



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

TESIS

**COMPORTAMIENTO DE LA VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO
NOMINAL EN EL PERÚ Y SUS PROYECCIONES ANTE EL CHOQUE
MACROECONÓMICO DEL COVID - 19, PERIODO 2017 – 2022**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA**

PRESENTADO POR:

**STEFANY SABRINA ESCOBAR GUERRA
SARITA GIOVANNA MONTERO LLAJA**

ASESOR:

Econ. MARIO ANDRE LOPEZ ROJAS, Mag.

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE NEGOCIOS

FACEN

“COMITÉ CENTRAL DE GRADOS Y TÍTULOS”



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N°007-CCGyT-FACEN-UNAP-2024

En la ciudad de Iquitos, a los **11** días del mes de **enero** del año 2024, a horas: **12:00 p.m.** se dio inicio haciendo uso de la **Plataforma Google Meet** a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“COMPORTAMIENTO DE LA VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL EN EL PERÚ Y SUS PROYECCIONES ANTE EL CHOQUE MACROECONÓMICO DEL COVID – 19, PERIODO 2017 - 2022”**, autorizado mediante **Resolución Decanal N°0036-2024-FACEN-UNAP** presentado por las Bachilleres en Ciencias Económicas **STEFANY SABRINA ESCOBAR GUERRA** y **SARITA GIOVANNA MONTERO LLAJA**, para optar el Título Profesional de **ECONOMISTA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

El Jurado calificador y dictaminador está integrado por los siguientes profesionales:

Econ. PEDRO LITO RIVERA CARDOZO, Dr.	(Presidente)
Econ. ALFREDO PEZO RIOS, Mag.	(Miembro)
Econ. GABRIEL AGUSTIN LAUREL SILVA, Mag.	(Miembro)

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, arribó a las siguientes conclusiones: La Sustentación Pública y la Tesis han sido: **APROBADAS** con la calificación **BUENA (15).**

Estando las Bachilleres aptas para obtener el Título Profesional de **ECONOMISTA.**

Siendo las **13:15 horas del 11 de enero** del 2024, se dio por concluido el acto académico.

Econ. PEDRO LITO RIVERA CARDOZO, Dr.
Presidente

Econ. ALFREDO PEZO RIOS, Mag.
Miembro

Econ. GABRIEL AGUSTIN LAUREL SILVA, Mag.
Miembro

Econ. MARIO ANDRÉ LÓPEZ ROJAS, Mag.
Asesor

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonia del Perú, rumbo a la acreditación

Calle Nanay N°352-356- Distrito de Iquitos – Maynas – Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: facen@unapiquitos.edu.pe
Teléfonos: #065-234364 /065-243644 - Decanatura: #065-224342 / 944670264



JURADO Y ASESOR



Econ. PEDRO LITO RIVERA CARDOZO, Dr.
Presidente
CELOR N°163



Econ. ALFREDO PEZO RIOS, Mag.
Miembro
CELOR N°103



Econ. GABRIEL AGUSTIN LAUREL SILVA, Mag.
Asesor
CELOR N°398



Econ. MARIO ANDRÉ LÓPEZ ROJAS, Mag.
Asesor
CELOR N°175

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FACEN_TESIS_ESCOBAR GUERRA_MON
TERO LLAJA.pdf**

AUTOR

ESCOBAR GUERRA / MONTERO LLAJA

RECuento de palabras

6971 Words

Recuento de caracteres

36504 Characters

Recuento de páginas

41 Pages

Tamaño del archivo

1.2MB

Fecha de entrega

Oct 24, 2023 1:10 PM GMT-5

Fecha del informe

Oct 24, 2023 1:11 PM GMT-5

● 18% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

Le dedico la realización de esta tesis a toda mi familia, en especial a mis padres, hermano y tío. Asimismo, se lo dedico a mi casa de estudio que me brindo las herramientas y conocimientos que me ayudaron a desarrollar valores éticos que me sirven en mi vida personal y profesional.

Sarita Giovanna Montero Llaja

Dedico la realización de esta tesis a mi estimada madre Patricia por ser la fortaleza en mi vida personal y profesional, dándome la motivación constante para lograr todos mis objetivos y a cada persona que ha contribuido en mi proceso de aprendizaje.

Stefany Sabrina Escobar Guerra

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera en la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradecer a nuestras familias y amigos por su constante apoyo y motivación. Gracias por estar siempre ahí, brindándonos palabras de aliento y comprensión durante los momentos más difíciles.

También agradecer a nuestro asesor de tesis, Mario André López Rojas, por su guía, apoyo y paciencia a lo largo de todo este proceso. Sus conocimientos y experiencia han sido fundamentales para el éxito de este trabajo.

A todos ustedes, nuestro más profundo agradecimiento. Sin su apoyo, este trabajo no hubiera sido posible.

Los autores

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de la hipótesis	11
2.2. Variables y su operacionalización	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño	13
3.2. Diseño muestral	14
3.3. Procedimientos de recolección de datos	15

3.4.	Procesamiento y análisis de datos	16
3.5.	Aspectos éticos	17
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS	18
	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	33
	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	36
	CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	37
	CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	39
	ANEXOS	
	01: Matriz de Consistencia	
	02: Tipo de cambio nominal soles por dólar estadounidense, 2017 –	
	2022	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Selección de modelo ARCH	25
-----------------------------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Tipo de Cambio Nominal por día, 2017 – 2021	18
Gráfica 2: ACF y PACF del Tipo de Cambio Nominal	20
Gráfica 3: Comparación de normalidad de las variaciones del Tipo de Cambio	21
Gráfica 4: Modelo ARMA (0,1)	22
Gráfica 5: Prueba de Ljung-Box – ARMA (0,1)	23
Gráfica 6: ACF y PACF de los residuos del modelo ARMA (0,1)	23
Gráfica 7: ACF y PACF de los residuos al cuadrado del modelo ARMA (0,1)	24
Gráfica 8: Modelo ARCH (2)	25
Gráfica 9: Prueba de Ljung-Box – ARCH (2)	26
Gráfica 10: Volatilidad del Tipo de Cambio Nominal	26
Gráfica 11: ACF y PACF de los residuos del modelo ARCH (2)	27
Gráfica 12: Modelo ARCH (2) – Hasta el 15/03/2020	28
Gráfica 13: Modelo ARCH (2) – Desde el 16/03/2020	28
Gráfica 14: Pronóstico del Tipo de Cambio Nominal	30
Gráfica 15: Pronóstico de la Volatilidad del Tipo de Cambio Nominal	31

RESUMEN

Este documento aborda la volatilidad del tipo de cambio nominal en Perú, especialmente post-choque macroeconómico de 2020 debido a la pandemia de COVID-19. La volatilidad del tipo de cambio es crucial para entender los impactos en la economía, afectando los costos de exportación e importación y la competitividad global del país. La investigación emplea métodos econométricos y modelos autorregresivos heterocedásticos condicionados (ARCH) con una fecha umbral para analizar la data. Se plantea que la volatilidad del tipo de cambio en Perú ha sido más persistente después del choque macroeconómico del COVID-19, entre 2017 y 2022. Se utilizan series temporales, modelos ARIMA y modelos ARCH para analizar la volatilidad y se observa que la serie temporal tiene una volatilidad inherente constante y es considerablemente influenciada por shocks en los retornos de los dos días previos. Los resultados indican que la volatilidad del tipo de cambio ha aumentado significativamente desde los primeros meses de 2020, coincidiendo con el inicio de la pandemia. Los modelos estimados antes y después del 15 de marzo de 2020, fecha en la que se declaró la cuarentena en Perú, son estadísticamente significativos, mostrando una persistencia en la volatilidad del tipo de cambio post-choque macroeconómico.

Palabras clave: Volatilidad del tipo de cambio, COVID-19, modelos ARIMA y ARCH.

ABSTRACT

This document addresses the volatility of the nominal exchange rate in Peru, especially post the 2020 macroeconomic shock due to the COVID-19 pandemic. The volatility of the exchange rate is crucial for understanding impacts on the economy, affecting the costs of export and import and the global competitiveness of the country. The research employs econometric methods and threshold conditional heteroskedastic autoregressive (ARCH) models to analyze the data. It is proposed that the volatility of the exchange rate in Peru has been more persistent after the COVID-19 macroeconomic shock, between 2017 and 2022. Time series, ARIMA models, and ARCH models are used to analyze volatility, and it is observed that the time series has constant inherent volatility and is considerably influenced by shocks in the returns of the previous two days. The results indicate that the volatility of the exchange rate has significantly increased since the early months of 2020, coinciding with the onset of the pandemic. The models estimated before and after March 15, 2020, the date on which quarantine was declared in Peru, are statistically significant, showing a persistence in the exchange rate volatility post-macroeconomic shock.

Keywords: Exchange Rate Volatility, COVID-19, ARIMA and ARCH models.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el tipo de cambio se posiciona como un tema de gran relevancia en la sociedad peruana, debido principalmente a los choques experimentados por factores tanto externos, como la disrupción en la oferta y demanda agregada debido a la pandemia mundial, como internos, tales como crisis políticas y escasez de productos. Dada esta realidad, es crucial analizar técnicamente el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal. Para la economía peruana, que opera bajo un esquema de tipo de cambio flexible, esta medida de varianza es más indicativa que el comportamiento en niveles del mencionado tipo de cambio.

