación y el desempleo, se relacionan con el PBI real por lo que esta teoría puede dar respuesta a las hipótesis de una relación directa entre un elevado nivel de producto y una alta inflación. (Jiménez, 2012)

#### 2.2.4. Regla de Taylor

Previamente al desarrollo del trabajo de Taylor, la política monetaria actuaba en función a variables fijadas como objetivos o de interés para la autoridad, en la actualidad se cuenta con un marco teórico micro fundamentado a partir del cual se pueden derivar reglas optimas mediante el objetivo del banco central que busca minimizar las pérdidas causadas por el desvío de las variables de interés respecto de sus valores objetivo. (Leyva, 2007)

Para el caso peruano en el que la política monetaria se establece en función a las metas explicitas de inflación, la estrategia que adopta el BCRP sobre cómo debe variar tasa de referencia en respuesta a desequilibrios de corto plazo de la economía, se puede ver de forma técnica mediante la regla de Taylor. (Winkelried, 2013)



Taylor busco modelar una función de reacción simple acerca de la forma en que la Reserva federal manejaba la política monetaria. La regla para el corto plazo se define mediante la siguiente ecuación:

$$i_t = \pi_t + gY_t + h(\pi_t - \pi^*) + r^f + v_t$$

Donde:

$Y_t$ : Producto Bruto interno real, medido como la desviación porcentual del PBI potencial

$i_t$ : Tasa de interés nominal de corto plazo

$v_t$ : Shock que en promedio es igual a cero

$\pi^*$  : Meta de Inflación

$r^f$ : Tasa de interés real

$\pi^*, r^f > 0$ : Son parámetros del modelo

La ecuación describe el comportamiento de la política monetaria del Banco Central, donde se muestra la reacción de la tasa de interés ante desviaciones de la inflación de su valor meta, y a las desviaciones del PBI real de su valor potencial. Cuando hay un incremento de la inflación, la regla de política exige que la tasa de interés nominal aumente más que el inicial aumento de la inflación, por otro lado cuando el PBI real aumenta en relación a su valor potencial, la tasa de interés también debe subir, de esta manera los bancos centrales toman decisiones para afectar a la tasa de interés nominal mediante operaciones de mercado abierto y esto a su vez incide en el crecimiento de la oferta monetaria (Taylor, 1994).



Según Taylor (1994) no existe una relación de largo plazo entre inflación y desviación del PBI real respecto al potencial, sin embargo podría ser que la inflación tenga efectos sobre la productividad.

Después del trabajo de Taylor la forma tradicional para formular política monetaria ha sido el uso de su función de reacción, aunque inicialmente formulada para Estados Unidos sin embargo su uso se extendió a los demás modelos macroeconómicos.

#### **2.2.5. Mecanismo de transmisión de política monetaria: Canal tasa de interés**

La gran mayoría de los Bancos Centrales se enfocan principalmente en la inflación, para alcanzar los objetivos propuestos utilizan la llamada política monetaria, sin embargo no lo hacen de manera directa sobre el nivel de precios o producto, sino que hacen uso de variables intermedias como la tasa de interés, la oferta monetaria o agregados monetarios, tipo de cambio y el crédito, a este proceso mediante el cual se logra influir al nivel de precios o producto se le llama mecanismo de transmisión de política monetaria. (Guzmán & Padilla, 2009)

Según Taylor (1995) se pueden definir como el proceso mediante el cual las decisiones de política monetaria se transmiten a cambios en el crecimiento económico y la inflación

Asimismo partiendo de la categoría de mecanismos de transmisión, llamada visión de precios del mercado financiero la cual puntualiza acerca de los impactos de la política monetaria sobre el nivel de precios y las tasas de retorno de activos financieros , principalmente tasas de interés y tasas de cambio , El canal de la tasa de interés indica que una política monetaria contractiva aumenta la tasa de interés real , lo cual a su vez incrementa el costo del capital impactando de forma negativa en la inversión y el consumo de bienes durables , de esta manera



disminuye la producción total. Por otro lado, el canal tasa de cambio, indica que cuando el Banco Central decide ejecutar estrategias para incrementar la tasa de interés, dada la relación de paridad internacional de tasas de interés, la moneda nacional se debe apreciar para compensar los diferenciales entre las tasas de interés entre países, por lo que afecta de forma negativa a las exportaciones y por ese camino, a la producción total también de forma negativa. (Mishkin, 1996)

Mishkin (1996) también afirma que, según la teoría keynesiana tradicional, el mecanismo de transmisión de la política monetaria funciona de la siguiente manera:

$$\uparrow M \Rightarrow i_r \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

Un aumento de la masa monetaria (política monetaria expansiva) provoca un exceso de oferta de dinero, los agentes optaran por mantener su dinero en depósitos, por lo que la tasa de interés disminuirá, esta disminución provoca un incremento en la Inversión y posterior incremento en la demanda agregada y nivel de producción.

Por otro lado Guzman & Padilla (2009) afirma que en el mecanismo de transmisión vía tasa de interés, el impacto de la política monetaria a la tasa de interés se logra mediante pasivos bancarios, los activos bancarios no tienen ningún rol.

#### **2.2.6. Mecanismo de transmisión de variables monetarias en variables reales**

Existen argumentos acerca de la neutralidad de las variables nominales sobre las variables reales y que una expansión monetaria se traduce únicamente en inflación, sin embargo según la postura Keynesiana, en el corto plazo esto no se cumple ya que existen ciertos precios que son rígidos como los salarios y también el ajuste en precios es lento, por lo que una política monetaria en el corto



plazo si generaría mayor producción y crecimiento, el sector financiero es fundamental para financiar el gasto planeado y al ejecutar dicho gasto se convierte en gasto corriente por lo que el dinero tendría efectos reales en la economía. Por otro lado, en el largo plazo si se cumple la neutralidad. (Giraldo, 2006)

Asimismo Tobin (1965) mostro las variables nominales a través de una expansión de la oferta monetaria que se da cuando el sector financiero financia al sector real, hacen que los agentes conviertan su gasto planeado en gasto corriente por lo que afecta a las variables reales.

### **2.2.7. Control de la Emisión primaria**

Los agregados monetarios constituidos por elementos que forman parte de la oferta de dinero son:

- M0: Es la forma más líquida de los agregados monetarios, comprenden billetes y monedas en poder de los ciudadanos.
- M1: Conformado por M0 más depósitos a la vista en moneda nacional.
- M2: Conformado por M1 más depósitos a plazo en moneda nacional, equivale a la oferta monetaria.
- M3: Conformado por M2 más depósitos y valores en moneda extranjera.

Mediante el control de estos agregados monetarios es que se pueden realizar operaciones de política monetaria.

En este régimen, el tipo de cambio y la tasa de interés fluctúan libremente buscando el equilibrio de los mercados de dinero y crediticio, donde el banco central ejerce un control sobre la cantidad de dinero mediante la fijación de metas de emisión primaria, este régimen se aplicó en Perú a partir del año 1990. (Mendoza, 1993)



Este planteamiento del control de agregados monetarios tuvo como objetivo la Inflación y se utilizó como ancla nominal a una meta intermedia que fue el crecimiento de algún agregado monetario, funcionaba mediante ejercicios de programación monetaria, donde se ajustaba de manera consistente. el crecimiento de los agregados monetarios al de la economía, junto con el objetivo de inflación. mediante ese ejercicio es como se determinaba cuánto dinero debía inyectarse a la economía, esta estrategia fue super efectiva porque ayudo a desinflar a la economía peruana pasando de 7,650 % en 1990 a 139 % en 1991, y posteriormente 15 % de inflación en 1994, sin embargo a mediados de los años noventa el ancla nominal mostro ciertas limitaciones motivadas principalmente por la gran confianza que se generaba en la moneda nacional lo cual hacía que la velocidad de circulación del dinero disminuya, a medida que el Banco central emitía dinero, la gente guardaba los soles por lo que la inflación seguía disminuyendo , esto dificulto guiar las expectativas de las personas, este esquema de control de agregados monetarios fue muy eficaz para desinflar la economía y situarnos en niveles de inflación aceptables a nivel internacional. (Ortiz & Winkelried, 2020)

#### **2.2.8. Metas explícitas de Inflación**

Este esquema es una estrategia basada en el anuncio de un objetivo numérico de inflación, además de un alto grado de transparencia hasta el año 2010 ha sido adoptado por 25 economías industrializadas y emergentes, el objetivo número de inflación ronda entorno al 2 por ciento sin embargo no son estrictos sino flexibles, además en la práctica no solo estabilizan la inflación sino también conceden un grado de estabilización en la economía real, de manera implícita o



indirecta como por ejemplo la brecha de producción, asimismo existe un desfase entre las medidas de política como un cambio en la tasa de interés y el impacto en las variables objetivo. (Svensson, 2010)

Según la ley orgánica del banco central de Reserva del Perú, el único objetivo que persigue el BCRP es la estabilidad de precios, además de ello se prohíbe que el BCRP financie al erario público, fije tipos de cambios múltiples, facilite garantías y conceda crédito a sectores específicos, estas reglas claras permiten tener una política monetaria consistente. (Armas et al., 2001)

El régimen de metas explícitas de inflación surge en el Perú en un contexto de crisis financiera de 1998, y con alto peligro de deflación ya que la inflación interanual en 2001 fue de 0.13 por ciento y el régimen establecido en metas de crecimiento de emisión primaria no daba los mejores resultados. Por lo tanto el BCRP perdió efectividad en conseguir su objetivo, es así que se inició el trabajo de adoptar un esquema de metas de inflación (Rossini, 2001)

La prioridad era adoptar un ancla nominal adecuado para la formación de expectativas del público, en el año 2002 se adopta este esquema, estableciendo una meta del 2.5 % de inflación con 1 % de desvío tolerado, posteriormente en el año 2007 se modificó esta meta al 2 % de inflación con 1 % de desvío tolerado. Este esquema tuvo éxito ya que desde el año 2002 la inflación promedio fue estable y de un solo dígito, el principal instrumento de política monetaria es la tasa de interés de referencia. (Ortiz & Winkelried, 2020)

Hay que tener en cuenta que la utilización de la tasa de interés tiene limitantes ya que al llegar a cero y posteriormente ser negativa, su impacto en la política monetaria será débil en un contexto altamente inflacionario, es por ello que ambos esquemas tanto el de agregados monetarios mediante el control de la





emisión primaria como el de metas explícitas de inflación son importantes y su utilización depende del contexto de una economía.

### **2.2.9. Política monetaria en el corto y largo plazo**

Según Snowdon & Vane (2005) la teoría cuantitativa del dinero implica que un cambio exógeno en la cantidad de dinero ocasiona un cambio proporcional en el nivel de precios sin afectar variables reales como la producción, a esto se le llama neutralidad del dinero o neutralidad cuantitativa, por otro lado, Ravier (2010) afirma que un aumento de oferta monetaria no necesariamente se traduce en incremento proporcional en los precios debido a que afecta a los precios relativos esto último implicaría no neutralidad monetaria, ya que cambiaría la estructura real y la composición de la demanda, asimismo en el corto plazo un shock monetario expansivo induce a la baja a las tasa de interés lo que incrementa el gasto de los agentes económicos.

En el corto plazo una política monetaria expansiva eleva el crecimiento y la actividad económica, por otro lado es neutral en el largo plazo sobre el crecimiento del capital, del producto y de la capacidad utilizada, sin embargo no es neutral en términos de acervo del capital y del tamaño del producto, como en el largo plazo  $Y = AK$ , el producto de largo plazo es mayor que aquel que se hubiese obtenido si no se hubiera llevado a cabo ninguna política monetaria, dado que el crecimiento del capital se incrementó temporalmente por encima de su nivel de largo plazo, el acervo de capital aumenta de forma permanente en este sentido la política monetaria no puede ser neutral en el largo plazo en términos del producto total. (Rodríguez, 2012)

Por ello se considerará la neutralidad del dinero en el largo plazo, ya que los shocks monetarios tienen efectos de corto plazo y el crecimiento económico



al ser un proceso de largo plazo no se logra con shocks monetarios sino con procesos que afecten a la estructura de la económica como mejoramiento de capital físico y humano. (Veléz, 2003)

#### **2.2.10. Nivel de producción de la economía y Crecimiento económico**

La producción agregada revela la cantidad de bienes y servicios finales producidos en una economía durante un periodo de tiempo determinado, que generalmente es un año. Se puede representar mediante el Producto bruto interno y mide la actividad económica, además está íntimamente relacionada con el crecimiento y desarrollo económico.

Por otro lado, el crecimiento económico se define como la variación porcentual del nivel de producción económico. Este implica un incremento notable en los ingresos y también de la forma de vida de una sociedad, Se puede medir como cambios en la inversión, las tasas de interés, el nivel de consumo, políticas gubernamentales o de fomento de ahorro. El crecimiento económico guarda relación con la cantidad de bienes materiales disponibles, por lo tanto, se supone que también implica una cierta mejora en la calidad de vida de las personas (Gonzales, 2008).

Dentro de los modelos de crecimiento más relevantes están el modelo de Lucas (1988) quien parte de las ideas de Solow y afirma que dada una tasa de crecimiento de la población, existen dos tipos de capital, el capital físico el cual se acumula y utiliza en la producción con un nivel de tecnología que toma la forma neoclásica, y el capital humano que incide positivamente en la productividad del trabajo y también del capital físico, el crecimiento del capital humano se relaciona con la calidad de la educación y por otro lado con el esfuerzo o el tiempo que las personas dedican al estudio o formación, el capital humano se adquiere mediante



el trabajo efectivo o aprendizaje practico, asimismo destaca la importancia del comercio internacional ya que los países que pueden interactuar con otros países más ricos se benefician del “aprender haciendo” en palabras de Lucas la clave está en (learning by doing), estos países son los que convergerán más rápidamente a los países ricos a diferencia de los países que no se integren a este proceso.

Por otro lado el modelo de Romer (1990) quien utiliza cuatro insumos como el capital, el trabajo, el capital humano y un nivel de tecnología, Romer hace una diferencia entre trabajo el cual refiere a servicio de mano de obra y se mide como número de personas mientras que el capital humano es una medida del efecto acumulado de actividades como la educación formal o formación laboral y se mide en años de educación o formación, la conclusión más importante del modelo es la importancia de hacer énfasis en la investigación a fin de promover el progreso tecnológico, se podría subvencionar la acumulación de capital humano, ya que las economías con un stock más alto de capital humano experimentarían un crecimiento mucho más rápido en comparación con economías con bajo stock, asimismo sugiere que el libre comercio internacional puede ser un factor que acelere el crecimiento económico y que estos aspectos son fundamentales para explicar el por qué ciertas economías desarrolladas del siglo XX han visto una tasa de crecimiento de su renta per cápita sin precedentes y por otro lado como las economías menos desarrolladas con menor stock de capital humano no han experimentado ese crecimiento.

Barro (1991) desarrolla un modelo de crecimiento endógeno incorporando al gasto público e impuestos mediante el cual podría determinarse el tamaño óptimo del gobierno y su relación con el crecimiento, también incluye variables que captan la inestabilidad política y las distorsiones del mercado ya que esto

impacta en la inversión, además reafirma la importancia del capital humano argumentando que los países menos desarrollados o pobres tenderán a alcanzar a los países ricos solo si tienen un alto nivel de capital humano per cápita en relación al PBI per cápita, asimismo los países con alto nivel de capital humano suelen tener bajas tasas de fertilidad y alto nivel de inversión física

Los modelos anteriores son modelos de crecimiento endógeno que retoman la esencia de la perspectiva neoclásica de modelos como el de Solow (1956) y le incorporan nuevas características que explican mejor el crecimiento económico cuyos principales aportes son convertir al progreso técnico en un componente endógeno, la importancia de la inversión en capital humano y las externalidades (Jiménez, 2011)

### 2.2.11. Modelo de Solow

El modelo de crecimiento de Solow ayuda a explicar de manera simple el proceso de crecimiento de una economía, en este modelo el principal supuesto es que la producción es función del capital, el progreso tecnológico es exógeno y se hace énfasis en las variables producción (Y), capital (K), trabajo (L), y conocimiento (A).

