



Yura: Relaciones internacionales

Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio

Revista electrónica ISSN: 1390-938x

Nº 41: Enero – Marzo 2025

Efectos de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto de Bolivia durante el periodo 2000-2024 pp. 57 - 83

Erik Ernesto Muñoz Royo

Gilder Denis Vidal Claros

Universidad Mayor de San Simón

Cochabamba - Bolivia.

Calles Oquendo y Jordán

negocios2006mr@gmail.com

denisvidal@hotmail.com

Efectos de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto de Bolivia durante el periodo 2000-2024

Erik Ernesto Muñoz Royo
Universidad Mayor de San Simón
negocios2006mr@gmail.com

Gilder Denis Vidal Claros
Universidad Mayor de San Simón
denisvidal@hotmail.com

Resumen

El presente artículo científico inicia con el planteamiento de la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto en Bolivia durante el periodo 2000-2024? El objetivo general fue: Determinar el efecto de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto en Bolivia durante el periodo 2000-2024. El estudio se desarrolló considerando el paradigma positivista, con un diseño de investigación no experimental longitudinal. Los métodos de investigación utilizados fueron la inducción, deducción, análisis, síntesis y proyectivo. La muestra de estudio corresponde a una serie de tiempo dinámica de la tasa interbancaria, tasa de crecimiento del producto interno bruto y la tasa de inflación conformada por datos de 98 trimestres, periodo 2000-2024. El test de Granger indicó un all p-value de 0.0000 el cual es inferior al nivel de significancia de 0.05 (Conforme los resultados estadísticos de la prueba), en consecuencia, no se rechazó la hipótesis alternativa de investigación: Las variables tasa interbancaria y tasa de inflación tienen un impacto positivo en la tasa de crecimiento del producto interno bruto durante el periodo 2000-2024. El modelo de vectores autorregresivos (VAR) estableció un pronóstico de 10 trimestres exponiendo un forecast con volatilidad a la baja y al alza.

Palabras clave

Efecto, tasa interbancaria, tasa de inflación, producto interno bruto.

Abstract

This scientific paper begins with the research question: What is the effect of the variables interbank rate and inflation rate on the growth rate of the gross domestic product in Bolivia during the period 2000-2024? The general objective was: To determine the effect of the variables interbank rate and inflation rate on the growth rate of the gross domestic product in Bolivia during the period 2000-2024. The study was developed considering the positivist paradigm, with a longitudinal non-experimental research design. The research methods used were induction, deduction, analysis, synthesis and projective. The study sample corresponds to a dynamic time series of the interbank rate, gross domestic product growth rate and inflation rate made up of data from 98 quarters, period 2000-2024. The Granger test indicated an all p-value of 0.0000 which is lower than the significance level of 0.05 (according to the statistical results of the test), consequently, the alternative research hypothesis was not rejected: The variables interbank rate and inflation rate have a positive impact on the growth rate of gross domestic product during the period 2000-2024. The vector autoregressive model (VAR) established a 10-quarter forecast exposing a forecast with downward and upward volatility.

keywords

Keywords: Effect, interbank rate, inflation rate, gross domestic product.

Haga clic aquí para escribir texto.

La economía de Bolivia ha experimentado diversos desafíos y transformaciones durante el período 2000-2024, influenciada por factores internos y externos. Entre las variables macroeconómicas de importancia para la investigación se encuentran la tasa interbancaria, la inflación y su impacto en el crecimiento económico, medido a través del Producto Interno Bruto (PIB). La estabilidad macroeconómica de Bolivia ha sido históricamente influenciada por el desempeño de sus sectores productivos y por las políticas fiscales y monetarias aplicadas, las cuales se han ajustado a los cambios del entorno global y a los desafíos específicos del país.

A partir del año 2000, Bolivia inició un proceso de reconfiguración económica impulsado por un contexto internacional favorable, caracterizado por precios altos de las materias primas. Este período de bonanza permitió un crecimiento sostenido del PIB, acompañado de una inflación relativamente controlada y un sistema financiero que fortaleció su capacidad de intermediación. Sin embargo, desde 2014, la caída de los precios internacionales de los commodities comenzó a ejercer presión sobre las cuentas fiscales y el desempeño económico general.

En los años recientes, los efectos de la pandemia de COVID-19 (2020-2021) generaron una contracción significativa en la economía boliviana, con un impacto negativo en el PIB. Las medidas de contención sanitaria y las restricciones a la actividad económica provocarán desequilibrios en los mercados laborales, disminución de ingresos fiscales y aumento del endeudamiento público. En 2022, la economía mostró señales de recuperación en medio de un entorno global marcado por la guerra en Ucrania, que impulsó el aumento de precios en las materias primas clave para el país, como el gas natural y los minerales.

En este contexto, la relación entre la tasa interbancaria, la inflación y el crecimiento del PIB adquieren relevancia como un tema de análisis para entender la dinámica macroeconómica de Bolivia. Esta investigación busca explorar cómo estas variables han interactuado entre sí durante el período 2000-2024, identificando patrones y efectos que contribuyen al diseño de

políticas económicas más efectivas para el futuro. Ello conduce a la formulación de la pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto en Bolivia durante el periodo 2000-2024? El objetivo general fue: Determinar el efecto de las variables tasa interbancaria y tasa de inflación sobre la tasa de crecimiento del producto interno bruto en Bolivia durante el periodo 2000-2024.

La literatura revisada señala que el producto interno bruto es un indicador económico que muestra el valor total de bienes y servicios producidos en la economía durante un período de tiempo, normalmente un año. Es uno de los principales indicadores del crecimiento de la producción organizacional de un país, lo cual refleja su nivel económico (Solís & Ulloa Carabali, 2022).

Los países latinoamericanos tienen una importante participación de los hidrocarburos y los minerales en sus economías. Esa importancia ha evolucionado a lo largo de las dos décadas más recientes, destacándose países en los que el Producto Interno Bruto está determinado en gran medida por esos componentes de la actividad exportadora. El panorama es, en todo caso, diverso: República Dominicana y Uruguay son países en los cuales el valor de las exportaciones de mineral representa una baja o muy baja proporción del PIB; por otro lado, Chile, Bolivia, Ecuador y Venezuela son casos de extraordinaria importancia de esos factores (Bosch Carcuro & Pérez Domínguez, 2022, p. 58).

