


# ***Efectos de la Política Monetaria sobre el crecimiento económico: Perú 1992-2019***

*Effects of Monetary Policy on economic growth: Peru 1992-2019*

 Federico Alcibiades Becerra Vásquez<sup>1</sup>



**DOI:** <https://doi.org/10.26495/tzh.v16i.3017>

## **Resumen**

*El objetivo de la investigación fue determinar los efectos de la política monetaria sobre el crecimiento económico del Perú durante el periodo 1992-2019. La metodología utilizada para encontrar la relación, utilizando la inflación como variable proxy de la política monetaria, consistió en estimar, los siguientes modelos: tomando como variable endógena al crecimiento económico y como explicativa a la inflación y a otras variables de control, a estimación se hizo por Mínimos Cuadrados Ordinarios - MCO; luego se estimó un Modelo de Vectores Autorregresivos y su respectiva Función de Impulso Respuesta; finalmente para encontrar relaciones de corto plazo y largo plazo en las variables de interés, se estimó el modelo de Vector de Corrección de Error - VEC. La principal conclusión de la investigación se alcanza con la estimación del modelo multivariante con MCO, del análisis del signo y la magnitud de los coeficientes del modelo, se encuentra que la inflación afecta significativa y positivamente al crecimiento económico.*

**Palabras claves:** crecimiento económico, política monetaria, inflación, MCO

## **Abstract**

*The objective of the research was to determine the effects of monetary policy on the economic growth of Peru during the period 1992-2019. The methodology used to find the relationship, using inflation as a proxy variable for monetary policy, consisted in estimating the following models: taking economic growth as an endogenous variable and inflation and other control variables as an explanatory variable, the estimate was made by Ordinary Least Squares - OLS; then an Autoregressive Vector Model and its respective Impulse Response Function were estimated; Finally, to find short-term and long-term relationships in the variables of interest, the Vector Error Correction - VEC model was estimated. The main conclusion of the investigation is reached with the estimation of the multivariate model with OLS, from the analysis of the sign and the magnitude of the coefficients of the model, it is found that inflation significantly and positively affects economic growth.*

**Keywords:** economic growth, monetary policy, inflation, OLS

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n-Ciudad Universitaria, Trujillo-Perú

## **1. Introducción**

En la literatura relativa a la relación entre inflación y crecimiento se distinguen hasta tres teorías. La primera relacionada con el ciclo económico, la misma que analiza la relación entre las dos variables desde una perspectiva de corto plazo y, utilizan como instrumento de análisis la brecha del producto. En esta perspectiva de corto plazo, la literatura Keynesiana y pos keynesiana, asumiendo algún tipo de rigidez nominal, postula una relación positiva entre inflación y crecimiento conocida como curva de Philips (Banco Central de Reserva del Perú 2016).

La segunda corresponde a la teoría del crecimiento económico, en este marco los modelos propuestos establecen una relación entre el crecimiento del ingreso per cápita con la acumulación de factores de producción y la mejora en la eficiencia en su uso; en los modelos de crecimiento endógeno, la acumulación de capital es entendida de manera más amplia, para incorporar capital humano, la tasa de crecimiento de la oferta de trabajo o el gasto en I+D. (Domingo, J., & Castellet, I. 1999).

Es preciso señalar que, bajo la influencia de esta teoría del crecimiento económico, Fisher (1983), analizando varios factores económicos (incremento en la tasa de crecimiento del dinero, incremento en la tasa de crecimiento de la población, crecimiento de la productividad y uso del impuesto inflación para financiar gastos del gobierno) encuentra una relación negativa entre inflación y crecimiento o entre inflación y producción. De modo similar; De Gregorio (1992), utilizando un modelo de crecimiento endógeno, encuentra que la inflación persistente puede reducir el crecimiento en países de América Latina; a la misma conclusión, de la relación inversa llega De Gregorio (1996). En su investigación, eminentemente empírica para países de la OCDE<sup>2</sup>, Andrés Domingo, J., & Hernando Castellet, I. (1999), concluyen de manera categórica, que a largo plazo la relación entre inflación y crecimiento es negativa.

A pesar de que estos y otros estudios parecen alcanzar un relativo consenso, Domingo y Castellet (1999), sostienen que “Los resultados obtenidos hasta ahora no permiten obtener una conclusión definitiva sobre los efectos reales de la inflación, aunque la evidencia de una asociación negativa entre inflación y crecimiento parece abrirse camino en algunos estudios recientes”. De modo similar, según las estimaciones realizadas por el BCRP (2016), afirman que la ratio de crecimiento real per cápita no se encuentra correlacionada con la inflación<sup>3</sup>, aunque encuentran que una alta volatilidad de precios tendría efectos negativos en la indicada ratio.

La tercera teoría es la clásica, que postula que el dinero es neutral, por lo que se espera que la inflación no afecte al crecimiento. Siguiendo esta línea, Sidrauski (1967), plantea un modelo, donde el dinero es demandado porque proporciona utilidad; en este modelo el dinero es super neutral, en el sentido de que su crecimiento no afecta la producción de estado estacionario. Este modelo ha sido considerado por la literatura posterior como un caso especial.

Otro aspecto que está en el debate, tiene que ver con los mecanismos de transmisión; Fisher (1983), identifica hasta seis vínculos entre inflación, producción y crecimiento, uno de ellos, es el relacionado con la eficiencia del sistema de precios y la reducción de la productividad. A ellos hay que agregar un mecanismo diferente que se encuentra en los modelos de equilibrio múltiple, en los que el paso de un equilibrio a otro se explica por la presencia de algún tipo de complementariedad estratégica o de rendimientos crecientes en la tecnología de producción o intercambio. (Domingo y Castellet, 1999)

La literatura también ha enfatizado el mecanismo inflación, incertidumbre e inversión. La idea es que procesos con alta inflación reducen el contenido informativo de los precios y por tanto genera incertidumbre; al respecto, Smyth (1994) afirma que la inflación distorsiona las señales de precios

---

<sup>2</sup> Sostienen que no hay un marco teórico suficientemente desarrollado

<sup>3</sup> Se señala que, el modelo tendría problemas por el tamaño reducido de las observaciones y la poca data relacionada a escenarios de alta inflación.

y afecta la habilidad de los agentes del sistema privado para planificar eficientemente. Sobre el efecto de la incertidumbre en la inversión, la literatura actual supone que los inversionistas tienen determinado grado de aversión al riesgo, de este modo mayor incertidumbre reduce la inversión y de este modo el crecimiento.

Otras investigaciones, como las de King y Levine (1993), McKinnon (1973) y Shaw (1973), se han centrado en estudiar los efectos de la inflación en el funcionamiento de los mercados financieros y el crecimiento económico. En ese sentido, la inflación reduce la capacidad de los mercados para realizar una eficiente intermediación financiera, constituyendo así un canal adicional a través del cual la inflación puede ser perjudicial para el crecimiento económico (De Gregorio J. , 1996)

Como se puede inferir de la revisión del marco teórico y de la evidencia, aún persiste el debate tanto en torno a la relación entre inflación y crecimiento, como en lo que se refiere a los mecanismos de transmisión. En esta línea, la presente investigación busca contribuir a llenar este vacío de conocimiento encontrando, de la relación de largo plazo entre ambas variables, así como el mecanismo de influencia de la inflación; de tal manera que, los resultados se puedan generalizar para otras economías y contribuyan a mejorar los modelos de crecimiento económico.

Dada esta realidad problemática evidenciada en el balance del estado de la cuestión, y tomando en cuenta que la finalidad de la política monetaria es alcanzar la estabilidad de precios (inflación de estándares internacionales); el propósito de la investigación es: Determinar los efectos de la política monetaria sobre el crecimiento económico del Perú durante el periodo 1992-2019.

## **2. Materiales y métodos**

El objeto de estudio lo constituye la economía peruana, en particular la política monetaria y su relación con el crecimiento económico y otras variables del entorno macroeconómico del Perú.