Explorar la volatilidad del tipo de cambio nominal es vital, ya que proporciona *insights* significativos sobre el impacto que las fluctuaciones en el tipo de cambio pueden tener en la economía. Este conocimiento es de suma importancia para quienes operan en el ámbito internacional, puesto que las variaciones en el tipo de cambio pueden alterar los costos de exportación e importación y el precio de bienes y servicios, además de influir en la competitividad de un país en el mercado global.

La falta de información técnica validada sobre el rendimiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en Perú, especialmente tras el choque macroeconómico global de 2020 causado por la propagación del COVID-19, representa una problemática significativa. Para abordar esta cuestión, la presente investigación emplea métodos econométricos pertinentes, basándose en el planteamiento estructural de un modelo autorregresivo heterocedástico condicionado de umbral (TARCH, por sus siglas en inglés).

Para realizar estimaciones precisas y el tratamiento adecuado de los datos, se recurre a información proveniente de publicaciones oficiales disponibles en los portales web del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). En este contexto, la investigación busca ofrecer una perspectiva técnica y detallada sobre la volatilidad del tipo de cambio nominal en el entorno económico peruano contemporáneo, marcado por desafíos y perturbaciones tanto internas como externas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En 2022, se ejecutó una investigación Cuantitativa y Correlacional, No Experimental que trabajó como población de estudio a la economía peruana, en donde se utilizaron datos del tipo de cambio, el saldo de la balanza de pagos y tasa de interés interbancaria, utilizando como marco temporal de análisis al periodo 2000 – 2018. Los resultados de la investigación determinaron que, desde el punto de vista global, tanto el saldo de la balanza de pagos como la tasa de interés interbancaria influyen significativamente sobre el desempeño de la volatilidad del tipo de cambio en el Perú; sin embargo, desde la óptica individual, solamente el saldo de balanza de pagos tiene una incidencia significativa. Los resultados concluyeron que, si el saldo de la balanza de pagos se incrementa en 100 unidades, ello implicaría un aumento de 1,5 por ciento sobre el tipo de cambio peruano. (Hernández, 2022).

En 2021, se ejecutó una investigación Cuantitativa, No Experimental que trabajó como población de estudio a China, Corea del Sur, Brasil, Italia, Francia, Alemania, España e Inglaterra. El estudio fue realizado con el objetivo de comprender los efectos de la pandemia de COVID-19 en las monedas nacionales y los mercados financieros, desde la perspectiva de los países en desarrollo y desarrollados, utilizó datos diarios que abarcaban el período del 10 de marzo de 2020 al 9 de mayo de 2020. Estos datos incluyeron los precios de cierre de los mercados bursátiles, las tasas de cambio y los precios del petróleo crudo WTI. Para

llevar a cabo el análisis, se aplicaron logaritmos a todas las variables y se utilizó un modelo econométrico de autorregresión vectorial (VAR, por sus siglas en inglés). Los resultados de la investigación revelaron que el número de casos de COVID-19 no tuvo un impacto significativo en las tasas de cambio, pero sí afectó los precios de las acciones en las economías en desarrollo. Esto sugiere que los países en desarrollo son más susceptibles a los efectos económicos de la pandemia en comparación con los países desarrollados. (Bağcı y Yazıcı, 2021).

En 2022, se ejecutó una investigación por naturaleza Cuantitativa, diseño No Experimental y nivel causal que trabajó como población de estudio a Brasil, China, India, Italia, Turquía y el Reino Unido. El objetivo primordial de este estudio consiste en desentrañar y comprender en profundidad la relación existente entre la crisis provocada por el COVID-19 y los movimientos de los tipos de cambio en los seis principales países afectados por la enfermedad. Para lograrlo, se llevó a cabo un minucioso análisis del impacto que las defunciones ocasionadas por el virus COVID-19 tienen sobre los tipos de cambio entre el Rupee/USD, Pound/USD, Yuan/USD, Real/USD, Lira/USD y Euro/USD, empleando para ello el modelo de regresión autorregresiva de datos en panel (ARDL, por sus siglas en inglés). En este contexto, las muertes atribuidas al COVID-19 son utilizadas como un indicador representativo de las expectativas del mercado. El modelo ARDL de panel aplicado revela una relación causal de largo plazo unidireccional, donde se evidencia que las muertes ocasionadas por el COVID-19 influyen de manera significativa y positiva en la explicación de los tipos de cambio en dicho periodo

prolongado. Este resultado confirmó las expectativas previas al estudio, las cuales sugieren que un incremento en el número de muertes por COVID-19 puede desencadenar una depreciación en los tipos de cambio de los países que conforman la muestra de análisis. (Jamal y Bhat, 2022).

En 2019, se llevó a cabo un estudio de índole cuantitativa y correlacional, con una plantilla no experimental, en el que se seleccionaron los datos mensuales del tipo de cambio entre el sol peruano y el dólar estadounidense, desde octubre de 1995 hasta diciembre de 2018. El objetivo fue determinar los factores que influyen en la volatilidad de la moneda peruana, mediante el análisis de la varianza condicional empleando un modelo GARCH, así como términos de intercambio y la diferencia en la inflación. La conclusión fue que los factores explicativos son determinantes de la volatilidad del tipo de cambio; salvo la inflación, la cual presentó una correlación negativa en lugar de la positiva esperada, de acuerdo con los fundamentos teóricos. (Cabrera, 2019).

1.2. Bases teóricas

Si bien la metodología teórica de la presente tesis se concentra en utilizar un modelo TARARCH, es necesario en primer lugar comprender el origen de los procesos de series de tiempo univariados, los cuales están representados por los modelos tipo ARIMA. Según Hamilton (1994) el procedimiento ARIMA analiza y pronostica datos de series de tiempo univariantes igualmente espaciados, datos de función de transferencia y

datos de intervención utilizando el modelo Autoregressive Integrated Moving-Average (ARIMA) o autorregresivo de promedio móvil (ARMA). Un modelo ARIMA predice un valor en una serie de tiempo de respuesta como una combinación lineal de sus propios valores pasados, errores pasados (también llamados impactos o innovaciones) y valores actuales y pasados de otras series de tiempo.

El enfoque ARIMA fue popularizado por primera vez por Box y Jenkins, y los modelos ARIMA a menudo se denominan modelos Box-Jenkins. El procedimiento ARIMA proporciona un conjunto completo de herramientas para la identificación de modelos de series temporales univariadas, la estimación de parámetros y la previsión; y ofrece una gran flexibilidad en los tipos de modelos ARIMA o ARIMAX que se pueden analizar. El procedimiento ARIMA admite modelos ARIMA estacionales, de subconjuntos y factorizados; modelos de intervención o series temporales interrumpidas; análisis de regresión múltiple con errores ARMA; y modelos de función de transferencia racional de cualquier complejidad.

Con respecto a los modelos ARCH, según Engle (1982), la versión primaria del modelo de least squares asume que el valor predicho de todos los términos de error cuando se elevan al cuadrado es el mismo en cualquier punto dado. Este supuesto se denomina homocedasticidad y es este supuesto el que se centra en los modelos ARCH/GARCH. Los datos a los que se les considera tener heteroscedasticidad son aquellos cuyas varianzas de los términos de error no son iguales, lo que significa que se puede esperar que los errores sean mayores en algunos valores

o rangos de los datos que en otros. La sugerencia básica es que, en presencia de heteroscedasticidad, los coeficientes del modelo para una regresión de mínimos cuadrados ordinarios aún no están sesgados, pero los errores estándar y los intervalos de confianza estimados por los procedimientos convencionales serán bastante ajustados, generando así una percepción equivocada sobre su eficiencia. En vez de asumir esto como un dilema a corregir, los modelos ARCH y GARCH tratan la heteroscedasticidad como una varianza a modelar. Como resultado, no solo se corrigen las deficiencias de al menos tres cuadrados, sino que se calcula una predicción para la varianza de cada término de error. Esto resulta a menudo de interés, particularmente en las finanzas.

Asimismo, es conveniente mencionar en qué consiste teóricamente la variable de estudio principal, la cual es el tipo de cambio. Según Mundell (1988), el tipo de cambio es el precio al cual se intercambia una moneda por otra en los mercados de divisas. Él lo define como la relación de intercambio entre dos monedas nacionales. Mundell también enfatiza la importancia del tipo de cambio en un contexto de economía abierta y movimientos de capitales. En su teoría de las áreas monetarias óptimas, argumenta que las economías están mejor cuando comparten una misma moneda o cuando sus tipos de cambio son fijos, especialmente cuando existe una alta movilidad de bienes, servicios y factores de producción entre ellas. Además, Mundell destaca que el tipo de cambio puede tener implicaciones significativas en los flujos comerciales, la competitividad de las economías y la política monetaria. Los cambios en el tipo de cambio pueden afectar los precios de los bienes y servicios, la

demanda de exportaciones e importaciones, y la competitividad de los países en los mercados internacionales. En resumen, según Mundell, el tipo de cambio es el precio de intercambio entre dos monedas y desempeña un papel crucial en la economía internacional, especialmente en relación con la movilidad de bienes, servicios y capitales, así como en la competitividad de los países y la política monetaria.