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}$$

También el modelo cumple con lo siguiente:

$$\frac{\partial(Y)}{\partial K} > 0, \frac{\partial(Y)}{\partial L} > 0; \frac{\partial^2(Y)}{\partial K^2} < 0, \frac{\partial^2(Y)}{\partial L^2} < 0$$



$$\lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial(Y)}{\partial K} = 0, \lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial(Y)}{\partial K} = \infty; \lim_{L \rightarrow \infty} = 0, \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial(Y)}{\partial L} = \infty$$

La productividad de los factores productivos posee rendimientos decrecientes en el tiempo.

El factor trabajo relacionado con la población tiene una tasa de crecimiento constante  $n$ :

$$L(t) = L_0 e^{nt}$$

Por lo que  $L_0$  es la población en el periodo 0.

$$\frac{\dot{L}}{L} = n$$

La tasa de crecimiento es igual a  $n$ .

El capital se comporta de la siguiente manera:

$$\dot{K} = s(Y) - \delta K$$

Donde:

$s$  = Tasa de ahorro

$\delta$  = Tasa de depreciación del factor capital

Haciendo uso de la siguiente formula:

$$\frac{\partial \ln(x)}{\partial t} = \frac{1}{x} \frac{dx}{dt}$$

Tomando logaritmos y derivando respecto al tiempo:

$$\ln Y = \alpha \log K + (1 - \alpha) \log L + (1 - \alpha) \log A$$



$$\frac{1}{Y} \frac{\partial Y}{\partial t} = \alpha \left( \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial t} \right) + (1 - \alpha) \left( \frac{1}{L} \frac{\partial L}{\partial t} \right) + (1 - \alpha) \left( \frac{1}{A} \frac{\partial A}{\partial t} \right)$$

Ratio capital-producto (términos per cápita)

$$k = \frac{K}{Y}$$

Tomando logaritmos y derivando respecto al tiempo:

$$\frac{1}{k} \frac{\partial k}{\partial t} = (1 - \alpha) \left( \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial t} - \frac{1}{L} \frac{\partial L}{\partial t} - \frac{1}{A} \frac{\partial A}{\partial t} \right)$$

Esta ecuación representa la dinámica de ratio capital-producto

Asumiendo que la población y la productividad crecen a tasas constantes.

Los inversionistas se comportan de la siguiente manera:

Una proporción constante ( $\delta$ ) del capital se deprecia, pero la sociedad ahorra e invierte una fracción ( $s$ ) del producto producido.

Condición de equilibrio:

$$0 = \frac{1}{k} \frac{\partial k}{\partial t} = (1 - \alpha) \left( \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial t} - \frac{1}{L} \frac{\partial L}{\partial t} - \frac{1}{A} \frac{\partial A}{\partial t} \right)$$

$$0 = (1 - \alpha) \left( \frac{s}{k} - \delta - n - g \right)$$

$$k^* = \frac{s}{\delta + n + g}$$

Si  $k < \frac{s}{\delta + n + g}$  entonces la ratio capital producto será creciente, y si

además el stock de capital es relativamente pequeño esta tendera a crecer más



rápidamente, con el tiempo  $k = \frac{s}{\delta+n+g}$  y  $\frac{K}{Y}$  permanecerá en su equilibrio constante. (Rojas, 2019)

Asimismo, también se necesita que la productividad per cápita del capital multiplicado por la tasa de ahorro sea inferior a la tasa de crecimiento de la población más la depreciación del capital para asegurar la estabilidad del modelo. (Ibarra, 2012)

### **2.2.12. Inflación y nivel de producción**

No existe un consenso acerca de cuál es la relación entre la inflación y la producción, algunos autores como De Gregorio (1993) y Fischer (1993) encuentran una relación negativa entre inflación y crecimiento económico, esta relación negativa se debe a que la inflación acorta los horizontes de inversión, desincentiva el crédito al sector privado y distorsiona las señales de precios.

Sidrauski (1967) basándose en que los agentes tienen expectativas racionales y no existen fallas de mercado, afirma que la relación entre inflación y crecimiento económico es neutral.

Por otro lado según Tobin (1965) existe una relación positiva entre inflación y crecimiento económico, dado que podría aumentar la rentabilidad relativa de la inversión y relajar la rigideces nominales. La inflación reduce la riqueza acumulada, lo que a su vez aumenta el ahorro, la inversión y el crecimiento, a este efecto se le llama recomposición de cartera que se basa en el modelo de crecimiento de Solow (1956) que asume que los individuos mantienen dinero como un activo por lo que cuando existe un incremento de la inflación, esta induce en una recomposición de cartera hacia la compra de activos físicos,

maquinaria y equipo para actividades productivas, la mayor acumulación de capital repercute en un aumento de la tasa de crecimiento en el corto plazo .

La evidencia empírica afirma que la relación negativa entre crecimiento económico e inflación no es lineal, y solo es significativa en experiencias de inflación superior al umbral del 65 % anual, además esta relación depende del régimen monetario adoptado por los países. (Moreno et al., 2014).

### 2.2.13. Modelo Oferta y demanda agregada

Este modelo propuesto por Mihira & Sugihara (2000) simplifica el comportamiento de una economía y servirá para poder realizar el análisis de los efectos de la política monetaria sobre el nivel de producción.

$$Y = c^+(y) + i^+(Y, \bar{R} - \bar{P}^e) + \bar{g} \quad [\text{IS: Demanda real}]$$

$$\frac{M}{P} = m^d(Y, \bar{R}) \quad [\text{LM: Demanda de dinero}]$$

$$Y = F[L^d(\bar{W}/P); \bar{K}, \bar{A}] = Y^s(\bar{P}/\bar{W}; \bar{K}, \bar{A}) \quad [\text{AS: Oferta agregada}]$$

$$R = R^p(Y - \bar{Y}^*, P - \bar{P}^*) = R^p(\bar{Y}, \bar{P}/\bar{P}_{-1}; \bar{Y}^*, \bar{P}^*) \quad [\text{MP: Política monetaria}]$$

Donde las variables endógenas son: Producción ( $Y$ ), Consumo ( $c$ ), Inversión ( $i$ ), tasa de interés ( $R$ ), cantidad de dinero ( $M$ ), nivel de precios ( $P$ ), Trabajo ( $L$ ).

Variables exógenas son: Expectativas de inflación ( $P^e$ ) , gasto del gobierno ( $g$ ), ingreso ( $W$ ), stock de capital ( $K$ ), tecnología ( $A$ ), Producción objetivo ( $Y^*$ ) e inflación ( $P^*$ ).



Según Mihira & Sugihara (2000) el modelo se puede transformar en un proceso estocástico, eliminando las variables exógenas y también el consumo y el trabajo, para poder explicar cambios en las variables endógenas a través de choques en las variables exógenas que se ven reflejados en los errores.

$$Y = Y^d(\bar{R}) + u_{IS,Y} \quad [IS]$$

$$Y = Y^s(\overset{+}{P}) + u_{AS,P} \Leftrightarrow P = P^s(\overset{+}{Y}) + u_{AS,P} \quad [AS]$$

$$R = R^p(\overset{+}{Y}, \overset{+}{P}) + u_{MP,R} \quad [MP]$$

$$M = m^d(\overset{+}{Y}, \overset{-}{R}, \overset{+}{P}) + u_{LM,M} \quad [LM]$$

El modelo consta de 4 ecuaciones, donde se determina la producción, nivel de precios, tasa de interés y cantidad de dinero.

También el modelo se puede convertir un modelo explícito de comportamiento contemporáneo entre las variables producción (Y), índice de precios al consumidor (P), emisión primaria (M) y tasa de referencia (R), los choques de IS, AS, MP y LM se toman como variables exógenas para así encontrar los efectos de cambios en los choques sobre las variables endógenas, asimismo la curva MP es una versión simple de la curva de Taylor. Finalmente, el sistema de ecuaciones quedaría de la siguiente manera:

$$Y + \alpha_{YR}R - u_{IS,Y} = 0 \quad [IS]$$

$$-\alpha_{PY}Y + P - u_{AS,P} = 0 \quad [AS]$$



$$-\alpha_{RY}Y - \alpha_{RP}P + R - u_{MP,R} = 0 \quad [\text{MP}]$$

$$-\alpha_{MY}Y - \alpha_{MP}P + \alpha_{MR}R + M - u_{LM,M} = 0 \quad [\text{LM}]$$

#### 2.2.14. Política monetaria y nivel de producción de la economía

El nivel de producción de una economía es un aspecto fundamental al guardar relación directa con el crecimiento económico ya que este último es uno de los principales promotores del desarrollo humano. El crecimiento económico amplía la base de recursos que permiten mejorar de forma sostenida la calidad de vida de las personas, (Ranis & Stewart, 2002)

En este contexto la política monetaria al constituir un pilar fundamental de la estabilidad de precios, fomentando un entorno de baja inflación, tiene grandes beneficios para las economías, al permitir que las familias y empresas tomen mejores decisiones por la menor incertidumbre sobre su poder adquisitivo y los precios, además de contribuir a una asignación de recursos productivos más eficiente y en general contribuir al bienestar de la población (Carrasco, 2016).

Según Woodford (2001) si bien los objetivos de política monetaria a través de la tasa de referencia y demás instrumentos difieren entre países ya que algunos tienen la finalidad de estabilizar los precios y otros además de ello, asegurar un adecuado nivel de empleo. Una disminución de la tasa de referencia en periodos de recesión da un impulso a la economía para que pueda crecer a través de incentivos para aumentar el crédito y la inversión. Por otro lado, cuando existe presiones inflacionarias la tasa de referencia debe subir para así poder desacelerar la economía. (Instituto peruano de Economía, 2009)



Asimismo, una depreciación se traduce en una reducción de la tasa de interés y aumento de la competitividad nacional a través de las exportaciones lo cual tiene un impacto positivo en el producto. (Winkelried, 2004)

Es así que la política monetaria constituye un gran componente de la política económica, capaz de dar estabilidad macroeconómica y afectar de manera significativa al nivel de producción en el corto plazo.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

**Cointegración:** relación entre dos series integradas que comparten tendencias estocásticas comunes para moverse juntas en cierta medida. (Lütkepohl, 1993)

**Emisión primaria:** Comprenden un conjunto de pasivos del Banco Central mediante el cual se expande la liquidez y el crédito a través de ciertas operaciones monetarias del BCRP como las operaciones de mercado abierto, operaciones cambiarias y operaciones de ventanilla. (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP], 2011)

**Índice de precios al consumidor:** Es un indicador que mide el cambio de valor en una canasta básica de consumo, su cálculo se realiza mediante la fórmula de Laspeyres, comparando el valor de la canasta a precios corrientes y a precios de un año base. (BCRP, 2011).

**Inflación:** refleja un incremento sostenido y generalizado de los precios de bienes y servicios de una economía a lo largo del tiempo que degenera en la pérdida de valor adquisitivo de la moneda, se mide a través de la variación del índice de precios al consumidor el cual es una medida del costo de una canasta de consumo. (BCRP, 2011)

**Operaciones de mercado abierto:** La autoridad monetaria mediante las operaciones de mercado abierto, induce a movimientos de la tasa de interés interbancaria y espera que se situé en el nivel de referencia establecido, mediante estas operaciones se



modifica la oferta de liquidez, según el BCRP (s,f) existen dos tipos de operaciones de mercado abierto: De inyección y de esterilización.

Operaciones de esterilización: Se utiliza cuando existe un exceso de liquidez en el sistema financiero, para evitar presiones a la baja sobre la tasa de interés interbancaria, se realiza colocaciones primarias de valores emitidos por el BCRP entre las entidades financieras y de seguros, entre otras. Las entidades financieras otorgan liquidez al Banco Central a cambio de títulos valores que pagan interés, de esta manera se esteriliza el exceso de liquidez y se induce a la tasa de interés hacia arriba.

Operaciones de inyección: Se utiliza cuando hace falta fondos líquidos en el mercado monetario para evitar presiones a la alza de la tasa de interés interbancaria, el Banco Central otorga liquidez y espera obtener por ella: títulos de valores, esto se realiza a través de, por ejemplo: subastas de repos (compra temporal con compromiso de recompra de valores emitidos por el BCRP o de bonos del tesoro público), también se aumenta la liquidez a través de subasta de recompra permanente de valores emitidos por el BCRP, y también con subastas de operaciones swaps de moneda extranjera y la compra de valores en el mercado secundario

Política Monetaria: Es la estrategia mediante el cual la autoridad monetaria de cada país, utiliza instrumentos para asegurar y mantener la estabilidad económica, dentro de los principales instrumentos se encuentran las tasas de política monetaria, la tasa de encaje, operaciones de redescuento, operaciones de mercado abierto y operaciones cambiarias mediante el cual los Bancos Centrales participan en el mercado de dinero y cambiario para poder influir en el nivel de precios, producción y empleo. (Moncada, 2011)

Producto bruto interno: Es el valor total de la producción actual de bienes y servicios finales de un país para un período determinado. (BCRP, 2011)



Tasa de referencia: Es la tasa de interes que establece la autoridad monetaria, para establecer un nivel de tasa de interes de referencia para las operaciones interbancarias. (BCRP, 2011)

Tipo de cambio: Es el precio de una moneda expresada en términos de otra, el BCRP no fija el tipo de cambio pero si interviene en el mercado cambiario con el fin de evitar un exceso de volatilidad en el tipo de cambio , el cual tendría un efecto negativo sobre la actividad económica (BCRP, 2011).

## **2.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACION**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La política monetaria afecto significativamente en el nivel de producción del Perú, durante el Período 2010 – 2018

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- La relación entre la tasa de interés de referencia y el nivel de producción del Perú fue significativa y negativa durante el período 2010- 2018.
- La relación entre la emisión primaria y el nivel de producción del Perú fue significativa y positiva durante el período 2010- 2018.
- La relación entre la inflación y el nivel de producción del Perú fue significativa y positiva durante el período 2010- 2018



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MÉTODO

El presente trabajo de investigación utiliza el método hipotético-deductivo llamado también teoría con medición, según Mendoza (2014) sirve para corroborar y también rechazar teorías, se partirá de la teoría económica para así formular la hipótesis de investigación y corroborarla con datos, este método es empírico ya que interactúa con la realidad, además para poder realizar ello se hará uso del método estadístico precisamente de la econometría.

El proceso que sigue este método parte de la observación que es la parte inductiva, luego sigue la parte deductiva al momento de plantear las hipótesis, por último, nuevamente la inducción al realizar la verificación.

#### 3.2. ALCANCE

El tipo de investigación será de alcance correlacional ya que se cuantificará la relación entre las variables, Con respecto al diseño de investigación, se empleará la investigación no experimental al ser la economía por naturaleza una ciencia no experimental, además será un estudio longitudinal al usar datos recogidos a lo largo del tiempo de los mismos indicadores (Mendoza, 2014)

#### 3.3. ENFOQUE

El enfoque será cuantitativo ya que el estudio se basará en la medición numérica, se analizará datos para dar respuesta a las preguntas de investigación

### **3.4. POBLACIÓN**

La población estará constituida por datos de series históricas del Perú de los indicadores Producto bruto interno real, tasa de interés de referencia de política monetaria, emisión primaria e índice de precios al consumidor.

Muestra: La muestra a usar será la información estadística de frecuencia mensual de 8 años desde el 2010 al 2018 del PBI, tasa de interés de referencia de política monetaria, emisión primaria e índice de precios al consumidor en el Perú.

### **3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Para realizar la investigación se utilizará información estadística de fuentes secundarias obtenidas de la página web del Banco Central de Reserva del Perú, por ultimo los datos serán procesados utilizando el paquete estadístico EViews versión 12.0.

### **3.6. VARIABLES DEL MODELO**

Se tomará la producción como variable dependiente y su indicador será el producto bruto interno real, por otro lado, la tasa de interés de referencia, emisión primaria e inflación como variables independientes.

De igual forma se hará uso de la econometría de series de tiempo para poder cuantificar las relaciones económicas.