La fijación de las tasas de interés está influenciada por la demanda de créditos y depósitos, considerando factores como el tamaño del banco, la liquidez, la capitalización, el ratio BM (diferencia entre el valor en libros y el valor de mercado) y otras variables internas. A nivel macroeconómico, la tasa activa, o de préstamos, está positivamente relacionada con el PIB y la inflación, ya que mejores condiciones económicas aumentan la demanda de préstamos, permitiendo a los bancos elevar estas tasas. En contraste, la tasa pasiva, o de depósitos, depende

Haga clic aquí para escribir texto.

negativamente del PIB y la inflación, pues en un entorno económico favorable se incrementa la demanda de depósitos, lo que permite a los bancos reducir estas tasas. Además, la principal razón para la disminución de las tasas de interés radica en una política monetaria efectiva para reducir la inflación, ajustando la tasa de interés interbancaria desde ambos frentes (Soldevilla Rojas, 2020).

61

El esquema de monitoreo de la política monetaria se estructura en tres dimensiones principales: real, financiera y de percepciones. La dimensión real analiza variables fundamentales como la demanda y oferta agregadas, la brecha del producto, el pleno empleo y la inflación, permitiendo una evaluación integral de la economía. La dimensión financiera se enfoca en monitorear la estabilidad de los mercados financieros, incluyendo acciones, bonos, tipo de cambio interbancario, futuros e innovaciones como criptomonedas. Además, pone especial atención en la fragilidad del sistema bancario y su función de asignar eficientemente los recursos. La dimensión de percepciones, por su parte, incluye indicadores de sentimiento empresarial y perspectivas de líderes económicos (Sandoval Paucar, 2023).

La tasa interbancaria a un día, también conocida como tasa objetivo o tasa de referencia, experimentó reducciones sucesivas por decisiones de la junta de gobierno del Banco de México desde agosto de 2019 hasta diciembre de 2021. Sin embargo, a partir de junio de 2021, se inició un proceso de incrementos en la tasa, comenzando con alzas de 25 puntos básicos y aumentando a 50 puntos básicos desde diciembre del mismo año. Este ajuste al alza refleja un intento de controlar las presiones inflacionarias y estabilizar la economía. Sin embargo, el incremento sostenido de las tasas de interés representa un desafío para la recuperación económica, ya que eleva el costo del crédito, reduce el consumo y la inversión, y frena el crecimiento económico (Mata Lozano, 2022).

La dolarización se destaca por eliminar en gran medida el sesgo inflacionario de la política monetaria, logrando un control más efectivo de la inflación. Los países que adoptan

una moneda fuerte suelen experimentar un crecimiento económico más acelerado, ya que esta medida reduce la vulnerabilidad económica y el riesgo de devaluación. Además, fortalece la credibilidad en las políticas financieras y monetarias, disminuye los costos de transacción y facilita el acceso a los mercados internacionales de capital. Estos beneficios se convierten a la dolarización en una estrategia clave para estabilizar y promover el desarrollo económico en contextos vulnerables (Toscanini et al., 2020).

La inflación se considera el punto de partida más adecuado para explicar la relación entre el petróleo y el oro, en lugar de ser vista como una consecuencia. Este enfoque se basa en que un aumento en los precios del petróleo eleva el nivel general de precios, lo que, a su vez, incrementa el precio del oro, considerado un bien normal. Un bien normal es aquel cuya demanda crece a medida que los ingresos de los individuos aumentan. Por lo tanto, los autores argumentan que el oro tiende a experimentar un aumento de precio cuando la inflación lo antecede (Fula Melo & Moreno Gonzáles, 2023).

La econometría se basa en el desarrollo de métodos estadísticos que se utilizan para estimar relaciones económicas, probar teorías económicas y evaluar e implementar políticas públicas y de negocios. La aplicación más común de la econometría es en el pronóstico de variables macroeconómicas tan importantes como las tasas de interés, de inflación y el producto interno bruto. Si bien el pronóstico de indicadores económicos es un tema muy conocido y al que se le suele dar mucha publicidad, los métodos econométricos también se emplean en áreas de la economía que no están relacionadas con la elaboración de pronósticos macroeconómicos (Wooldridge, 2010, p. 1).

Caridad & Ocerin (2012) indican que la Teoría Económica postula una serie de relaciones causales entre diversas magnitudes económica. La Econometría aborda el problema de elaborar modelos que midan las relaciones causales entre variables económicas. Al plantear un modelo económico, en una primera fase, se formulan las relaciones causales entre las

Haga clic aquí para escribir texto.

variables objeto de estudio, así como las restricciones existentes en esas relaciones. Para cuantificar una relación es necesario disponer de datos numéricos de las variables y plantear las relaciones que existen o que se supone que existen entre ellas. El proceso de estimación de un modelo previamente especificado consiste en la estimación de los parámetros (como α , β , β_1 , β_2). En todos los casos, estos modelos económicos no sirven para representar de forma exacta las relaciones anteriores utilizando datos reales. Existe siempre una discrepancia o error, que se denomina perturbación aleatoria, ϵ , entre los valores medidos reales de la variable explicada y los estimados mediante el modelo. En todos los modelos econométricos se incorporan estas perturbaciones aleatorias a las formas funcionales propuestas (pp. 2-3).

En términos literales econometría significa "medición económica". Sin embargo, si bien es cierto que la medición es una parte importante de la econometría, el alcance de esta disciplina es mucho más amplio, como se deduce de las siguientes citas:

La econometría, resultado de cierta perspectiva sobre el papel que desempeña la economía, consiste en la aplicación de la estadística matemática a los datos económicos para dar soporte empírico a los modelos construidos por la economía matemática y obtener resultados numéricos.

La econometría puede definirse como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultáneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.

La econometría se define como la ciencia social en la cual las herramientas de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística se aplican al análisis de los fenómenos económicos.

El interés principal de la economía matemática es expresar la teoría económica en una forma matemática (ecuaciones) sin preocuparse por la capacidad de medición o de verificación

empírica de la teoría. La econometría, como ya apuntamos, se interesa sobre todo en la verificación empírica de la teoría económica (Gujarati & Porter, 2010, pp. 1-2).