Por otro lado, con respecto al término choque macroeconómico, según Barro (1991), en su trabajo ha utilizado el término para referirse a perturbaciones exógenas que afectan a la economía y se originan fuera del sistema económico interno. Un choque externo, según Barro, puede ser un evento o un cambio en las condiciones económicas y financieras globales que impacta a una economía nacional. Estos choques pueden incluir, entre otros, factores como guerras, desastres naturales, fluctuaciones en los precios de los productos básicos, cambios en la política comercial internacional o eventos políticos importantes a nivel mundial. Barro ha estudiado los efectos de los choques externos en la economía y ha analizado cómo afectan variables macroeconómicas como el crecimiento económico, el empleo, la inversión y la estabilidad financiera. También ha investigado las políticas macroeconómicas óptimas para hacer frente a estos choques y minimizar sus efectos negativos. En resumen, para Barro, un choque externo se refiere a una perturbación exógena que afecta a la economía nacional y se origina fuera del sistema económico interno. Estos choques pueden tener impactos significativos en la economía, y el estudio de sus efectos y las

respuestas políticas adecuadas es una parte importante de la investigación de Barro y otros economistas.

1.3. Definición de términos básicos

Tipo de cambio nominal: Se expresa como el valor de una divisa en relación a otra. Asimismo, este es influenciado por una amplia gama de variables económicas como la oferta y la demanda de monedas, la variación de los precios y los tipos de interés, entre otros. Por otro lado, el tipo de cambio influye en las cotizaciones de los bienes y servicios del mercado doméstico, así como en el comercio internacional. (Horcher, 2005).

Volatilidad cambiaria: es la medida de cómo cambia el valor de una moneda con respecto a otra. Esta medida se usa para evaluar el riesgo asociado con una inversión extranjera. Cuando el valor de una moneda es volátil, significa que puede variar mucho en un corto período de tiempo, lo que significa que hay un mayor riesgo de perder dinero con una inversión extranjera. (Dornbusch, Fischer y Startz 2009). (Lingdren, 2006).

Choque macroeconómico externo: se refiere a un evento o factor que afecta la economía de un país desde el exterior. Este tipo de choque puede provenir de diferentes fuentes, como cambios en las condiciones internacionales, fluctuaciones en los precios de los productos básicos, crisis financieras globales, variaciones en los tipos de cambio, alteraciones en el comercio internacional, desastres naturales o eventos geopolíticos. (Miles, Scott, y Breedon, 2012).

COVID-19: abreviatura del coronavirus 2019, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. Fue identificado por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. Desde entonces, se ha convertido en una pandemia mundial, afectando a prácticamente todos los países del mundo. (Wu, Zhao y Yu, 2020).

Varianza condicionada: es la clase de varianza relacionada al momento condicionado centrado en la media de orden dos; es decir, la varianza condicionada de la variable aleatoria X , dada la variable Y , se define como la diferencia entre la variable aleatoria y el cuadrado de la expectativa condicional de X dado Y . (Engle, 1982).

Modelo TARARCH: El modelo TARARCH (*Threshold Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) es un modelo estadístico para estimar la volatilidad condicional. Se usa para identificar los cambios en la volatilidad a medida que los precios de los activos se mueven. El modelo TARARCH también se conoce como el modelo de *Threshold GARCH* (TGARCH), ya que es una variante del modelo GARCH (*General Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) que incorpora un umbral para aumentar la sensibilidad del modelo. El modelo TARARCH se usa para predecir los movimientos de precios futuros y evaluar los riesgos potenciales de una inversión. (Engle, 1982).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis principal:

El comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú después del choque macroeconómico del COVID-19 tiene una persistencia mayor que la observada antes de dicho choque, periodo 2017 - 2022.

Hipótesis derivadas:

1. El comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente.

2. El comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente.

2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Medio de verificación
Tipo de cambio nominal	Valor de una moneda en relación con otra. En este caso, la cantidad soles por dólar estadounidense.	Cuantitativo	Valor del tipo de cambio nacional de sol por dólar.	Nivel	Instrumento de recolección de datos.
Volatilidad del tipo de cambio nominal	Medida de cuánto cambia el tipo de cambio de una moneda a lo largo del tiempo.	Cuantitativo	Varianza condicionada del tipo de cambio nominal.	Nivel	Instrumento de recolección de datos.

No se consideran categorías ni valores de las categorías, puesto que todas las variables son aleatorias en cada instante de tiempo (procesos estocásticos).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

En este trabajo se realiza un estudio de naturaleza cuantitativa de la volatilidad del tipo de cambio en respuesta al choque económico provocado por el COVID-19, considerando el instrumental matemático a utilizar. Se comenzó por eliminar componentes estacionales y/o tendencias que podrían estar incluidos en la variable dependiente (tipo de cambio nominal) a través de una transformación de los datos a variaciones logarítmicas interanuales. Después se aplicaron métodos estadísticos y econométricos para determinar el efecto de la pandemia en la volatilidad de la moneda.

El nivel de la investigación es explicativo ya que se busca explicar sobre sí el choque macroeconómico del COVID-19 tuvo una incidencia significativa sobre el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal; de esta manera, se desarrolló el planteamiento de un modelo econométrico que permita analizar la varianza condicionada (medida de volatilidad) del tipo de cambio, asimismo se realizaron las pruebas econométricas necesarias para validar que los resultados de la posible incidencia se encuentren respaldados técnicamente.

Asimismo, con respecto a la estructura del modelo econométrico a estimar, se tiene lo siguiente:

$$\sigma_t^2 = \begin{cases} \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i \mu_{t-i}^2, & \sigma_t^2 < c \\ \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \mu_{t-i}^2, & \sigma_t^2 \geq c \end{cases}$$

Donde,

σ_t^2 : Volatilidad del tipo de cambio nominal en el día t.

μ_{t-i}^2 : Error de medición del modelo autorregresivo del tipo de cambio nominal en el día t-i.

c: Valor umbral del tipo de cambio nominal.

Para finalizar, la metodología de la investigación se basa en un diseño no experimental donde no se manipuló ninguno de los valores o actividades de las variables de estudio, sino que únicamente se recopiló información a partir de las bases de datos existentes en los sitios web del BCRP y de la SBS.

3.2. Diseño muestral

3.2.1 Población de estudio: La población de estudio de la presente tesis se representa por todas las observaciones diarias del tipo de cambio nominal de sol peruano por dólar estadounidense durante el periodo enero 2017 – diciembre 2022.

3.2.2 Tamaño de la población de estudio: el tamaño de la población de estudio es de 1565 observaciones de la variable de estudio que corresponden al periodo enero 2017 – diciembre 2022, ya que solo corresponden a datos publicados desde lunes a viernes.

3.2.3 Muestreo o selección de la muestra: no aplica dado que la muestra es idéntica a la población de estudio.

3.2.4 Criterios de selección.

Criterios de inclusión: Los resultados de este estudio se basan en las estadísticas diarias de la variable de investigación desde 2017 hasta 2022, recopiladas de las publicaciones del Banco Central de Reserva del Perú y la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Criterios de exclusión: La información estadística que no se incluye en este estudio se refiere a cualquier otra información oficial que no esté relacionada con la variable de estudio o cifras que no sean del periodo comprendido entre 2017 y 2022.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

- El compendio de datos proviene de la información cuantitativa publicada por el BCRP y la SBS.
- Recopilada la base de datos a través de la ficha de registro de datos, se ubicó la variable correspondiente al estudio en la presente investigación.
- En el siguiente punto, se realizó una clasificación cronológica (tomando como periodo diario el rango 02 de enero 2017 – 30 de diciembre 2022) de la variable de estudio con el objetivo de someter al posterior análisis econométrico.
- Luego, los datos correspondientes al número total de entidades oficiales fueron transformados a logaritmos considerando el modelo econométrico a trabajar.
- Las cifras producidas fueron empleadas solamente para la presente tesis.

3.3.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La revisión documental, también conocida como revisión de fuentes secundarias, es la técnica utilizada para recolección de datos en la presente tesis, porque se trabajó con series históricas del tipo de cambio nominal reportadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), del periodo diario 2017 - 2022.

El instrumento utilizado ha sido la Ficha de Registro de Datos indicada en los anexos de la presente tesis.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

- Los datos recopilados se guardaron en una base de datos hecha con Microsoft Excel.
- Se seleccionó la variable del tipo de cambio nominal promedio del mercado interbancario.
- Luego se hizo una estimación del primer modelo previamente descrito usando el enfoque econométrico TARARCH a través del software Rstudio.
- Esta estimación se repite con el segundo modelo a través de Rstudio.
- Los resultados de las estimaciones de los modelos econométricos se traspasaron, poniendo énfasis en los valores de los coeficientes, desviaciones estándar, p-valores y estadísticos t.
- Por último, se desarrollaron los procesos estructurales acordes a la culminación de la investigación.

