

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias Económico Administrativas
Escuela Profesional de Ingeniería Comercial



**Estudio del impacto del tipo de cambio en la inversión privada, en
el Perú durante el periodo 2011-2022**

Tesis presentada por los Bachilleres:

Aragon Cusirramos, Kevin Vladimir

ORCID: 0009-0005-7948-3643

Ballon Manrique, Lucia

ORCID: 0009-0009-5153-4866

para optar el Título Profesional de Ingeniero Comercial

Asesor:

Mg. Huerta Delgado, Jose

ORCID: 0000-0002-6177-6887

Arequipa – Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA COMERCIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 26 de Agosto del 2024

Dictamen: 008942-C-EPICO-2024

Visto el borrador del expediente 008942, presentado por:

2018220341 - ARAGON CUSIRRAMOS KEVIN VLADIMIR

2018800232 - BALLON MANRIQUE LUCIA

Titulado:

**ESTUDIO DEL IMPACTO DEL TIPO DE CAMBIO EN LA INVERSIÓN PRIVADA, EN EL PERÚ
DURANTE EL PERIODO 2011-2022**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO COMERCIAL

**29652402 - AROQUIPA APAZA ORLANDO
DICTAMINADOR**



**46647468 - HILLPA ZUÑIGA MANUEL EDMUNDO
DICTAMINADOR**



**72649297 - VILLANUEVA PAREDES GRACE XIMENA
DICTAMINADOR**



Estudio del impacto del tipo de cambio en la inversión privada, en el Perú durante el periodo 2011-2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	17%	8%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	docslide.us Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	portal.amelica.org Fuente de Internet	1%
7	www.bcrp.gob.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

Para mis padres Jesús Aragon Medina y Angela Cusirramos Luna, y para mi hermano Jesús Frank Aragon Cusirramos, quienes me apoyaron para seguir adelante con mis estudios.

Kevin Vladimir Aragon Cusirramos

Para mis padres Fernando Ballón Bueno y Rosario Manrique Manrique. Asimismo, para esa yo del pasado que muchas veces quiso rendirse y hoy está aquí.

Lucía Ballón Manrique

AGRADECIMIENTOS

A nuestra prestigiosa casa de estudios Universidad Católica de Santa María la cual nos aportó una educación de calidad, a nuestra estimada Escuela Profesional de Ingeniería Comercial por la formación y las enseñanzas impartidas por los profesores al brindarnos su conocimiento tanto en lo profesional como en la vida cotidiana, gracias a ellos ejerceremos la carrera con moralidad y motivación. A nuestros padres y hermanos por su amor infinito y apoyo incondicional, quienes corrigen nuestros errores y celebran nuestros logros.

Agradecimiento especial al Magister José Huerta Delgado, por proporcionar sus conocimientos para la correcta presentación de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron y nos apoyaron de alguna manera para la realización de nuestro trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se adentra en el análisis del impacto del tipo de cambio en la inversión privada en el contexto peruano durante el período 2011-2022, con un enfoque particular en los eventos acontecidos durante la pandemia de COVID-19. Mediante el empleo de un modelo econométrico VAR, se buscó investigar la relación dinámica entre el tipo de cambio y la inversión privada, considerando a esta última como variable dependiente y al tipo de cambio como variable independiente. Sin embargo, los resultados obtenidos indicaron que no existe un modelo VAR que, con esta serie de tiempo, pueda demostrar una influencia clara entre una variable y otra.

En medio de la investigación, se enfrentaron diversas dificultades que impactaron en la construcción del modelo y en la interpretación de los resultados. Entre las principales dificultades se encontró la necesidad de transformar la data para asegurar que todas las variables estuvieran en el mismo periodo base, lo cual implicó ajustes significativos en los valores del tipo de cambio. Asimismo, la falta de datos históricos sobre inversión directa extranjera previa a 2012 limitó la capacidad de análisis a largo plazo y de comprensión integral del comportamiento de la inversión privada en el país.

En vista de las limitaciones encontradas, se recomienda que futuras investigaciones consideren la inclusión de otro periodo de tiempo o una mayor extensión de datos. Esto permitiría una exploración más exhaustiva de la relación entre el tipo de cambio y la inversión privada en el Perú, y podría contribuir a la construcción de modelos econométricos más sólidos y con resultados más concluyentes.

Palabras Clave: Inversión Privada, Tipo de Cambio, Modelo Econométrico

ABSTRACT

The present thesis delves into the analysis of the impact of the exchange rate on private investment in the Peruvian context during the period 2011-2022, with a particular focus on events during the COVID-19 pandemic. By employing a VAR econometric model, we aimed to investigate the dynamic relationship between the exchange rate and private investment, with the latter as the dependent variable and the exchange rate as the independent variable. However, the results obtained indicated that there is no VAR model that, with this time series, can demonstrate a clear influence between one variable and another.

During the research, various difficulties were encountered that impacted the construction of the model and the interpretation of the results. Among the main challenges was the need to transform the data to ensure that all variables were in the same base period, which involved significant adjustments to exchange rate values. Additionally, the lack of historical data on foreign direct investment prior to 2012 limited the ability for long-term analysis and comprehensive understanding of private investment behavior in the country.

In light of the limitations encountered, it is recommended that future research consider including another time period or a greater extension of data. This would allow for a more thorough exploration of the relationship between the exchange rate and private investment in Peru, and could contribute to the construction of more robust econometric models with more conclusive results.

Keywords: Private Investment, Exchange Rate, Econometric Model

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1.1. Problema	3
1.2. Descripción del Problema.....	3
1.2.1. Interrogantes Básicas	4
1.3. Justificación	5
1.3.1. Justificación Académica:	5
1.3.2. Justificación Práctica:	5
1.3.3. Justificación Económica:	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo General.....	6
2.2. Objetivos Específicos	6
3. MARCO TEÓRICO.....	6
3.1. Teoría del Modelo VAR	6
3.2. Tipo de Cambio e Inversión Privada en el Modelo VAR.....	9
3.3. Marco Conceptual	9
3.4. Antecedentes Investigativos	16
3.4.1. Antecedentes Nacionales.....	16
3.4.2. Antecedentes Internacionales	21
4. HIPÓTESIS.....	23
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	24
1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	25
1.1. Técnicas.....	25
1.2. Instrumentos	25
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	27
2.1. Ámbito	27
2.2. Temporalidad	27
2.3. Unidades de Estudio	27
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27