### **3.7. METODOLOGÍA ECONOMETRICA**

La metodología econométrica parte de la teoría económica, estadística y matemática para poder cuantificar las relaciones económicas que existen entre las variables de estudio y que estas nos permitan tomar decisiones respecto a políticas públicas que involucren a las variables de investigación. A continuación, se explica la metodología econométrica utilizada para el logro de los objetivos específicos de investigación.

### 3.7.1. Raíz unitaria

En primer lugar, se realizarán los contrastes de raíz unitaria para identificar la estacionariedad o el grado de integración de las series de PBI, tasa de interés de referencia, emisión primaria e índice de precios al consumidor.

### 3.7.2. Cointegración

La gran parte de series económicas son no estacionarias por lo que el análisis tradicional puede producir resultados espurios, sin embargo, en el largo plazo pueden tener una relación de equilibrio estable si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria, en este caso diríamos que las series están cointegradas, se puede además distinguir la dinámica de corto plazo entre las desviaciones de la variable y de su tendencia de largo plazo (Greene, 2002).

Las metodologías sobre cointegración más comunes son las siguientes:

- Cointegración de Engle-Granger.
- Cointegración multivariada de Johansen-Juselius.
- Cointegración por bandas de Pesaran, Shin y Smith

### 3.7.3. Metodología de Pesaran, Shin y Smith (PSS)

El método PSS tiene como principal ventaja que las series no deben ser necesariamente integradas del mismo orden, estas pueden ser integradas de orden 0 [I(0)], orden 1 [I(1)] o mutuamente cointegradas, además de ello este método es eficiente en muestras pequeñas.

Para evaluar la cointegración se utiliza el modelo autorregresivo de retardos distribuidos (ARDL), el cual estima relaciones dinámicas de corto y largo plazo entre las variables (Pesaran et al., 2001).



La forma general del modelo ARDL es:

$$\begin{aligned}\Delta(LPBI_t) = & \theta + \sum_{i=1}^{p-1} \alpha_{0,i} \Delta(LPBI_{t-i}) + \sum_{i=1}^{q_1-1} \alpha_{1,i} \Delta(LTI_{t-i}) \\ & + \sum_{i=0}^{q_2-1} \alpha_{2,i} \Delta(LEP_{t-i}) + \sum_{i=0}^{q_3-1} \alpha_{3,i} \Delta(LIPC_{t-i}) + \beta_0(LPBI_{t-1}) \\ & + \beta_1(LTI_{t-1}) + \beta_2(LEP_{t-1}) + \beta_3(LIPC_{t-1}) + \mu_t\end{aligned}$$

Donde:

$LPBI_t$  : Logaritmo natural del PBI

$LTI_t$  : Logaritmo natural de la Tasa de Interés de Referencia

$LEP_t$  : Logaritmo natural de la Emisión Primaria

$LIPC_t$  : Logaritmo natural del Índice de precios al consumidor

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  : Parámetros del modelo´

$\mu_t$  : termino de perturbación

$\theta$  : Constante

#### 3.7.4. Modelo de Vectores autorregresivos (VAR)

Según Lütkepohl (1993) se parte de un VAR estándar donde las variables endógenas dependen de los rezagos sobre si mismas y de las demás variables, su representación es la siguiente:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t$$

Donde  $y_t$  es el vector de variables endógenas y  $A$  es la matriz de coeficientes, despejando los vectores autorregresivos a la izquierda tenemos:

$$y_t - A_1 y_{t-1} - \dots - A_p y_{t-p} = u_t = A(L) y_t$$

$$A(L) = I - A_1 L - \dots - A_p L^p$$

Donde  $A(L)$  se le llama operador de retardos.

Su representación VMA (Media móvil vectorial) es la siguiente:

$$y_t \rightarrow c(L)u_t \rightarrow c(L) = A(L)^{-1} \rightarrow c(L) = I - c_1L - \dots - c_pL^p$$

La condición de estabilidad requiere que  $c(L)$  sea diferente de 0, de ser así el VAR será estacionario.

Un VAR estructural requieren de restricciones para identificar las innovaciones relevantes y respuestas de un impulso, existen varias formas de hacerlo, la más usual es mediante una descomposición de Choleski de la matriz de covarianza

### 3.7.5. Modelo K

Para la investigación se utilizará el modelo K según Amisano & Giannini (1997) en el cual se identifica un VAR estructural pre-multiplicando un sistema VAR estándar por una matriz de coeficientes contemporáneos, de la siguiente manera  $KA(L)y_t = Ku_t$ , para así poner a los errores del VAR estructural como una combinación lineal de errores del VAR estándar y de la matriz de coeficientes contemporáneos en la cual se colocan las restricciones contemporáneas basándose en la teoría económica.

$K = A_0$ , que es una matriz  $n \times n$  e invertible, la cual contiene las restricciones de corto plazo o contemporáneas, para así poder pre-multiplicar al VAR estándar por  $A_0$ , el sistema quedaría de la siguiente manera:

$$A_0A(L)y_t = A_0u_t$$

Para esta investigación, la matriz  $A_0$  contiene las restricciones contemporáneas del modelo macroeconómico de oferta y demanda agregada (AD-

AS), de esta manera los choques del modelo VAR estructural se convierten en una combinación lineal de las restricciones de  $A_0$  y los choques del VAR estándar  $u_t$ , de esta manera se ortogonalizan los choques.

$$e_t = A_0 u_t \rightarrow A_0^{-1} e_t = u_t \rightarrow A_0^{-1} e_t e_t' (A_0^{-1})' = u_t u_t'$$
$$A_0^{-1} e_t e_t' (A_0^{-1})' = A_0^{-1} D (A_0^{-1})' = \Sigma_u$$

Donde  $D$  es una matriz identidad de  $n \times n$  y  $\Sigma_u$  es la matriz de varianzas y covarianzas de los errores del sistema no estructural, a partir de la última ecuación es que se calculan los coeficientes contemporáneos de la matriz  $A_0$ , por el método de factorización de Choleski.

Como  $\Sigma_u$  tiene  $n(n-1)/2$  datos, la matriz  $A_0$  debe tener la misma cantidad de restricciones no lineales, esto se hace imponiendo  $n(n-1)/2$  cantidad de ceros en la matriz para poder encontrar una única matriz  $A_0$  que permita identificar el sistema, de lo contrario existirán más de 1 forma de hacerlo. Después de calcular  $A_0$  junto con los errores del VAR estándar  $u_t$ , se obtienen los errores del VAR estructural. A partir de los errores estructurales se obtienen los efectos de largo plazo a través de la función impulso respuesta y la descomposición de la varianza.

Partiendo de las siguientes ecuaciones del modelo de Oferta y demanda agregada propuesto por Mihira & Sugihara (2000), se expresará mediante un VAR estructural.

$$Y + \alpha_{YR} R - u_{IS,Y} = 0 \quad [\text{IS}]$$

$$-\alpha_{PY} Y + P - u_{AS,P} = 0 \quad [\text{AS}]$$

$$-\alpha_{RY}Y - \alpha_{RP}P + R - u_{MP,R} = 0 \quad [\text{MP}]$$

$$-\alpha_{MY}Y - \alpha_{MP}P + \alpha_{MR}R + M - u_{LM,M} = 0 \quad [\text{LM}]$$

Donde:  $Y$  representa la Producción (PBI),  $P$  el nivel de precios (IPC),  $R$  la tasa de interés de referencia (TI) y  $M$  la emisión primaria (EP).

El modelo en forma matricial quedaría de la siguiente manera:

$$A_0A(L)y_t = A_0u_t$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \alpha_{YR} & 0 \\ -\alpha_{PY} & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{RY} & -\alpha_{RP} & 1 & 0 \\ -\alpha_{MY} & -\alpha_{MP} & \alpha_{MR} & 1 \end{bmatrix} A(L) \begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial P \\ \partial R \\ \partial M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \alpha_{YR} & 0 \\ -\alpha_{PY} & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{RY} & -\alpha_{RP} & 1 & 0 \\ -\alpha_{MY} & -\alpha_{MP} & \alpha_{MR} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{IS,Y} \\ u_{AS,P} \\ u_{MP,R} \\ u_{LM,M} \end{bmatrix}$$

Como se puede observar se debe imponer un cero ya que como son 4 ecuaciones,  $4(4 - 1)/2 = 6$ , y en la matriz  $A_0$ , solo existen 5 ceros, por lo tanto, para realizar la descomposición de Choleski,  $\alpha_{YR} = 0$ , Esto significaría que la tasa de referencia de política monetaria no tiene efectos contemporáneos sobre la producción un supuesto que concuerda con la teoría económica ya que la política monetaria actúa con rezagos sobre la producción.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_{PY} & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{RY} & -\alpha_{RP} & 1 & 0 \\ -\alpha_{MY} & -\alpha_{MP} & \alpha_{MR} & 1 \end{bmatrix} A(L) \begin{bmatrix} \partial Y \\ \partial P \\ \partial R \\ \partial M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_{PY} & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{RY} & -\alpha_{RP} & 1 & 0 \\ -\alpha_{MY} & -\alpha_{MP} & \alpha_{MR} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{IS,Y} \\ u_{AS,P} \\ u_{MP,R} \\ u_{LM,M} \end{bmatrix}$$

$$e_{IS,Y} = u_{IS,Y} \quad [\text{IS}]$$

$$e_{AS,P} = -\alpha_{PY}u_{IS,Y} + u_{AS,P} \quad [\text{AS}]$$

$$e_{MP,R} = -\alpha_{RY}u_{IS,Y} - \alpha_{RP}u_{AS,P} + u_{MP,R} \quad [\text{MP}]$$



$$e_{LM,M} = -\alpha_{MY}u_{IS,Y} - \alpha_{MP}u_{AS,P} + \alpha_{MR}u_{MP,R} + u_{LM,M} \text{ [LM]}$$

Es así que los choques estructurales quedan en función de los choques del VAR estándar lo cual permitirá hacer el análisis de impulso respuesta.

Finalmente, el vector de variables endógenas del sistema quedaría de la siguiente manera:

$$y_t = (PBI_t, IPC_t, TI_t, EP_t)^T$$

Donde

$PBI_t$  : Producto Bruto Interno

$IPC_t$  : Índice de precios al consumidor

$TI_t$  : Tasa de Interés de Referencia

$EP_t$  : Emisión Primaria

### 3.8. SERIES NO ESTACIONARIAS

En los procesos estocásticos la existencia de raíz unitaria constituye un problema, por lo tanto, el análisis mediante varias pruebas de raíz unitaria es importante para evaluar la estacionariedad de las series. (Lütkepohl, 1993)

En la literatura existen varias pruebas, las más comunes son: Dickey-Fuller aumentado (DFA), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

#### 3.8.1. Test de Dickey-Fuller aumentado

Según Gujarati & Porter (2010) se parte de un proceso estocástico de raíz unitaria:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

En el caso de que  $\rho = 1$ , el proceso se convierte en una caminata aleatoria sin deriva, expresando la anterior ecuación en diferencias:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

Donde:  $\delta = (\rho - 1)$

Luego dado que la mayoría de modelos serán de orden superior a un AR

(1) se adicionan los valores rezagados de la variable dependiente:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + e_t$$

La cantidad de rezagos optimas que se debe incluir se puede evaluar utilizando los criterios de información de Akaike, Schwarz y otros.

En el test se prueba las hipótesis:

$H_0: \delta = 0$  ; La serie presenta una raíz unitaria

$H_1: \delta < 0$  ; La serie no presenta raíz unitaria

El test de dickey-fuller tiende a tener una mayor probabilidad de cometer error tipo II (aceptar una hipótesis falsa) sobre todo cuando se incluyen muchos rezagos en la prueba. (García, 2020)

### 3.8.2. Test de Phillips-Perron

Mientras que el test ADF agrega términos en diferencia rezagados para ajustar una posible existencia de correlación serial de los residuos. Phillips y Perron utilizaron métodos estadísticos no paramétricos para solucionar el problema de correlación serial de los errores.

$$H_0: Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

Donde:  $u_t \sim I(0)$ , puede ser heterocedástico y autocorrelacionado.

El test de Phillips-Perron tiende a rechazar equivocadamente la hipótesis nula de raíz unitaria cuando el modelo subyacente tiene un componente de media móvil cercano a uno. (García, 2020)



### 3.8.3. Test de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin

A diferencia del test ADF y PP, la prueba KPSS parte de suposición de estacionariedad en tendencia bajo la hipótesis nula, y además de basa en los residuales de la regresión MCO de la variable dependiente sobre las exógenas.

En el test se prueba las hipótesis:

$H_0$ : La serie no presenta raíz unitaria

$H_1$ : ; La serie presenta raíz unitaria

La hipótesis nula de este test se corresponde con las hipótesis alternativas de las dos pruebas antes mencionadas.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. Descripción de la evolución del producto bruto interno

El producto bruto interno en los años 2006 al 2018, ha tenido una clara tendencia creciente positiva, con un máximo de 9.13 % en el año 2008, esto se logró en un entorno de equilibrio macroeconómico con una demanda interna que vino creciendo a mayor tasa que el PBI además de un mayor consumo privado e inversión pública y privada, este crecimiento se dio a pesar de la crisis financiera que afectó al resto de la economía mundial. (Banco Central de Reserva del Perú, 2008)

Sin embargo, para el año 2009 la tasa de crecimiento del PBI sufrió una caída al pasar de 9.13 % en el año 2008 al 1.1 % en el año 2009, esto debido a las consecuencias de la crisis internacional que afectó a la producción industrial, reducción de inversión privada, disminución de la demanda e incertidumbre. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2011)

En el subperiodo 2010-2013 el PBI creció a una tasa promedio anual de 6.7 %, la recuperación se fomentó a través de reconstitución de existencias agotadas, lo cual impulsó la producción industrial mundial, así como una mejora en la confianza y estabilidad del sistema financiero que permitió que la inversión privada se incrementara, otro factor fundamental fue la mayor dinámica de la demanda interna y repunte de los términos de intercambio.

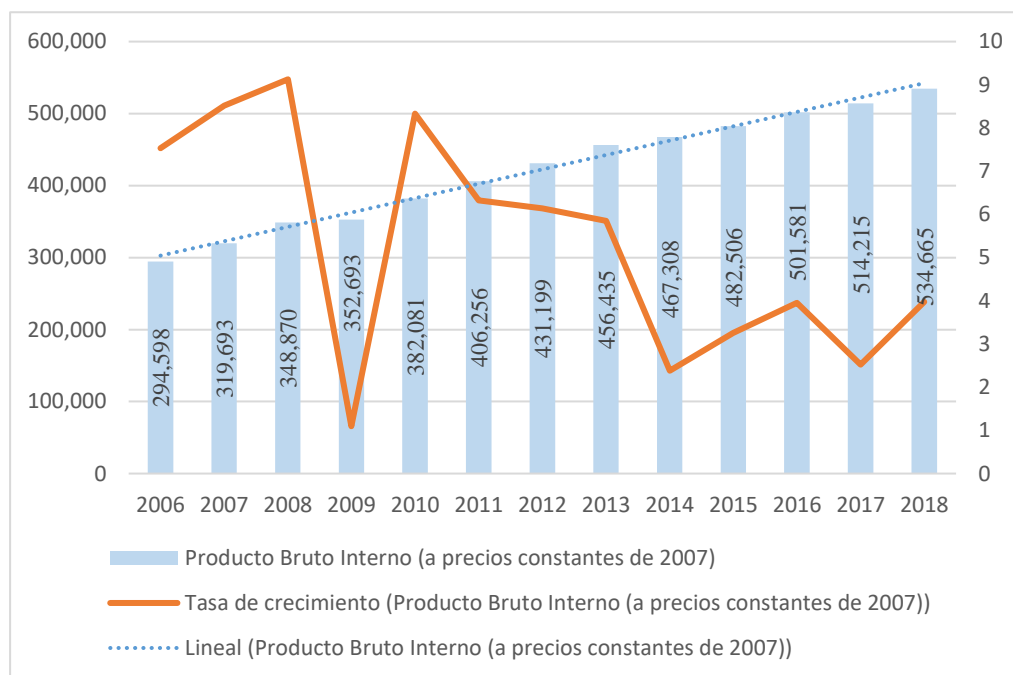
Para el subperiodo 2014-2018, la economía entró en un proceso de adecuación y desaceleración teniendo tasas de crecimiento moderadas y una tasa



promedio anual de 3.21 % de la tasa de crecimiento del PBI, en el año 2014 se tuvo una tasa del 2.38% que se vino recuperando hasta el año 2016, sin embargo en el año 2017 producto del fenómeno del niño costero que afecto al norte del país se tuvo una caída en la tasa al pasar del 3.95 % en 2016 al 2.51% en 2017, en el año 2018 la economía creció a una tasa de 3.97 %, este año se caracterizó por una menor dinámica del comercio internacional y bajos precios de commodities, sin embargo se fortaleció la demanda interna y se recuperó la inversión privada lo cual fomento el empleo formal y el consumo

**Figura 1**

*Evolución del Producto bruto interno*



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR

#### 4.1.2. Descripción de la evolución del Índice de precios al consumidor

La inflación promedio anual en el Perú, se ha mantenido muy estable durante el periodo 2006-2018, con un máximo de 5.79 % en el año 2008 , principalmente causada por un incremento en las cotizaciones internacionales de



alimentos, asimismo por una serie de factores climáticos que afectaron a la alza a los precios de la oferta interna agrícola y un incremento en el precio de fertilizantes, para el subperiodo 2007-2008 el incremento de los precios de alimentos y bebidas fue de un 3.7 % , debido a choques de oferta.