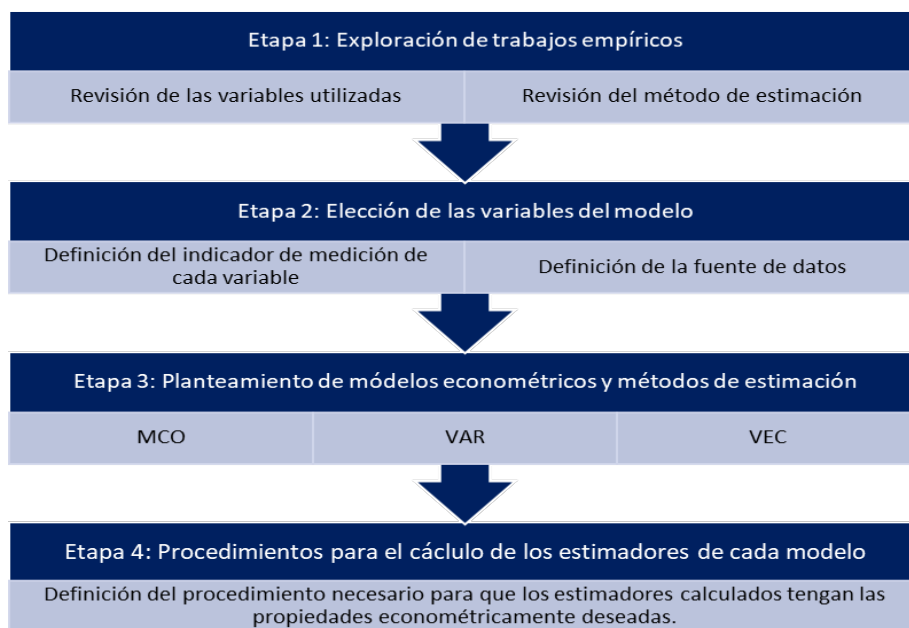
El método utilizado consta de cuatro etapas, las cuales se resumen en la figura 1. En la etapa uno, se revisa los trabajos empíricos que han tratado de estimar los efectos de la política monetaria, medida a través de la inflación, sobre el crecimiento económico, se concluyó que, para que el análisis sea relevante se debe diferenciar entre los efectos de corto y largo plazo, priorizando los últimos. Para la elección de las variables e indicadores de medición, segunda etapa, se ha tomado como referencia el marco teórico y los antecedentes, producto de la revisión bibliográfica realizada, se eligió como variable dependiente al crecimiento económico y como variables independientes a la política monetaria, las volatilidades macroeconómicas y el gasto de gobierno; adicionalmente, se utilizaron las siguientes variables de control: apertura comercial, términos de intercambio, y la inversión extranjera directa.

En la tercera etapa, tomando como base las estimaciones seguidos en: De Gregorio (1992), Tenorio Manayay (2005), Precious y Palesa (2014) y Banco Central de Reserva del Perú (2016), se hizo el planteamiento de los modelos econométricos y de los métodos de estimación respectivos. Al respecto, tal y como plantean Precious y Palesa (2014) las dinámicas de corto plazo y largo plazo se pueden estudiar a partir de la estimación de un Modelo de Vectores de Corrección de Error (VECM); por su parte, para Tenorio Manayay (2005), la notable interrelación entre la mayoría de variables macroeconómicas y la necesidad de ser explicadas en función de su pasado hace que un Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) sea la técnica más exitosa para lograr el objetivo planteado. Sin embargo, otros estudios, tanto pioneros<sup>4</sup> como recientes<sup>5</sup> usan Mínimos Cuadrados Ordinarios para una data panel.

---

<sup>4</sup> De Gregorio (1992)

<sup>5</sup> Banco Central de Reserva del Perú (2016)



*Figura 1: Esquema metodológico de contrastación de la hipótesis*

Finalmente, en la etapa cuatro, con el objetivo de plantear un modelo adecuado que permita determinar los efectos de la política monetaria sobre el crecimiento económico a corto y largo plazo, se siguió el siguiente procedimiento: Determinar la estacionariedad de las series temporales; transformar las series no estacionarias en series estacionarias; determinar la cointegración entre las variables de estudio. Luego, según lo obtenido en estos pasos, la elección del modelo respondió a los siguientes criterios:

Para correr el modelo de regresión lineal por MCO se utilizó las variables estacionarias y la primera diferencia de las integradas de orden 1 (Wooldridge, 2009). Este modelo sirvió para determinar los efectos de largo plazo de las variables, hecho que se complementó con el test de cointegración y con el test de causalidad a la Granger (Gujarati & Porter, 2010).

Para estimar el modelo Vectores Autorregresivos (VAR), se utilizó las mismas variables del modelo por MCO. Para ello, se determinó, en primer lugar, el número óptimo de rezagos, a partir del análisis de los criterios de pérdida de información de Hannan-Quinn y de Schwarz-Bayesian (Gonzalez & Landro, 2018). Luego, se corrió el modelo y se obtuvieron las funciones de impulso respuesta.

Asimismo, con las variables no estacionarias y cointegradas, se utilizó el modelo de Corrección del Vector de Error-VEC (Universidad Complutense de Madrid, 2013). Los resultados del modelo y el vector de cointegración permitieron encontrar los efectos de corto y largo plazo de la inflación sobre el crecimiento.

Finalmente, para determinar si la inflación causa al crecimiento económico, se aplicó el test de Wiener-Granger, para demostrar causalidad entre las variables y el sentido de esta.

### **3. Resultados y Discusión**

#### **3.1 Análisis de la evolución de las variables de interés**

En la Figura 2a, se muestra la evolución de las variables de interés: la tasa de crecimiento económico y la tasa de inflación durante el periodo en estudio. Entre los años 1992 y 1995, la tasa de inflación decreció significativamente, en este mismo periodo el crecimiento económico mostro una fuerte recuperación alcanzando un pico en los años 1994 y 1995. En estos años es clara la relación inversa entre inflación y crecimiento.

Desde 1996 y sobre todo desde el 2000 hacia adelante, la inflación muestra un comportamiento relativamente estable con picos en 2008 y 2016; por su parte el crecimiento económico registra mayores fluctuaciones y, se puede identificar picos en el 2007 y 2010 así como, valles en 1998 y 2009. Es importante señalar que si tomamos la correlación entre las dos variables bajo análisis para este subperiodo y en particular desde el 2000 hacia adelante la correlación es positiva.

Ahora bien, tomando la correlación para todo el periodo de análisis, como se muestra en la figura 2b, se registra una asociación negativa entre las variables bajo análisis, desde luego este resultado esta influenciado por las altas caídas de la inflación y a su vez de la recuperación del crecimiento en los primeros años analizados. Por lo que si bien el análisis grafico nos da ciertos indicios de la relación entre variable, este no es contundente y amerita seguir profundizando el estudio.