3.1.	Organización	27
3.2.	Recursos.....	28
3.2.1.	Recursos Humanos.....	28
3.2.2.	Recursos Materiales.....	28
3.2.3.	Recursos Financieros.....	29
3.3.	Procesos de los Resultados.....	29
3.3.1.	Pasos del Procesamiento de Datos	29
CAPITULO III: ANÁLISIS DE VARIABLES		36
1.	INVERSIÓN PRIVADA	37
2.	TIPO DE CAMBIO	38
3.	INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA	40
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		43
1.	COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS.....	44
1.1.	Inversión Bruta Fija Privada 2007-2022.....	45
1.2.	Inversión Extranjera Directa 2007-2022	46
1.3.	Inversión Bruta Fija Privada vs Inversión Extranjera Directa 2012-2022	46
1.4.	Tipo de Cambio Nominal 2007-2022	47
1.5.	Tipo de Cambio Real Bilateral 2007-2022.....	48
2.	ESPECIFICACIONES DE LA DATA POR UTILIZAR EN EL MODELO VAR.....	49
2.1.	Comportamiento de la DATA ORIGINAL.....	50
2.2.	No Cointegración de la DATA ORIGINAL – Test de Johansen	51
2.3.	Estacionariedad de la DATA ORIGINAL.....	53
3.	CONVERSIÓN DE LA DATA MODIFICADA A UN MODELO VAR.....	54
3.1.	Comportamiento de la DATA MODIFICADA	54
3.2.	Estacionariedad de la DATA MODIFICADA	56
3.3.	Transformación de la DATA MODIFICADA a Modelo VAR.....	57
3.4.	Estimación del Modelo VAR.....	57
4.	VALIDACIÓN DEL MODELO VAR – COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	58
4.1.	Raíz Unitaria.....	58
4.2.	Normalidad	59
4.3.	Homocedasticidad	60
4.4.	Correlación de los Residuos.....	61
4.5.	Causalidad.....	61
4.6.	Función Impulso Respuesta	62
5.	PRONÓSTICO A PARTIR DEL MODELO VAR.....	64
CONCLUSIONES		65

RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS	72



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla Estadística para los Indicadores	26
Tabla 2: Presupuesto para los Materiales Necesarios para el Estudio.....	29



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comportamiento de la Inversión Privada 2007-2022 en Millones de Soles	45
Figura 2: Comportamiento de la IED 2007-2022 en Millones de Soles.....	46
Figura 3: Inversión Privada vs IED 2012-2022 en Millones de Soles.....	47
Figura 4: Comportamiento del Tipo de Cambio Nominal 2007-2022 en Soles por Dólar	48
Figura 5: Comportamiento del Tipo de Cambio Real 2007-2022 en Soles por Dólar	49
Figura 6: Comportamiento de la Inversión Privada Original.....	50
Figura 7: Comportamiento del Tipo de Cambio Real Original.....	51
Figura 8: Número de Rezagos Necesarios para el Test de Johansen	52
Figura 9: Test de Johansen	52
Figura 10: Test de Dickey-Fuller para la Data Original	53
Figura 11: Test de Phillips-Perron para la Data Original	54
Figura 12: Comportamiento de la Inversión Privada Modificada.....	55
Figura 13: Comportamiento del Tipo de Cambio Real Modificado	55
Figura 14: Test de Dickey-Fuller para la Data Modificada	56
Figura 15: Test de Phillips-Perron para la Data Modificada	56
Figura 16: Número de Rezagos Necesarios para el Modelo VAR	57
Figura 17: Estimación de los Resultados VAR	58
Figura 18: Test de Raíz Unitaria.....	59
Figura 19: Test de Normalidad para el Modelo VAR.....	60
Figura 20: Test de Homocedasticidad para el Modelo VAR.....	60
Figura 21: Test de Correlación para el Modelo Var.....	61
Figura 22: Test de Causalidad para el Modelo VAR	62
Figura 23: Función Impulso Respuesta del Tipo de Cambio Real sobre la Inversión Privada	63

INTRODUCCIÓN

El tipo de cambio y la inversión privada son dos elementos cruciales en la economía de cualquier país, y su interacción puede tener repercusiones significativas en el desarrollo económico y social. En el caso del Perú, un país con una economía en crecimiento y una importante presencia de inversión extranjera, entender la relación entre estas dos variables es fundamental. Durante el período comprendido entre 2011 y 2022, el país ha experimentado diversos cambios económicos y políticos, incluida la pandemia de COVID-19, que han impactado tanto en el tipo de cambio como en la inversión privada. Este contexto desafiante ofrece una oportunidad única para analizar cómo estas dos variables se han comportado y cómo han interactuado a lo largo del tiempo, proporcionando valiosas lecciones para la formulación de políticas y estrategias empresariales en el futuro.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal investigar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en el Perú, centrándose en el período que abarca desde el año 2011 hasta el 2022. Con un enfoque particular en los eventos y tendencias ocurridas durante la pandemia de COVID-19, se empleará un modelo econométrico VAR (Vector Autoregression) para analizar la relación dinámica entre el tipo de cambio y la inversión privada en el país.

La variable de interés principal es la inversión privada, considerada como la variable dependiente en el modelo, mientras que el tipo de cambio será tratado como la variable independiente. Se explorará cómo las fluctuaciones y la volatilidad del tipo de cambio durante la crisis sanitaria han influido en el comportamiento de la inversión privada en el Perú. Además, se examinará el impacto de otros factores macroeconómicos y políticos que podrían haber afectado esta relación.

El análisis econométrico permitirá comprender mejor la dinámica entre el tipo de cambio y la inversión privada, proporcionando insights valiosos para la formulación de políticas económicas y estrategias empresariales. La investigación también contribuirá a la literatura existente sobre la economía peruana, especialmente en el contexto de una crisis global sin precedentes como la pandemia de COVID-19.

A través de este estudio, se busca arrojar luz sobre las complejas interacciones entre el tipo de cambio y la inversión privada, contribuyendo así al entendimiento de los mecanismos económicos que operan en el Perú y proporcionando orientación para la toma de decisiones tanto a nivel gubernamental como empresarial.



CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Problema

Estudio del Impacto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada, en el Perú durante el periodo 2011-2022.

1.2. Descripción del Problema

En Perú tiene como referencia de sus indicadores económicos a diversas variables que fluctúan por periodos debido a motivos endógenos y exógenos, uno de ellos es el tipo de cambio, en retrospectiva este ha mantenido un alza desde el año 2011 gracias a las diferentes posiciones cambiarias en el Perú y el mundo, y pese a los esfuerzos del (BCRP, 2023), este tocó en el 2021 su punto más alto llegando al techo de los 4 soles por dólar en un aumento de 10.28%, esta fue una alarma para toda la economía y la consecuencia se vio en el retiro de dólares del país para poder mátenme seguras las inversiones, el Banco Central de Reserva del Perú, mantuvo opciones de flotación sucia para contrarrestar su efecto y a Noviembre del año 2022, el promedio mensual de este resultado en 3.823 soles por dólar.