Mantilla et al. (2017), la predicción es una de las causas del éxito de los VAR y una de sus principales aplicaciones. La predicción óptima vendrá dada por el modelo estructural dinámico. Otra posibilidad es utilizar la denominada predicción iterada. Consiste en reestimar el VAR después de cada pronóstico, empleando este como un dato adicional. Es decir, si queremos emplear este procedimiento para efectuar una predicción h periodos adelante, procederemos de la siguiente forma. Se estima el VAR con los datos conocidos. Generalmente se efectúa una predicción para el siguiente periodo ($t+1$). Empleando ese pronóstico como un dato más se vuelve a estimar el VAR y se efectúa una nueva predicción para el periodo ($t+2$) y así sucesivamente hasta llegar al periodo h (pp. 708-709).

Utilizamos un modelo del tipo vector autorregresivo (VAR) cuando queremos caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variable. Un VAR es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir. Que sean ecuaciones de forma reducida quiere decir que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones. Por el contrario, el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo (Novales, 2017, p. 2).

Mantilla et al. (2017), indican que los vectores autorregresivos (VAR) fueron planteados originalmente por Sims (1980) como una metodología alternativa a la denominada econometría tradicional. A comienzos de la década de los setenta del siglo pasado, la metodología tradicional se basaba en la construcción de (grandes) modelos de ecuaciones simultáneas en los que las variables estaban divididas en dos grupos: endógenas o determinadas dentro del modelo, y exógenas. La estimación de estos modelos exigía que estuviesen identificados, lo que a su vez implicaba el cumplimiento de determinadas restricciones generalmente de exclusión (es decir,

Haga clic aquí para escribir texto.

en cada una de las ecuaciones identificadas, debían excluirse una o varias variables). Estas restricciones no tenían mucho que ver con la teoría económica y eran contempladas con creciente escepticismo por una parte importante de la profesión. La división entre variables endógenas y exógenas también parecía arbitraria. Si a esto unimos el hecho de que los modelos multiecuacionales sufrieron un rotundo fracaso durante la crisis de los setenta, podemos entender el contexto en el que Sims planteó su alternativa metodológica (p. 703).

65

Considerando el marco conceptual respecto a las variables sujetas a estudio, se plantea la hipótesis de investigación: La tasa interbancaria y la tasa de inflación tienen un efecto significativo sobre la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto de Bolivia durante el periodo 2000-2024.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló considerando el paradigma positivista, con un enfoque de investigación cuantitativo, un tipo de investigación explicativo y un diseño no experimental longitudinal, es así que el diseño es de una serie de tiempo por el periodo 2000 a 2024; se analizaron 98 tasas trimestrales en la serie de tiempo. Los métodos de investigación utilizados fueron la inducción, deducción, análisis, síntesis y proyectivo.

En la investigación los datos corresponden a variables macroeconómicas, es así que el universo viene a ser los valores de la población de estudio, conformada por valores de las variables de la tasa interbancaria, tasa de crecimiento del producto interno bruto y la tasa de inflación. En cambio, la muestra de estudio corresponde a una serie de tiempo dinámica de las variables de la tasa interbancaria, tasa de crecimiento del producto interno bruto y la tasa de inflación conformada por datos de 98 trimestres, periodo 2000-2024.

Entre las técnicas e instrumentos de investigación se empleó el análisis documental obteniendo la información de los reportes del Banco Central de Bolivia, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

En el procedimiento de investigación, una fase importante fue el trabajo de campo, el cual consistió en la obtención de la información mediante el análisis documental de los

reportes del Banco Central de Bolivia, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. En la fase de resultados de la investigación, luego de la recolección de la información se procedió con la evaluación del modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR), seguidamente se realizó la estimación de la proyección de las variables sujetas a estudio.

A continuación, se presenta un análisis de las estadísticas descriptivas de resumen de las variables de las series de tiempo sujetas a estudio.

Tabla 1

Estadísticas descriptivas de resumen

	TCPIB	TIB	TINF
Mean	0.036647	0.043381	0.010336
Median	0.039788	0.042600	0.007787
Maximum	0.231247	0.112400	0.047469
Minimum	-0.247403	0.004300	-0.010713
Std. Dev.	0.041829	0.026115	0.011230
Skewness	-2.632941	0.363254	1.417381
Kurtosis	28.62437	2.263189	5.142945
Jarque-Bera	2794.379	4.372044	51.56468
Probability	0.000000	0.112363	0.000000
Sum	3.591409	4.251300	1.012923
Sum Sq. Dev.	0.169717	0.066156	0.012232
Observations	98	98	98

Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

Se observa la media, mediana, valor mínimo, máximo, asimetría, curtosis que permiten una mejor comprensión de la magnitud de las tasas sujetas a estudio, por ejemplo, en el período de análisis de 2000-2024, el valor máximo de la tasa interbancaria alcanzó 0.1124, la tasa de inflación 0.0474, en cambio luego del Covid-19 la tasa de crecimiento del producto interno bruto alcanzó a 0.2312 lo cual expone un efecto postpandemia. Se obtuvo la segunda diferencia en las series de las tasas, empleando 8 rezagos empleando el criterio Akaike information criterion (AIC) se estimó el modelo VAR óptimo incorporando doce variables dummy para los valores atípicos (Picos de las series de tiempo).

Tabla 1

Estimación de VAR óptimo con variables dummy

R-squared	0.754016	0.870111	0.992562
Adj. R-squared	0.565602	0.770621	0.986864
Sum sq. resids	148.6088	93.62086	117.5928
S.E. equation	1.778170	1.411359	1.581763
F-statistic	4.001921	8.745740	174.2116
Log likelihood	-143.1519	-123.7452	-133.3201
Akaike AIC	4.289330	3.827266	4.055240
Schwarz SC	5.360047	4.897983	5.125957
Mean dependent	0.020195	-0.002588	0.062697
S.D. dependent	2.697924	2.946868	13.80109

Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

67

En la estimación de VAR óptimo con variables dummy, los coeficientes de determinación (R-squared) de las variables TPTIB, TPTINF, TPTCPIB presentan óptima variabilidad explicada en cada serie de tiempo analizada por el modelo VAR. Los coeficientes de determinación 0.754016, 0.870111, 0.992562 reflejan una elevada bondad del ajuste en el modelo VAR, otorgando estabilidad a los parámetros de estudio.