3.5. Aspectos éticos

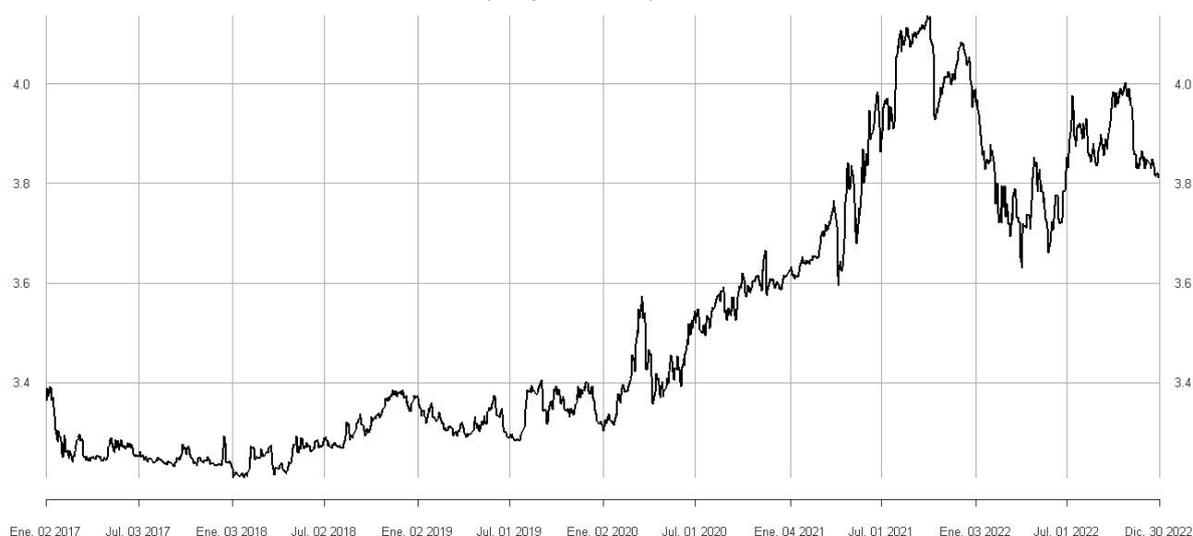
El presente estudio no cuenta con información reservada de individuos o entidades relacionadas con el tema investigado; el material de estudio proviene de fuentes públicas y de los registros de la SBS y del BCRP. Las observaciones de las variables económicas fueron trabajadas solo para cumplir con los propósitos de la tesis. Además, aseguramos que los resultados obtenidos no se han manipulado intencionalmente; cualquier individuo interesado en verificar los hallazgos, puede hacerlo usando la metodología aquí descrita.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis del Tipo de Cambio Nominal

En la Gráfica 1, se puede observar que la depreciación sostenida del sol frente al dólar desde 2017 hasta 2022 no solo refleja las dinámicas del mercado de divisas, sino también las complejidades inherentes a la economía peruana y el panorama global. Una moneda más débil, aunque puede hacer que las importaciones sean más costosas y potencialmente impulsar la inflación, también tiene el efecto secundario de beneficiar a los exportadores al hacer que sus productos sean más competitivos en el mercado mundial. No obstante, el efecto neto para la economía es matizado; mientras que el sector exportador puede ver ventajas, la inflación resultante puede erosionar el poder adquisitivo de los ciudadanos, especialmente si los salarios no se ajustan con rapidez.

Gráfica 1: Tipo de Cambio Nominal por día, 2017 – 2021
(S/ por US\$)



Fuente: BCRP. Elaboración propia.

La notable volatilidad en el tipo de cambio, particularmente a finales de 2019 y durante 2021, sugiere episodios de incertidumbre y

posiblemente reacciones a decisiones de política económica, elecciones políticas y factores externos. El tipo de cambio nominal del sol frente al dólar alcanzó su valor máximo de 4.1348 el 30 de septiembre de 2021, mientras que su valor mínimo se registró el 4 de enero de 2018 con 3.2074. Estos puntos resaltan la variabilidad y las fluctuaciones significativas que experimentó la moneda durante el periodo en cuestión. El contexto global, incluidas las tensiones comerciales y eventos como la pandemia de COVID-19, inevitablemente influyeron en la confianza en muchas monedas emergentes.

Por último, las intervenciones potenciales del Banco Central de Reserva del Perú desempeñan un papel crucial en la estabilidad del tipo de cambio. A través de herramientas como la compra o venta de divisas y los ajustes en las tasas de interés, el banco central puede influir directamente en la trayectoria del tipo de cambio. A medida que avanzamos, es vital considerar tanto las decisiones internas del banco central como las condiciones económicas globales al anticipar las tendencias futuras del tipo de cambio. La salud y las políticas de la economía peruana, en conjunción con las dinámicas globales, continuarán siendo determinantes clave en la evolución del sol frente al dólar.

4.2. Validación de hipótesis

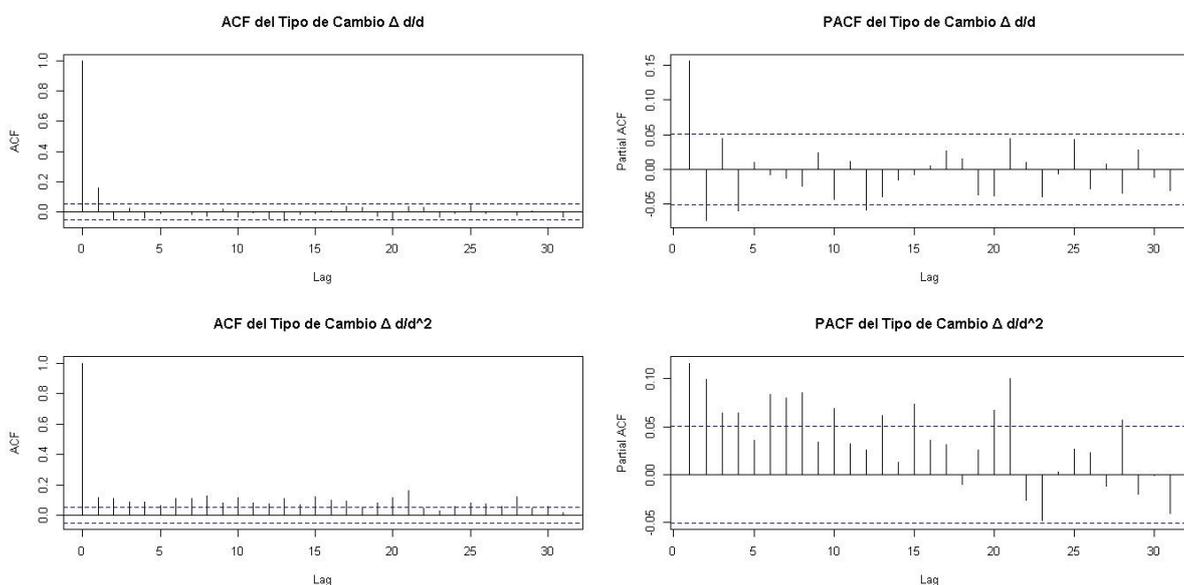
A continuación, se procederá a presentar los resultados de la investigación teniendo en cuenta el planteamiento de la hipótesis general como las hipótesis específicas.

4.2.1 Hipótesis general

“El comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú después del choque macroeconómico del COVID-19 tiene una persistencia mayor que la observada antes de dicho choque, periodo 2017 - 2022”.

En esta sección se busca validar si el choque macroeconómico del COVID-19 tiene una incidencia sobre la volatilidad del tipo de cambio nominal (de ahora en adelante se le denominará solo como “tipo de cambio”). Para ello, se verificará si la magnitud de los parámetros encargados de captar la persistencia en la volatilidad es superior en aquellos pertenecientes al modelo estimado después de la fecha umbral.

Gráfica 2: ACF y PACF del Tipo de Cambio Nominal



Elaboración propia.

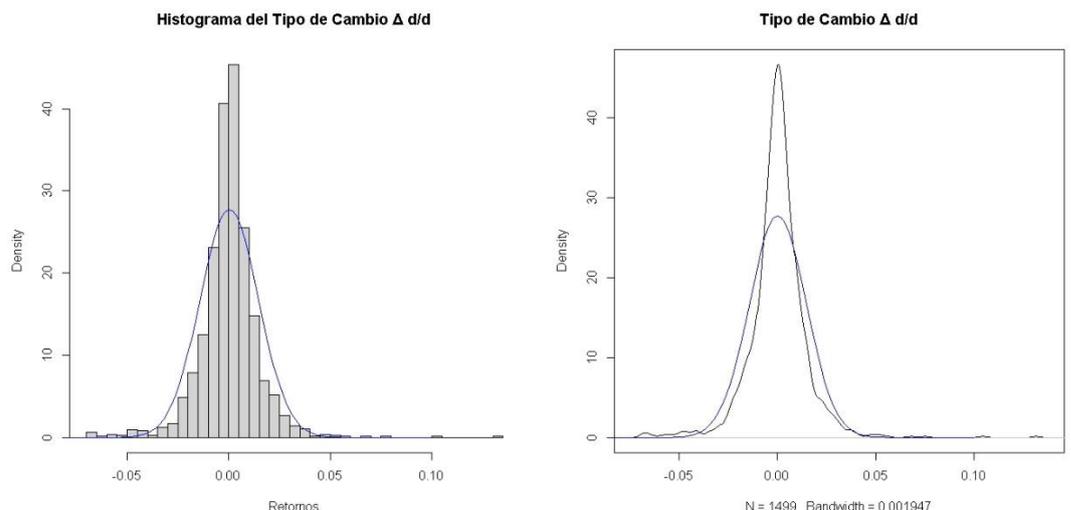
Sin embargo, para alcanzar tal etapa es necesario partir con la evaluación de la serie de datos y escoger el mejor modelo para estimar la media condicional de la misma. Para ello, se seguirá el proceso Box-

Jenkins aplicado a modelos ARIMA, el cual consiste en identificación, estimación, verificación y pronóstico.