Por su parte la inversión privada también se ha visto afectada por la crisis del COVID-19, tocando su punto más bajo en el 2020 sufriendo una caída de 13.4% respecto al año anterior 2019 (COMEXPERÚ, 2021). No obstante, las proyecciones de entidades como el BBVA indican que este mantendrá tendencias a 0 o negativas a pesar de haber tocado el punto de inflexión y recuperado sus cifras en los siguientes periodos, aun cuando se inyectaron millones de soles por medio de Reactiva Perú. Organizaciones como el Banco mundial, en contraste, tiene como modelo a una inversión promedio del 2% para los próximos años.

Se ha determinado por medio de varias investigaciones que existe de hecho una relación entre las variaciones del tipo de cambio y la cantidad de inversión privada de un país, por ejemplo, (Avila Huamán, 2017), el autor analiza el comportamiento de los

principales determinantes de la inversión privada en el Perú, como el PBI, inversión pública, tipo de cambio y riesgo país. Se utiliza información trimestral comprendida entre los años 2000 y 2011. Teniendo como base la teoría económica y estudios previos se llegó a relacionar las variables a través de un modelo econométrico con rezagos para el análisis empírico, encontrando que las variables mencionadas son estadísticamente significativas para la inversión privada en el Perú.

Se encontró que la inversión privada aumenta en respuesta a incrementos en la actividad económica de un país y en menor medida a incrementos de la inversión pública. Por eso es necesario incrementar la inversión en infraestructura que favorezcan a todos los sectores de la economía. Por otra parte, se encontró, una relación negativa con el tipo de cambio y riesgo país, por tal motivo los inversionistas son más perceptivos a variaciones en el tipo de cambio que a las demás variables estudiadas.

Se da entonces que el tipo de cambio guarda incidencia en los cambios de inversión privada, ya que las empresas responsables de resguardar su capital a futuro retiran su dinero del país hacia la moneda extranjera para poder mantener la continuidad de sus funciones, entre ellas generar valor, empleo y demás.

Para la factibilidad del caso y en base a diferentes fuentes de investigación, para comprobar la relación de la variable independiente sobre la dependiente durante el periodo de estudio, se realizará un análisis econométrico durante el periodo en cuestión.

1.2.1. Interrogantes Básicas

1.2.1.1. Interrogante General

- ¿Cuál es el Impacto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada en el Perú durante el periodo 2011-2022?

1.2.1.2. Interrogantes Específicas

- ¿Cuál ha sido el comportamiento de la Inversión Bruta Fija Privada en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?
- ¿Cuán representativa ha sido la Inversión Extranjera Directa en la Inversión Privada Total en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?
- ¿Cuál ha sido la fluctuación del Tipo de Cambio Nominal en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Académica:

La justificación académica del presente estudio es el poder brindar a los futuros alumnos un punto de partida para analizar el impacto que puede tener el Tipo de Cambio en la Inversión Privada, en este caso de forma econométrica. Para ello se analizarán estas variables a través de un Modelo VAR, el cual servirá para futuras investigaciones.

1.3.2. Justificación Práctica:

A través de los años, la inversión privada en el Perú se ha visto afectada por diferentes factores económicos, dentro de ellos se encuentra el Tipo de Cambio ya que un gran aumento o disminución de este podría generar incertidumbre respecto a qué pasaría con las inversiones privadas, es decir, podría ocasionar que estas suban o que bajen de forma apresurada. Es por ello por lo que el presente estudio permitirá identificar la relación que existe entre el Tipo de Cambio y la Inversión Privada en el Perú.

1.3.3. Justificación Económica:

Una gran fluctuación del Tipo de Cambio puede repercutir en el resto de las variables económicas, siendo así que una gran variación del Tipo de Cambio afecta severamente la economía de un país, así como a quienes forman parte de esta, incluyendo a las empresas privadas nacionales o extranjeras ya que, dependiendo del Tipo de Cambio, estas podrían tener un mayor o menor poder adquisitivo para invertir en

un país en específico, en este caso Perú. Por este motivo es que realizamos esta investigación con el propósito de evaluar si es que el Tipo de Cambio afecta de forma significativa a la Inversión Privada, y ello se va a determinar con la aplicación de un modelo econométrico VAR.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Analizar el Impacto del Tipo de Cambio sobre la Inversión Privada en el Perú durante el periodo 2011-2022.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera la Inversión Bruta Fija Privada en el Perú cambia en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar la representatividad de la Inversión Extranjera Directa en el Perú de la Inversión Privada Total en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar de qué manera el Tipo de Cambio Nominal fluctúa en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar de qué manera el Tipo de Cambio Real Bilateral fluctúa en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Teoría del Modelo VAR

El modelo VAR o modelo de Vectores Autorregresivos es una herramienta econométrica que se utiliza para analizar la relación entre variables macroeconómicas. En este caso, estamos interesados en la relación entre el tipo de cambio y la inversión privada en el Perú. El VAR asume que las variables se relacionan entre sí y que sus valores pasados influyen en los valores futuros.

En el caso del tipo de cambio, esta variable es crucial para la economía de un país, ya que sus fluctuaciones afectan las exportaciones, importaciones, la inversión extranjera, y la inversión privada en el país. Un ejemplo de esto es cuando la moneda local se deprecia, es decir, cuando el tipo de cambio sube, ya que las exportaciones pueden volverse más competitivas, lo que podría impulsar la inversión en sectores orientados a la exportación. No obstante, una moneda local más débil también puede aumentar los costos de importación de insumos y maquinaria, lo que podría afectar negativamente la inversión en el país.

Un modelo VAR podría servir para analizar esa relación entre el tipo de cambio y la inversión privada, pero este modelo también presenta algunas limitaciones y consideraciones tales como:

Normalidad de las variables: El VAR asume que las variables del modelo como el tipo de cambio siguen una distribución normal. No obstante, en la realidad los mercados financieros pueden ser bastante irregulares y no siempre se comportan de manera normal y si los datos no se ajustan bien a una distribución normal, los resultados del VAR pueden ser menos precisos.

Sensibilidad a la Elección de Retrasos, Lags, o Rezagos: El VAR requiere especificar el número de retrasos (*lags*) para las variables y la elección de esos retrasos puede afectar los resultados ya que, si se eligen muchos o pocos retrasos, el modelo puede no capturar adecuadamente la dinámica entre las variables de inversión privada y tipo de cambio.

No Considera Factores Exógenos: El modelo VAR solo se enfoca en las variables incluidas en el modelo, es decir, la influencia de otras variables como la confianza empresarial o eventos internacionales en el tipo de cambio o la inversión privada no se verá reflejada directamente en el VAR si es que no se incluyen dichas variables en el modelo.

Dependencia de Datos Históricos: El VAR utilizar datos históricos para estimar las relaciones entre las variables. Esto significa que, si los datos históricos no son representativos o si hay cambios estructurales en la economía, el modelo puede no capturar adecuadamente las relaciones actuales.