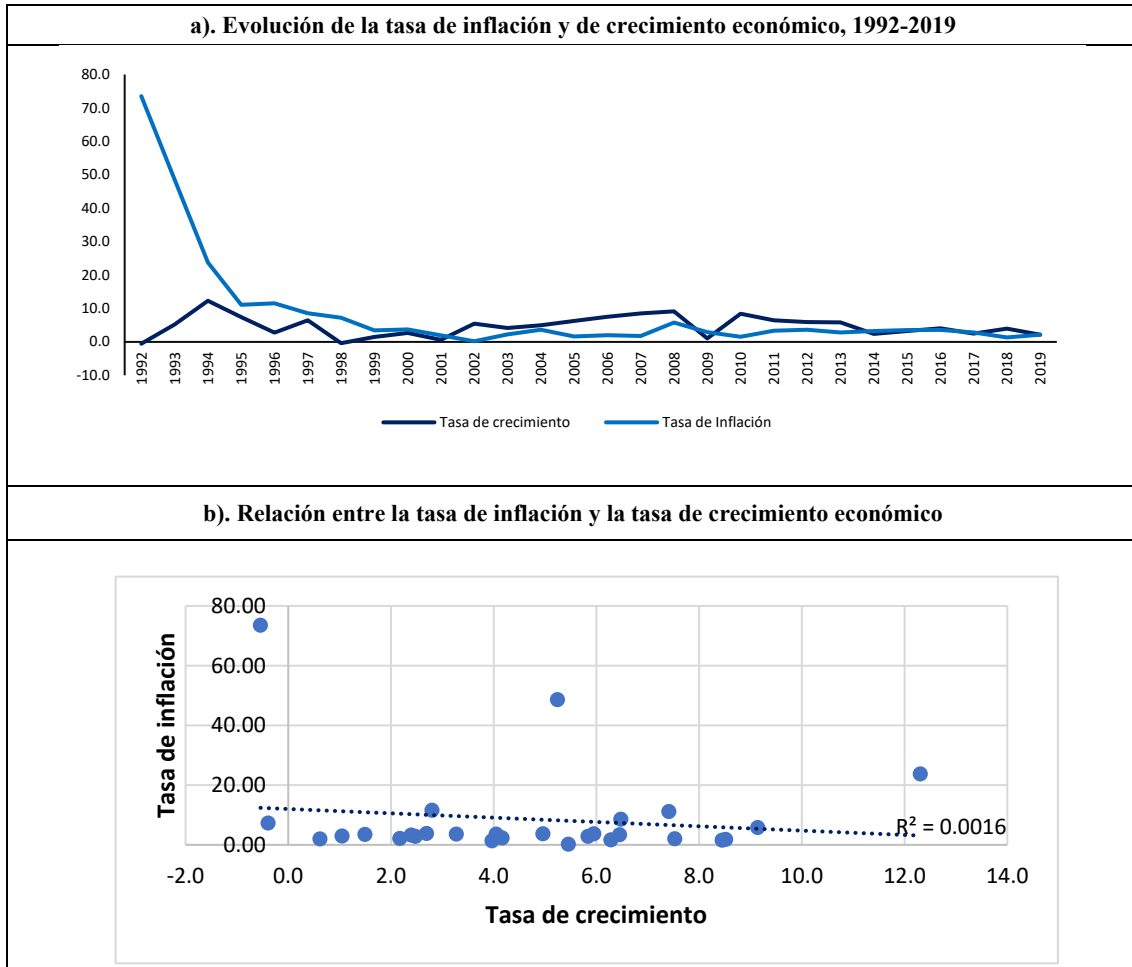


Figura 2: Tasa de inflación y la tasa de crecimiento económico

### 3.2. Resultados de las pruebas de estacionariedad de las variables

Hasta cierto punto, el análisis gráfico permitió obtener los primeros resultados respecto a relación esperada entre política monetaria (inflación) y crecimiento económico; sin embargo, no es posible extraer conclusiones contundentes.

Para ello, como se describió en la metodología, se utilizaron modelos econométricos para contrastar dicha relación; dado que se trabaja con series temporales a partir de las variables seleccionadas, el primer paso es analizar su estacionariedad, pues, si las series son no estacionarias, requieren un tratamiento especial para que los resultados obtenidos a partir de ellas sean válidos; la aplicación del test de Dickey Fuller y el de Phillips Perron (Cifuentes J., 2010)

nos permiten determinar esta característica de las series temporales. En la Tabla 1, se presenta los resultados.

En esta tabla, se muestran las variables o series temporales seleccionadas, asimismo los indicadores con los cuales son medidas cada variable. A continuación, se muestran los estadísticos T calculados para los test de Dickey Fuller y Phillips Perron y los valores críticos de acuerdo a los tres niveles de significancia analizados, 1%, 5% y 10%.

De la comparación entre los t calculados con cada test y los valores críticos al nivel de significancia de 1%, 5% y 10%, se determinó si la variable es estacionaria, es decir, integrada de orden cero, I (0). En el caso de las variables que resultaron no estacionarias, automáticamente se le aplicó los test respectivos a su primera y segunda diferencia para determinar el orden de integración<sup>6</sup>. Los t estimados para la primera diferencia de las variables se muestran debajo de los resultados originales en las columnas Dickey Fuller: T estadístico y Phillips Perron: T

Realizando las comparaciones respectivas, se tiene que, las variables crecimiento económico (variación porcentual del PBI), inflación (variación porcentual del IPC de Lima Metropolitana), volatilidad de la inflación, variación de los Términos de Intercambio (variación porcentual del cociente del Índice de precios de exportación y el índice de precios de importación) e Inversión Extranjera Neta como porcentaje del PBI son estacionarias en todos los niveles de significancia analizados, es decir son I(0). Por su parte, las variables IPC de Lima Metropolitana y volatilidad del crecimiento económico son estacionarias en los niveles de significancia de 5% y 10%. Finalmente, las variables PBI real, colocación de certificados de depósitos del BCRP, gasto público y apertura comercial son no estacionarias e integradas de primer orden I (1).

Como se puede inferir, la mayoría de variables son estacionarias, débil o estrictamente, y las que no lo son, presentan el mismo orden de integración. En esta línea, se estimó el modelo econométrico lineal simple por Mínimos Cuadrados Ordinarios y un Modelo de Vectores Autorregresivos<sup>7</sup> utilizando las variables: crecimiento económico, inflación y, volatilidades macroeconómicas; además de términos de intercambio e inversión extranjera directa en niveles; asimismo, las variables colocación de certificados de depósitos del BCRP, gasto público, y apertura comercial en su primera diferencia.

**Tabla 1: Resultados de la prueba de raíz unitaria de Dickey Fuller y Phillips Perron**

Variable	Dimensión/ Indicador	Dickey Fuller: T estadístico	Phillips Perron: T estadístico	Tipo de variable: I(0), I(1), I(2)		
				1%	5%	10%
				Valor Crítico:	Valor Crítico:	Valor Crítico:
				-3.736	-2.994	-2.628
Crecimiento económico	PBI real (millones de soles del 2007)	<b>2.049</b> D1: -3.525	<b>1.649</b> D1: -3.556	No Estacionaria I(1)	No Estacionaria I(1)	No Estacionaria I(1)
	Variación porcentual del PBI real	<b>-4.261</b>	<b>-4.313</b>	Estacionaria I(0)	Estacionaria I(0)	Estacionaria I(0)
Política monetaria	Variación neta de la colocación de certificados de depósitos del BCRP.	<b>-1.381</b> D1: -7.904	<b>-0.978</b> D1: -9.906	No estacionaria I(1)	No estacionaria I(1)	No estacionaria I(1)
	IPC de Lima Metropolitana	<b>-4.534</b> D1: -5.197	<b>-3.414</b> D1: -5.212	No Estacionaria I(1)	Estacionaria I(0)	Estacionaria I(0)

<sup>6</sup> Tal diferenciación es necesaria, puesto que, algunas variables son estacionarias al 5% pero no al 1% de nivel de significancia.  
<sup>7</sup> Recordemos que, para estimar un modelo VAR, se deben transformar, variables no estacionarias en estacionarias.

Variable	Dimensión/ Indicador	Dickey Fuller: T estadístico	Phillips Perron: T estadístico	Tipo de variable: I(0), I(1), I(2)		
				1%	5%	10%
				Valor Crítico:	Valor Crítico:	Valor Crítico:
				-3.736	-2.994	-2.628
	Variación porcentual del IPC de Lima Metropolitana	<b>-15.337</b>	<b>-22.629</b>	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria
				I(0)	I(0)	I(0)
Volatilidades macroeconómicas	Volatilidad del crecimiento económico	<b>-3.266</b>	<b>-3.353</b>	No estacionaria	Estacionaria	Estacionaria
		D1: -8.882	D1: -8.854	I(1)	I(0)	I(0)
	Volatilidad de la inflación	<b>-4.145</b>	<b>-4.139</b>	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria
				I(0)	I(0)	I(0)
Gasto público	Suma del consumo y la inversión pública como ratio del PBI	<b>-1.749</b>	<b>-1.922</b>	No Estacionaria	No Estacionaria	No Estacionaria
		D1: -4.004	D1: -3.942	I(1)	I(1)	I(1)
Apertura Comercial	Suma de las exportaciones e importaciones como ratio del PBI	<b>-1.57</b>	<b>-1.573</b>	No estacionaria	No estacionaria	No estacionaria
		D1: -4.068	D1: -4.028	I(1)	I(1)	I(1)
Términos de Intercambio	Variación % del cociente del Índice de Precios de Exportación y el Índice de Precios de Importación	<b>-4.093</b>	<b>-4.04</b>	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria
				I(0)	I(0)	I(0)
Inversión Extranjera Directa	Entrada neta de Inversión Extranjera Directa como porcentaje del PBI	<b>-4.066</b>	<b>-4.083</b>	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria
				I(0)	I(0)	I(0)

Elaboración Propia

### 3.3. Resultados de las pruebas de cointegración

Si las variables son no estacionarias, la metodología contempla realizar pruebas de cointegración entre ellas. Siguiendo los pasos del método de Engle-Granger, para demostrar que existe una relación de largo plazo entre variables se debe realizar una prueba de cointegración a las variables no estacionarias que se encuentran supuestamente correlacionadas. En este estudio, se le aplicó la prueba de cointegración a las variables a través de los siguientes indicadores: PBI real en millones de soles del 2007, IPC de Lima Metropolitana, colocación de certificados de depósitos del BCRP, gasto público y apertura comercial.