Prueba de normalidad de los residuos: se presenta la prueba de normalidad de los residuos de Doornik – Hansen.

Tabla 2

Test de Doornik – Hansen

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Residual Correlation (Doornik-Hansen)
 Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal
 Date: 12/08/24 Time: 14:47
 Sample: 2000Q1 2024Q2
 Included observations: 84

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-0.080661	0.104964	1	0.7460
2	-0.003106	0.000156	1	0.9900
3	0.181401	0.525524	1	0.4685
Joint		0.630644	3	0.8894

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.929015	5.530115	1	0.0187
2	3.154685	0.851143	1	0.3562
3	3.272824	1.000699	1	0.3171
Joint		7.381957	3	0.0607

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.635079	2	0.0598
2	0.851299	2	0.6533
3	1.526222	2	0.4662

Joint	8.012601	6	0.2372
-------	----------	---	--------

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation
 Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

La prueba de Doornik – Hansen evidencia que el test de Jarque - Bera expone un joint p-value = 0.2372 lo cual es mayor al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos presentan una distribución normal multivariada. (Error tipo II).

Raíces inversas del polinomio: se presenta la prueba de raíz unitaria de los residuos.

Tabla 3

Test de raíz unitaria

Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: TPTIB TPTINF
 TPTCPIB
 Exogenous variables: C DT1 DT2 DT3 DT4
 DT5 DT6 DT7 DT8 DT9 DT10 DT11
 DT12
 Lag specification: 1 8
 Date: 12/08/24 Time: 14:49

Root	Modulus
-0.679644 + 0.637426i	0.931788
-0.679644 - 0.637426i	0.931788
0.526935 - 0.761099i	0.925707
0.526935 + 0.761099i	0.925707
-0.485600 + 0.785110i	0.923150
-0.485600 - 0.785110i	0.923150
0.323960 - 0.845232i	0.905189
0.323960 + 0.845232i	0.905189
0.749199 - 0.497509i	0.899341
0.749199 + 0.497509i	0.899341
-0.767691 - 0.427489i	0.878690
-0.767691 + 0.427489i	0.878690
0.315075 - 0.792841i	0.853152
0.315075 + 0.792841i	0.853152
-0.397884 - 0.736132i	0.836781
-0.397884 + 0.736132i	0.836781
0.634851 - 0.501349i	0.808942
0.634851 + 0.501349i	0.808942
-0.680325 + 0.416609i	0.797750
-0.680325 - 0.416609i	0.797750
-0.771480	0.771480
-0.074737 - 0.703585i	0.707543
-0.074737 + 0.703585i	0.707543
-0.289277	0.289277

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.
 Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

Haga clic aquí para escribir texto.

El modelo VAR tiene una solución menor a 1, no excede del círculo unitario, ninguna raíz se encuentra fuera del círculo unitario. El modelo VAR cumple la condición de estabilidad, es decir, no presenta raíz unitaria, en consecuencia, existe ruido blanco con una media cero, varianza constante y covarianzas nulas.

Prueba de heteroscedasticidad de los residuos: se presenta la prueba de heteroscedasticidad de los residuos de Levels and Squares.

69

Tabla 4

Test de Levels and Squares

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 12/08/24 Time: 14:51
Sample: 2000Q1 2024Q2
Included observations: 84

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
329.6671	360	0.8726

Individual components:

Dependent	R-squared	F(60,23)	Prob.	Chi-sq(60)	Prob.
res1*res1	0.567909	0.503825	0.9822	47.70434	0.8745
res2*res2	0.761461	1.223670	0.3024	63.96271	0.3392
res3*res3	0.639928	0.681270	0.8810	53.75399	0.7019
res2*res1	0.633917	0.663787	0.8959	53.24899	0.7189
res3*res1	0.709044	0.934162	0.5978	59.55968	0.4918
res3*res2	0.618005	0.620170	0.9285	51.91243	0.7620

Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

La prueba de Levels and Squares evidencia que el test expone un joint p-value = 0.8726 lo cual es mayor al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos de las variables del modelo VAR tienen una varianza constante (Homocedasticidad). (Error tipo II)

Prueba de autocorrelación de los residuos: se presenta la prueba de autocorrelación de los residuos.

Tabla 5

Test de autocorrelación de los residuos

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 12/08/24 Time: 14:52
Sample: 2000Q1 2024Q2
Included observations: 84

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	14.52851	9	0.1047	1.673086	(9, 102.4)	0.1050
2	10.35491	9	0.3225	1.168733	(9, 102.4)	0.3230
3	2.790850	9	0.9720	0.303830	(9, 102.4)	0.9720
4	8.655142	9	0.4697	0.968958	(9, 102.4)	0.4701
5	10.21381	9	0.3335	1.152028	(9, 102.4)	0.3339
6	7.188104	9	0.6175	0.799095	(9, 102.4)	0.6179
7	6.007002	9	0.7392	0.664040	(9, 102.4)	0.7395
8	11.81222	9	0.2241	1.342586	(9, 102.4)	0.2245

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	14.52851	9	0.1047	1.673086	(9, 102.4)	0.1050
2	26.83601	18	0.0821	1.560072	(18, 110.8)	0.0833
3	32.99652	27	0.1972	1.260612	(27, 105.8)	0.2023
4	40.16081	36	0.2910	1.137774	(36, 98.2)	0.3037
5	61.98120	45	0.0472	1.487051	(45, 89.9)	0.0561
6	65.23886	54	0.1406	1.259798	(54, 81.3)	0.1712
7	71.16526	63	0.2245	1.145677	(63, 72.5)	0.2869
8	73.86649	72	0.4170	0.985126	(72, 63.6)	0.5265

Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

La prueba de autocorrelación de los residuos evidencia en los ocho rezagos que el p-value es superior al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos de las variables del modelo VAR no presentan una correlación serial. (Error tipo II).

Ahora bien, se expone un resumen sobre la satisfacción de los supuestos econométricos del modelo:

- La prueba de Doornik - Hansen evidencia que el test de Jarque - Bera expone un joint p-value = 0.2372 lo cual es mayor al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos presentan una distribución normal multivariada. (Error tipo II).
- El modelo VAR tiene una solución menor a 1, no excede del círculo unitario, ninguna raíz se encuentra fuera del círculo unitario. El modelo VAR cumple la condición de estabilidad, es decir, no presenta raíz unitaria, en consecuencia, existe ruido blanco con una media cero, varianza constante y covarianzas nulas.