No considera eventos inusuales o “cisnes negros”: Al depender de datos históricos, el modelo VAR no considera las crisis financieras o pandemias, lo cual puede afectar significativamente los resultados de dicho modelo. No obstante, utilizar datos históricos, en este caso previos a la pandemia de la COVID-19, es una estrategia válida para modelar el comportamiento de la inversión privada en la ausencia de dicha pandemia durante la cual se experimentaron fuertes fluctuaciones del tipo de cambio.

Escenarios Hipotéticos: El modelo VAR puede ayudarnos a simular escenarios hipotéticos. En este caso, podríamos simular lo que hubiera sucedido si las fluctuaciones del tipo de cambio no hubieran sido tan pronunciadas durante los años que duró la pandemia de la COVID-19. En otras palabras, podríamos estimar cómo se habría comportado la inversión privada si el tipo de cambio hubiera sido más estable. No obstante, la pandemia no solamente afectó al tipo de cambio sino a otras variables y aspectos económicos como la confianza empresarial y la balanza comercial del país, lo que significa que, incluso eliminando las fluctuaciones del tipo de cambio, no se podría predecir con exactitud la trayectoria que hubiera seguido la inversión privada durante ese periodo de tiempo que abarcó la pandemia de la COVID-19.

En resumen, aunque no podamos eliminar por completo los efectos que dejó la pandemia de la COVID-19, el análisis basado en datos históricos y el uso del modelo VAR nos permite explorar escenarios alternativos, ya que este modelo es una herramienta valiosa para analizar la relación existente entre diferentes variables, pero su aplicación debe realizarse con precaución y considerando las anteriores limitaciones y consideraciones.

3.2. Tipo de Cambio e Inversión Privada en el Modelo VAR

Para estimar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en Perú durante el período 2011-2022, se debe considerar la evolución de ambos factores dentro del modelo VAR. Los datos históricos del tipo de cambio y las series temporales de inversión privada deben ser integrados para entender cómo las variaciones en el tipo de cambio han influido en la inversión a lo largo del tiempo. En el contexto peruano, la inversión privada es un componente esencial del crecimiento económico, y el tipo de cambio juega un papel crítico al afectar los costos operativos y las expectativas de rentabilidad. La finalidad de esta investigación es analizar y cuantificar cómo los cambios en el tipo de cambio impactan la inversión privada, identificando tanto los efectos inmediatos como los rezagos. Al descomponer las relaciones entre estas variables, la investigación busca proporcionar una comprensión más profunda sobre la dinámica económica en Perú y ofrecer recomendaciones que puedan informar la política económica y las estrategias empresariales para mitigar riesgos asociados a la volatilidad del tipo de cambio. Este análisis no solo contribuirá al conocimiento académico sobre la interacción entre el tipo de cambio y la inversión, sino que también tendrá implicaciones prácticas para la formulación de políticas y la planificación estratégica en el sector privado.

3.3. Marco Conceptual

Autocorrelación

Griffiths et al. (1993) señala que la autocorrelación es un caso particular del modelo de regresión generalizado que se produce cuando las perturbaciones del modelo presentan correlaciones entre ellas.

En su libro de Principios de econometría, Gujarati (2006) señala que la autocorrelación supone que la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones presentan valores distintos de cero en los elementos que están fuera de la diagonal principal.

Autorregresión

Es una representación de un tipo de proceso aleatorio; como tal, se utiliza para describir ciertos procesos que varían en el tiempo en la naturaleza, la economía, etc. El modelo autorregresivo especifica que la variable de salida depende linealmente de sus propios valores previos y de un término estocástico (un término imperfectamente predecible); por lo tanto, el modelo tiene la forma de una ecuación en diferencias estocásticas (o relación de recurrencia que no debe confundirse con ecuación diferencial) (Milles, 1990).

Balanza Comercial

Según el BCRP (2022), “dentro de la balanza de pagos, se registra el intercambio de mercancías de un país con el resto del mundo. Este saldo proviene de la diferencia entre los ingresos por exportaciones y los gastos por importaciones” (parr. 5).

Causalidad

Según la Cowles Commission for Research in Economics (1995), “la causalidad en la forma estructural cada variable interna es expresada como una función de otras variables internas y de algunas variables externas”.

Coeficiente

Según Oxford English Dictionary (2022), un coeficiente es aquel número el cual se escribe a la izquierda de una variable o incógnita y que indica el número de veces que este debe multiplicarse.

Coeficiente de Determinación

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) el coeficiente de determinación r^2 (caso de dos variables) o R^2 (regresión múltiple) es una medida comprendida que revela información sobre el ajuste de la línea de regresión muestral.

Cointegración

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) señalan que dos variables estarán cointegradas si existe una relación de largo plazo, o de equilibrio, entre ambas.

Correlación

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) indican que la correlación mide el sentido y dirección de una asociación lineal entre dos variables o más variables.

Covarianza

Según Pérez & Gardey (2022) la covarianza es la probabilidad para nombrar al valor que refleja el grado de variación conjunta que se registra en dos variables aleatorias tomando como medida sus medias.

Crisis Económica

Según Gutiérrez (2017) una crisis económica es la parte de un ciclo económico en el que se produce un decrecimiento considerable en la economía. En otras palabras, sería un punto intermedio entre una recesión y una depresión económica.

Econometría

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) indican que 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.

Estacionariedad

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) mencionan que intuitivamente el concepto se refiere a que las propiedades de la serie no varían con respecto al tiempo. En otras palabras, significa que su variación no cambia en función del tiempo.

Índice de Precios al Consumidor

Mide la evolución del costo de la canasta de consumo. En el caso del Perú, al igual que en la mayor parte de países, el IPC (índice de precios al consumidor) se calcula oficialmente usando la fórmula de Laspeyres, en la que se compara el valor de una canasta de bienes de consumo típica de las familias, a precios corrientes, con el valor de la misma canasta en un año base. El seguimiento de la inflación se realiza a través de la evolución del índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana. Al no considerar el efecto sustitución mide la evolución del costo de bienes y servicios y no del costo de vida (BCRP, 2022).

Inflación

Según BCRP (2023), la inflación es un aumento persistente del nivel general de los precios de la economía, con la consecuente pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Ese aumento se mide, por lo general, a través de la variación del índice de precios al consumidor.

Intercepto

Según Minitab Statistical Software (2022), al examinar una ecuación, el intercepto o intersección es un valor que puede ser negativo, positivo o igual a cero que representa el punto en el cual una recta cruza un eje.

Inversión Directa Extranjera

Inversión realizada en la economía residente por un inversionista no residente con un interés económico de largo plazo, otorgándole influencia en la dirección de la empresa. En balanza de pagos, como norma general, se considera empresa de inversión directa cuando un inversionista no residente posee 10 por ciento o más del patrimonio de la empresa (BCRP, 2023).