#### 3.3.1. Prueba de cointegración entre dos variables

##### 3.3.1.1. IPC de Lima Metropolitana y PBI real

Según el método de Engle-Granger, el primer paso es estimar una regresión lineal simple por MCO, teniendo como variable dependiente al PBI real y como variable independiente al IPC de Lima Metropolitana. Los resultados de esa estimación se muestran en la Tabla 2, como podemos observar el R cuadrado es mayor al estadístico Durbin Watson, lo cual es un primer indicio de no cointegración.

**Tabla 2: Regresión lineal simple entre el IPC y el PBI real**

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	MS
<b>Residuales</b>	3.75E+11	1	3.75E+11
<b>Modelo</b>	5.91E+10	26	2.27E+09
<b>Total</b>	4.34E+11	27	1.61E+10

Resultados estadísticos							
Número de observaciones	28	F(3,24)	164.95	R2	0.8638	Durbin Watson	0.1525264
F(3,24)	164.95	Prob > F	0	R2 Ajustado	0.8586		

PBI real	Coefficiente	Error Estándar	t	P >  t	[95% Intervalo de confianza]	
IPC de Lima Metropolitana	4243.759	330.4221	12.84	0	3564.567	4922.951
Constante	-57340.06	30939.38	-1.85	0.075	-120936.9	6256.74

Elaboración Propia

El segundo paso, consiste en determinar la estacionariedad de los residuos que resultaron de la diferencia entre el PBI real observado y el PBI real estimado con el modelo del paso uno. Para probar la existencia de cointegración; se genera una variable que recoge la primera diferencia de los residuos, luego, se estima una regresión que tiene como variable dependiente a la diferencia del residuo y como variable independiente al rezago de la diferencia.

La Tabla 3 muestra los resultados de esta regresión; el coeficiente del rezago es significativo en todos los niveles de confianza, lo que indicaría la existencia de cointegración.

**Tabla 3: Regresión lineal simple entre la diferencia de los residuos y su rezago**

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	MS
<b>Residuales</b>	2.35E+09	1	2.35E+09
<b>Modelo</b>	6.42E+09	25	256642688
<b>Total</b>	8.76E+09	26	337099519

Resultados Estadísticos					
Número de observaciones	27	F(3,24)	9.15	R2	0.268
		Prob > F	0.0057	R2 Ajustado	0.2387

D.error	Coefficiente	Error Estándar	t	P >  t	[95% Intervalo de confianza]	
L.D.error	-0.2030331	0.0671173	-3.03	0.006	-0.3412637	-0.0648025
Constante	-3341.28	3085.081	-1.08	0.289	-9695.124	3012.564

Elaboración Propia

El tercer paso consistió en aplicar la prueba de Dickey Fuller Aumentada a los residuos del modelo de la Tabla 2. Los resultados del test se muestran en la siguiente tabla, aquí, se puede notar que el t estadístico es superior en valores absolutos al valor crítico del nivel de significancia de 10%, además el p valor es inferior al 5%. Por tal motivo, se pudo afirmar que existe cointegración entre el PBI y el IPC al 10% de significancia.



**Tabla 4: Resultados del test de Dickey Fuller Aumentado de los residuos**

T estadístico	P valor	Valor crítico al 1%	Valor crítico al 5%	Valor crítico al 10%
-2.886	0.047	-3.75	-3	-2.63

Elaboración Propia

Este procedimiento aplicado para la **prueba de cointegración entre IPC de Lima Metropolitana y PBI real** utilizó para determinar, por separado, la relación de cointegración entre el PBI y las demás variables no estacionarias: colocación de certificados de depósitos del BCRP, gasto público y apertura comercial.

Siguiendo el método de Engle-Granger se obtuvo el siguiente resultado: En los tres pares de variables examinadas, el Durbin Watson es inferior a R2, el rezago de la diferencia del residuo no es significativo, y los residuos de la regresión son no estacionarios en los tres niveles de significancia, por lo tanto, no existe cointegración entre estas variables.

De modo similar, este procedimiento de prueba de cointegración fue aplicado a todas las variables en conjunto siguiendo los pasos ya establecidos, es decir: Primero, se corrió un modelo con las variables no estacionarias, tomando como variable dependiente al PBI real y como variables independientes al IPC de Lima Metropolitana, la colocación de certificados de depósitos del BCRP, el gasto público como porcentaje del PBI, y el coeficiente de apertura comercial. En segundo lugar, se estimó los residuos del modelo como la diferencia entre el valor del PBI real observado y el PBI real estimado, a partir de los cuales se generó una variable que consideraba la primera diferencia y se estimó una regresión lineal simple de la nueva variable y su primer rezago<sup>8</sup>.

Finalmente, se aplicó el test de Dickey Fuller Aumentado a los residuos, obteniéndose un t calculado menor a los valores críticos de los tres niveles de significancia y un p valor mayor al 5%. Por lo tanto, se encuentra que no existe una relación de cointegración entre el PBI real y todas las variables no estacionarias de manera conjunta.

Como se puede inferir, las diversas pruebas de cointegración que se han realizado, muestran que solo existe una relación de cointegración entre el PBI real y el IPC al 10% de nivel de significancia, además la variable IPC es no estacionaria de manera débil, es decir, al nivel de significancia de 5% sí es estacionaria, pero al 1% ya no lo es. El resto de variables, tanto de manera separada como conjunta incluido el IPC, no muestran una relación de largo plazo con el PBI real.

Estos resultados fueron cruciales, pues, marcaron el camino que se debía seguir para estimar el verdadero impacto de la inflación sobre el crecimiento económico. Debido a que las variables no estacionarias en su mayoría no están cointegradas, se estimó un modelo de regresión lineal para analizar las relaciones de largo plazo y un modelo de Vectores Autorregresivos para analizar las relaciones de corto plazo, en ambos modelos se utilizó variables estacionarias o variables transformadas en estacionarias a través de la diferenciación.

### 3.4. Resultados del modelo lineal por MCO

El modelo de regresión lineal que se estimó, tiene como variable dependiente al crecimiento económico, y como variables independientes a la inflación, la primera diferencia de los saldos de certificados de depósito del BCRP, la volatilidad del crecimiento económico, la volatilidad de la inflación, la primera diferencia del gasto público, la primera diferencia del coeficiente de apertura comercial, la variación de los términos de intercambio y la inversión extranjera directa como porcentaje del PBI.

<sup>8</sup> Se encontró que, el coeficiente del rezago de los residuos es significativo al 1%.

La Tabla 05 muestra los resultados de la estimación del modelo de regresión lineal múltiple por Mínimos Cuadrados Ordinarios. Como se puede observar, el valor calculado del estadístico F es mayor al valor crítico, asimismo, su valor p es de 0%; por tal motivo, se puede concluir que los coeficientes estimados son significativos de manera conjunta incluso al 1%.

Sin embargo, no todos los coeficientes son significativos de manera individual. La colocación de certificados de depósitos del BCRP, la volatilidad de la inflación, la volatilidad del crecimiento económico, el gasto público como porcentaje del PBI, y la variación de los términos de intercambio tienen t calculados menores a los valores críticos; por lo tanto, no son significativos ni al 10%. Por el contrario, la inflación, el coeficiente de apertura comercial y la inversión extranjera directa como porcentaje del PBI muestran t calculados por encima de los valores críticos; la inflación y la inversión extranjera directa son significativas incluso al 1%, la apertura comercial es significativa al 5%.

Respecto al signo y la magnitud de los coeficientes del modelo. Se encuentra que, la inflación, la colocación de certificados de depósitos del BCRP, la volatilidad del crecimiento económico, el gasto público, la variación de los términos de intercambio y la inversión extranjera directa influyen positivamente sobre el crecimiento económico. En contraste, solo la volatilidad de la inflación influye negativamente sobre el crecimiento económico.

Las variables que tienen mayor impacto sobre el crecimiento económico son el coeficiente de apertura comercial y la inversión extranjera directa, estas influyen en 0.37 y 1.17 puntos porcentuales sobre la variación porcentual del PBI.