En el subperiodo 2011-2012, se dio un incremento de la inflación promedio anual, con tasas que superaron el 3 %, esto debido al efecto de los precios internacionales ya que países productores de granos como maíz y trigo sufrieron de condiciones climatológicas adversas tal es el caso de Estados Unidos el cual sufrió una de sus más grandes sequías en 50 años, todo eso repercutió en el precio de alimentos como el pollo y pan.

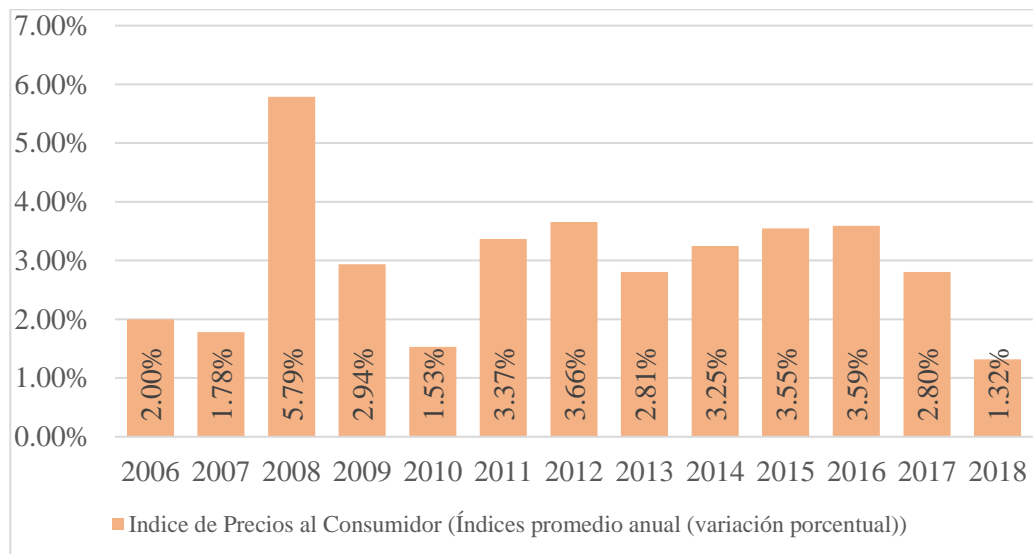
Asimismo, para el subperiodo 2014-2016, la inflación promedio anual fue mayor al rango meta establecido por el BCRP, debido principalmente al encarecimiento de alimentos (carne de pollo, tubérculos, bebidas), también un incremento en las tarifas de energía y agua potable, por otro lado, en el año 2016 la inflación se explicó por el encarecimiento del costo de alquiler de vivienda y precio del combustible que aumentaron un 3.57 % y los servicios de salud en 4.75 %.

Por último, para el subperiodo 2017-2018, la inflación promedio anual disminuyó respecto a años anteriores, esto debido a disminución de precios como alimentos (carne de pollo y papa), comidas fuera del hogar y educación, por otro lado, por los efectos del fenómeno del niño costero del 2017 la inflación durante los meses de marzo y mayo del 2018 se encontró por debajo del rango meta.

En el periodo 2006-2018 el Perú ha tenido una tasa de inflación promedio anual de 2.95 % la cual es menor a la tasa promedio de América latina y el caribe que fue del 3.62 %.

**Figura 2**

*Evolución del Índice de precios al consumidor*



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR

#### **4.1.3. Descripción de la evolución de la Tasa de Interés de Referencia**

La tasa de interés de referencia se elevó durante el año 2008 principalmente debido al alto crecimiento económico registrado (9.8 por ciento), debido a esas presiones inflacionarias la autoridad monetaria realizó incrementos sucesivos de la tasa de interés de referencia, además la crisis financiera internacional también tuvo inicialmente un efecto que empujó la tasa de referencia al alza.

Para el año 2009 los efectos de la crisis financiera perjudicaron a la actividad económica, por ello el BCRP trajo de dinamizar reduciendo fuertemente la tasa de referencia de 6.5 por ciento a 1.25 en el mes de agosto, esto con el objetivo de estimular la economía y el sector financiero.

Para el subperiodo 2010-2011, la tendencia de la tasa de referencia fue creciente hasta llegar a 4.25 por ciento en mayo del 2011, en un contexto de subida de los precios internacionales de alimentos y combustible.

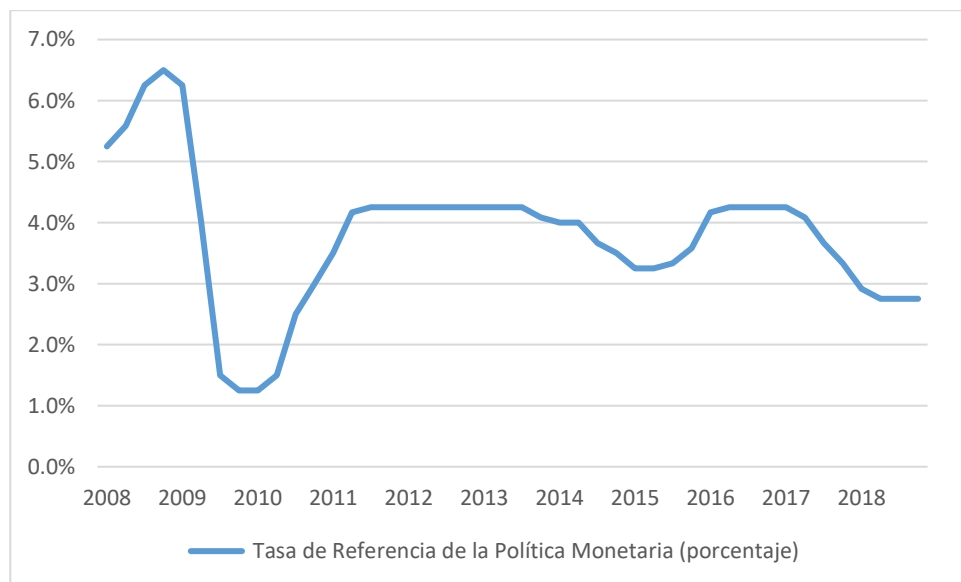
Para el subperiodo 2012-2014, la tasa de referencia se mantuvo sin muchas variaciones hasta el 2013 manteniendo la tasa alrededor del 4.25 por ciento, sin embargo, en el año 2014 debido a la desaceleración de la actividad económica el BCRP redujo la tasa de referencia hasta 3.50 por ciento a fin de dinamizar la economía como parte de su política monetaria expansiva.

Para el subperiodo 2015-2016, la tasa de referencia fue incrementándose hasta 4.25 por ciento a fin de mantener la inflación dentro del rango meta

Finalmente, para el subperiodo 2017-2018 el BCRP realizo una política monetaria expansiva que permita mejorar el comportamiento de la economía en un contexto donde el fenómeno del niño costero afecto fuertemente a la economía, esta política redujo la tasa de referencia desde 4.25 por ciento a 3.25 por ciento

### Figura 3

*Evolución de la Tasa de Interés de Referencia*



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR

#### 4.1.4. Descripción de la evolución de la Emisión primaria

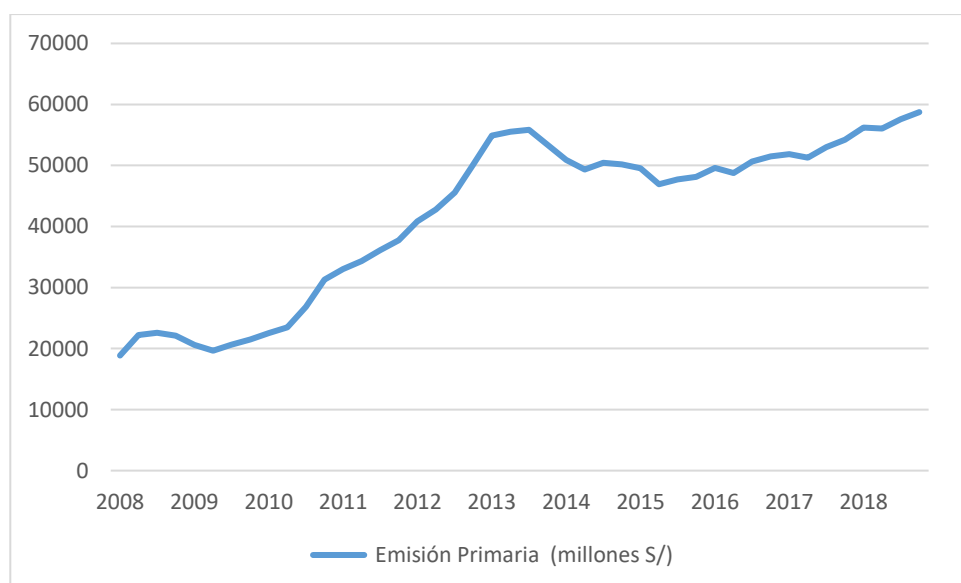
La emisión primaria ha tenido una clara tendencia creciente esto es principalmente debido a la tendencia de la demanda de dinero, sin embargo, en el subperiodo 2012-2013 hubo una disminución debido a la desaceleración de la actividad económica que redujo la preferencia por liquidez.

En el año 2015, la emisión primaria incremento debido principalmente al incremento de la demanda por liquidez, para ello el BCRP utilizo instrumentos como los certificados de depósitos.

Para el subperiodo 2017-2018, la tasa de crecimiento de liquidez fue de 10.1 por ciento en 2017, asimismo los certificados de depósito se incrementaron por lo que la emisión primaria aumento, para el año 2018 la tasa de liquidez se aceleró llegando a 12.1 por ciento, el BCRP utilizo instrumentos como los certificados de depósitos por lo que la emisión primaria incremento para atender esta demanda.

**Figura 4**

*Emisión Primaria (millones S/)*



Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR

#### 4.1.5. Análisis de Raíz Unitaria

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los test de Dickey Fuller aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), para comprobar la existencia de raíz unitaria y determinar la estacionariedad, en los test ADF y PP la hipótesis nula es que la serie presenta una raíz unitaria y la hipótesis alterna es que la serie es estacionaria, por otro lado, para el test KPSS la hipótesis nula es la existencia de estacionariedad y la hipótesis alterna es la presencia de raíz unitaria.

Según los valores encontrados por los test ADF y KPSS en niveles, la serie LPBI tiene raíz unitaria ya que los valores calculados son menores a los valores críticos al 5 % de significancia y la serie TI es estacionaria ya que el valor para el test ADF es mayor al valor crítico y para el caso KPSS es menor, por último la series LIPC mediante los 3 test se encuentra que tiene raíz unitaria y la serie LEP es estacionaria en niveles ya que los valores calculados son mayores en valor absoluto a los valores críticos al 5 % de significancia en los test ADF Y PP.

Dado que las series LPBI y LIPC en niveles tienen raíz unitaria, se realizó los contrastes de estacionariedad ADF y PP en primeras diferencias, encontrando que ambas series son estacionarias en diferencias ya que los valores calculados exceden a los valores críticos al 5% de significancia.

Finalmente, para test KPSS los valores de LPBI y LIPC son menores al valor crítico al 5 % de significancia aceptando así la hipótesis nula de estacionariedad en primeras diferencias por lo que se tendría a las series LPBI y LIPC integradas de orden 1 y a TI y LEP integradas de orden 0, por lo que la prueba de cointegración por bandas de Pesaran-Shin y Smith será idóneo para estas series.

**Tabla 1**

*Test de raíz unitaria de las series LPBI, LIPC, TI y LEP*

Variable	Niveles			Primeras Diferencias			Conclusión
	ADF	PP	KPSS	ADF	PP	KPSS	
LPBI	-2.44	-3.27	1.17	-10.72	-14.48	0.32	I(1)
LIPC	-1.35	-1.33	1.18	-8.39	-8.34	0.24	I(1)
TI	-3.06	-2.75	0.18	-3.66	-6.84	0.51	I(0)
LEP	-2.97	-3.94	0.82	-3.21	-5.43	0.56	I(0)
<b>Valor critico al 5 %</b>	<b>-2.88</b>	<b>-2.88</b>	<b>0.46</b>	<b>-2.88</b>	<b>-2.88</b>	<b>0.46</b>	

I(0): integral de orden 0

I(1): Integral de orden 1

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP

#### 4.1.6. Numero de rezagos óptimos

En la Tabla 2 se observa la determinación del número de rezagos optimo del modelo, mediante los criterios de información de Akaike (AIC), Schwarz (SC) y Hannan-Quinn (HQ), el modelo con los criterios de información más bajos resulto ser un ARDL (1,3,1,4), lo que significa que el LPBI es explicado de forma dinámica por 1 rezago de el mismo, 3 rezagos del Índice de precios al consumidor, 1 rezago de la tasa de referencia y 4 rezagos de la emisión primaria. Por otro lado, en mayo del 2015 hay presencia de un outlier, lo cual se corregirá mediante una variable dummy nombrada (@isperiod("2015m5")).