Haga clic aquí para escribir texto.

- La prueba de Levels and Squares evidencia que el test expone un joint p-value = 0.8726 lo cual es mayor al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos de las variables del modelo VAR tienen una varianza constante (Homocedasticidad). (Error tipo II)
- La prueba de autocorrelación de los residuos evidencia en los ocho rezagos que el p-value es superior al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis nula: Los residuos de las variables del modelo VAR no presentan una correlación serial. (Error tipo II)

71

Función de impulso respuesta: Esta función es la representación de medias móviles asociada con el modelo VAR y explica la respuesta del sistema a shocks en los componentes del vector de perturbaciones. La función impulso-respuesta traza la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante un shock en los errores. Por ejemplo, un cambio en la inflación cambiaría inmediatamente el valor del producto interno bruto.

Figura 1

Funciones de impulso respuesta



Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

Ello además cambiaría todos los valores futuros de las demás variables endógenas del sistema (tasa interbancaria), debido a la estructura dinámica del modelo VAR. La función impulso-respuesta, separa los determinantes de las variables endógenas dentro de los shocks o identifica innovaciones con variables específicas. Entonces, traza el efecto corriente y valores futuros de las variables endógenas ante un "shock" de una desviación estándar a las innovaciones (variables estocásticas). Cumplidos los supuestos econométricos que expusieron la estabilidad en los parámetros del modelo de estudio, se realiza el test de Granger y el análisis de la descomposición de la varianza de un VAR. Seguidamente, se presenta el test de Granger para concentrarnos en el análisis de las variables a ser evaluadas en la descomposición de la varianza.

Tabla 6

Test de Granger

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests
Date: 12/08/24 Time: 15:13
Sample: 2000Q1 2024Q2
Included observations: 84

Dependent variable: TPTIB

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
TPTINF	11.56940	8	0.1715
TPTCPIB	9.067067	8	0.3367
All	17.84248	16	0.3332

Dependent variable: TPTINF

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
TPTIB	22.48417	8	0.0041
TPTCPIB	3.692687	8	0.8837
All	28.42623	16	0.0281

Dependent variable: TPTCPIB

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
TPTIB	38.01905	8	0.0000
TPTINF	6.761157	8	0.5626
All	51.52052	16	0.0000

Fuente: Elaboración propia con EViews, 2024.

En la causalidad del sentido de Granger, por lo menos una de las variables causa a la otra, en el sentido de que tenerla en cuenta aporta a la calidad de la explicación de la otra variable. En este entendido, entre los resultados del test de Granger se pueden mencionar a:

- En la variable dependiente TPTINF respecto a las variables TPTIB, TPTCPIB en el test de Granger exponen un all $p\text{-value} = 0.0281$ el cual es inferior al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis alternativa: Las variables TPTIB, TPTCPIB causan en el sentido de Granger a la variable TPTINF. (Error tipo I)
- En la variable dependiente TPTCPIB respecto a las variables TPTIB, TPTINF en el test de Granger exponen un all $p\text{-value} = 0.0000$ el cual es inferior al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis alternativa: Las variables TPTIB, TPTINF causan en el sentido de Granger a la variable TPTCPIB. (Error tipo I)

El test de Granger informa un all $p\text{-value}$ de 0.0281 y 0.0000 los cuales son inferior al nivel de significancia de 0.05 (Conforme los resultados estadísticos de la prueba), por tanto, no se rechaza las hipótesis alternativas de investigación:

- Las variables tasa interbancaria y tasa de crecimiento del producto interno bruto tienen un impacto positivo en la tasa de inflación durante el periodo 2000-2024.
- Las variables tasa interbancaria y tasa de inflación tienen un impacto positivo en la tasa de crecimiento del producto interno bruto durante el periodo 2000-2024.

Análisis de la descomposición de varianza de la tasa de inflación: brinda información acerca de la potencia relativa de innovaciones aleatorias para cada variable endógena. Radica en descomponer la varianza de las variables endógenas en elementos o componentes que ayudan en aislar el porcentaje de variabilidad de una endógena explicado por una de las innovaciones para distintos horizontes predictivos. Es así que, en el periodo 10 (trimestre 10), la tasa de inflación es explicada por la variabilidad del 17,53% de la tasa interbancaria, 0,53% de la tasa de crecimiento del producto interno bruto y consigo misma en un 81,93%, la mayor explicación está en la tasa interbancaria.

A su vez, el análisis de la descomposición de varianza de la tasa de crecimiento del producto interno bruto en el periodo 10 (trimestre 10), la tasa de crecimiento del producto interno bruto es explicada por la variabilidad del 43,14% de la tasa interbancaria, 14,38% de la tasa de inflación y consigo misma en un 42,47%, por lo que la mayor explicación está en la tasa interbancaria.

Tabla 7

Análisis de la descomposición de varianza del TPPIB

Variance Decomposition of TPTIB:				
Period	S.E.	TPTIB	TPTINF	TPTCPIB
1	1.778170	100.0000	0.000000	0.000000
2	2.082592	98.63267	1.314838	0.052494
3	2.164330	97.67182	2.118421	0.209756
4	2.220482	93.15363	6.645630	0.200743
5	2.294300	93.41355	6.395938	0.190515
6	2.373282	92.28479	7.401463	0.313746
7	2.424248	91.97428	7.681889	0.343828
8	2.434849	91.34645	8.286031	0.367516
9	2.463054	90.08795	9.498471	0.413579
10	2.481124	89.42862	10.06596	0.505427

Variance Decomposition of TPTINF:				
Period	S.E.	TPTIB	TPTINF	TPTCPIB
1	1.411359	8.944825	91.05518	0.000000
2	2.117404	4.274114	95.70411	0.021779
3	2.203322	4.051404	95.92266	0.025933
4	2.232799	5.934468	93.86449	0.201037
5	2.374264	12.50141	87.31464	0.183950
6	2.604076	15.43938	84.05428	0.506342
7	2.686606	14.86580	84.59973	0.534476
8	2.703660	15.79076	83.67237	0.536865
9	2.733995	16.02362	83.44781	0.528569
10	2.842763	17.53485	81.93170	0.533447

Variance Decomposition of TPTCPIB:				
Period	S.E.	TPTIB	TPTINF	TPTCPIB
1	1.581763	4.155615	3.311994	92.53239
2	1.752162	8.491111	2.775770	88.73312
3	1.978081	17.94824	4.916700	77.13505
4	2.127713	28.43497	4.495048	67.06998
5	2.280654	29.15526	3.957989	66.88676
6	2.393160	26.52835	7.494980	65.97667
7	2.549472	31.25437	9.713185	59.03245
8	2.779198	41.41927	8.432880	50.14785
9	2.915786	45.88552	8.550867	45.56362
10	3.020042	43.14144	14.38313	42.47542

Cholesky Ordering: TPTIB TPTINF TPTCPIB

Fuente: Elaboración propia con EViews, 2024.