Inversión Privada

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2022), la inversión privada es aquella que proviene de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, distintas del Estado Peruano, de los organismos que integran el sector público nacional y de las Empresas del Estado.

Logaritmo

Weisstein (2009) menciona que la logaritmación es el proceso de hallar el exponente al cual fue elevada la base para obtener un número.

Matriz de Datos

Westreicher (2021) señala que una matriz de datos es una herramienta que permite organizar un conjunto de números dentro de un esquema de filas y columnas para que el procesamiento de la información sea más fácil de comprender.

Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) señalan que el método MCO consiste en obtener los estimadores de los parámetros de aquel modelo, considerando todos los posibles, en el cual la suma de los cuadrados de los residuos sea la más pequeña.

Pandemia

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021) indica que la pandemia es un desastre en que se combinan una amenaza biológica con diversas vulnerabilidades, como la capacidad organizacional y de respuesta de los sistemas sanitarios, la sobrepoblación, la informalidad, las prácticas sociales de trabajo y el transporte público.

Producto Bruto Interno (PBI)

Valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro de un país durante un periodo de tiempo determinado. Incluye por lo tanto la producción generada por los nacionales y los extranjeros residentes en el país. En la contabilidad nacional se le define como el valor bruto de la producción libre de duplicaciones por lo que en su cálculo no se incluye las adquisiciones de bienes producidos en un período anterior (transferencias de activos) ni el valor de las materias primas y los bienes intermedios (BCRP, 2023).

Proyección

La proyección es un pronóstico de diversas variables económicas que parten de un análisis macroeconómico en base a la información estadística del sector real, fiscal, balanza de pagos e internacional. A partir del análisis de la información se logra entender el comportamiento actual de la economía, ello permitirá realizar las proyecciones mediante diversos métodos siendo los más usados los modelos de programación financiera y modelos econométricos, entre otros (MEF, 2022).

Regresión

En el libro Interpretación moderna de la regresión, Gujarati & Porter (2010) señalan que el análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (variable dependiente) respecto de una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas.

Rezagos

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010), describen que los rezagos son lapsos de tiempo en los cuales Y responde a X.”

Tipo de Cambio Nominal

Precio al cual una moneda se intercambia por otra, por oro o por derechos especiales de giro. Estas transacciones se llevan a cabo al contado o a futuro (mercado spot y mercado a futuro) en los mercados de divisas. Se expresa habitualmente en términos del número de unidades de la moneda nacional que hay que entregar a cambio de una unidad de moneda extranjera (BCRP, 2022).

Tipo de Cambio Real

Precio relativo de dos canastas de bienes y servicios. Se puede estimar multiplicando el tipo de cambio nominal por el índice de precios externo y dividiendo entre el índice de precios doméstico. Este indicador, comúnmente asociado a la teoría de Paridad de Poder de Compra, refleja la evolución de la competitividad global de la economía (BCRP, 2022).

Varianza

López (2017) indica que la varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media. La varianza se calcula como la suma de los residuos al cuadrado divididos entre el total de observaciones.

Vector

Rodó (2020) nos dice que un vector de dimensión “n” es una secuencia ordenada finita de “n” componentes, siendo estos números reales que se representa mediante un segmento de recta y se usa para otorgar formato a magnitudes físicas.

3.4. Antecedentes Investigativos

3.4.1. Antecedentes Nacionales

La Inversión Privada, el Tipo de Cambio y la Tasa de Interés Interbancaria en el Perú 1996-2010 - Tello (2015)

Este estudio tiene como objetivo determinar la incidencia en la inversión privada del tipo de cambio y la tasa de interés interbancaria en el Perú en el periodo de 1996-2010. La metodología usada es la cuantitativa donde el tipo de estudio es descriptivo y correlacional, y diseño no experimental, ya que se realiza sin manipulación deliberada de las variables. Del mismo modo, se basa en los hechos reales describiendo las variables tal y como se presentan para luego analizarlas. Para esto se emplearon diferentes métodos, técnicas o instrumentos como el modelo VECM (Vector Error Correction Model) y la revisión documental. En los resultados, se demostró que el tipo de cambio sí incide en la inversión privada. Mientras que no se establece la relación esperada entre la inversión privada y la tasa de interés interbancaria. Llegando a la conclusión general que el tipo de cambio sí influye de manera positiva en la inversión privada por lo que, al disminuir el tipo de cambio, la inversión aumentaría siendo esto favorable para el crecimiento del país.

Este estudio sirve como referencia para aplicar nuestro modelo VAR ya que nos indica que sí existe una relación entre nuestras variables de estudio, las cuales son inversión privada y tipo de cambio, siendo esta última la que incide en la primera de manera positiva puesto que el estudio anterior demuestra que en caso de haber una disminución en el tipo de cambio, la inversión privada incrementaría gracias a que sería menos costoso para las empresas adquirir productos como insumos, equipos, maquinaria, y demás, del extranjero para usarlas dentro del Perú.

Factores Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en el Perú: 1993-2015 - Huerta (2016)

En este trabajo se analiza la relación entre la inversión extranjera directa (IED) y los principales factores que determinan su incremento en el Perú, bajo el enfoque de teorías modernas como la Teoría de Dunning. Se investiga los efectos que tienen las variaciones del tamaño de mercado, el costo laboral, la inversión pública en infraestructura y las crisis a nivel nacional e internacional en la IED en el Perú. Se halló que los principales factores explicativos de la ID en el Perú es el tamaño de mercado, aproximado por la demanda interna, el costo laboral aproximado por el sueldo real de Lima Metropolitana, la inversión pública en infraestructura, aproximada por los gastos de capital del Gobierno Central. Asimismo, se halló que, desde los años noventa, las reformas estructurales en el Perú parecen haber propiciado la mayor entrada de ID que se está concentrando en los sectores terciario (comunicaciones, finanzas y comercio) y primario (minería) las cuales provienen mayoritariamente de España. Reino Unido y Estados Unidos.

Este estudio sirve para nuestra investigación al brindar un mejor acercamiento sobre la inversión realizada en el Perú por parte de inversionistas extranjeros y cómo es que esta inversión se ve afectada por aspectos como el costo laboral y el tamaño de mercado, aspectos los cuales a su vez se ven influenciados por el tipo de cambio que, para nuestra investigación, es el tipo de cambio entre dólar – sol.