**Tabla 2**

*Rezago Optimo*

Modelo	LogL	AIC*	SC	HQ	Adj. R-sq	Especificación
1	376.01	-6.7040	-6.3563	-6.5630	0.994406	ARDL(1, 3, 1, 4)
2	376.91	-6.7020	-6.3295	-6.5510	0.994439	ARDL(1, 3, 2, 4)
3	377.67	-6.6976	-6.3003	-6.5365	0.994457	ARDL(3, 3, 1, 4)

<b>4</b>	377.48	-6.6941	-6.2968	-6.5330	0.994437	<b>ARDL(2, 3, 2, 4)</b>
<b>5</b>	376.41	-6.6928	-6.3203	-6.5418	0.994387	<b>ARDL(1, 4, 1, 4)</b>
<b>6</b>	376.36	-6.6919	-6.3194	-6.5409	0.994382	<b>ARDL(2, 3, 1, 4)</b>
<b>7</b>	378.25	-6.6898	-6.2677	-6.5187	0.994456	<b>ARDL(3, 3, 2, 4)</b>
<b>8</b>	377.11	-6.6873	-6.2899	-6.5262	0.994399	<b>ARDL(1, 4, 2, 4)</b>

AIC: Criterio de información de Akaike

BIC: Criterio de Información Bayesiano

HQ: Criterio de Información Hannan-Quinn

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.7. Estimación el modelo de largo plazo

Del resultado de la ecuación de largo plazo que se encuentra en la Tabla 3, se identifica en primer lugar que las variables LIPC LEP son estadísticamente significativas al 1 % de significancia, mientras que la variable TI es estadísticamente significativas al 5 % de significancia, el coeficiente de la variable LIPC se interpreta como una elasticidad, lo cual significa que ante el incremento de 1 % en el índice de precios al consumidor, esto eleva el Producto Bruto Interno en 0.97 %, por otro lado un incremento de un punto porcentual de la Tasa de interés de referencia, provoca una reducción de - 0.6 % del Producto Bruto Interno, finalmente un incremento del 1 % de la Emisión Primaria, eleva el Producto Bruto Interno en 0.12 %

**Tabla 3**

*Estimación del modelo de largo plazo*

<b>ECUACIÓN DEL EFECTO DE LA POLÍTICA MONETARIA SOBRE EL NIVEL DE PRODUCCIÓN DEL PERÚ</b>				
<b>MÉTODO EMPLEADO: ARDL (1,3,1,4)</b>				
<b>PARTE A: Coeficientes de corto plazo</b>				
<b>RETARDOS</b>	<b>LPBI</b>	<b>LIPC</b>	<b>TI</b>	<b>LEP</b>
<b>0</b>		0.05 (0.4)	0.01 0.007	0.125 0.07
<b>1</b>	0.38	0.11	-0.02	-0.23



	(0.08)	(0.6)	(0.007)	(0.109)
<b>2</b>		-0.49		-0.013
		(0.6)		(0.11)
<b>3</b>		0.92		0.35
		(0.41)		(0.11)
<b>4</b>				-0.15
				(0.07)

R-cuadrado: 0.995086, R cuadrado ajustado: 0.994406, F-statistic: 1464.090  
 Prob(Fstatistic): 0.0000, D-W: 1.9755, Jarque Bera: 1.603298 (0.4485), Ramsey  
 RESET: F-Statistic: 0.1452 (0.7040), Breusch-Godfrey LM Test: F-Statistic:  
 1.5506(0.1944), ARCH Test : F-Statistic 1.032805 (0.3118), White Test F:  
 0.741111 (0.8341).

<b>PARTE B: Ecuación de largo plazo</b>				
<b>LPBI</b>	<b>C</b>	<b>LIPC</b>	<b>TI</b>	<b>LEP</b>
	-0.950036	0.971992	-0.006100	0.125092
	(0.098760)	(0.031354)	(0.002366)	(0.012420 )

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.8. Existencia de cointegración

En la Tabla 4 se especifica la prueba F de Pesaran, Shin y Smith (bounds test), donde el valor calculado tiene un valor de 11.68007, al compararlo con las bandas de la tabla F de PSS para un tamaño de muestra de 108, excede al 1 % de nivel de significancia,  $11.68007 > 5.044$ , ya que el estadístico F cae fuera de los límites de los valores críticos, se puede concluir de manera directa que existe cointegración.

**Tabla 4**

*Test Estadístico-F de límites del modelo ARDL*

<b>Test Statistic</b>	<b>VALOR</b>	<b>SIGNIFICANCIA</b>	<b>I(0)</b>	<b>I(1)</b>
<b>F-statistic</b>	11.68007	10 %	2.474	3.312
		5 %	2.92	3.838
		1 %	3.908	5.044



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.9. Evaluación del comportamiento del modelo

Normalidad: Mediante el estadístico Jarque-Bera = 1.6032, el cual es menor a 5.99, por lo que los errores del modelo poseen una distribución aproximadamente normal.

Correlación serial, mediante el estadístico Breusch-Godfrey – LM, con un  $F = 1.55060$ ; grados de libertad (4, 90), Probabilidad (0.1944), por lo que se acepta la hipótesis nula de no correlación serial en el modelo.

Heterocedasticidad: Mediante el test de Breusch-Pagan-Godfrey , con un  $F = 1.252673$  y Prob.  $F(13, 94) = (0.2560)$ , por lo que se acepta la hipótesis nula de Homocedasticidad en el modelo.

Mediante el test de White, con un  $F = 0.741111$  y Prob.  $F(35, 72) = (0.8341)$ , por lo que se acepta la hipótesis nula de Homocedasticidad en los residuales del modelo

Mediante el test ARCH (Heterocedasticidad autorregresiva), con un  $F = 1.032805$  y Prob.  $F(1, 105) = (0.3118)$ , por lo que se acepta la hipótesis nula de Homocedasticidad en los residuales del modelo

Test Reset de Ramsey para los errores de especificación: con un  $F = 0.145234$  y Prob.  $F(1, 93) = (0.7040)$ , por lo que el modelo estaría correctamente especificado.

#### 4.1.10. Modelo de corrección de errores

Se estima el modelo de corrección de errores una vez determinada la existencia de cointegración, este modelo explica la dinámica de ajuste ante shocks en el corto plazo y la posterior reversión a la relación de largo plazo, este equilibrio

se logra mediante el parámetro CointEq (-1) también llamado velocidad de ajuste el cual se espera que sea significativo y negativo entre 0 y -1, para este caso toma el valor de -0.61 con un p-value de (0.00) lo cual es estadísticamente significativo al 1 % de significancia, esto significa que cada desvío del equilibrio se ajusta en 61 % cada mes, toda esta información será presentado en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Modelo de corrección de errores*

<b>MODELO DE CORRECCIÓN DE ERRORES</b>				
<b>MÉTODO EMPLEADO: ARDL (1,3,1,4)</b>				
<b>Dinámica de corto plazo</b>				
<b>RETARDOS</b>	<b>DLIPC</b>	<b>DTI</b>	<b>DLEP</b>	<b>CointEq (-1)</b>
<b>0</b>	0.051211 (0.32)	0.01673 (0.006)	0.120695 (0.06)	
<b>1</b>	-0.427863 (0.37)		-0.184987 (0.07)	-0.6132 (0.08)
<b>2</b>	-0.918692 (0.34)		-0.197881 (0.07)	
<b>3</b>			0.148204 (0.06)	

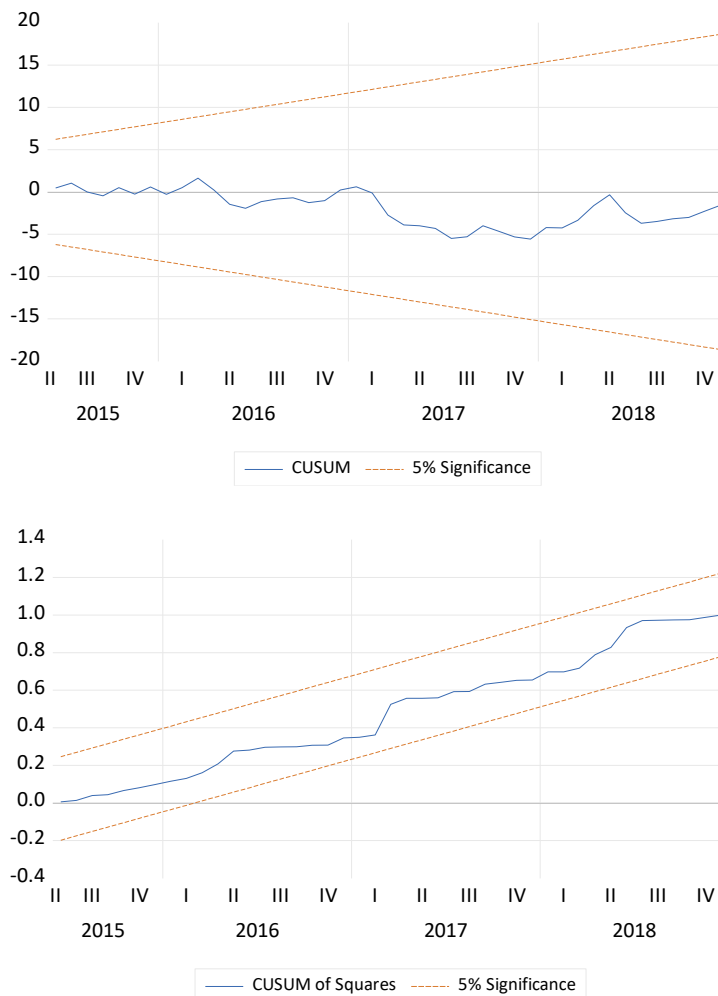
CointEq (-1): Velocidad de ajuste  
Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.11. Prueba de estabilidad**

Al realizar las pruebas de estabilidad de CUSUM y CUSUM cuadrado, podemos observar que el modelo es estable en parámetros ya que los residuos normalizados se ubican dentro de las bandas de confianza, por lo que el modelo ARDL estimado muestra estabilidad.

**Figura 5**

*Prueba de estabilidad CUSUM y CUSUM cuadrado*



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.12. Modelo de Vector autorregresivo estructural (SVAR)

Para realizar el análisis de las funciones impulso respuesta en un modelo SVAR, en primer lugar, se identificó que las variables son no estacionarias en niveles a excepción de la tasa de interés de referencia, dado que el modelo requiere trabajar con variables estacionarias, se realizó la transformación que la literatura recomienda lo cual es aplicar logaritmos y diferenciar las variables, el vector quedaría de la siguiente manera:

$$y_t = (DLPBI_t, DLIPC_t, TI_t, DLEP_t)^T$$

### Estimación del número óptimo de rezagos

Para identificar la longitud de rezagos optimo en la Tabla 6 se muestra la evaluación los criterios de información de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn, y se eligió el criterio de Akaike que selecciona 3 rezagos como longitud optima.

Se selección aquel que tiene el valor más pequeño, en este caso sería el -23.5508 ya que es el más negativo de todos.

**Tabla 6**

*Estimación del número de rezagos óptimos para el SVAR*

Longitud	AIC	HQ	SC
0	-18.84143	-18.64275	-18.76087
1	-23.03782	-22.44179	-22.79616
2	-23.44317	-22.44979*	-23.04039*
3	-23.55082*	-22.16009	-22.98693

AIC: Criterio de información de Akaike  
BIC: Criterio de Información Bayesiano  
HQ: Criterio de Información Hannan-Quinn  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.13. Diagnostico econométrico del modelo

En la Tabla 7 se presenta el análisis de los residuos del VAR

**Tabla 7**

*Análisis de los residuos del VAR*

Tipo de Test	Probabilidad	Conclusión
Test Jarque-Bera Prueba conjunta (joint)	0.0518	Dado que la probabilidad es mayor al 0.05 (5%), no se puede rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos.
Test Multiplicador de Lagrange (LM)	0.6118	Dado que la probabilidad es mayor al 0.05 (5%), no se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación de los residuos.

Test de Heterocedasticidad White	de de	0.3404	Dado que la probabilidad es mayor al 0.05 (5%), no se puede rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad de la varianza de los errores.
----------------------------------	-------	--------	---

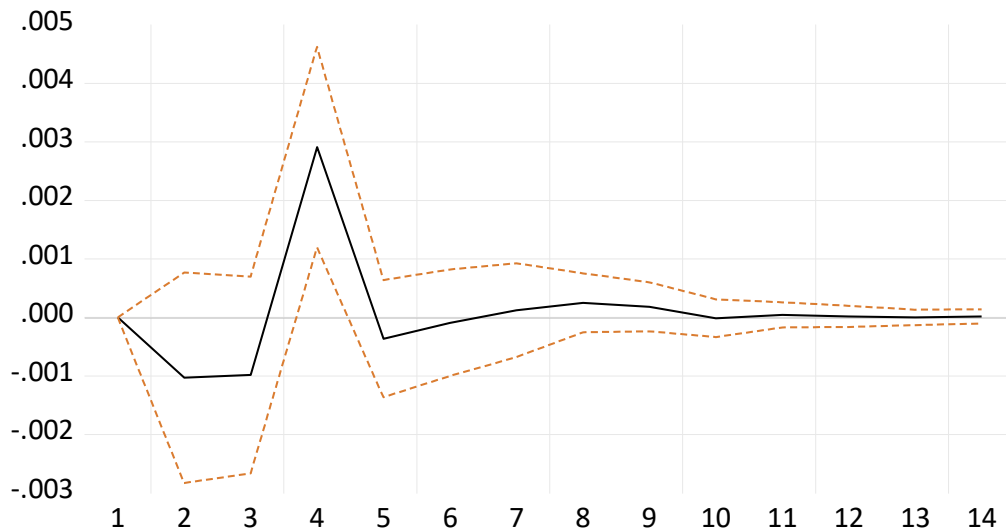
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.14. Funciones impulso respuesta

Para realizar el análisis de impulso respuesta en un VAR estructural, se partió de la factorización de Choleski que permite identificar los efectos dinámicos de choques de política monetaria. En las figuras 6, 7 y 8 se analizará cual es la respuesta de la producción antes shocks de emisión primaria, tasas de interés de referencia y nivel de precios a lo largo de 14 meses.

**Figura 6**

*Función de impulso respuesta de la producción ante choques de emisión primaria*



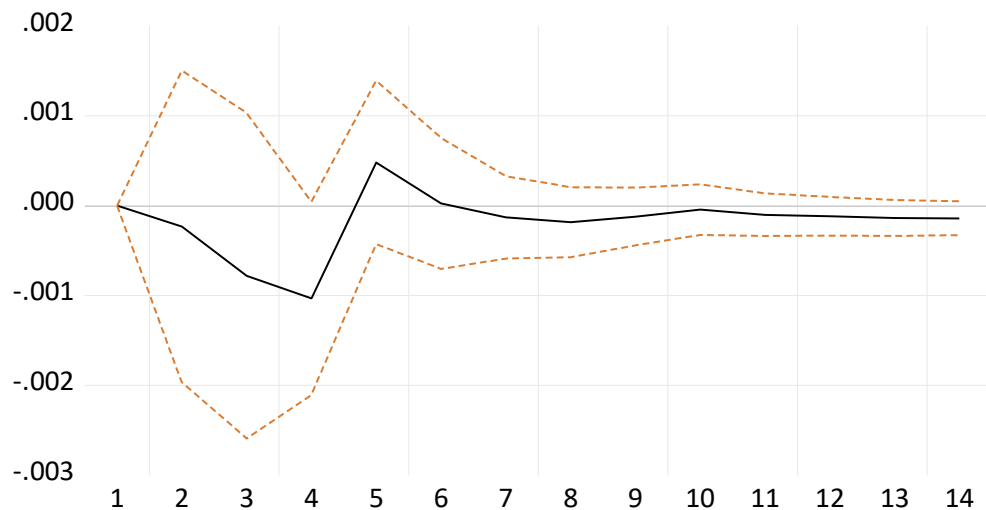
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6 se puede apreciar que un impulso generado por una desviación estándar de emisión primaria, tiene un efecto significativo y positivo en el Producto Bruto Interno 4 meses después y además que este vuelve

rápidamente al equilibrio y desaparece por completo en el largo plazo, resultado consistente con la neutralidad del dinero a largo plazo.

### Figura 7

*Función de impulso respuesta de la producción ante choques de tasa de interés*

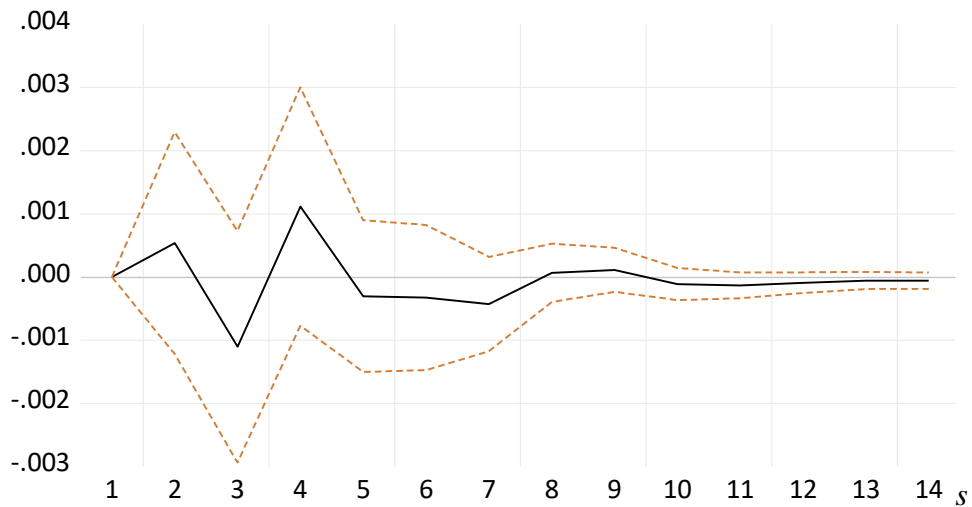


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la Figura 7 se observa que ante un shock de una desviación estándar de tasa de interés de referencia o de política monetaria, la respuesta del Producto bruto interno es negativa y significativa llegando a su pico en el cuarto mes, y posteriormente vuelve al equilibrio, esto es consistente con la teoría ya que la política monetaria actúa con rezagos.