**Tabla 05: Resultados del modelo de regresión lineal por MCO**

Resultados estadísticos						
Número de observaciones	<b>F(8,18)</b>	6.55	<b>R2</b>	0.7469	<b>Durbin Watson</b>	2.103887
27	<b>Prob &gt; F</b>	0.0005	<b>Root MSE</b>	1.7879		
Var%PBI	Coefficiente	Error Estándar	t	P >  t	[95% Intervalo de confianza]	
<b>Inflación</b>	0.1218696	0.0334796	3.64	0.002	0.0515315	0.1922078
<b>D1.CDBCRP</b>	2.34E-06	6.78E-06	0.35	0.734	-0.0000119	0.0000166
<b>v_1</b>	0.4491833	0.2995792	1.5	0.151	-0.1802092	1.078576
<b>v_2</b>	-0.0490794	0.0351199	-1.4	0.179	-0.1228637	0.0247048
<b>D2.GP_PBI</b>	0.0232325	0.6186922	0.04	0.97	-1.276592	1.323057
<b>D1.CAP</b>	0.3719583	0.1776664	2.09	0.051	-0.0013049	0.7452215
<b>Var%TI</b>	0.0803619	0.0637783	1.26	0.224	-0.0536313	0.2143551
<b>IED_PBI</b>	1.170359	0.4074834	2.87	0.01	0.3142683	2.02645
<b>Constante</b>	-2.530217	3.201423	-0.79	0.44	-9.256157	4.195722

Elaboración Propia

Con respecto a la relación de interés, a diferencia de lo encontrado por Fisher (1983), De Gregorio (1996) o por (Domingo, J., & Castellet, I. 1999), en la presente investigación encontramos que la inflación influye significativa y positivamente sobre el crecimiento económico; esto es, un aumento de 1 unidad en la inflación, genera un incremento en la variación porcentual del PBI de 0.121 puntos porcentuales.

Sin embargo, es importante señalar otro hallazgo que va en la línea de las investigaciones previas: La volatilidad de la inflación, medida por la desviación estándar de su crecimiento mensual, si impacta negativamente el crecimiento económico, específicamente, un aumento en 1 unidad de desviación estándar de la inflación ocasiona una disminución de 0.04 p.p. en el crecimiento económico.

Al respecto, la relación positiva encontrada entre inflación y crecimiento, puede explicarse por el hecho de que, en particular a partir del año 2000 hacia adelante, la inflación fue relativamente estable y baja alcanzando estándares internacionales. Tal como lo exponen Khan y Senhadji

(2001), con bajas tasas de inflación, la relación podría ser positiva o no existente, pero a altas tasas, esta resulta negativa. Al respecto, (Fisher 1993) encontró relación positiva a bajas tasas de inflación.

### **3.5. Resultados del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Como se precisó en la metodología, el primer paso para estimar un modelo de vectores autorregresivos (VAR), es determinar el número ideal de rezagos.

#### **3.5.1. Determinación del número ideal de rezagos**

Para determinar el número de rezagos a utilizar en la estimación del modelo VAR, se utilizaron cuatro criterios, los que encuentran el número de rezagos que minimiza la pérdida de información: Final Prediction Error (FPE), criterio de información de Akaike (AIC), criterio de información de Hannan-Quinn (HQIC) y criterio de información de Schwarz–Bayesian (SBIC).

El número de rezagos elegidos para el análisis puede cambiar según los criterios; por tal motivo, se probó estimarlos con 5, 6, 7 y 8 rezagos. Los cuatro criterios ofrecen resultados diferentes con respecto al número óptimo de rezagos; sin embargo, se utilizó como criterios determinantes los de Hannan-Quinn y de Schwarz–Bayesian, los más usados en las investigaciones previas.

Considerando 5,6,7 y 8 rezagos, respectivamente; la pérdida de información se minimiza incluyendo 5 rezagos según los criterios AIC, HQIC y SBIC; en contraste, con el criterio FPE dicha pérdida se minimiza con 2 rezagos.

Al analizar 6 rezagos, la pérdida de información se vuelve a minimizar con 5 rezagos según los criterios AIC, HQIC y SBIC; en cambio, con el criterio FPE se minimiza con 2 rezagos. Al analizar 7 rezagos, la pérdida de información se minimiza con 6 rezagos según los criterios AIC, HQIC y SBIC; en contraste, con el criterio FPE se vuelve a minimizar con 2 rezagos.

Por último, cuando se analizan 8 rezagos, la pérdida de información se minimiza con 8 rezagos según los criterios AIC, HQIC y SBIC, y con 1 rezago según el criterio FPE.

Finalmente, el número de rezagos que se incluyó en el modelo fue de 5, esta decisión se sustenta en el hecho de que, al hacer el análisis con 5 y 6 rezagos, los criterios HQIC y SBIC indican dicho número como el óptimo de rezagos.

#### **3.5.2. Estimación del modelo VAR**

Con el número óptimo de rezagos determinado, se llevó a cabo la estimación del modelo VAR. En su especificación, se utilizaron las variables crecimiento económico, inflación, colocación de certificados de depósitos del BCRP, volatilidad de la inflación, coeficiente de apertura comercial, variación de los términos de intercambio e inversión extranjera directa como porcentaje del PBI<sup>9</sup>.

La Tabla 06 muestra los resultados más relevantes para el propósito de la investigación, de la estimación del modelo VAR, en las columnas aparecen todas las variables explicadas y en las filas los rezagos de las variables que las explican. Se encontró que el valor p de todos los coeficientes es 0.0%, por tanto, son significativos, este resultado es importante pues, en general, las variables macroeconómicas mantienen relaciones dinámicas entre ellas; asimismo, se encontró que los rezagos de todas las variables del modelo, a excepción de la inversión extranjera directa como porcentaje del PBI, impactan sobre el crecimiento económico.

---

<sup>9</sup> En esta clase de modelos, todas las variables son endógenas.

**Tabla 06: Resultados del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

	Var%PBI	Inflación	CDBCRP	v_2	CAP	Var%TI	IED_PBI
<b>Var%PBI (-4)</b>	0.0000675	0.2019201	-4695.207	0.0563608	0.2520828	5.403383	-0.043453
<b>Var%PBI (-5)</b>	-0.4732114	-0.1710957	20910.72	0.2543185	-0.1564993	-0.3611136	0.1456622
<b>Inflación (-4)</b>	0.4105075	0.1206067	-12061.45	-1.726345	0.0209162	-1.921928	-0.1556318
<b>Inflación (-5)</b>	-0.2950348	0.0252545	1863.305	1.070402	-0.2436107	-1.078332	0.0839945
<b>CDBCRP (-1)</b>	-1.77E-06	-0.0000111	-0.9433938	0.0001319	0.000016	0.0002212	-3.59E-06
<b>CDBCRP (-2)</b>	-2.61E-06	-0.0000264	-1.20023	0.0001361	-9.54E-07	0.0002344	1.37E-06
<b>CDBCRP (-3)</b>	-8.88E-06	-0.000025	-1.269397	0.0003005	-2.94E-06	0.0003746	-2.84E-06
<b>CDBCRP (-4)</b>	-6.40E-08	-0.0000235	-0.9884787	0.0003582	9.35E-06	0.0003465	-1.13E-06
<b>CDBCRP (-5)</b>	5.46E-06	-8.37E-06	-0.5045682	0.0002906	0.000018	0.0002528	-1.32E-06
<b>v_2 (-1)</b>	0.0860908	-0.0306596	-4746.748	0.0514795	0.1058062	0.9740745	-0.0301379
<b>v_2 (-2)</b>	0.0354958	0.0197015	1330.423	0.3453558	0.2846945	1.152527	-0.0527063
<b>v_2 (-3)</b>	-0.0896644	-0.0537784	-2033.55	-0.3095114	-0.0605381	-0.2732692	-0.0224452
<b>v_2 (-4)</b>	0.0548754	-0.0544862	-652.9215	0.8882604	0.1021024	1.805651	0.0013727
<b>v_2 (-5)</b>	-0.0151627	-0.0201637	1921.491	0.1093764	0.0132586	0.0265492	-0.0129694
<b>CAP (-4)</b>	-0.64651	0.1881905	20080.13	0.9543277	-0.249278	-0.6118323	0.0269698
<b>CAP (-5)</b>	0.2604396	0.0429082	12529.88	-2.592256	0.3076689	0.0460294	0.1440065
<b>Var%TI (-1)</b>	0.1234913	0.0004719	5157.214	-0.2698611	0.2304347	-0.1410233	0.0398783
<b>Var%TI (-2)</b>	0.1082342	0.078274	1320.719	-0.7530122	-0.1595692	-1.444182	0.0778366
<b>Var%TI (-3)</b>	-0.0134877	0.0780372	-135.2168	-0.396728	-0.2174295	-0.7263131	0.0238089
<b>Var%TI (-4)</b>	0.2503857	0.0346672	1971.059	-0.79524	0.2044341	-1.029521	0.0254392
<b>Var%TI (-5)</b>	0.1559043	0.0590861	-9658.205	-1.556662	-0.1142935	-1.658976	0.0132506

Elaboración Propia

Específicamente para el propósito de la investigación, se puede observar en la tabla que, el rezago 4 de la inflación tiene un impacto positivo sobre el crecimiento económico, en contraste, el rezago 5 de la inflación tiene un impacto negativo sobre el crecimiento económico. En otras palabras, se puede afirmar que, un aumento de 1 punto porcentual en la inflación del presente año genera un aumento en la tasa de crecimiento económico de 0.41 puntos porcentuales solo hasta los próximos 4 años, a partir del siguiente año, el efecto se vuelve negativo (-0.29 puntos porcentuales).