Impacto del tipo de cambio real y su volatilidad en la Inversión Extranjera Directa en el Perú – Castañeda (2020)

En este trabajo se investiga la relación entre las variables tipo de cambio real y su volatilidad, con la IED (inversión Extranjera Directa) para el caso de Perú en el periodo 1996-2019. Para lo cual se recurre a la información proporcionada por el BCRP sobre ambas variables de estudio, siendo que para el caso de la variable IED se tomaron en

cuenta sus flujos trimestrales en el Perú durante el periodo de estudio, mientras que para la variable tipo de cambio real, se utilizó el tipo de cambio real multilateral y se hizo un ponderado del IPC (índice de Precios del Consumidor) del Perú según la participación de sus principales socios comerciales. En sus resultados, a través del uso de los modelos VAR y VEC, obtuvieron que una reducción del TCRM (Tipo de Cambio Real Multilateral), es decir una apreciación real conllevaría, en el largo plazo, un incremento en la variable IED, mientras que, en el corto plazo y en el primer periodo de cada año, ante un incremento del TCRM, en otras palabras, una depreciación real, los inversionistas perciben dicho cambio como un posible riesgo y al ser adversos al mismo, reducen la Inversión Extranjera Directa. No obstante, se observa que en el siguiente periodo ese impacto se reduce porque los inversionistas aprovechan ese incremento del TCRM (depreciación real) para adquirir bienes a un menor precio, aumentando así nuevamente la IED. Llegando así a la conclusión de que la variable tipo de cambio real tiene una relación negativa en el largo plazo con la inversión extranjera directa. Además, se llegó a la conclusión de que la volatilidad del tipo de cambio real no resulta ser significativa en el largo plazo puesto que, al existir menos choques en el TCRM, la volatilidad se vuelve insignificante. Para el caso del corto plazo, se observó que los choques positivos del TCR tienden a reducir la IED en el primer periodo, demostrando así que puede que los inversionistas sean adversos al riesgo y retiren su inversión lo más pronto posible.

Este estudio nos va a permitir tener un enfoque más claro sobre cómo utilizar la variable tipo de cambio real para medir la inversión extranjera directa en el Perú. Además de que, en este mismo estudio, la autora señala que sería interesante analizar el impacto de los tipos de cambio real bilaterales de los principales inversionistas (Reino Unido, España, Chile, y Estados Unidos) en la entrada de IED en el Perú.

***Impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico:
análisis peruano de los años 1980 al 2020 - Campana & Pozo (2021)***

Existe una relación positiva y directa entre la inversión extranjera directa y el crecimiento económico peruano durante los años 1980-2020. Según la prueba de Johansen, existe al menos un vector de cointegración o relación en el largo plazo entre las variables bajo el supuesto de intercepto en la ecuación de cointegración y tendencia determinística lineal en los datos, con 4 rezagos en diferencias. Los resultados señalan la existencia de una relación empírica entre la inversión extranjera y el crecimiento económico del país. Finalmente, los resultados estimados en este trabajo de investigación buscan generar una mayor investigación y debate del tema, al tomar en cuenta la realidad de cada país y al analizar otras variables como la apertura comercial, riesgo país, tipo de cambio. Esto, a fin de lograr tomar mejores decisiones. Decisiones que fomenten una atracción de capitales extranjeros. (Campana Salgado & Pozo Castillo, 2021)

Este artículo ayuda a comprobar el impacto que tiene la inversión extranjera neta sobre la economía peruana por tanto en la inversión bruta fija y las fluctuaciones que se presentan a través de las pruebas cuantitativas del estudio.

***La dinámica de la inflación doméstica ante cambios en cotizaciones
internacionales de commodities, expectativas de inflación y tipo de cambio Cornejo,
Florian et al. (2022)***

En esta investigación se estudia la dinámica de la inflación doméstica y su respuesta cuantitativa ante cambios de cotizaciones internacionales de commodities, del tipo de cambio y de expectativas de inflación. Respecto a la metodología que se empleó en esta investigación, se usó un modelo VAREB (modelo de Vectores Autorregresivos Estructurales Bayesianos) con bloque externo compuesto por los índices de cotizaciones internacionales de ciertos commodities, y un bloque doméstico conformado por las expectativas de inflación a 12 meses; tipo de cambio; índices de precios al por mayor; y

los índices de precios al consumidor de alimentos y energía, y de sin alimentos y energía.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre la inflación y el tipo de cambio, se encontró que este último tiene mayor impacto sobre la inflación en los primeros dos años de tal forma que, la inflación se incrementaría en 0.190 % en el primer año y 0.110% en el segundo año ante una depreciación de 1% del tipo de cambio. Una de las conclusiones de este estudio fue que, se encuentran efectos significativos y relativamente persistentes ante choques al tipo de cambio.

Este estudio nos sirve para comprobar que efectivamente existe una relación entre la inflación y el tipo de cambio, de tal forma que un aumento en este último generará a su vez un aumento en la inflación en el Perú.

Efecto de la Incertidumbre en la Inversión Privada – Caballero & Huaynate (2023)

Las investigaciones empíricas relacionadas con la conexión entre la incertidumbre macroeconómica y la inversión privada indican que las estimaciones de incertidumbre en factores como el tipo de cambio real, los términos de intercambio, el crecimiento real del PIB, la inflación y los precios de los bienes de capital tienen un impacto negativo en la inversión privada. Específicamente, en naciones en vías de desarrollo con economías pequeñas, orientadas hacia el libre mercado y con una exposición significativa a materias primas, como es el caso de Perú, los factores de investigación más relevantes para establecer una conexión serían la variabilidad de los términos de intercambio o del tipo de cambio real.

Este estudio nos sirve para demostrar la relación existente entre la inversión privada y la incertidumbre que se tiene con variables macroeconómicas como la inflación, tipo de cambio real, etc.

3.4.2. Antecedentes Internacionales

Macroeconomic Uncertainty, Sociopolitical Instability and Public Provision: Effects on Private Investment - Escaleras & Kottaridi (2014)

En este estudio se busca examinar empíricamente el efecto conjunto de la incertidumbre macroeconómica, la inestabilidad sociopolítica y la provisión pública sobre la inversión privada utilizando datos de 37 países en desarrollo entre 1970 y 2000. En sus resultados, haciendo uso del modelo GARCH, demostraron que la inversión privada rezagada y la tasa de crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) real es positiva y altamente significativa. La tasa de interés real es negativamente significativa al nivel del 10%, la tasa de inflación es negativa y significativa al nivel del 5% y nuestra variable de interés, es decir, la volatilidad del tipo de cambio real que mide los desequilibrios macroeconómicos es fuertemente negativa al nivel del 1%. Llegando a la conclusión general de que no solo los determinantes económicos estándar de la inversión privada (como las tasas de crecimiento del PIB y las tasas de interés reales), sino también la incertidumbre macroeconómica y sociopolítica son conjuntamente importantes para explicar la variabilidad de la inversión privada. Asimismo, las autoras extrajeron sugerencias de política a partir de sus resultados las cuáles son: Primero, las políticas que reducen el nivel y/o la duración de la incertidumbre del tipo de cambio real parecen ser muy beneficiosas para promover la inversión privada. Aunque las consideraciones particulares pueden variar de un país a otro, se debe dar prioridad a la estabilidad de los precios internos y el tipo de cambio. Segundo, la estabilidad política resulta crucial para las decisiones de los inversores privados, ya que el tipo de régimen político y los cambios continuos de instituciones pueden indicar condiciones de inversión desfavorables. Tercero, las políticas que reducen las tensiones sociales y mejoran la buena voluntad entre varios grupos competidores también mejorarían el clima de inversión privada. Cuarto, puede ser más importante, en algunos países, mejorar la calidad de la infraestructura existente que realizar más inversiones.