Con el objetivo de hacer estacionaria a la serie del tipo de cambio se tomará la primera diferencia.

En la Gráfica 2, se observan los correlogramas de las funciones de autocorrelación simple (ACF por sus siglas en inglés *Autocorrelation Function*) y parcial (PACF por sus siglas en inglés *Partial Autocorrelation Function*) tanto de la serie diferenciada como de la serie diferenciada al cuadrado. Se aprecia que la serie en diferencias tiene un comportamiento estacionario según la significancia de sus rezagos. Sin embargo, con respecto a la serie en diferencias al cuadrado se observa la presencia de “clústeres de volatilidad”, teniendo en cuenta que esta serie es un *proxy* de la varianza condicionada.

Gráfica 3: Comparación de normalidad de las variaciones del Tipo de Cambio



Elaboración propia.

Para determinar si la serie en diferencias requiere la estimación de un modelo ARMA, es necesario verificar la normalidad de los datos. En la Gráfica 3 se puede observar que los datos sugieren presentar una distribución leptocúrtica, o que se caracteriza por presentar colas pesadas.

Ante ello, es conveniente evaluar la kurtosis, la cual mediante el cálculo estadístico se obtiene un valor de 12,97. Por lo que se comprueba que los datos de la serie en diferencias tiene una distribución leptocúrtica.

Una vez verificado que la serie requiere la estimación de un modelo ARMA, se debe escoger el mejor modelo para la misma. De esta manera, según lo observado en las ACF y PACF, se estimaron y evaluaron modelos con un orden máximo 1 tanto para la parte AR como MA, de lo cual se obtuvo que el mejor modelo para serie es un ARMA (0,1), o MA (1).

Gráfica 4: Modelo ARMA (0,1)

```
ARIMA(0,0,1) with zero mean
Coefficients:
      ma1
      0.1826
s.e.    0.0274

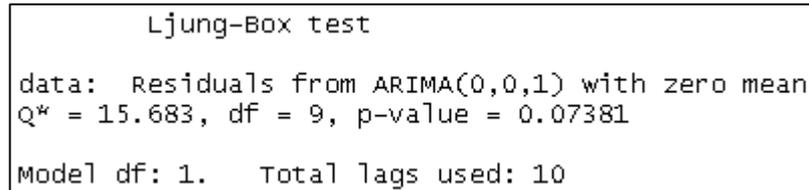
sigma^2 = 0.000201:  log likelihood = 4253.51
AIC=-8503.02   AICc=-8503.01   BIC=-8492.4
```

Elaboración propia.

En la Gráfica 4 se aprecian los resultados de la estimación del modelo. A continuación, se procede a testear la normalidad de los residuos del modelo a través de la prueba Ljung-Box, la cual evalúa si los residuos están correlacionados.

De acuerdo a los resultados de la prueba en la Gráfica 5, se contempla que el valor p del estadístico es mayor a 0,05 (se está trabajando con un 95 por ciento de nivel de confianza estadística), por lo que no se rechaza la hipótesis nula de no correlación.

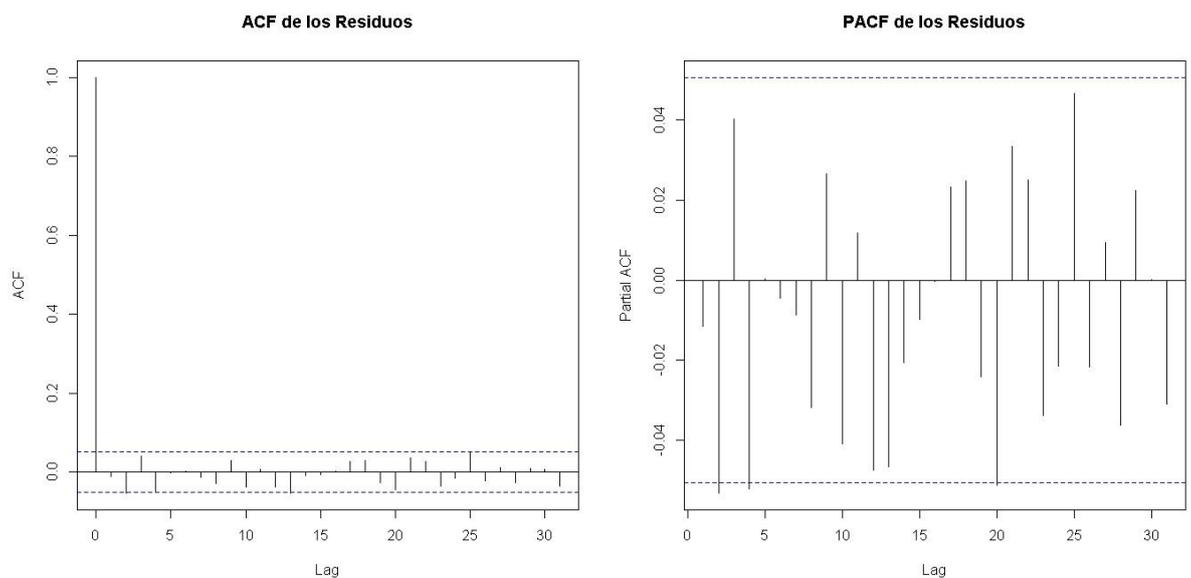
Gráfica 5: Prueba de Ljung-Box – ARMA (0,1)



Elaboración propia.

Continuando con el análisis, en la Gráfica 6 se puede observar los correlogramas de las ACF y PACF calculadas a partir de los residuos del modelo ARMA; dichos resultados indican que los residuos se comportan como ruido blanco.

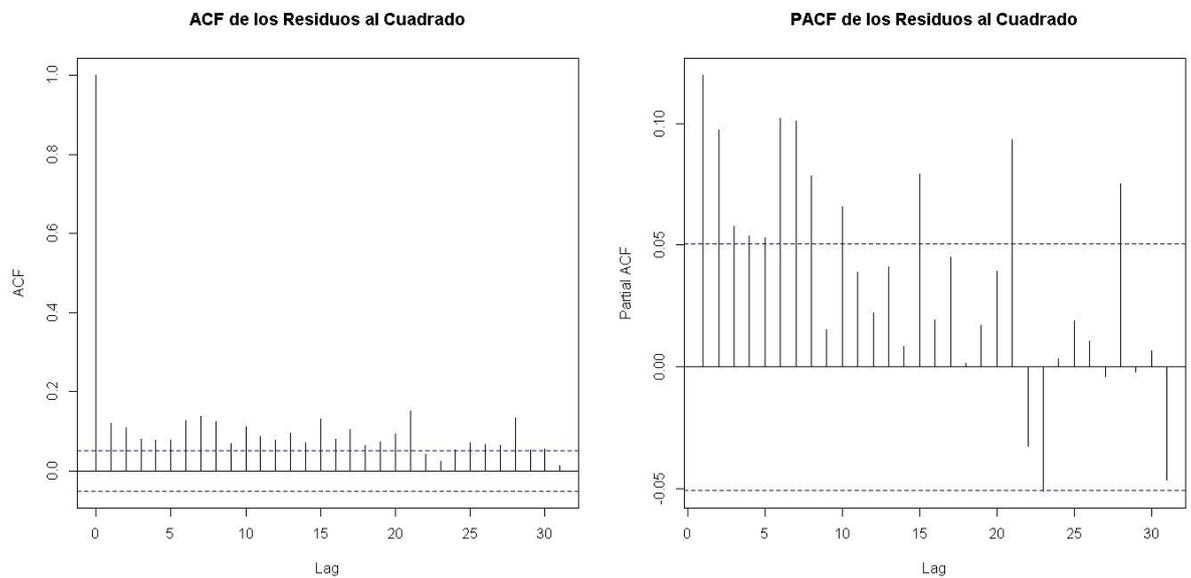
Gráfica 6: ACF y PACF de los residuos del modelo ARMA (0,1)



Elaboración propia.

Sin embargo, para verificar si aún existe la presencia de clústeres de volatilidad, es pertinente evaluar la ACF y PACF de los residuos al cuadrado, lo cual se realiza en la Gráfica 7. Ante ello, se contempla si existe la presencia de clústeres, ya que tanto en auto correlación simple como parcial se presentan valores significativos de correlación con un comportamiento oscilante.