Haga clic aquí para escribir texto.

Resultados

A continuación, se expone el forecast de las series de tiempo estudiadas para predecir su comportamiento en el periodo 2022-2024 (10 trimestres).

Tabla 8

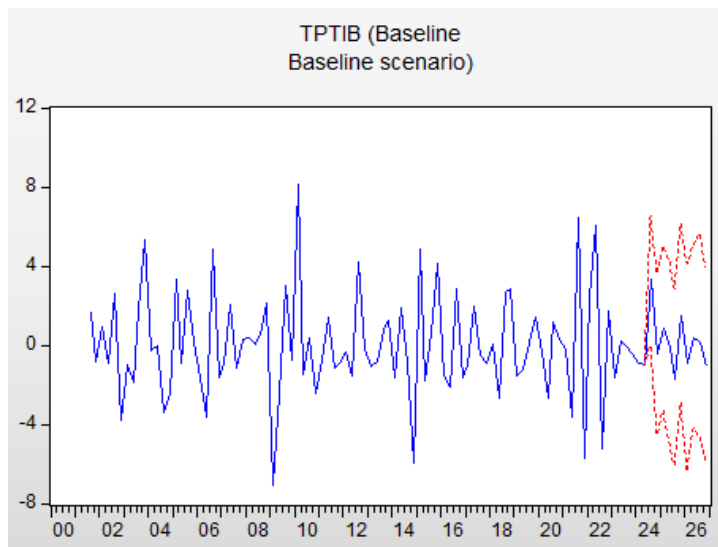
Pronóstico

	TPTCPIB_0M	TPTIB_0M	TPTINF_0M
2021Q3	-80.96445	6.453599	3.235573
2021Q4	15.89969	-5.727768	-2.667423
2022Q1	22.22231	2.431018	0.854563
2022Q2	-29.76533	6.064829	1.176334
2022Q3	40.98035	-5.214301	-2.045083
2022Q4	-15.08543	1.697463	2.030381
2023Q1	-5.144955	-1.632311	-2.926418
2023Q2	2.987851	0.210664	2.556813
2023Q3	0.811182	-0.091927	-0.817961
2023Q4	4.749682	-0.447530	-0.788319
2024Q1	-10.21787	-0.955344	2.508377
2024Q2	7.696860	-1.013888	-1.799831
2024Q3	-8.167708	3.338824	-0.069822
2024Q4	3.020968	-0.430103	2.879421
2025Q1	8.285207	0.844819	-2.790944
2025Q2	-8.140624	-0.110313	0.810106
2025Q3	3.712795	-1.735346	0.834261
2025Q4	-1.748428	1.474901	-2.906994
2026Q1	-1.662876	-0.883618	2.450009
2026Q2	2.212876	0.393538	-0.992756
2026Q3	0.012796	0.122256	-0.699387
2026Q4	-0.753896	-1.104790	2.302695

Nota: Elaboración propia con EViews, 2024.

Figura 2

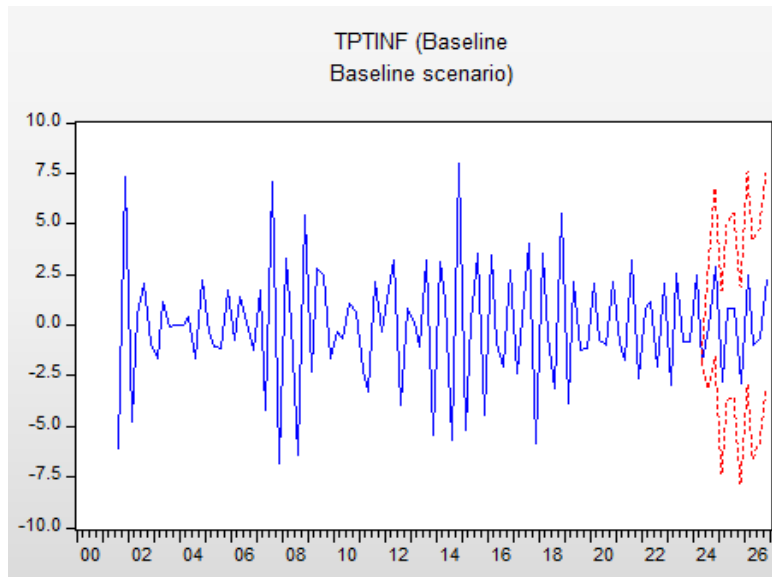
Tendencias del Pronóstico TPPIB



Fuente: Elaboración propia con EViews, 2024.

Figura 3

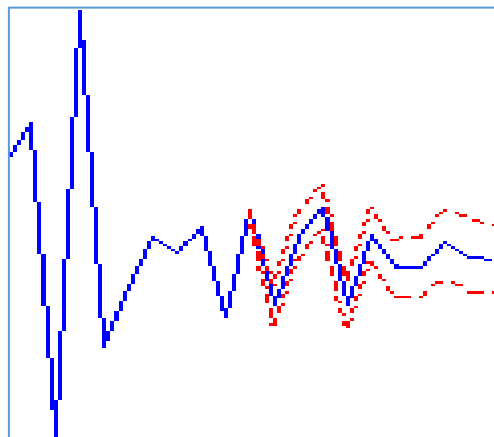
Tendencias del Pronóstico TPTINF



Fuente: Elaboración propia con EViews, 2024.