Este estudio nos servirá para determinar la relación y la incidencia del tipo de cambio real sobre la inversión privada en países en desarrollo como es el caso de Perú.

El Efecto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada en Economías en Desarrollo y Abiertas: Evidencia Empírica Boliviana (1990-2013) – Mamani (2014)

Este estudio busca determinar la influencia de la devaluación real en una economía que requiere la importación de bienes intermedios y de capital como elementos de la inversión y producción, en concomitante con variaciones del ingreso nacional y la inversión pública, evidencia para la economía boliviana. En sus resultados, a través de modelos vectoriales autorregresivos (VAR), demostró que el tipo de cambi^o sí tiene una relación inversa con la inversión privada tanto en el corto como el largo plazo, siendo más significativa esta relación en el largo plazo. Mientras que, en el corto y largo plazo, el PIB (Producto Interno Bruto) sí tiene una incidencia positiva en la inversión privada y es sumamente significativa y, por último, la en el corto plazo, la inversión pública sí tiene una relación positiva con la inversión privada, pero es muy poco significativa a comparación con el largo plazo donde esta relación es negativa y significativa. Llegando a la conclusión general de que, en las economías en desarrollo y abiertas, especialmente en el caso de Bolivia, la devaluación real del tipo de cambio reduce el crecimiento de la inversión privada en el corto plazo, y contrae el flujo de inversión en el largo plazo, al mismo tiempo que se demostró que, en el largo plazo, tanto el PIB como la inversión pública sí son relevantes para la explicación de la inversión privada.

Este estudio nos ayudará en la determinación y comprobación del uso de datos para el modelo econométrico, así como las conclusiones sobre la relación inversa en el país en comparación a las otras economías emergentes, con periodos de fluctuación similares al nacional.

4. HIPÓTESIS

Dado que el tipo de cambio presenta fluctuaciones durante el periodo 2011-2022, es probable analizar su impacto en la inversión privada del Perú, a través de un modelo de vectores autorregresivos simplificado aplicado a ese periodo de estudio.





CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

1.1. Técnicas

Se aplicó la técnica de recolección de datos de observación documental y bibliográfica, de tal forma que se recolectó información de fuentes secundarias tales como boletines o artículos, tesis, reportes estadísticos, entre otros, los cuales fueron recopilados principalmente de las siguientes páginas:

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
- Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Banco Central de Chile – Chile

Asimismo, se aplicó la técnica de recolección de datos numéricos relacionados a las variables de estudio como también de sus indicadores. Toda esa información se recopilará y se convertirá a trimestral de ser necesario, y esos datos los encontraremos en las siguientes páginas:

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
- Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Banco Central de Chile – Chile

1.2. Instrumentos

Una vez recopilada toda la data estadística y documentaria perteneciente a las fuentes anteriormente mencionadas se usarán los siguientes instrumentos:

- Hoja de Excel
- Software Rstudio

Para el correcto manejo de toda la información recopilada, se hará uso de una tabla estadística que permita organizar dicha información, esa tabla tendrá el siguiente formato (véase la Tabla 1):

Tabla 1

Tabla Estadística para los Indicadores

	Inversión Privada		Tipo de Cambio	
	Inversión Bruta Fija Privada en el Perú	Inversión Extranjera Directa	Tipo de Cambio Nominal	Tipo de Cambio Real
Trimestre				

Nota: Elaboración Propia

Para procesar la información numérica y estadística recopilada, se usará un modelo VAR para este estudio, así como sus estadísticos, los cuales son estacionariedad, cointegración, normalidad, homocedasticidad, causalidad y otros más. Todo ello será realizado en el software “RStudio” para lo cual se tiene el siguiente planteamiento:

Planteamiento del Modelo VAR:

$$Y = Y_{(t-1)} + Y_{(t-2)} + \dots Y_{(t-n)} + X_{(t-1)} + X_{(t-2)} + \dots X_{(t-n)} + U$$

Dónde:

Y = Inversión Privada

$Y_{(t-1)}$ = Primer rezago de la Inversión Privada

$Y_{(t-2)}$ = Segundo rezago de la Inversión Privada

$X_{(t-1)}$ = Primer rezago del Tipo de Cambio

$X_{(t-2)}$ = Segundo rezago del Tipo de Cambio

U = Variable Estocástica Aleatoria (Error)

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito

El estudio se realizará en torno a la Inversión Privada en el Perú

2.2. Temporalidad

El periodo que se abarca para esta investigación es el comprendido entre el primer trimestre del año 2011 hasta el cuarto trimestre del año 2022.

2.3. Unidades de Estudio

Variable Dependiente: Inversión Privada (Y).

Variable Independiente: Tipo de Cambio (X).

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Para la recolección de información para esta investigación, la estrategia a utilizar va a implicar varios aspectos; primero se va a llevar a cabo la técnica documentaria para el desarrollo del marco teórico. Del mismo modo, se realizará una revisión minuciosa de artículos de revistas, informes y libros que tengan relación con el tema de estudio y el problema de investigación. Además, es apropiado señalar que se encuentra con acceso total a la información requerida para llevar a cabo la investigación, ya que dicha información se encuentra en el BCRP; con lo cual se recogerá la información suficiente que permita determinar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en el Perú.

Con la finalidad de encontrar dicha incidencia del tipo de cambio en la inversión privada durante la pandemia de la COVID- 19, se van a usar datos estadísticos de dichas variables de estudio en el periodo comprendido entre los años 2011-2022. Para ello se usará la técnica de Observación Documental, mencionada anteriormente, para recoger los datos más relevantes ocurridos durante ese periodo sobre cada variable de estudio.

Una vez recopilada la data, se procede a organizar esta en una tabla estadística en una Hoja de Excel, para así poder llevar los datos numéricos al software estadístico del Rstudio.

Después de haber procesado la información y haber realizado las respectivas pruebas o test en Rstudio, se realiza la interpretación de los resultados obtenidos.

Para la interpretación de los resultados se tomará como guía a varias fuentes de información como libros, documentos o artículos académicos relacionados con el tipo de cambio y/o la inversión privada.

Finalmente, se desarrollarán las conclusiones y recomendaciones.

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos Humanos

- Kevin Vladimir Aragon Cusirramos
- Lucía Ballón Manrique

3.2.2. Recursos Materiales

- Programa RStudio
- Laptop
- Celulares
- Impresiones de Borradores de Tesis
- Fotocopias
- Empastado de Tesis
- Lapiceros
- Memorias USB
- Transporte (Movilidad)

3.2.3. Recursos Financieros

A continuación, se detallarán la cantidad, costo unitario y costo total de los materiales necesarios para el estudio (véase la Tabla 2).