Gráfica 7: ACF y PACF de los residuos al cuadrado del modelo ARMA (0,1)



Elaboración propia.

Por lo tanto, en base a los resultados expuestos, se propone la estimación de un modelo que se encargue de estimar la volatilidad del tipo de cambio, para ello, se evaluarán dos modelos ARCH y seleccionar al más óptimo según el criterio de información bayesiano.

Teniendo en cuenta lo mencionada líneas arriba, se deduce que el mejor modelo a estimar es el ARCH (2), para el cual se tiene la siguiente representación matemática:

$$\sigma_t^2 = \gamma_0 + \sum_{i=1}^2 \gamma_i \mu_{t-i}^2, \dots (1)$$

Tabla 1: Selección de modelo ARCH

	ARCH(1)	ARCH(2)
Criterio Bayesiano	-1.4155	-5.9314

Elaboración propia.

Gráfica 8: Modelo ARCH (2)

```

*-----*
*           GARCH Model Fit           *
*-----*

Conditional Variance Dynamics
-----
GARCH Model      : sGARCH(2,0)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,1)
Distribution      : norm

Optimal Parameters
-----
      Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
mu         0.000683   0.000286   2.3914  0.016785
ma1        0.214841   0.042367   5.0710  0.000000
omega      0.000059   0.000005  12.6182  0.000000
alpha1     0.626887   0.067455   9.2934  0.000000
alpha2     0.372113   0.058674   6.3421  0.000000

```

Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Gráfica 8, todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos. Asimismo, se evidencia que la serie temporal tiene una volatilidad inherente constante y también es considerablemente influenciada por los shocks en los retornos (diferencia día a día) de los dos días previos, reflejando una volatilidad a corto plazo significativa. El parámetro alpha1 indica un impacto considerable del shock del día anterior en la volatilidad actual, mientras

que α_2 sugiere un impacto significativo pero menor del shock de hace dos días.

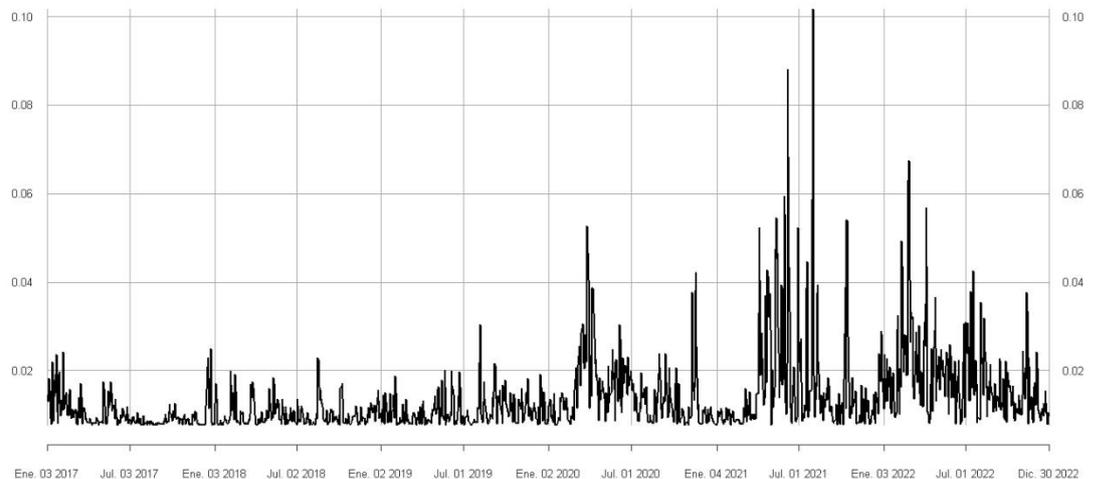
Gráfica 9: Prueba de Ljung-Box – ARCH (2)

```
Box-Ljung test
data: residuals(fit2, standardize = TRUE)
X-squared = 11.419, df = 10, p-value = 0.3258
```

Elaboración propia.

Al igual que para el caso del modelo ARMA, se evalúa la normalidad de los residuos del modelo ARCH (2) por medio de la prueba de no autocorrelación Ljung-Box. Con ello, en la Gráfica 9 se comprueba que los residuos se comportan como ruido blanco ya que el valor p es mayor a 0.05.

Gráfica 10: Volatilidad del Tipo de Cambio Nominal



Elaboración propia.

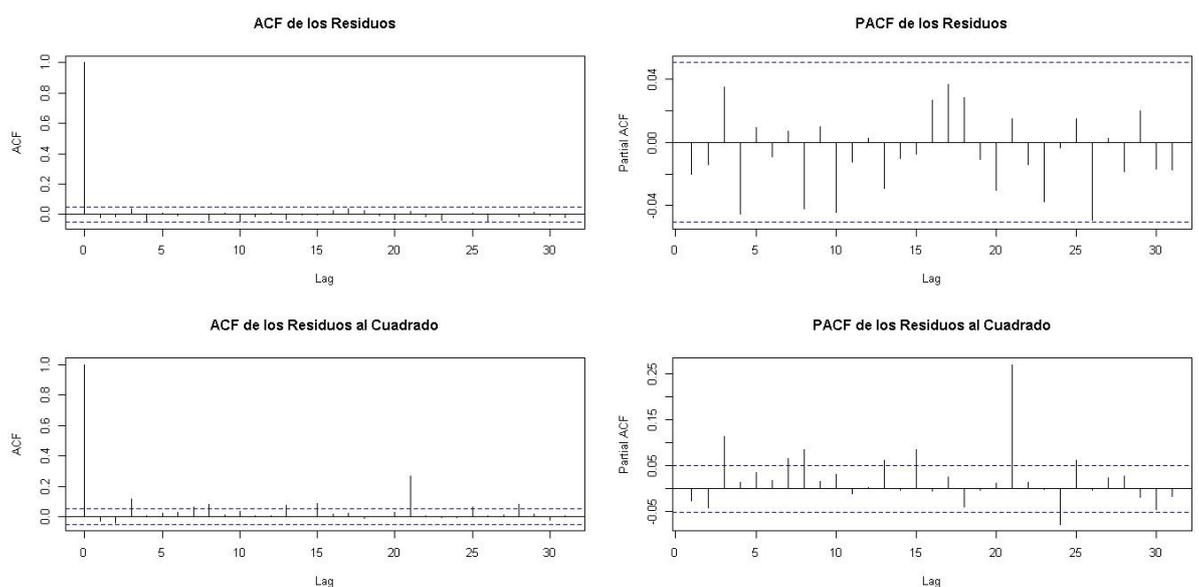
En la Gráfica 10, se observa a la volatilidad estimada del tipo de cambio, y se puede notar claramente que a partir de los primeros meses del año 2020 comienzan a surgir mayores niveles de volatilidad, lo cual

coincide con la propagación e inicio de la cuarentena en Perú por la pandemia mundial del virus COVID-19.

Siguiendo con el análisis del modelo ARCH, se procede a verificar si continúa la presencia de clústeres de volatilidad. Para ello, en la Gráfica 11 se contempla que los residuos no presentan aglomeración oscilante de las correlaciones con sus rezagos, tanto para el caso simple como parcial.

Una vez verificado que se corrigieron los clústeres de volatilidad, se continúa con la validación de la hipótesis. Para ello, tal como se especificó en la sección de metodología se estimarán dos modelos ARCH, uno antes de la fecha umbral (15 de marzo de 2020), y otro después de tal fecha (a partir del 16 de marzo, día donde el presidente Martín Vizcarra declara, mediante mensaje a la nación, que inicia el periodo de cuarentena obligatoria en el país).

Gráfica 11: ACF y PACF de los residuos del modelo ARCH (2)



Elaboración propia.

En la Gráfica 12 se encuentran los resultados del primer modelo ARCH (se mantiene el mismo orden que el modelo inicial).

Gráfica 12: Modelo ARCH (2) – Hasta el 15/03/2020

```

*-----*
*           GARCH Model Fit           *
*-----*

Conditional Variance Dynamics
-----
GARCH Model      : sGARCH(2,0)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,0)
Distribution      : norm

Optimal Parameters
-----
      Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
mu        -0.000153   0.000250  -0.61335  0.539641
omega      0.000038   0.000004  10.16274  0.000000
alpha1     0.163509   0.047323   3.45518  0.000550
alpha2     0.264581   0.078256   3.38098  0.000722

```

Elaboración propia.

El segundo modelo ARCH se encuentra en la Gráfica 13. Tanto para el caso del primer modelo como del segundo, se verifica que las estimaciones son eficientes y estadísticamente significativas.

Gráfica 13: Modelo ARCH (2) – Desde el 16/03/2020

```

*-----*
*           GARCH Model Fit           *
*-----*

Conditional Variance Dynamics
-----
GARCH Model      : sGARCH(2,0)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,0)
Distribution      : norm

Optimal Parameters
-----
      Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
mu          0.001314   0.000568   2.3148  0.020626
omega       0.000164   0.000022   7.5259  0.000000
alpha1      0.546059   0.120761   4.5218  0.000006
alpha2      0.219283   0.075725   2.8958  0.003782

```

Elaboración propia.