**Figura 8**

*Función de impulso respuesta antes choques de  $pr$*



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la Figura 8 muestra que ante un shock de una desviación estándar del nivel de precios (índice de precios al consumidor), la respuesta del Producto Bruto Interno, es oscilante y no significativa ya que las bandas no se encuentran del mismo lado, además de ello el efecto desaparece en el largo plazo lo cual es consistente con la teoría de la neutralidad del dinero.

#### 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados encontrados mediante la metodología de cointegración de Pesaran et al. (2001) y la metodología de Vector autorregresivo estructural (SVAR), coinciden en que la variable emisión primaria afecta de manera positiva y la tasa de interés afecta de manera negativa al producto bruto interno, las variables son significativas al 5 % de nivel de significancia.

Siguiendo lo planteado por la teoría de la neutralidad del dinero, a largo plazo los resultados muestran a través de las funciones impulso respuesta que los efectos de las





variables monetarias sobre la producción no son permanentes y existe una reversión a la media en el largo plazo por lo que se cumpliría la condición de neutralidad, sin embargo, en el corto plazo la tasa de referencia y la emisión primaria afectan significativamente hasta 4 meses después, esto concuerda con los hallazgos de Winkelried (2004) que encuentra una respuesta rezagada del PBI ante las decisiones de política monetaria menor a 1 año. También coincide con los resultados de Rueda (2020), que encuentra que los shocks de tasas de interés afectan con rezagos a la producción para el Perú.

Asimismo, según lo planteado por la escuela monetarista, en el largo plazo la oferta monetaria no determina la producción, según la función impulso respuesta de la emisión primaria sobre la producción, podemos ver que existe una reversión a la media por lo que no se puede conseguir crecimiento económico en el largo plazo con una expansión sostenida de la cantidad de dinero, el crecimiento de largo plazo estará determinada por variables reales como la productividad o la tecnología, esto coincide con Rodríguez (2012), ya que encuentra que las políticas monetarias expansivas son neutrales en términos de crecimiento económico a largo plazo, sin embargo a corto plazo si afectan al producto.

Según el primer objetivo específico, la variable tasa de interés de referencia al ser una variable que no está en logaritmos su parámetro se debe multiplicar por 100, por lo que tiene una semielasticidad de -0.6 por ciento, siendo significativa al 5 % de nivel de significancia, además mediante el análisis de función impulso respuesta se encontró que un shock de una desviación estándar en la tasa de referencia provoca un efecto negativo con un pico máximo después de 4 meses sobre el PBI, estos resultados son concordantes con la teoría económica y con trabajos como los de Winkelried (2004) que estima que ante un incremento del 1,0 por ciento de la tasa de interés, el PBI se reduce entre un 0.5 y 0.6 por ciento. Por otro lado Matthew et al. (2021) y Rueda (2020) investigaron los



efectos de la política monetaria sobre la producción y el crecimiento económico, llegando a conclusiones similares donde la tasa de interés afecta de forma negativa a la producción y la cantidad de dinero la afecta de manera positiva.

Respecto al segundo objetivo específico, la variable emisión primaria tiene una elasticidad de 0.13 % a un nivel de significancia del 1 %, además mediante el análisis de función impulso respuesta se encontró que un shock de una desviación estándar en la emisión primaria provoca un efecto positivo después de 4 meses sobre el PBI, en el trabajo de Plasencia (2018) se encuentra una elasticidad de 0.19 % tomando como variable monetaria al circulante. Algo que concuerda con los resultados obtenidos y con la teoría económica.

Finalmente, según el tercer objetivo específico, la variable índice de precios al consumidor tiene una elasticidad de 0.97 %, siendo significativa al 1 % de nivel de significancia, además mediante el análisis de función impulso respuesta se encontró que un shock de una desviación estándar en el nivel de precios no tiene un efecto significativo sobre el nivel de producción, estos resultados son concordantes con la teoría económica, según Bittencourt (2012) la curva de Phillips explica la relación positiva entre el producto bruto interno y la inflación en el corto plazo y que esta relación solo llega a ser negativa en umbrales muy altos de tasa de inflación, caso que no es el de Perú para el periodo de estudio, sin embargo podría encontrarse una mejor estimación si se consideraría un modelo que incluya expectativas o indicadores adelantados de inflación.



## V. CONCLUSIÓN

La política monetaria afecto de manera significativa al nivel de producción del Perú durante el periodo 2010-2018, la tasa de interés de referencia afecto de forma negativa al nivel de producción, mientras que las variables emisión primaria e inflación, afectaron de forma positiva al nivel de producción. Todo esto mediante el análisis del canal de transmisión de tasa de interés de política monetaria

Para el primer objetivo: se analizó la relación entre la tasa de interés de referencia y el nivel de producción del Perú durante el período 2010-2018. Encontrando que esta relación fue negativa y significativa al 5 % de nivel de significancia y con un coeficiente que indica que, ante un incremento de un punto porcentual en la tasa de interés de referencia, el nivel de producción disminuye en -0.6 %, además la variable tasa de interés de referencia afecta con rezagos al nivel de producción hasta 4 meses después.

Para el segundo objetivo: se analizó la relación entre la emisión primaria y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018. Encontrando que esta relación fue positiva y significativa al 1 % de nivel de significancia y con un coeficiente que indica que ante un incremento de 1 por ciento en la variable Emisión primaria, el nivel de producción se incrementa en 0.13 por ciento.

Para el tercer objetivo: se analizó la relación entre la inflación y el nivel de producción del Perú durante el período 2010- 2018. Encontrando que esta relación fue positiva y significativa al 1 % de nivel de significancia y con un coeficiente que indica que, ante un incremento de 1 por ciento en el índice de precios al consumidor, el nivel de producción se incrementa en 0.97 por ciento.



## VI. RECOMENDACIONES

A nivel educativo, según los resultados se recomienda profundizar en el análisis de los demás mecanismos de transmisión de política monetaria e incorporar variables como expectativas de inflación, tipo de cambio y tasa de interés internacional. Asimismo, ampliar el periodo de estudio analizando los efectos de la pandemia en la política monetaria.

Según los resultados encontrados se recomienda que la autoridad monetaria continúe implementando políticas que permitan asegurar la estabilidad monetaria que contribuye a generar un clima de confianza que beneficia a la economía.

Por último, según los resultados encontrados se recomienda que la autoridad monetaria tome buenas decisiones en cuanto a la expansión de la emisión primaria y sus efectos negativos sobre la inflación y el nivel de producción en el largo plazo.



## VII. REFERENCIAS BIGLIOGRÁFICAS

- Amisano, G., & Giannini, C. (1997). *From VAR models to Structural VAR models*. In: *Topics in Structural VAR Econometrics*. Springer, Berlin, Heidelberg.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-60623-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-60623-6_1)
- Armas, A., Grippa, F., Valdivia, L., & Quispe, Z. (2001). De metas monetarias a metas de inflación en una economía con dolarización parcial: El caso peruano. *Estudios Económicos*, May, 50.
- Banco Central de Reserva del Perú. (n.d.). *Estabilidad Monetaria: Diseño e Implementación de la Política Monetaria*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/sobre-el-bcrp/folleto/folleto-institucional-2.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2008). *Memoria 2008*. 13–45.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2011). *Glosario de Términos Económicos*. 1–264.  
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Glosario/Glosario-BCRP.pdf>
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Bittencourt, M. (2012). Inflación y crecimiento económico : Evidencia con datos de panel para América del Sur. *Revista Estudios Económicos*, 38(23), 25–38.  
[www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-23.html](http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/estudios-economicos-no-23.html)
- Carrasco, A. (2016). Costos de reducir la inflación y la credibilidad de la política monetaria. *Revista Moneda*, 167, 4–7.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-167/moneda-167-01.pdf>
- Cartagena, M. (2018). *Incidencia de la política monetaria en el crecimiento económico*



- del Perú* [tesis de postgrado, Universidad Nacional Feredico Villarreal].  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2229>
- Chirinos, R. (2007). Determinantes del crecimiento económico: Una revisión de la literatura existente y estimaciones para el período 1960-2000. In *Serie de Documentos de Trabajo, Banco Central de Reserva del Perú*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2011). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*. Organizacion de las Naciones Unidas.
- De Gregorio, J. (1993). Inflation, taxation, and long-run growth. *Journal of Monetary Economics*, 31(3), 271–298. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90049-L](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90049-L).
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía. Teoría y Políticas*. Pearson Educación.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.34720/ww2j-3k04>
- Espinoza, J., & Espinoza, D. (2019). *La Política Económica como determinante en el desarrollo de la Economía Peruana 2008-2018* [Tesis de pregrado ,Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1492/1/T026\\_70801398\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1492/1/T026_70801398_T.pdf)
- Fischer, S. (1993). The role of macroeconomic factors in growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 485–512. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90027-D](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90027-D).
- García, L. (2020). *Econometría I* (2nd ed.). Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Giraldo, A. (2006). La neutralidad del dinero y la dicotomía clásica. *Revista Scielo*, 45, 75–93.
- Gómez, R., & Guevara, C. (2018). *Efecto de las políticas monetarias sobre los créditos bancarios en el Perú, 2004 – 2016* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Pedro



Ruiz

Gallo].

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1981/BC-TES-TMP-836.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzales, R. (2008). *Pobreza absoluta y crecimiento económico, análisis de tendencia en México, 1970-2005*. Tesis de postgrado, Universidad Autonoma del Estado de Mexico.

Greene, W. (2002). *Econometric Analysis (5th Edition)* (pp. 649–651). Prentice Hall.

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill/Irwin, Inc.

Gupta, R., & Nepal, N. (2020). *Monetary Policy and Economic Growth : Evidence from SAARC Countries Using ARDL Bound Testing Approach*.  
[https://www.researchgate.net/publication/344071684\\_Monetary\\_Policy\\_and\\_Economic\\_Growth\\_Evidence\\_from\\_SAARC\\_Countries\\_Using\\_ARDL\\_Bound\\_Testing\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/344071684_Monetary_Policy_and_Economic_Growth_Evidence_from_SAARC_Countries_Using_ARDL_Bound_Testing_Approach)

Guzman, M., & Padilla, R. (2009). El impacto de la política monetaria sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil. *Análisis Económico*, XXIV(55), 47–76.

Ibarra, D. (2012). *El Modelo De Crecimiento Económico Solow-Swan Aplicado a La Contaminación Y Su Reciclaje*.

Ibrahim, V. (2019). Monetary Policy and Economic Growth in Nigeria: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Analysis. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 6(3). <https://doi.org/10.14738/assrj.63.6273>

Instituto peruano de Economía. (2009). *Tasa de interes de referencia*.  
<https://www.ipe.org.pe/portal/tasa-de-interes-de-referencia/>

Jiménez, F. (2011). Crecimiento económico: enfoques y modelos. *Fondo Editorial PUCP*. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/46611>

Jiménez, F. (2012). *Elementos de Teoría y Políticas macroeconómica para una economía*



- abierta* (1st ed.). Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Leyva, G. (2007). *Perú : Evidencia de inestabilidad en los parámetros*. 21–42.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Lütkepohl, H. (1993). *Introduction to Multiple Time series Analysis* (Second). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Matthew, O., Azuh, D., Azuh, A., Gershon, O., & Okorie, U. (2021). Economic and demographic effects of monetary policy instruments on growth. *International Journal of Business and Globalisation*, 28(3), 304–320. <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJBG.2021.115566>
- Mendoza, W. (1993). La política monetaria en el Perú , metas versus discrecionalidad. *Serie Documentos de Trabajo*, 110. <https://departamento.pucp.edu.pe/economia/documento/la-politica-monetaria-en-el-peru-metas-versus-discrecionalidad/>
- Mendoza, W. (2014). Cómo investigan los Economistas: Guía Para Elaborar y Desarrollar un Proyecto de Investigación. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (I, Vol. 53, Issue 9). Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Mihira, T., & Sugihara, S. (2000). *A Structural VAR analysis of the Monetary Policy in Japan*. 94.
- Mishkin, F. (1996). The channels of monetary transmission: lessons for monetary policy. *NBER Working Paper Series*, 1–29.
- Moncada, L. (2011). Oferta y Política Monetaria en el Perú 2000-2009. *Instituto de Investigación de La Facultad de Ciencias Económicas*.
- Moreno, J., Rivas, J., & Villarreal, F. (2014). Inflación y crecimiento económico. *Investigación Económica*, LXXIII, 3–23.





- Ortiz, M., & Winkelried, D. (2020). *Hitos de la reforma macroeconómica en el Perú 1990-2020*.
- Perez, J. (2016). *Política monetaria y su impacto en el crecimiento económico de México, de 1995 a 2015*. Tesis de Postgrado, El Colegio de la Frontera Norte.
- Pesaran, H., Smith, R., & Shin, Y. (2001). Bound Testing Approaches to the Analysis of Level Relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.
- Phillips, W. (1958). The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–19571. *Economica*, 25(100), 283–299. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1958.tb00003.x>
- Plasencia, P. (2018). *Impacto de la política monetaria en el Perú en la actual economía* [Tesis de Pregrado, Universidad de Lima]. [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8088/Plasencia\\_Alva\\_Paolo\\_Fernando.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8088/Plasencia_Alva_Paolo_Fernando.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Quintero, J. (2015). Impactos de la política monetaria y canales de transmisión en países de América Latina con esquema de inflación objetivo. *Ensayos Sobre Política Económica*, 33(2015), 61–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.espe.2015.02.001>.
- Ramírez, A., & Rodríguez, H. (2013). Un análisis VAR estructural de política monetaria en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 21(2), 17. <https://doi.org/10.18359/rfce.654>
- Ranis, G., & Stewart, F. (2002). Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Revista de La CEPAL*, 2002(78), 7–24. <https://doi.org/10.18356/7d7df2e5-es>
- Ravier, A. (2010). La no neutralidad del dinero en el largo plazo. Un debate entre Chicago y Viena. *Cuadernos de Economía*, 29(52), 1–19.