Figura 4

Tendencias del Pronóstico TPTCPIB



Fuente: Elaboración propia con EViews, 2024.

Donde la interpretación de las tendencias en el modelo VAR establece un pronóstico para la tasa interbancaria, tasa de inflación y tasa de crecimiento del producto interno bruto, un forecast para un periodo de 10 trimestres, con oscilaciones a la baja y al alza; producto de la volatilidad imperante en la economía nacional de Bolivia.

Discusión

Los significados más relevantes en la discusión respecto a los resultados fueron:

- Muñoz Marticorena & Cueva Paredes (2021) en su estudio examinan la relación entre competitividad y crecimiento económico en Chile y Perú, en un contexto global de desaceleración y proteccionismo. A través de un modelo VAR(2), se analizan las variables que determinan la competitividad y su impacto en el crecimiento de ambos países. Los resultados indican que, aunque Chile es un país de ingresos altos y Perú de ingresos medios altos, existe un rezago significativo en Perú en términos de instituciones, infraestructura, tecnología e innovación. En contraste, Chile destaca en innovación, sofisticación empresarial y capital humano. Además, se observa una dependencia del crecimiento peruano respecto al chileno, pero no al revés. Las políticas económicas tienen efectos más pronunciados a corto plazo, sugiriendo que las medidas implementadas son transitorias. Este análisis resalta la importancia de fortalecer los determinantes de la competitividad en Perú para impulsar su crecimiento económico y productividad, mientras que Chile continúa siendo un referente en competitividad a nivel global, a pesar de enfrentar desafíos económicos. El hallazgo en la presente investigación se centra en que las variables tasa interbancaria y tasa de inflación tienen un impacto positivo en la tasa de crecimiento del producto interno bruto durante el periodo 2000-2024.
- Pérez Zúñiga & Alonso Iglesias (2023) en su investigación analizan la influencia de la Inversión Extranjera Directa (IED) en la industria manufacturera de Ecuador durante el periodo 2010-2021. El objetivo principal es establecer la relación causal entre la captación de IED y el crecimiento del sector manufacturero. Para ello, se empleó una metodología que incluye un examen exhaustivo de la literatura y el uso de un modelo econométrico VECM, junto con pruebas de raíz unitaria y el test de Granger. Los

hallazgos revelan que la industria manufacturera ha experimentado períodos de crecimiento impulsados por el aumento de las ventas externas, la demanda interna y las contribuciones financieras externas. Sin embargo, también ha enfrentado desafíos como incertidumbres políticas, económicas y sanitarias, especialmente debido a la pandemia de COVID-19. La prueba de causalidad de Granger indica una relación unidireccional en la que la IED impulsa el crecimiento del sector manufacturero, lo que respalda la hipótesis alternativa de que la inversión extranjera tiene un efecto positivo en este ámbito. En conclusión, se establece que la IED tiene un impacto significativo y positivo en el crecimiento de la industria manufacturera ecuatoriana, tanto a corto como a largo plazo. Un hallazgo importante en la presente investigación fue que las variables tasa interbancaria y tasa de crecimiento del producto interno bruto tienen un impacto positivo en la tasa de inflación durante el periodo 2000-2024.

- En cambio, Marceliano (2019) en su investigación "La relación del crecimiento económico y las exportaciones de cobre del Perú, periodo 1988 - 2018", determina una correlación de Pearson de 0,394 siendo un valor positivo, demuestra que existe una correlación positiva baja entre las variables crecimiento económico peruano y las exportaciones de cobre del Perú. La Correlación de Pearson fue de 0.394 con un nivel de significancia de 0.028, se concluye que existe una relación entre las variables crecimiento económico peruano y las exportaciones de cobre del Perú. Existe una relación entre las variables términos de intercambio y exportaciones de cobre del Perú, periodo 1988 - 2018. Se concluye que los términos de intercambio al estar relacionadas con las exportaciones de cobre, pueden ocasionar altas perturbaciones en la economía peruana a largo plazo, en consecuencia, al indebido manejo del sector minero. El hallazgo en la presente investigación: En la variable dependiente TPTCPIB respecto a las variables TPTIB, TPTINF en el test de Granger exponen un all $p\text{-value} = 0.0000$ el

cual es inferior al nivel de significancia de 5%, por tanto, no se rechaza la hipótesis alternativa: Las variables TPTIB, TPTINF causan en el sentido de Granger a la variable TPTCPIB. (Error tipo I).

El aporte de las conclusiones en términos de conocimiento adicional fue:

- La investigación concluyó que el modelo VAR óptimo, estimado tras aplicar la segunda diferencia en las series de tasas y seleccionando ocho rezagos mediante el criterio Akaike (AIC), permitió incorporar de manera efectiva doce variables dummy para capturar los valores atípicos de las series temporales. Los coeficientes de determinación (R-cuadrado) de las variables TPTIB, TPTINF y TPTCPIB, con valores de 0.754016, 0.870111 y 0.992562, respectivamente, demostraron una alta capacidad explicativa del modelo sobre la variabilidad de las series analizadas. Esto refleja una excelente bondad de ajuste y estabilidad de los parámetros, validando la robustez del modelo VAR para el análisis de las series temporales bajo estudio.
- El análisis econométrico realizado para evaluar los supuestos del modelo VAR confirma su robustez y adecuación para el estudio. La prueba de Doornik-Hansen, con un valor p conjunto de 0.2372, indica que los residuos presentan una distribución normal multivariada, cumpliendo con el supuesto de normalidad. Además, la evaluación de la estabilidad del modelo muestra que ninguna raíz excede el círculo unitario, garantizando la estabilidad dinámica del sistema y la ausencia de raíz unitaria. Asimismo, la prueba de Levels and Squares evidencia homocedasticidad en los residuos, con un valor p conjunto de 0.8726, mientras que la prueba de autocorrelación de los residuos demuestra que no existe compensación serial en los mismos a lo largo de los ocho rezagos analizados. Estos resultados reflejan que el modelo VAR satisface plenamente

los supuestos econométricos fundamentales, validando su idoneidad para explicar las relaciones dinámicas entre las variables bajo estudio.