Asimismo, podemos observar que, los 5 rezagos de la volatilidad de la inflación influyen sobre el crecimiento económico, en los primeros dos años un aumento de la volatilidad de la inflación genera aumentos en la tasa de crecimiento; sin embargo, en el tercer y quinto año siguientes el efecto se vuelve negativo.

Por su parte, el crecimiento económico también se encuentra influenciado por sus mismos rezagos de orden 4 y 5, siendo el rezago 5 el que tiene mayor impacto. Por último, se encontró que los rezagos de mayor influencia sobre el crecimiento económico son: el cuarto rezago del coeficiente de apertura comercial, el quinto rezago del crecimiento económico y los dos rezagos de la inflación, el 4 y el 5.

### 3.5.3. Funciones de impulso respuesta

Dado que los coeficientes estimados con el modelo VAR son difíciles de interpretar, con fines de predicción, a continuación, utilizando los parámetros obtenidos con el modelo VAR, se estimó los efectos de los choques en las variables, sobre la trayectoria de ajuste de las variables afectadas,

para ello se utiliza las funciones impulso respuesta<sup>10</sup>. Con el fin de facilitar la visualización de los resultados, se utilizó solo las variables de interés principal del estudio, estas son: el crecimiento económico, la inflación y la volatilidad de la inflación.

La Figura 4 muestra las funciones de impulso respuesta (i) de la inflación sobre sí misma, sobre el crecimiento económico y sobre la volatilidad de la inflación; (ii) del crecimiento económico sobre sí mismo, sobre la inflación y sobre la volatilidad de la inflación; y de la volatilidad de la inflación sobre sí misma, sobre la inflación y sobre el crecimiento económico.

Del análisis gráfico, se puede inferir que choques en la inflación alteran la trayectoria del crecimiento económico y de la volatilidad de la inflación, asimismo choques en el crecimiento económico alteran la trayectoria de la volatilidad de la inflación, por último, choques en la volatilidad de la inflación alteran su misma trayectoria, siendo esta una variable muy sensible.

Un choque en la tasa de inflación origina que el crecimiento económico se aleje del estado estacionario a partir del momento 5, en el cual aumenta por encima de dicho nivel, posteriormente en los momentos 6 y 7 disminuye por debajo de 0, convergiendo su nivel original en el momento 8.

Por otro lado, un impulso del crecimiento económico ocasiona como respuesta que la volatilidad de la inflación empiece a aumentar a partir del momento 5, disminuya ligeramente en el momento 7, y se aleje de su valor estacionario no mostrando convergencia.

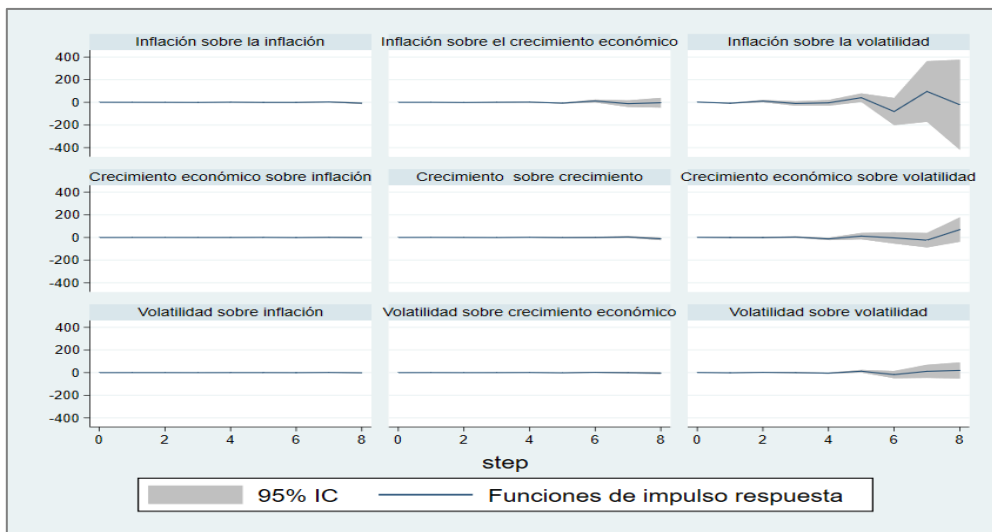


Figura 3: Funciones de impulso respuesta entre el crecimiento económico, la inflación y la volatilidad

Respecto a la estabilidad del modelo VAR, recordemos que un modelo VAR es estable si las raíces características están dentro del círculo de la unidad. Este procedimiento se logra con el método denominado forma compañera (“companion form”) del modelo. El resultado se muestra en la figura 8. Como se puede observar, no todas las raíces características o autovalores se encuentran dentro del área crítica, por lo que el modelo VAR no satisface la condición de estabilidad.

<sup>10</sup> Se asume choques en los términos de perturbación, sin embargo, por su definición equivale a choques en la misma variable bajo análisis y su repercusión hacia adelante en ella misma y en el resto de variables.

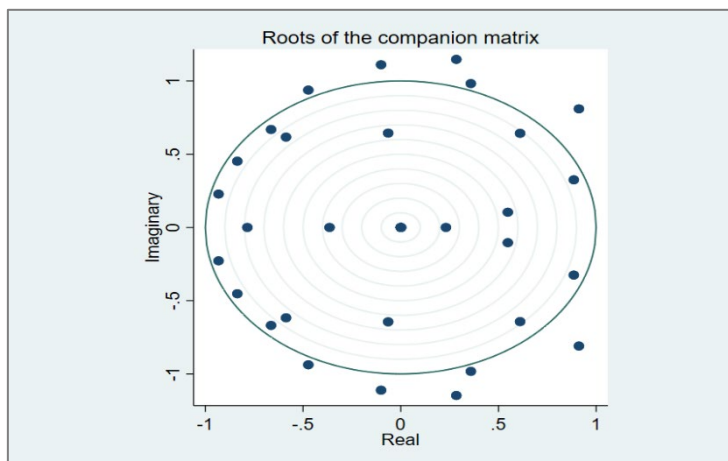


Figura 4: Análisis gráfico de la condición de estabilidad del modelo VAR

### 3.6. Modelo de Vector de Corrección de Error (VECM)

A fin de encontrar dinámicas de corto y largo plazo, el tercer modelo estimado es el modelo VEC; para ello se utilizó las variables no estacionarias de interés, estas son: el PBI real y el IPC de Lima Metropolitana. Debido a que el modelo solo tiene dos variables, debamos evitar interpretar más allá de la existencia de una relación y de la dirección de esta.

#### 3.6.1. Determinación del número ideal de rezagos

De modo similar al procedimiento para estimar el modelo VAR, primero se determina el número óptimo de rezagos, para lo cual se utilizó los cuatro criterios de selección de orden, que indican el número de rezagos que minimiza la pérdida de información: Final Prediction Error (FPE), criterio de información de Akaike (AIC), criterio de información de Hannan-Quinn (HQIC) y criterio de información de Schwarz–Bayesian (SBIC).

Como se sabe, el número de rezagos elegidos para el análisis puede cambiar según los criterios; por tal motivo, se probó estimarlos considerando 4 y 5 rezagos. Al analizar con 4 rezagos, la pérdida de información se minimiza según los criterios FPE, AIC y HQIC; en contraste, con el criterio SBIC dicha pérdida se minimiza con 1 rezago.