- Ravier, A. (2017). *Virtudes Y Límites De La Teoría Cuantitativa Del Dinero*. 47(47), 63–77. <https://ssrn.com/abstract=3002721>
- Roca, R. (2013). Metas de Inflación y Efectividad de la Política Monetaria en el Perú. *Pensamiento Crítico*, 18(1), 159–168. <https://doi.org/10.15381/pc.v18i1.8923>
- Rodriguez, A. (2012). Efectos de las políticas fiscal y monetaria en un modelo donde se determinan simultáneamente el ciclo y el crecimiento económico. *Análisis Económico*, XXVII(66), 97–120.
- Rojas, Y. (2019). *Crecimiento de Largo Plazo*. Banco Central de Reserva del Perú.
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102. <https://doi.org/10.3386/w3210>
- Rossini, R. (2001). Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú. *Estudios Económicos Del BCRP*, 7. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/07/Estudios-Economicos-7-1.pdf>
- Rueda, J. (2020). *Efectos dinámicos y transmisión de la política monetaria en países de américa latina con esquema de inflación objetivo: un análisis SVAR para el periodo 2003-2018*. Tesis de Postgrado, Universidad Nacional de Colombia.
- Salazar, O. (2020). *Transmisión de la política monetaria a la inversión de las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima en función su apalancamiento : El Broad Credit Channel* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653636/Salazar\\_R\\_O.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653636/Salazar_R_O.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Sidrauski, M. (1967). Rational choice and patterns of growth in a monetary economy. *American Economic Review*, 57(2), 534–544.
- Snowdon, R., & Vane, H. . (2005). *Modern Macroeconomics: Its Origins, Development,*



- and Current State. *History of Political Economy*, 41(4), 754–756.  
<https://doi.org/10.1215/00182702-2009-055>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <http://www.jstor.org/stable/1884513>
- Svensson, L. E. O. (2010). Inflation targeting. *Handbook of Monetary Economics*, 3, 1237–1302. <https://larseosvensson.se/files/papers/HandbookIT.pdf>
- Taylor, J. (1994). The Inflation / Output Variability Trade-off Revisited. *Conference Series*, 38, 21–24.
- Taylor, J. (1995). The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 11–26. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.11>
- Tobin, J. (1965). Money and Economic Growth. *Econometrica*, 33(4), 671–684.
- Veléz, R. (2003). Efectos de la política monetaria. *Semestre Económico*, 6(11), 1–19.
- Winkelried, D. (2004). Tendencias comunes y análisis de la política monetaria en el Perú. *Revista Estudios Económicos, Banco Central de Reserva Del Perú*, XXVIII(11), 279–317.
- Winkelried, D. (2013). Modelo de Proyección Trimestral del BCRP: Actualización y novedades. *Revista Estudios Económicos*, 60(26), 9–60.  
<https://econpapers.repec.org/RePEc:rbp:esteco:ree-26-01>
- Woodford, M. (2001). The Taylor rule and optimal monetary policy. *American Economic Review*, 91(2), 232–237. <https://doi.org/10.1257/aer.91.2.232>
- Yamada, G., & Winkelried, D. (2016). *Política y estabilidad monetaria en el Perú*.  
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3188#.YkfZZLsWWHY.mendeley>



## ANEXOS

### Anexo A: Datos

	PBI	TI	EP	IPC
2010M01	114.188393	1.25	22231.4727	100.550371
2010M02	115.464148	1.25	22501.7996	100.88562
2010M03	116.948624	1.25	22699.5688	100.87666
2010M04	118.087353	1.25	23209.7645	100.888082
2010M05	119.033913	1.5	23778.7711	101.195429
2010M06	121.013289	1.75	24405.0942	101.577159
2010M07	119.746037	2	25624.2782	101.730953
2010M08	120.13743	2.5	26905.737	102.021769
2010M09	122.019986	3	27835.8192	102.07263
2010M10	122.868323	3	29947.0255	101.987505
2010M11	123.153016	3	31183.5293	102.203289
2010M12	121.80686	3	31925.7838	102.346833
2011M01	124.709236	3.25	32376.6028	102.797752
2011M02	124.731782	3.5	32863.5879	103.176244
2011M03	125.783265	3.75	33352.5697	103.567009
2011M04	127.229282	4	34277.4865	104.214772
2011M05	125.572735	4.25	34676.1426	104.279958
2011M06	124.944426	4.25	35514.1957	104.521505
2011M07	127.451024	4.25	35471.4486	105.110644
2011M08	127.486106	4.25	36072.423	105.395634
2011M09	127.950183	4.25	36863.4587	105.856231
2011M10	127.90707	4.25	37014.3689	106.263189
2011M11	129.029346	4.25	37215.1422	106.974095
2011M12	132.366206	4.25	38052.1423	107.241526
2012M01	131.11557	4.25	39219.4597	107.198686
2012M02	130.930551	4.25	40721.2617	107.499464
2012M03	133.463052	4.25	41798.5885	107.955169
2012M04	131.368826	4.25	42611.9315	108.441936
2012M05	134.586204	4.25	43609.9097	108.571967
2012M06	135.036557	4.25	44107.5165	108.677371
2012M07	135.599012	4.25	44843.3782	108.533585
2012M08	136.365786	4.25	44953.9474	109.084957
2012M09	137.288461	4.25	46922.8453	109.81029
2012M10	136.843592	4.25	48383.5152	109.716651
2012M11	136.824316	4.25	50442.0035	109.842925
2012M12	136.951501	4.25	50497.7199	110.113833
2013M01	139.622048	4.25	52763.5969	110.314032
2013M02	140.158921	4.25	54516.0072	110.137575
2013M03	140.495248	4.25	56171.188	110.745646
2013M04	140.559269	4.25	55975.8653	110.939568



	PBI	TI	EP	IPC
2013M05	140.698436	4.25	56569.5527	111.221487
2013M06	143.293498	4.25	56601.6294	111.64039
2013M07	142.951266	4.25	56606.9552	112.065476
2013M08	144.228085	4.25	56310.1326	112.664819
2013M09	143.495195	4.25	54539.3656	112.940955
2013M10	145.122046	4.25	53066.7666	113.058167
2013M11	147.1262	4	53583.8037	113.09666
2013M12	145.747492	4	52399.7877	113.271348
2014M01	145.550221	4	51463.0579	113.695086
2014M02	147.356076	4	49840.6166	114.292038
2014M03	146.074505	4	50175.9278	114.456923
2014M04	146.547827	4	50097.9917	114.848705
2014M05	145.081858	4	50002.1802	115.167077
2014M06	143.796812	4	50237.6837	115.456284
2014M07	145.602518	3.75	50302.4923	115.827302
2014M08	146.183326	3.75	50286.2668	115.706869
2014M09	146.852941	3.5	50592.4326	116.066872
2014M10	148.285646	3.5	50234.1943	116.580434
2014M11	147.421397	3.5	49681.0075	116.677001
2014M12	146.471467	3.5	49858.4182	116.918901
2015M01	148.277485	3.25	50227.3308	117.157022
2015M02	149.183971	3.25	48894.2159	117.42114
2015M03	149.969631	3.25	48218.504	117.860584
2015M04	152.595333	3.25	47848.0924	118.326189
2015M05	147.511842	3.25	47638.0453	119.06171
2015M06	149.903142	3.25	47694.0316	119.51926
2015M07	150.950126	3.25	47564.8624	119.989291
2015M08	150.036098	3.25	47711.5936	120.424269
2015M09	151.443996	3.5	47586.1539	120.632668
2015M10	153.559365	3.5	47712.8131	120.881876
2015M11	152.914747	3.5	47843.7281	121.538982
2015M12	155.523022	3.75	48110.5333	122.042965
2016M01	153.9405	4	48907.2332	122.513255
2016M02	155.849205	4.25	48995.6701	122.649875
2016M03	157.194082	4.25	49461.1269	122.871464
2016M04	155.188407	4.25	49434.6062	122.947809
2016M05	153.773448	4.25	49684.5359	123.302679
2016M06	155.405776	4.25	49698.4819	123.519363
2016M07	157.379914	4.25	50136.3738	123.566813
2016M08	158.096941	4.25	50547.4615	123.999767
2016M09	158.128447	4.25	51044.9096	124.428984
2016M10	156.918182	4.25	51148.1525	125.046409
2016M11	158.361451	4.25	51506.5304	125.593718
2016M12	160.532049	4.25	51181.5915	125.959933



	PBI	TI	EP	IPC
2017M01	160.739828	4.25	51187.6564	126.268361
2017M02	160.362924	4.25	51396.1359	126.619112
2017M03	157.072962	4.25	51418.1633	127.702078
2017M04	158.392612	4.25	51962.7139	127.483997
2017M05	159.125333	4	52110.8648	127.078253
2017M06	161.695529	4	52395.709	126.914497
2017M07	160.612264	3.75	52644.0076	127.112095
2017M08	162.527192	3.75	52862.271	127.971197
2017M09	163.80772	3.5	53223.4413	128.107678
2017M10	162.044743	3.5	53497.7486	127.615488
2017M11	161.552441	3.25	53978.8377	127.509547
2017M12	163.557646	3.25	54531.1588	127.650472
2018M01	165.326344	3	54984.1095	127.83146
2018M02	164.866173	3	55408.8404	128.114947
2018M03	165.981665	2.75	56373.7631	128.134019
2018M04	168.257609	2.75	56438.7202	128.087713
2018M05	169.45998	2.75	56874.8823	128.286345
2018M06	165.697766	2.75	57713.8847	128.757898
2018M07	164.064402	2.75	57291.054	129.177289
2018M08	166.291293	2.75	57451.2221	129.35069
2018M09	168.337429	2.75	57810.5477	129.741817
2018M10	168.550221	2.75	58280.9681	129.970222
2018M11	169.674103	2.75	58535.5148	130.26381
2018M12	170.719245	2.75	58728.5419	130.442112

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR



## Anexo B: Modelo autorregresivo de rezagos distribuidos (ARDL)

Dependent Variable: LOG(PBI)

Method: ARDL

Date: 08/30/22 Time: 12:59

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)

Dynamic regressors (4 lags, automatic): (LOG(IPC)) TI (LOG(EP))

Fixed regressors: @ISPERIOD("2015m5") C

Number of models evaluated: 500

Selected Model: ARDL(1, 3, 1, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(PBI(-1))	0.386713	0.086980	4.445997	0.0000
LOG(IPC)	0.051211	0.406194	0.126076	0.8999
LOG(IPC(-1))	0.117035	0.598055	0.195693	0.8453
LOG(IPC(-2))	-0.490829	0.603034	-0.813933	0.4177
LOG(IPC(-3))	0.918692	0.410312	2.239009	0.0275
TI	0.016737	0.007624	2.195395	0.0306
TI(-1)	-0.020478	0.007679	-2.666691	0.0090
LOG(EP)	0.120695	0.068579	1.759942	0.0817
LOG(EP(-1))	-0.228965	0.109126	-2.098175	0.0386
LOG(EP(-2))	-0.012894	0.106391	-0.121192	0.9038
LOG(EP(-3))	0.346085	0.107174	3.229182	0.0017
LOG(EP(-4))	-0.148204	0.065138	-2.275242	0.0252
@ISPERIOD("2015m5")	-0.022649	0.008535	-2.653704	0.0093
C	-0.582644	0.109055	-5.342677	0.0000
R-squared	0.995086	Mean dependent var		4.972209
Adjusted R-squared	0.994406	S.D. dependent var		0.106656
S.E. of regression	0.007977	Akaike info criterion		-6.704038
Sum squared resid	0.005982	Schwarz criterion		-6.356354
Log likelihood	376.0181	Hannan-Quinn criter.		-6.563065
F-statistic	1464.090	Durbin-Watson stat		1.975591
Prob(F-statistic)	0.000000			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12



## Anexo C: MODELO DE LARGO PLAZO ARDL

ARDL Long Run Form and Bounds Test  
Dependent Variable: DLOG(PBI)  
Selected Model: ARDL(1, 3, 1, 4)  
Case 2: Restricted Constant and No Trend  
Date: 08/30/22 Time: 13:01  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.582644	0.109055	-5.342677	0.0000
LOG(PBI(-1))*	-0.613287	0.086980	-7.050886	0.0000
LOG(IPC(-1))	0.596110	0.087439	6.817470	0.0000
TI(-1)	-0.003741	0.001496	-2.500889	0.0141
LOG(EP(-1))	0.076717	0.013556	5.659386	0.0000
DLOG(IPC)	0.051211	0.406194	0.126076	0.8999
DLOG(IPC(-1))	-0.427863	0.406746	-1.051918	0.2955
DLOG(IPC(-2))	-0.918692	0.410312	-2.239009	0.0275
D(TI)	0.016737	0.007624	2.195395	0.0306
DLOG(EP)	0.120695	0.068579	1.759942	0.0817
DLOG(EP(-1))	-0.184987	0.069539	-2.660196	0.0092
DLOG(EP(-2))	-0.197881	0.069562	-2.844679	0.0055
DLOG(EP(-3))	0.148204	0.065138	2.275242	0.0252
@ISPERIOD("2015m5")	-0.022649	0.008535	-2.653704	0.0093

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(IPC)	0.971992	0.031354	31.00057	0.0000
TI	-0.006100	0.002366	-2.578735	0.0115
LOG(EP)	0.125092	0.012420	10.07167	0.0000
C	-0.950036	0.098760	-9.619672	0.0000

$$EC = LOG(PBI) - (0.9720*LOG(IPC) - 0.0061*TI + 0.1251*LOG(EP) - 0.9500)$$

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	11.68007	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Finite Sample: n=80				
Actual Sample Size	108	10%	2.474	3.312
		5%	2.92	3.838
		1%	3.908	5.044

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12



### Anexo D: Test de autocorrelación de residuos

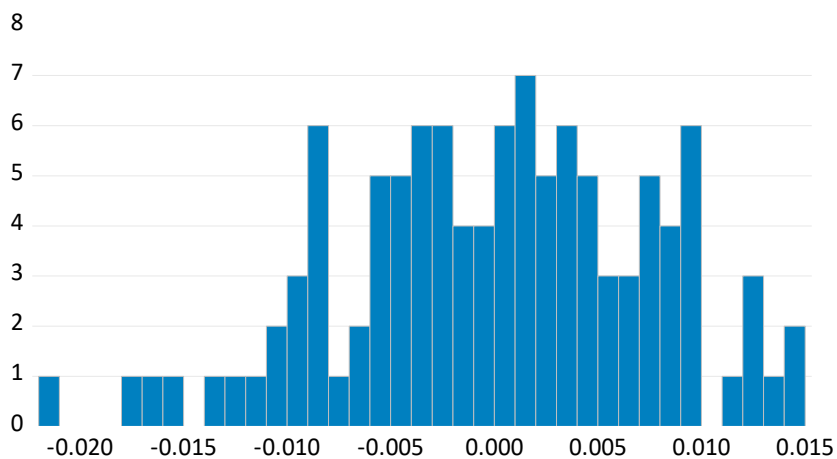
Date: 08/30/22 Time: 15:56  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
			1	0.098	0.098	1.0741	0.300
			2	-0.012	-0.022	1.0897	0.580
			3	-0.016	-0.013	1.1194	0.772
			4	-0.020	-0.018	1.1664	0.884
			5	-0.114	-0.112	2.6743	0.750
			6	-0.040	-0.019	2.8653	0.826
			7	-0.012	-0.011	2.8835	0.896
			8	0.026	0.024	2.9646	0.937
			9	-0.030	-0.041	3.0759	0.961
			10	0.107	0.104	4.4743	0.923
			11	-0.048	-0.079	4.7552	0.942
			12	0.075	0.093	5.4576	0.941
			13	0.124	0.115	7.3665	0.882
			14	0.078	0.055	8.1448	0.882
			15	0.204	0.233	13.439	0.568
			16	0.053	0.016	13.800	0.614
			17	-0.023	0.013	13.867	0.676
			18	0.022	0.067	13.931	0.734
			19	-0.031	0.002	14.060	0.780
			20	-0.068	-0.031	14.678	0.795
			21	-0.043	0.002	14.929	0.826
			22	-0.071	-0.100	15.629	0.834
			23	0.095	0.095	16.894	0.814
			24	-0.053	-0.086	17.295	0.836

\*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

### Anexo E: Test de normalidad Jarque-Bera



Series: Residuals	
Sample 2010M01 2018M12	
Observations 108	
Mean	2.39e-16
Median	0.000548
Maximum	0.014832
Minimum	-0.021653
Std. Dev.	0.007477
Skewness	-0.284661
Kurtosis	2.820663
Jarque-Bera	1.603298
Probability	0.448589

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12



## Anexo F: Test de Ramsey-Reset

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: (LOG(PBI)) LOG(PBI(-1)) LOG(IPC) LOG(IPC(-1))

LOG(IPC(-2)) LOG(IPC(-3)) TI TI(-1) LOG(EP)

LOG(EP(-1)) LOG(EP(-2)) LOG(EP(-3))

LOG(EP(-4)) @ISPERIOD("2015m5") C

	Value	df	Probability
t-statistic	0.381096	93	0.7040
F-statistic	0.145234	(1, 93)	0.7040
Likelihood ratio	0.168527	1	0.6814

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	9.33E-06	1	9.33E-06
Restricted SSR	0.005982	94	6.36E-05
Unrestricted SSR	0.005972	93	6.42E-05

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	376.0181
Unrestricted LogL	376.1023

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LOG(PBI)