En base a los resultados anteriores, se comprueba que $\hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 > \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2$ donde $\hat{\alpha}_1$ y $\hat{\alpha}_2$ son las estimaciones alpha1 y alpha2 del segundo modelo, y $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ son las estimaciones alpha1 y alpha2 del primer modelo. Teniendo en cuenta que tales parámetros estimados se encargan de medir la persistencia de la volatilidad del tipo de cambio nominal en su respectivo modelo, NO se rechaza la presente hipótesis general.

4.3.2 Hipótesis específicas

Hipótesis Específica N°1: “El comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente”.

Con el objetivo de contrastar o no rechazar esta hipótesis específica se hará uso del modelo ARMA (0,1) previamente seleccionado para la estimación de la media condicionada de las variaciones del tipo de cambio nominal.

En base a ello, los pronósticos de la serie en diferencias y_t se calculan mediante la siguiente forma:

$$E(y_{t+1}|I_t) = \hat{\theta}_1 \varepsilon_t, \dots (2)$$

$$E(y_{t+k}|I_t) = 0, \forall k \in [2,3) \dots (3)$$

Donde $\hat{\theta}_1$ es el coeficiente estimado previamente de la parte MA y ε_t es el residuo en el día t.

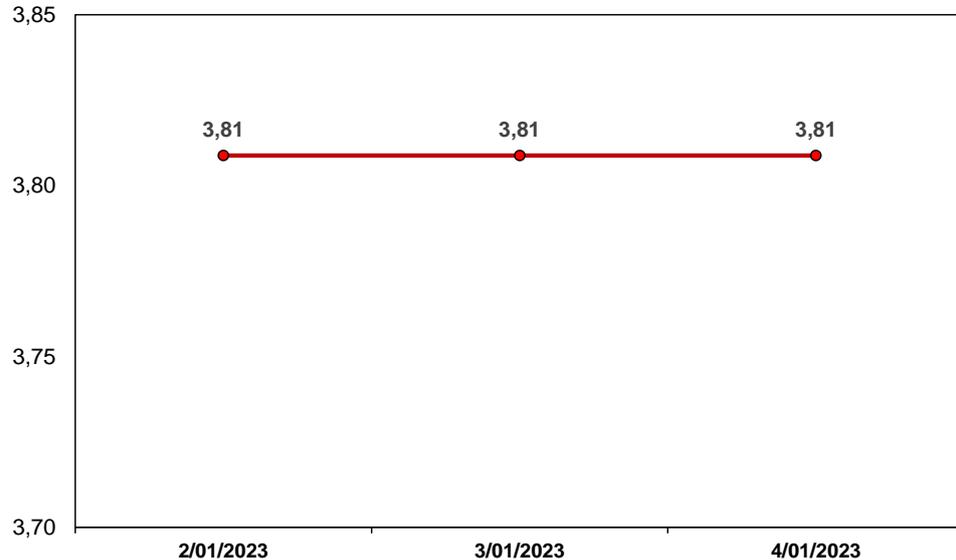
Sin embargo, lo que se busca es proyectar la serie original del tipo de cambio nominal. Por lo tanto, los pronósticos son obtenidos de la siguiente manera:

$$Y_{t+1}^f = Y_t + E(y_{t+1}|I_t), \dots (4)$$

$$Y_{t+k}^f = Y_{t+1}^f, \quad \forall k \in [2,3) \dots (5)$$

Debe notarse, que al trabajarse con un modelo de memoria muy corta, ya que solo cuenta con un rezago de la parte de medias móviles, solo se generó un pronóstico distinto de cero (el primero fuera de la muestra). Esto se explica también por el hecho de que se estimó el modelo ARMA (0,1) sin deriva, o con deriva igual a cero.

Gráfica 14: Pronóstico del Tipo de Cambio Nominal



Elaboración propia.

En base a lo anterior mencionado, en la Gráfica 14 se aprecia la proyección del tipo de cambio nominal. El comportamiento de este

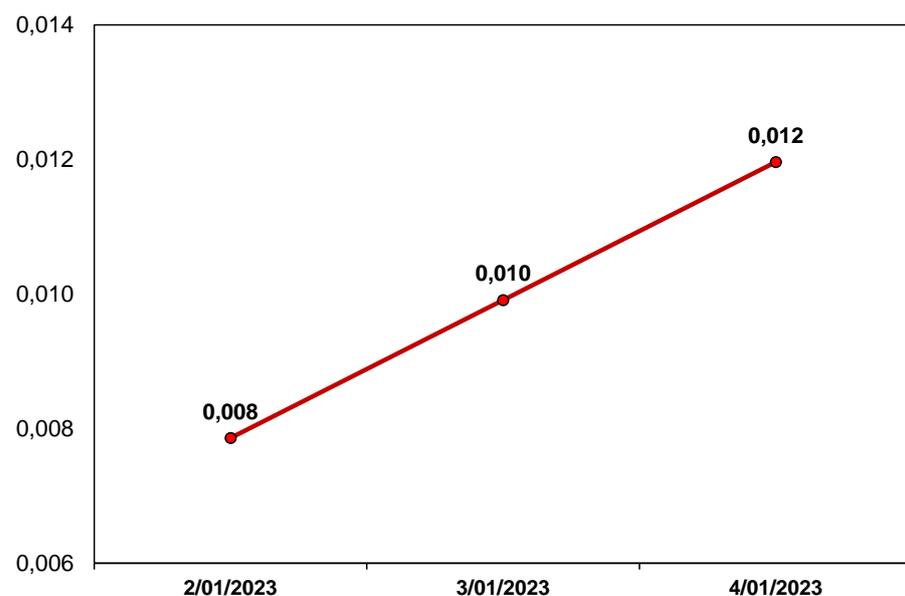
pronóstico (comportamiento esperado) es constante en el valor de 3,81 soles por dólar.

De esta manera, se contrasta la hipótesis específica N°1 debido a que se evidenció que el comportamiento esperado del tipo de cambio nominal no es creciente para los próximos 3 periodos fuera de la muestra.

Hipótesis Específica 2°: “El comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente”.

Para llevar a cabo la proyección de la volatilidad y consecuentemente la evaluación de la presente hipótesis específica, se utilizará al modelo ARCH (2) previamente estimado, en el cual se trabajó con todas las observaciones de la muestra de datos.

Gráfica 15: Pronóstico de la Volatilidad del Tipo de Cambio Nominal



Elaboración propia.

El proceso para el cálculo de la proyección sobre la volatilidad es análogo al presentado por la ecuación (2) con la particularidad de que se utiliza la estructura del modelo indicado en la ecuación (1).

En la Gráfica 15 se observa que la volatilidad pronosticada del tipo de cambio para los próximos 3 periodos (días) fuera de la muestra tiene un comportamiento creciente, por lo tanto, en base a ello, se contrasta la presente hipótesis específica N°2.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En la presente investigación se busca estudiar el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú y sus proyecciones ante el choque macroeconómico del COVID- 19, durante el periodo 2017 – 2022.

Como primer aporte, el trabajo de Hernández en 2022, centrado en el periodo 2000-2018, respalda indirectamente la tesis presentada al corroborar la significativa influencia de la balanza de pagos y la tasa de interés interbancaria en la volatilidad del tipo de cambio nominal en Perú. Aunque no aborda el impacto del COVID-19, sus hallazgos son congruentes con la tesis en cuanto a la relevancia de estos factores económicos en la fluctuación del tipo de cambio. El autor de la tesis podría, por lo tanto, referenciar este documento para fortalecer sus argumentos sobre cómo variables como la balanza de pagos y la tasa de interés interbancaria han sido determinantes históricos en la volatilidad del tipo de cambio nominal en el contexto peruano, proporcionando así un fundamento sólido para el análisis posterior del periodo afectado por la pandemia.

Por otro lado, Bağcı e Yazıcı en 2021 llevan a cabo un estudio que proporciona evidencia empírica y análisis detallado sobre los impactos económicos y financieros de la pandemia de COVID-19, centrandó su atención en la variación de los mercados financieros y las monedas nacionales de varios países desarrollados y en desarrollo. Los hallazgos de este artículo respaldan la tesis al ilustrar cómo la pandemia ha afectado de manera diferenciada a las economías en desarrollo en comparación con las desarrolladas, especialmente en términos de precios de las acciones y

tasas de cambio. La inclusión de datos específicos y comparativos entre diferentes países proporciona un contexto más amplio y una comprensión más profunda de los efectos económicos de la pandemia, lo que enriquece la argumentación y el análisis presentado en la tesis.

De otra manera, Jamal y Bhat en 2022 desarrollan un trabajo que otorga un análisis detallado y evidencia empírica sobre la relación entre la pandemia de COVID-19 y los movimientos de las tasas de cambio en varios países afectados significativamente por el virus. Los hallazgos de este documento respaldan la tesis al evidenciar cómo un aumento en las muertes por COVID-19 puede depreciar las monedas de los países afectados, lo que está en línea con la hipótesis de la tesis que sugiere una mayor persistencia en la volatilidad del tipo de cambio en el contexto de shocks macroeconómicos como la pandemia de COVID-19. Este documento, al explorar la dinámica entre las muertes por COVID-19 y los movimientos de las tasas de cambio, proporciona un contexto adicional y una base empírica sólida para entender los impactos macroeconómicos de la pandemia en diferentes países, enriqueciendo así el análisis y la argumentación presentada en la tesis.