Al analizar con 5 rezagos, la pérdida de información se vuelve a minimizar con 4 rezagos según los criterios AIC, HQIC y SBIC; en cambio, con el criterio FPE se minimiza con 1 rezago.

Se concluye que el número ideal de rezagos a utilizar en el modelo de Vector de Corrección de Error es de 4; pues, casi todos los indicadores ofrecen ese resultado.

#### 3.6.2. Hallar el número de vectores de cointegración

Como solo se ha trabajado con dos variables, el número máximo de vectores de cointegración que se puede encontrar es uno, por tal motivo, lo relevante a analizar en esta sección no es el número de vectores, sino comprobar la existencia de al menos uno.

La existencia de vectores de cointegración se puede comprobar a través del Test de Cointegración de Johansen (Morán et al., 2013) que utiliza el estadístico de trazo; adicionalmente se ha utilizado

el estadístico máximo y, los criterios de información de Akaike (AIC), de información de Hannan-Quinn (HQIC) y de información de Schwarz–Bayesian (SBIC).

Los resultados: El estadístico de trazo nos indica que solo hay un vector de cointegración; lo mismo se encuentra con el estadístico Máximo. Finalmente, la pérdida de información según los criterios de SBIC, HQIC y AIC, se minimiza también, con un vector de cointegración.

### 3.6.3. Modelo VEC

El modelo de Vector de Corrección de Error fue incluido en la investigación para demostrar la existencia de una relación de corto y largo plazo entre las variables de interés; la primera, recoge las interacciones de corto plazo entre las variables y, la segunda, recoge la relación de largo plazo entre ellas.

En esa línea, la tabla 07 recoge las relaciones de corto plazo, hasta un máximo de 4 rezagos, entre el IPC y el PBI real. Al 1% de nivel de significancia, ningún coeficiente es significativo; al 5% el segundo rezago del PBI sobre el PBI y el primer rezago del IPC sobre el PBI se convierten en significativos; al 10% se le suma el segundo rezago del PBI sobre el IPC.

Según los resultados obtenidos, el primer y segundo rezago de la inflación impactan negativamente sobre el PBI, en contraste, el tercer y cuarto rezago tienen un efecto positivo, siendo el efecto del primer rezago el único significativamente distinto de cero.

Tabla 07: Modelo VEC-Relaciones de corto plazo

Rezagos	PBI		IPC	
	Coficiente	Valor p	Coficiente	Valor p
PBI (-1)	0.1960171	0.614	-0.0000522	0.22
PBI (-2)	0.7725829	0.02	-0.0000611	0.094
PBI (-3)	0.4885009	0.167	-0.0000127	0.743
PBI (-4)	-0.0371986	0.884	0.0000166	0.552
IPC (-1)	-3766.121	0.019	0.0572346	0.744
IPC (-2)	-105.3384	0.955	-0.3235352	0.111
IPC (-3)	973.769	0.364	-0.1739419	0.139
IPC (-4)	687.7669	0.552	-0.0000206	1

Elaboración Propia

Por otro lado, la tabla 08 muestra los resultados del vector de cointegración que recoge la relación de largo plazo, como se puede observar el IPC impacta negativamente sobre el PBI en el largo plazo, dicha relación es significativa incluso al 1%.

Tabla 08: Modelo VEC-Relación de largo plazo

Beta	Coef.	Std.	Z	P>z	Int. Confianza 95%
PBI	1	.	.	.	.
IPC	-5857.48	121.2238	-48.32	0	-6095.074 -5619.886
_cons	226131.6	.	.	.	.

Elaboración Propia

### 3.6.4. Evaluación del modelo VEC

La evaluación del modelo estimado en la sección anterior se realizó considerando tres aspectos: la estabilidad del modelo, la presencia de autocorrelación y la normalidad de los errores.

Con respecto a la estabilidad o estacionariedad del modelo, la Figura 7 muestra la distribución gráfica de los autovalores, como se puede apreciar todos los autovalores se encuentran dentro del área crítica, por lo que se considera que el modelo VEC planteado es estable.

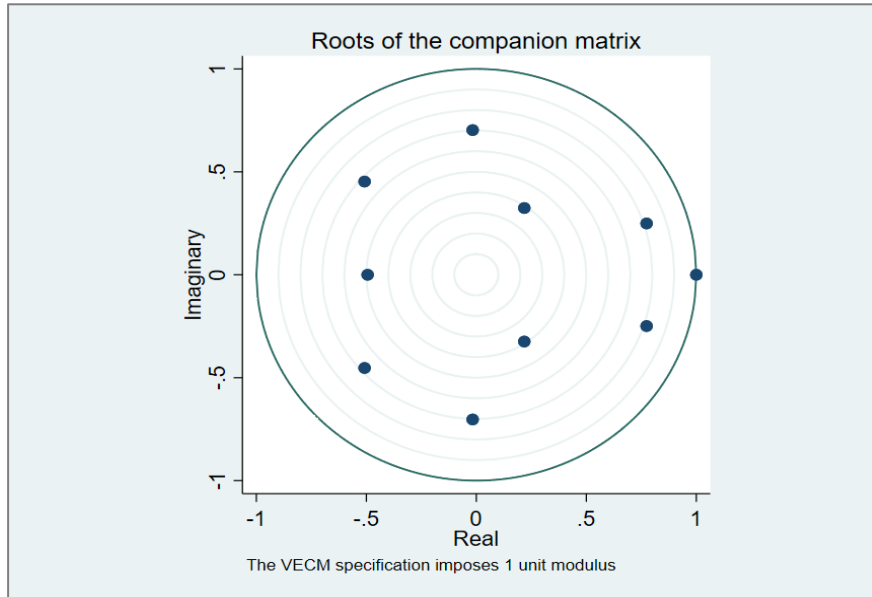


Figura 5: Análisis gráfico de la condición de estabilidad del modelo VEC

Con respecto a la existencia de autocorrelación, se aplicó el test del Multiplicador de Lagrange (Moreno R., 2011) a los residuos de la regresión estimada en la sección anterior. Como se puede observar en la Tabla 09, la probabilidad de todos los rezagos es superior a 5%, por tanto, se puede concluir que no existe autocorrelación del error hasta el cuarto rezago.

Tabla 09: Test de autocorrelación de Lagrange

Rezago	chi2	df	Prob>chi2
1	8.5593	4	0.07311
2	7.1658	4	0.12738
3	7.9139	4	0.09478
4	0.8197	4	0.93579

Elaboración Propia

Por último, se evaluó la normalidad de los residuos a través de la aplicación de los test de Jaque-Bera (Gonzalez J. & Nieto F., 2008), de curtosis y de asimetría. La Tabla 10 muestra una comparación entre los p-valor obtenidos con cada test; de manera conjunta los residuos tienen una distribución normal, pues, sus probabilidades son superiores a 5%; sin embargo, al diferenciar por ecuación los residuos no son normales al 5%.

Tabla 10: Test de normalidad de los errores del modelo VEC

Ecuación	Prob>chi2		
	Jaque-Bera	Asimetría	Curtosis
D_PBI	0.4291	0.21971	0.66635
D_IPC	0.04111	0.05039	0.10999
Todos	0.08887	0.06944	0.25407

Elaboración Propia

### 3.7. Test de causalidad a la Granger

Dado que el interés principal del estudio es conocer la relación de causalidad entre la política monetaria, medida a través de la inflación y el crecimiento económico, y además el modelo VAR



estimado no es estable, se estimó otro modelo VAR considerando solo las variables crecimiento económico, inflación y volatilidades de la inflación, el cual sí es estable.

Con las ecuaciones del crecimiento económico, de la inflación y de las volatilidades de la inflación estimadas a partir del segundo modelo VAR se aplicó el test de causalidad a la Granger. Primero se aplicó al crecimiento económico, es decir la pregunta es si la inflación y la volatilidad de la inflación causan al crecimiento económico; del test, se desprende que de manera individual y, ambas variables de manera conjunta, causan al crecimiento económico incluso a un nivel de significancia del 1%.

Luego se aplicó el test a la inflación; la pregunta es, si el crecimiento económico y la volatilidad de la inflación causan a la inflación. El test nos indica que, de manera individual, y de manera conjunta causan a la inflación a un nivel de significancia del 1%.

Por último, se aplicó el test a la volatilidad de la inflación; se encontró que, el crecimiento económico, la inflación y las dos variables de manera conjunta causan a la volatilidad de la inflación a un nivel de significancia del 1%.