Method: Least Squares

Date: 08/30/22 Time: 16:01

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PBI(-1))	0.644762	0.682738	0.944376	0.3474
LOG(IPC)	0.087698	0.419135	0.209235	0.8347
LOG(IPC(-1))	0.192040	0.632208	0.303761	0.7620
LOG(IPC(-2))	-0.814147	1.042475	-0.780975	0.4368
LOG(IPC(-3))	1.522881	1.638107	0.929659	0.3550
TI	0.027106	0.028267	0.958954	0.3401
TI(-1)	-0.033691	0.035518	-0.948547	0.3453
LOG(EP)	0.198665	0.215880	0.920253	0.3598
LOG(EP(-1))	-0.376945	0.403478	-0.934239	0.3526
LOG(EP(-2))	-0.018803	0.107997	-0.174108	0.8622
LOG(EP(-3))	0.572914	0.604863	0.947180	0.3460
LOG(EP(-4))	-0.251700	0.279347	-0.901028	0.3699
@ISPERIOD("2015m5")	-0.038048	0.041307	-0.921098	0.3594
C	-2.589420	5.266946	-0.491636	0.6241
FITTED^2	-0.066009	0.173208	-0.381096	0.7040
R-squared	0.995093	Mean dependent var		4.972209
Adjusted R-squared	0.994355	S.D. dependent var		0.106656
S.E. of regression	0.008014	Akaike info criterion		-6.687080
Sum squared resid	0.005972	Schwarz criterion		-6.314562
Log likelihood	376.1023	Hannan-Quinn criter.		-6.536037
F-statistic	1347.160	Durbin-Watson stat		1.979380
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12



## Anexo G: Test de correlación serial LM - Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Null hypothesis: No serial correlation at up to 4 lags

F-statistic	1.550630	Prob. F(4,90)	0.1944
Obs*R-squared	6.963146	Prob. Chi-Square(4)	0.1378

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: ARDL

Date: 08/30/22 Time: 16:02

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PBI(-1))	0.153891	0.156159	0.985475	0.3270
LOG(IPC)	0.193169	0.421479	0.458311	0.6478
LOG(IPC(-1))	-0.175230	0.614915	-0.284965	0.7763
LOG(IPC(-2))	0.014765	0.602816	0.024493	0.9805
LOG(IPC(-3))	-0.180299	0.417342	-0.432018	0.6668
TI	0.000298	0.007764	0.038375	0.9695
TI(-1)	0.000707	0.007979	0.088587	0.9296
LOG(EP)	-0.003233	0.070653	-0.045762	0.9636
LOG(EP(-1))	-0.013398	0.110975	-0.120730	0.9042
LOG(EP(-2))	0.023428	0.108076	0.216771	0.8289
LOG(EP(-3))	-0.005926	0.106398	-0.055698	0.9557
LOG(EP(-4))	-0.020552	0.066633	-0.308430	0.7585
@ISPERIOD("2015m5")	-0.000686	0.008490	-0.080860	0.9357
C	0.141340	0.170704	0.827983	0.4099
RESID(-1)	-0.170412	0.188407	-0.904491	0.3681
RESID(-2)	-0.293353	0.120784	-2.428746	0.0171
RESID(-3)	-0.069674	0.117139	-0.594794	0.5535
RESID(-4)	-0.112296	0.114158	-0.983691	0.3279

R-squared	0.064474	Mean dependent var	2.39E-16
Adjusted R-squared	-0.112237	S.D. dependent var	0.007477
S.E. of regression	0.007885	Akaike info criterion	-6.696610
Sum squared resid	0.005596	Schwarz criterion	-6.249588
Log likelihood	379.6169	Hannan-Quinn criter.	-6.515359
F-statistic	0.364854	Durbin-Watson stat	2.002542
Prob(F-statistic)	0.989269		



## Anexo H: Test ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.032805	Prob. F(1,105)	0.3118
Obs*R-squared	1.042225	Prob. Chi-Square(1)	0.3073

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 08/30/22 Time: 16:03

Sample (adjusted): 2010M02 2018M12

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.94E-05	9.04E-06	5.458369	0.0000
RESID^2(-1)	0.098415	0.096839	1.016270	0.3118
R-squared	0.009740	Mean dependent var		5.48E-05
Adjusted R-squared	0.000309	S.D. dependent var		7.52E-05
S.E. of regression	7.52E-05	Akaike info criterion		-16.13446
Sum squared resid	5.94E-07	Schwarz criterion		-16.08450
Log likelihood	865.1938	Hannan-Quinn criter.		-16.11421
F-statistic	1.032805	Durbin-Watson stat		1.983882
Prob(F-statistic)	0.311837			

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

## Anexo I: Test de White

Heteroskedasticity Test: White

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.741111	Prob. F(35,72)	0.8341
Obs*R-squared	28.60354	Prob. Chi-Square(35)	0.7691
Scaled explained SS	19.72548	Prob. Chi-Square(35)	0.9824

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 08/30/22 Time: 16:03

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.142295	0.117627	-1.209720	0.2303
LOG(PBI(-1))^2	0.007221	0.012287	0.587642	0.5586
LOG(PBI(-1))*LOG(IPC)	-0.022321	0.014334	-1.557274	0.1238
LOG(PBI(-1))*LOG(IPC(-1))	0.000319	0.009639	0.033098	0.9737
LOG(PBI(-1))*LOG(IPC(-2))	-0.004813	0.009756	-0.493341	0.6233
LOG(PBI(-1))*LOG(IPC(-3))	0.003651	0.006776	0.538777	0.5917
LOG(PBI(-1))*TI	-0.007334	0.010361	-0.707869	0.4813
LOG(PBI(-1))*TI(-1)	0.004018	0.009892	0.406194	0.6858
LOG(PBI(-1))*LOG(EP)	0.001924	0.007407	0.259778	0.7958
LOG(PBI(-1))*LOG(EP(-1))	0.004375	0.004691	0.932700	0.3541
LOG(PBI(-1))*LOG(EP(-2))	-0.000908	0.001528	-0.594484	0.5541
LOG(PBI(-1))*LOG(EP(-3))	-0.000397	0.001636	-0.242880	0.8088



LOG(PBI(-1))*LOG(EP(-4))	0.000373	0.001161	0.321380	0.7489
LOG(PBI(-1))*@ISPERIOD("2015m5")	-2.35E-05	2.00E-05	-1.174489	0.2441
LOG(PBI(-1))	-0.005795	0.047508	-0.121981	0.9033
LOG(IPC)*TI	0.006713	0.012208	0.549895	0.5841
LOG(IPC)*TI(-1)	-0.002539	0.010078	-0.251902	0.8018
LOG(IPC)	0.102909	0.060182	1.709955	0.0916
LOG(IPC(-1))*TI	-0.001971	0.011965	-0.164716	0.8696
LOG(IPC(-2))*TI	0.006526	0.012279	0.531474	0.5967
LOG(IPC(-3))*TI	-0.005517	0.008633	-0.639025	0.5248
TI^2	-6.71E-05	0.000564	-0.118942	0.9057
TI*TI(-1)	0.000253	0.001172	0.215658	0.8299
TI*LOG(EP)	0.003053	0.006084	0.501852	0.6173
TI*LOG(EP(-1))	-0.001560	0.002070	-0.753310	0.4537
TI*LOG(EP(-2))	0.001405	0.007934	0.177061	0.8600
TI*LOG(EP(-3))	0.000793	0.002080	0.381180	0.7042
TI*LOG(EP(-4))	-0.002451	0.004817	-0.508824	0.6124
TI	-0.004630	0.013426	-0.344826	0.7312
TI(-1)^2	-0.000188	0.000641	-0.292843	0.7705
TI(-1)*LOG(EP)	-0.002112	0.005997	-0.352263	0.7257
TI(-1)*LOG(EP(-2))	-0.000355	0.007518	-0.047206	0.9625
TI(-1)*LOG(EP(-4))	0.001641	0.004278	0.383582	0.7024
TI(-1)	0.001450	0.012861	0.112745	0.9105
LOG(EP)^2	-0.000601	0.001754	-0.342709	0.7328
LOG(EP(-1))	-0.015499	0.020335	-0.762196	0.4484
<hr/>				
R-squared	0.264848	Mean dependent var	5.54E-05	
Adjusted R-squared	-0.092518	S.D. dependent var	7.51E-05	
S.E. of regression	7.85E-05	Akaike info criterion	-15.80628	
Sum squared resid	4.43E-07	Schwarz criterion	-14.91224	
Log likelihood	889.5392	Hannan-Quinn criter.	-15.44378	
F-statistic	0.741111	Durbin-Watson stat	1.995103	
Prob(F-statistic)	0.834091			

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

## Anexo J: Modelo de corrección de errores

ARDL Error Correction Regression  
Dependent Variable: DLOG(PBI)  
Selected Model: ARDL(1, 3, 1, 4)  
Case 2: Restricted Constant and No Trend  
Date: 08/30/22 Time: 16:04  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG(IPC)	0.051211	0.324166	0.157978	0.8748
DLOG(IPC(-1))	-0.427863	0.376232	-1.137232	0.2583
DLOG(IPC(-2))	-0.918692	0.340326	-2.699448	0.0082
D(TI)	0.016737	0.006594	2.538115	0.0128
DLOG(EP)	0.120695	0.062983	1.916323	0.0584
DLOG(EP(-1))	-0.184987	0.066461	-2.783397	0.0065
DLOG(EP(-2))	-0.197881	0.067499	-2.931600	0.0042
DLOG(EP(-3))	0.148204	0.062637	2.366066	0.0200
@ISPERIOD("2015m5")	-0.022649	0.008283	-2.734259	0.0075
CoIntEq(-1)*	-0.613287	0.078597	-7.802913	0.0000
<hr/>				
R-squared	0.492870	Mean dependent var	0.003774	



Adjusted R-squared	0.446297	S.D. dependent var	0.010499
S.E. of regression	0.007813	Akaike info criterion	-6.778112
Sum squared resid	0.005982	Schwarz criterion	-6.529767
Log likelihood	376.0181	Hannan-Quinn criter.	-6.677417
Durbin-Watson stat	1.975591		

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	11.68007	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

### Anexo K: Modelo de Vector Autorregresivo (VAR)

VAR Residual Normality Tests  
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal  
Date: 08/30/22 Time: 16:06  
Sample: 2010M01 2018M12  
Included observations: 108

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.604289	6.572974	1	0.0104
2	0.072945	0.095778	1	0.7570
3	0.053036	0.050631	1	0.8220
4	0.313637	1.770627	1	0.1833
Joint		8.490010	4	0.0752

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.393888	0.698164	1	0.4034
2	3.046232	0.009618	1	0.9219
3	3.709953	2.268149	1	0.1321
4	3.935426	3.937595	1	0.0472
Joint		6.913526	4	0.1405

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	7.271138	2	0.0264
2	0.105396	2	0.9487
3	2.318780	2	0.3137
4	5.708222	2	0.0576
Joint	15.40354	8	0.0518

\*Approximate p-values do not account for coefficient estimation



## Anexo L: Test de Heterocedasticidad de White

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Includes Cross Terms)

Date: 08/30/22 Time: 16:19

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
926.9874	910	0.3404

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(91,16)	Prob.	Chi-sq(91)	Prob.
res1*res1	0.702502	0.415186	0.9953	75.87027	0.8729
res2*res2	0.746585	0.517996	0.9729	80.63120	0.7734
res3*res3	0.935579	2.553483	0.0185	101.0426	0.2213
res4*res4	0.918669	1.986015	0.0606	99.21627	0.2609
res2*res1	0.782281	0.631751	0.9105	84.48640	0.6719
res3*res1	0.907674	1.728553	0.1075	98.02875	0.2887
res3*res2	0.930206	2.343378	0.0283	100.4623	0.2335
res4*res1	0.876673	1.249851	0.3181	94.68069	0.3750
res4*res2	0.912283	1.828634	0.0859	98.52661	0.2768
res4*res3	0.877179	1.255721	0.3140	94.73531	0.3736

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

## Anexo M: Test de Correlación serial LM

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 08/30/22 Time: 16:17

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	13.01405	16	0.6717	0.811719	(16, 266.4)	0.6720
2	14.21509	16	0.5827	0.888596	(16, 266.4)	0.5830
3	20.27233	16	0.2082	1.281503	(16, 266.4)	0.2085
4	21.42795	16	0.1626	1.357457	(16, 266.4)	0.1629

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	13.01405	16	0.6717	0.811719	(16, 266.4)	0.6720
2	32.26986	32	0.4534	1.011280	(32, 307.7)	0.4547
3	40.18075	48	0.7814	0.828130	(48, 306.4)	0.7836
4	60.37987	64	0.6053	0.937923	(64, 295.9)	0.6118

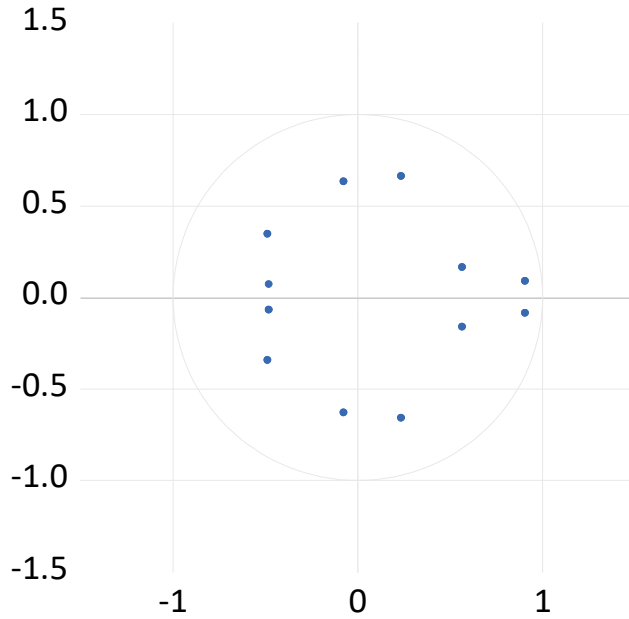
\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12



## Anexo N: Raíces inversas

### Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12

## Anexo O: Modelo de Vectores autorregresivos estructural (SVAR)

Structural VAR Estimates

Date: 08/30/22 Time: 16:05

Sample: 2010M01 2018M12

Included observations: 108

Estimation method: Maximum likelihood via Newton-Raphson (analytic derivatives)

Convergence achieved after 15 iterations

Structural VAR is just-identified

Model:  $Ae = Bu$  where  $E[uu'] = I$

A =

1	0	0	0
C(1)	1	0	0
C(2)	C(4)	1	0
C(3)	C(5)	C(6)	1

B =

C(7)	0	0	0
0	C(8)	0	0
0	0	C(9)	0
0	0	0	C(10)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	-0.007929	0.021731	-0.364887	0.7152
C(2)	-0.640361	1.099324	-0.582505	0.5602
C(3)	-0.220178	0.122759	-1.793579	0.0729
C(4)	-8.510056	4.864768	-1.749324	0.0802
C(5)	0.526297	0.550018	0.956872	0.3386
C(6)	0.018487	0.010728	1.723136	0.0849
C(7)	0.008914	0.000607	14.69694	0.0000
C(8)	0.002013	0.000137	14.69694	0.0000





C(9)	0.101774	0.006925	14.69694	0.0000
C(10)	0.011347	0.000772	14.69694	0.0000
<hr/>				
Log likelihood	1297.756			
<hr/>				
Estimated A matrix:				
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	
-0.007929	1.000000	0.000000	0.000000	
-0.640361	-8.510056	1.000000	0.000000	
-0.220178	0.526297	0.018487	1.000000	
Estimated B matrix:				
0.008914	0.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.002013	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.101774	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.011347	
Estimated S matrix:				
0.008914	0.000000	0.000000	0.000000	
7.07E-05	0.002013	0.000000	0.000000	
0.006310	0.017132	0.101774	0.000000	
0.001809	-0.001376	-0.001881	0.011347	
Estimated F matrix:				
0.004293	-0.001573	-0.003930	0.000648	
0.000619	0.002325	0.000688	-0.000529	
0.924550	1.210360	2.302161	0.541435	
0.002576	-0.011638	-0.011227	0.030411	

Fuente: Elaboración propia mediante Eviews 12