- Los resultados del test de causalidad de Granger evidencian relaciones causales significativas entre las variables estudiadas durante el periodo 2000-2024. Con un p-value de 0.0281 y 0.0000, inferiores al nivel de significancia del 5%, se valida que la tasa interbancaria y la tasa de crecimiento del producto interno bruto ejercen un impacto positivo sobre la tasa de inflación. De manera similar, la tasa interbancaria y la tasa de inflación influyen positivamente en la tasa de crecimiento del producto interno bruto. Estos resultados destacan la interrelación dinámica entre las tasas interbancaria, de inflación y de crecimiento económico, subrayando su relevancia para la planificación y el análisis de políticas macroeconómicas.
- El modelo VAR permitió interpretar las tendencias y establecer un pronóstico para la tasa interbancaria, la tasa de inflación y la tasa de crecimiento del producto interno bruto, proyectando un pronóstico para los próximos 10 trimestres. Los resultados evidencian oscilaciones tanto al alza como a la baja, reflejando la volatilidad característica de la economía nacional de Bolivia. Estas fluctuaciones resaltan la necesidad de considerar el entorno económico inestable al formular políticas y estrategias económicas para el futuro.

Se recomienda a investigadores y ejecutivos aplicar variables dummy en la construcción del modelo VAR óptimo, realizando pruebas de raíz unitaria en los residuos para alcanzar un valor menor a 1, lo cual es esencial para lograr estabilidad en los parámetros de estudio. Es igualmente importante efectuar pruebas de los residuales en las variables del modelo VAR óptimo para verificar la distribución normal multivariada, la homocedasticidad con una varianza constante en los residuos, y la ausencia de compensación serial en los residuos,

Haga clic aquí para escribir texto.

asegurando así la validez estadística del modelo. Se sugiere analizar el análisis de la varianza y los resultados del test de causalidad de Granger, a fin de identificar las variables independientes con mayor capacidad explicativa sobre la variable dependiente, optimizando el entendimiento del comportamiento de las series de tiempo.

81

Se insta a las autoridades gubernamentales a tomar decisiones cautelosas al formular políticas públicas, considerando que las variaciones en variables macroeconómicas como la tasa interbancaria y la tasa de inflación impactan significativamente en el crecimiento económico del país. La relación entre estas variables puede ser evaluada y medida mediante el modelo VAR, que demuestra su utilidad para analizar dichas dinámicas. Finalmente, se debe tener en cuenta la alta volatilidad y la falta de una tendencia claramente definida en las proyecciones de las series de tiempo, producto de las perturbaciones en los mercados, lo que subraya la importancia de un enfoque analítico prudente y basado en evidencia para la toma de decisiones estratégicas.

Lista de referencias

- Bosch Carcuro, M., & Domínguez Pérez, M. (2022). Minería, generación de bienestar y desarrollo económico. Una breve revisión de la literatura. *Pensamiento. Facultad de Humanidades*. [https://repositorio.unapec.edu.do/bitstream/123456789/881/1/6 Minería%2C generación de bienestar y desarrollo económico-52-61.pdf](https://repositorio.unapec.edu.do/bitstream/123456789/881/1/6%20Miner%C3%ADa%20generaci%C3%B3n%20de%20bienestar%20y%20desarrollo%20econ%C3%B3mico-52-61.pdf)
- Caridad, J.M., Ocerin. (2012). *Econometría: Modelos econométricos y series de temporales con los paquetes uTSP y TSP*. Barcelona: Editorial Reverté. S.A.
- Fula Melo, L. J., & Moreno Gonzáles, M. G. (2023). Revisión de la literatura en torno a la relación entre los precios del oro, del petróleo y la inflación en Colombia del 2000 al 2019. *Econografos Escuela de Economía*, 178, 1–34. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/107255527/Econografos_Escuela_de_Economoa_No._178-libre.pdf?1699541673=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRevision_de_la_literatura_en_torno_a_la.pdf&Expires=1733892783&Signature=ffMwAyRlqAEiG7K2mABO8q
- Gujarati, D., Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V
- Mantilla, M., Pérez, P., Sanz, B. (2017). *Econometría y predicción*. España: McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.L.
- Marceliano, M. (2019). La relación del crecimiento económico y las exportaciones de cobre del Perú, periodo 1988 – 2018. Perú: Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad Privada de Tacna.
- Mata Lozano, H. (2022). Evolución reciente y perspectivas de la economía mexicana. *Economía UNAM*, 19(57). <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/740/685>
- Muñoz Marticorena, W., & Cueva Paredes, A. L. (2021). Revisión comparada de los factores determinantes de la competitividad y el crecimiento en los países de Perú y Chile - período Revisión comparada de los factores determinantes de la competitividad y el crecimiento en los países de Perú y Chile - período 2. *Brazilian Journal of Development*, 7(9), 88854–88881. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-175>
- Novales, A. (2017). *Modelos vectoriales autorregresivos (VAR)*. España: Universidad Complutense.
- Pérez Zúñiga, E. J., & Alonso Iglesias, J. (2023). Impacto de la inversión extranjera directa en el valor agregado bruto de las empresas manufactureras. *Pacha. Revista de Estudios Contemporáneos Del Sur Global*, 4(12), e230213. <https://doi.org/10.46652/pacha.v4i12.213>
- Sandoval Paucar, G. (2023). Evolución de los esquemas de política monetaria. *Ensayos de Economía*, 33(62), 39–57. <https://doi.org/10.15446/ede.v33n62.98494>
- Soldevilla Rojas, W. A. (2020). La desigualdad de las tasas de interés activas entre los bancos y las cajas peruanas: una revisión de las variables más influyentes 2012-2019 (Vol. 2507, Issue February) [Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22372/SOLDEVILLA_ROJAS_WOLFGANG_ANDREE_DESIGUALDAD_TASAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Haga clic aquí para escribir texto.

- Solís, J. D., & Ulloa Carabali, K. (2022). Aproximación al estado del arte de la competitividad en las empresas pymes. Universidad Antonio Nariño, 1–23. [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7616/1/2022_Juan David Solis.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7616/1/2022_Juan%20David%20Solis.pdf)
- Toscanini, M., Lapo-Maza, M., & Bustamante, M. A. (2020). La dolarización en Ecuador: resultados macroeconómicos en las dos últimas décadas. *Informacion Tecnologica*, 21(5), 129–138. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000500129>
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría un enfoque moderno*. México: Cengage Learning Edito res, S.A. de C.V.