Finalmente, la investigación realizada por Cabrera en 2019 sobre los determinantes de la volatilidad del tipo de cambio real en el Perú entre 1995 y 2018, proporciona un marco contextual valioso para entender la volatilidad del tipo de cambio en el contexto peruano. Aunque su estudio se centra en el tipo de cambio real y en un periodo de tiempo diferente, los hallazgos relacionados con la influencia de variables como la inflación, la intervención cambiaria y los términos de intercambio en la volatilidad del

tipo de cambio, pueden ofrecer *insights* significativos y complementarios para la presente investigación, que se enfoca en el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal de soles por dólar en el Perú después del choque macroeconómico del COVID-19, durante el periodo 2017 - 2022.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. Se concluye que el choque macroeconómico del COVID-19 sí generó una mayor persistencia sobre el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú durante el periodo 2017 - 2022. Ya que se pudo evidenciar que los parámetros encargados de captar dicha persistencia son mayores a partir de la ocurrencia del choque.
2. Se concluye que el comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra es constante, puesto que así fue lo que se generó en el pronóstico realizado por el modelo ARMA (0,1).
3. Se concluye que el comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra es creciente, puesto que así fue lo que se generó a partir del pronóstico realizado por el modelo ARCH (2).

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el Banco Central continúe la implementación de políticas monetarias y cambiarias prudentes y flexibles para mitigar la volatilidad del tipo de cambio. Esto incluye intervenciones en el mercado de divisas cuando sea necesario, así como la adopción de medidas macro prudenciales para fortalecer la resiliencia del sistema financiero. Además, el Banco Central debe seguir comunicando de manera clara y transparente sus decisiones y expectativas para reducir la incertidumbre en los mercados y fomentar la confianza de los agentes económicos.
2. Se recomienda que las empresas, especialmente aquellas con exposición al tipo de cambio, deben gestionar de manera efectiva sus riesgos cambiarios mediante el uso de instrumentos de cobertura y la diversificación de sus fuentes de ingresos y financiamiento. Además, es crucial que las empresas mantengan una estructura financiera sólida y realicen una planificación financiera prudente para afrontar posibles shocks económicos y fluctuaciones en el tipo de cambio.
3. Se recomienda que la población debe estar informada sobre los posibles impactos de las fluctuaciones del tipo de cambio en su bienestar económico y tomar decisiones financieras informadas y prudentes. Esto incluye la diversificación de inversiones y ahorros, y la consideración de los riesgos asociados a mantener activos en moneda extranjera. Además, es recomendable que la población busque asesoramiento financiero y educación financiera para

mejorar su comprensión de los mercados cambiarios y tomar decisiones más informadas y acertadas en relación con sus finanzas personales.

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

Bağcı, E. & Yazıcı, A. M. (2021). Impact of pandemic Covid-19's on national currency and financial markets: an analysis on developing and developed countries. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(22), 337-351.

Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.

Bodie, Z y Merton, R.C. (1999) *Finanzas*. Neucalpán Juárez, México: Prentice Hall.

Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31 (3), 307-327.

Cabrera, K. (2019). Determinantes de la volatilidad del tipo de cambio real en el Perú durante 1995 a 2018 (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/16184>

Engle, R. (1982). Autorregresive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50 (4), 987-1004.

Engle, R. y Ng, V. (1993). Measuring and Testing the Impact of News on Volatility. *The Journal of Finance*, 48 (5), 1749-1778.

Jamal, A., & Bhat, M. A. (2022). COVID-19 pandemic and the exchange rate movements: evidence from six major COVID-19 hot spots. *Future Business Journal*.

- Haas, M., Paoella, M., Mitnik, S. y Steudee, S. (2006). Analyzing and Exploiting Asymmetries in the News Impact Curve. National Centre of Competence in Research Financial Valuation and Risk Management, Working Paper (256).
- Hamilton, J. (1994). Time Series Analysis.
- Hernandez, L. (2022). La volatilidad del tipo de cambio en el Perú: 2000 – 2018 (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María.
- Horcher, K.A. (2005). Essentials of financial risk management. New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee C.F., Chen H.Y. y Lee J. (2019). Financial Econometrics, Mathematics and Statistics: Theory, Method and Application. New York, Estados Unidos: Springer.
- Lindgren, G (2006). Lectures On Stationary Stochastic Processes, A Course For Phd Students In Mathematical Statistics And Other Fields. Lund, Suecia: Lund University. Recuperado de <http://www.maths.lth.se/matstat/staff/georg/Publications/lecture2006.pdf>
- Makridakis, S. y Hibon, M. (1997). ARMA Models and Box Jenkins Methodology. Journal of Forecasting, 16 (3), 147-163.
- Mandelbrot, B. y Van Ness, J. (1968). Fractional Brownian Motions, Fractional Noises and Applications. Society for Industrial and Applied Mathematics Review, 10 (4), 422-437.

- Miles, D., Scott, A., & Breedon, F. (2012). *Macroeconomics: Understanding the Global Economy*. Wiley.
- Mundell, R. A. (1988). Exchange Rates and Macroeconomic Policy. In D. A. Currie & D. W. Cameron (Eds.), *Exchange Rate Theory and Practice* (pp. 91-110). University of Chicago Press.
- Novalés, A. (1993). *Econometría*. (2ª ed.) Madrid, España: McGraw-Hill.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la Econometría, un enfoque moderno*. (4ª ed.) Ciudad de México, México: Cengage Learning.
- Wu, F., Zhao, S., Yu, B. (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*, 579(7798), 265-269.

ANEXOS

01: Matriz de Consistencia

Título de la investigación	Problema de investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo de diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección
<p>COMPORTAMIENTO DE LA VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL EN EL PERÚ Y SUS PROYECCIONES ANTE EL CHOQUE MACROECONÓMICO DEL COVID- 19, PERIODO 2017 – 2022</p>	<p>Principal: ¿Cómo fue el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú ante el choque macroeconómico del COVID-19, periodo 2017 - 2022?</p> <p>Problemas secundarios: 1. ¿Cuál es el comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022)? 2. ¿Cuál es el comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022)?</p>	<p>General: Determinar el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú ante el choque macroeconómico del COVID-19, periodo 2017 - 2022.</p> <p>Objetivo Específicos 1. Determinar el comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022). 2. Detallar el comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022).</p>	<p>Principal: El comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú después del choque macroeconómico del COVID-19 tiene una persistencia mayor que la observada antes de dicho choque, periodo 2017 - 2022.</p> <p>Hipótesis específicas: 1. El comportamiento esperado del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente. 2. El comportamiento esperado de la volatilidad del tipo de cambio nominal en el Perú para los próximos 3 periodos fuera de la muestra (periodo 2017 – 2022) fue creciente.</p>	<p>A) Tipo de investigación: Cuantitativa / Explicativo.</p> <p>b) Diseño de investigación: No experimental (no se interviene en las variables de estudio).</p>	<p>a) Población: La población de estudio de la presente tesis se representa por todas las observaciones diarias del tipo de cambio nominal de sol peruano por dólar estadounidense durante el periodo enero 2017 – diciembre 2022.</p> <p>b) Muestra: El tamaño de la muestra es idéntico al de la población de estudio: 1565 observaciones de la variable de estudio que corresponden al periodo enero 2017 – diciembre 2022, ya que solo corresponden a datos publicados desde lunes a viernes.</p> <p>c) Procesamiento: - La información recolectada a través de la ficha de registro de datos se registrará en formato base de datos dentro del software informático Microsoft Excel. -Se procederá a seleccionar la variable de tipo de cambio nominal promedio del mercado interbancario. -Una vez seleccionadas la variable, se realizará la estimación del primer modelo descrito previamente utilizando el enfoque econométrico TARCH, a través del software Rstudio. -Este cálculo econométrico será replicado de igual manera con el segundo modelo descrito a través del software Rstudio. -Posteriormente se trasladarán los resultados obtenidos por las estimaciones de los modelos econométricos, priorizando los valores de los coeficientes, desviaciones estándar, p-valores y t estadísticos. -Finalmente se realizarán los análisis, conclusiones y recomendaciones correspondientes a los resultados obtenidos.</p>	<p>a) Instrumento: Ficha de registro de datos.</p>

**02: Tipo de cambio nominal soles por dólar estadounidense, 2017 –
2022**

Fecha	Tipo de cambio
2017-01-02	3,359
2017-01-03	3,376
2017-01-04	3,388
2017-01-05	3,370
2017-01-06	3,373
2017-01-09	3,381
2017-01-10	3,388
2017-01-11	3,388
2017-01-12	3,363
2017-01-13	3,364
2017-01-16	3,367
.	.
.	.
.	.
2022-12-28	3,809
2022-12-29	3,810
2022-12-30	3,809