## **5. Conclusiones**

- Del análisis gráfico, se infiere que, con variaciones altas de la tasa de inflación, la relación con el crecimiento económico es inversa; sin embargo, considerando un periodo de inflación baja, la relación se hace positiva.
- Con la estimación del modelo regresión lineal múltiple por MCO, del análisis del signo y la magnitud de los coeficientes del modelo, se concluye que la inflación afecta significativa y positivamente al crecimiento económico, específicamente, un aumento de 1 unidad en la tasa de inflación genera un incremento en la tasa de crecimiento económico de 0.121 puntos porcentuales, lo cual es coherente para periodos de baja inflación, situación dominante en todo el periodo de análisis.
- Con las mismas variables utilizadas en el modelo MCO, a excepción del gasto público y la volatilidad del crecimiento económico, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR). A partir del análisis de las variables y sus rezagos, se puede afirmar que un aumento de 1 punto porcentual en la inflación del presente año genera un aumento en la tasa de crecimiento económico de 0.41 puntos porcentuales solo hasta los próximos 4 años, a partir del siguiente año, el efecto se vuelve negativo (-0.29 puntos porcentuales). Por otro lado, un aumento de la volatilidad de la inflación puede repercutir en el crecimiento económico dentro de los próximos 5 años, mostrando un efecto positivo en el primer y segundo año y un efecto negativo en el tercer y quinto.
- Las funciones de impulso respuesta muestran que choques en la inflación alteran la trayectoria del crecimiento económico y de la volatilidad de la inflación. Así pues, un impulso en la tasa de inflación origina como respuesta que el crecimiento económico se aleje del estado estacionario a partir del momento 5, en el cual aumenta por encima de dicho nivel, posteriormente en los momentos 6 y 7 disminuye por debajo de 0, convergiendo su nivel original en el momento 8.
- En el marco del modelo VEC, en lo que corresponde a las interacciones de corto plazo, se encontró que el primer y segundo rezago de la inflación impactan negativamente sobre el PBI, en contraste, el tercer y cuarto rezago tienen un efecto positivo, siendo el efecto del primer rezago el único significativamente distinto de cero. Con respecto a la relación de largo plazo, el test de Johansen reveló la existencia de un vector de cointegración, según el cual el IPC impacta negativamente sobre el PBI en el largo plazo.
- Dado que la existencia de cointegración no indica la dirección de la causalidad, se aplicó el test de causalidad a la Granger para determinarla. Los resultados de dicho test muestran que la inflación y la volatilidad de la inflación, de manera individual; y ambas variables de manera conjunta, causan al crecimiento económico a un nivel de significancia del 1%.

- Producto del análisis de las interacciones de corto plazo del modelo VAR y VEC, se concluye que la inflación genera efectos positivos sobre el crecimiento económico, especialmente, en periodos menores a 3 años. La magnitud de este efecto es inferior a 0.5 puntos porcentuales.
- A partir de los resultados del modelo MCO, del modelo VEC y del test de causalidad a la Granger, se concluye que cambios en la inflación tienen efectos sobre el crecimiento económico a largo plazo, estando definitivamente correlacionadas. Hay que tener en cuenta sin embargo que, con modelo MCO encuentra una relación positiva entre inflación y crecimiento económico y, con el modelo VEC se encuentra una relación negativa de largo plazo entre el IPC y el PBI.

## **6. Bibliografía**

- Andrés Domingo, J., & Hernando Castellet, I. (1999). ¿Cómo afecta la inflación al crecimiento económico? Evidencia empírica para los países de la O.C.D.E. En Documentos de Trabajo del Banco de España (págs. 5-67). Banco de España.
- Azariadis, C., & Smith, B. (1993). Private information, Money and Growth . UCLA y Cornell University.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). Relación de largo plazo entre inflación y crecimiento. En B. C. Perú, Reporte de Inflación (págs. 66-70). Lima.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2019). Reporte de Inflación. Lima: Área de Edición e Imprenta-BCRP.
- Castillo, P., Montoro, C., & Tuesta, V. (2008). Política Monetaria en una economía con dolarización parcial. *Moneda*, 25-28.
- Cifuentes, J. (2010). Tutorial para pruebas de raíces unitarias: Dickey-Fuller aumentado y Phillips-Perron en Easyreg. Universidad Icesi-departamento de Economía.
- De Gregorio, J. (1992). The effects of inflation on economic growth: Lesson from Latin America. *European Economic Review*, 417-425.
- De Gregorio, J. (1996). Inflación, crecimiento y bancos centrales: teoría y evidencia empírica. *Estudios públicos*, 29-76.
- Equipo Self Bank. (29 de Octubre de 2015). Self Bank. Obtenido de Curva de Phillips, la relación entre desempleo e inflación: <https://blog.selfbank.es/curva-de-phillips-la-relacion-entre-desempleo-e-inflacion/>
- Fischer, S. (1983). Inflation and growth. Cambridge: NBER WORKING PAPER SERIES.
- Fondo Monetario Internacional. (8 de Marzo de 2018). Ficha Técnica-FMI. Recuperado el 17 de Febrero de 2020, de Documentos: <https://www.imf.org/es/About/Factsheets/Sheets/2016/08/01/16/20/Monetary-Policy-and-Central-Banking>
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, LVIII 1), 2-17.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. New Jersey: Pearson Education.
- Gonzalez J. & Nieto F. (2008). Distribución de la estadística de Jarque y Bera para la prueba de normalidad en una serie temporal estacionaria con datos faltantes. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Gonzalez M. & Landro A. (2018). Criterios de información y complejidad estocástica. Universidad de Buenos Aires.

- Gujarati D. & Porter D. (2010). *Econometría*, quinta edición, 652-656.
- Jimenez, F. (1987). Demanda, inflación, crecimiento económico y estado: Enfoques en conflicto. *Economía*, 9-37.
- King, R., & Levine, R. (1993). Finance, Entrepreneurship, and Growth: Theory and Evidence. *Journal of Monetary Economics*, 513-542.
- Loria, E. (1998). Robert Lucas y las expectativas racionales. *Semblanza*, 219-221.
- Lucas, R. E. (1973). Some International Evidence on Output-Inflation tradeoffs. *The American Economic Review*, 63(3), 326-334.
- McKinnon, R. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Brookings Institution.
- Merino, C. (18 de Noviembre de 2018). Alán García: ¿Cómo fue la hiperinflación de Perú en su gobierno? *La República*.
- Moreno R. (2011). Efectos fijos o aleatorios: test de especificación. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada. Universidad de Granada. España
- Morán Y., Bucyibaruta G. & Rivera D. (2013). Cointegración. Centro de Investigación de matemáticas.
- Moreno-Brid, J. C., Rivas, J. C., & Villarreal, F. G. (2014). Inflación y crecimiento económico. *Investigación económica*, LXXIII (290), 3-23.
- Mundell, R. (1965). Growth, Stability and Inflationary Finance. *Jornal of Political Economy*, 97-109.
- Parodi Trece, C. (6 de Enero de 2012). ¿Cómo funciona la política monetaria en el Perú? *Gestión*.
- Phillips, A. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, XXV(100), 283-299.
- Precious, C., & Palesa, M.-K. (2014). Impact of Monetary Policy on Economic Growth: A Case Study of South Africa . *Mediterranean Journal of Social Sciences* , 76-84.
- Redacción Gestión. (02 de Junio de 2019). Perú sin medidas para aminorar efectos de la guerra comercial, alerta Comex. *Gestión*.
- Shaw, E. (1973). *Financial Deepening in Economic Development*. Nuevo York: Oxford University Press.
- Sidrauski, M. (1967). RATIONAL CHOICE AND PATTERNS OF GROWTH IN A MONETARY ECONOMY. *The American Economic Review*, LVII (2), 534-544.
- Smyth, D. J. (1994). Inflation and Growth. *Journal of Macroeconomics*, XVI ( 2), 261-270.
- Tenorio Manayay, D. (2005). *Inflación y crecimiento económico: el caso peruano (1951-2002)*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Terrones, M. E., & Nagamine, J. (1993). *Reorientación de la política monetaria en el Perú: avances y problemas*. Lima.
- Tobin, J. (1965). Money and Economic Growth. *Econometrica* 33), 671-684.
- Universidad Complutense de Madrid. (2013). *Modelización con datos de series temporales*. Madrid.
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno*. México: Cengage Learning.