Tabla 2

Presupuesto para los Materiales Necesarios para el Estudio

Presupuesto			
Material	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Impresiones de Borradores de Tesis	3	S/ 24.00	S/ 72.00
Fotocopias	3	S/ 7.00	S/ 21.00
Empastado de Tesis	3	S/ 25.00	S/ 75.00
Lapiceros	4	S/ 3.00	S/ 12.00
Memorias USB	2	S/ 20.00	S/ 40.00
Transporte (Movilidad)	40	S/ 1.00	S/ 40.00
TOTAL			S/ 260.00

Nota: Elaboración Propia

3.3. Procesos de los Resultados

Para comprobar si la hipótesis planteada para este estudio es verdadera, usamos el modelo VAR para confirmarla, el cual fue procesado en el programa Rstudio con las variables recolectadas de forma trimestral en los periodos 2007 al 2021.

3.3.1. Pasos del Procesamiento de Datos

El primer paso en el tratamiento de datos para la investigación es la recolección de información relevante y precisa. Para analizar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada, se deben obtener series temporales de datos que cubran el período 2011-2022. Esto incluye datos sobre el tipo de cambio nominal y real, así como

indicadores de inversión privada en Perú. Las fuentes pueden incluir el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y otras bases de datos financieras y económicas confiables. Es crucial asegurar que los datos sean consistentes y estén ajustados a la misma frecuencia temporal (mensual, trimestral o anual) para facilitar el análisis posterior.

Una vez recopilados, los datos deben ser limpiados y preprocesados. Este paso implica la identificación y corrección de errores o inconsistencias en los datos, tales como valores atípicos o registros faltantes. La limpieza puede incluir la interpolación de datos faltantes, la corrección de errores de ingreso y la eliminación de observaciones anómalas. Además, los datos deben ser transformados y normalizados si es necesario, para garantizar que todas las variables estén en una escala comparable. El preprocesamiento adecuado es fundamental para asegurar la validez y la fiabilidad de los resultados del análisis econométrico.

El siguiente paso es realizar un análisis exploratorio de los datos para comprender mejor las características de las series temporales. Este análisis incluye la visualización de los datos mediante gráficos de series temporales, histogramas y diagramas de dispersión para identificar patrones, tendencias y posibles relaciones entre el tipo de cambio y la inversión privada. El análisis ayuda a detectar la estacionalidad, la tendencia y la variabilidad en los datos, lo que puede influir en el diseño del modelo econométrico. También permite identificar correlaciones preliminares y posibles factores que podrían afectar el análisis.

Para aplicar el modelo VAR, es esencial que las series temporales sean estacionarias, ya que los modelos VAR requieren que las variables no tengan tendencias estacionales o de largo plazo. La estacionarización puede involucrar la diferenciación de las series temporales para eliminar tendencias y estacionalidades. Se deben realizar pruebas de raíz unitaria, como la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF), para verificar la estacionariedad de las series. Si las series no son estacionarias, se deben aplicar

técnicas de transformación adecuadas para asegurar que el modelo VAR pueda estimarse correctamente.

Con las series temporales ya preparadas, el siguiente paso es especificar y estimar el modelo VAR. Se deben seleccionar las variables endógenas relevantes, que en este caso incluirán el tipo de cambio y la inversión privada. Es crucial determinar el número óptimo de rezagos para el modelo, utilizando criterios como el AIC (Criterio de Información Akaike) o el BIC (Criterio de Información Bayesiano). Una vez especificado el modelo, se estima mediante técnicas de mínimos cuadrados ordinarios o métodos bayesianos, dependiendo del enfoque elegido. La estimación del modelo VAR permitirá analizar las dinámicas intertemporales entre las variables y evaluar el impacto del tipo de cambio sobre la inversión privada.

Finalmente, se deben evaluar los resultados obtenidos del modelo VAR y validar la robustez del modelo. Esto incluye la interpretación de las funciones de impulso-respuesta para entender cómo las perturbaciones en el tipo de cambio afectan la inversión privada a lo largo del tiempo. También es importante realizar pruebas de robustez y diagnósticos del modelo, como la verificación de la autocorrelación y heterocedasticidad en los residuos. Los resultados deben ser interpretados en el contexto económico y comparados con la literatura existente para asegurar que las conclusiones sean coherentes y válidas. La validación del modelo ayuda a garantizar que las conclusiones sean sólidas y aplicables a la realidad económica del Perú.

A continuación, presentaremos los pasos que se siguieron para procesar los datos dentro del programa Rstudio:

3.3.1.1. Conversión de Variables

Para realizar el modelo VAR se necesitó que las variables estén en el mismo formato de periodo (trimestres y base IV Trimestre 2021=100), para lo cual los datos que

fueran mensuales se convirtieron a trimestrales y a su vez todos los datos se pasaron al mismo periodo base que fue IV Trimestre del año 2021.

Una vez hecho eso, se llevaron los datos al Rstudio y dado que los datos originales de las variables no eran estacionarios, entonces se aplicaron “diferencias” para poder convertir las variables a estacionarias. Una vez ya aplicadas las diferencias en el Rstudio a los datos en series de tiempo, se procede a verificar con los test de Dickey-Fuller y el test de Phillips-Perron si efectivamente son estacionarios los datos de las variables.

3.3.1.2. Test de Dickey-Fuller

Como mencionamos anteriormente, este test nos permitió verificar si las variables eran estacionarias al darnos un p-value menor a 0.05.

Este test se realizó para cada variable y así comprobamos que las 4 variables sí eran estacionarias, con lo cual ya se podía continuar con el resto de los pasos para hallar el modelo VAR.

3.3.1.3. Test de Phillips-Perron

Este test cumple el mismo objetivo que el de Dickey-Fuller, es decir, nos permitió verificar que todas las variables eran estacionarias y confirmar lo del test anterior. Gracias a esto, pudimos estar más seguros respecto a la estacionariedad de las variables, así que se procedió con las siguientes pruebas.

3.3.1.4. Test de Johansen

Este test sirve, entre otras cosas, para determinar si los datos originales de las variables están cointegradas, es decir, si se mueven en la misma tendencia a lo largo del tiempo. El criterio de decisión para esta prueba es que, si el estadístico de prueba es menor a los valores críticos, entonces se debería usar un modelo VAR, de lo contrario se debería de usar un modelo VEC (modelo de Vector de Corrección de Error) para tratar las

variables cointegradas. Este test nos mostró que la variable Inversión Extranjera Directa (IED) presentaba cointegración en el largo plazo con el resto de las variables utilizando diferentes números de rezagos o retardos, con lo cual, se descarta esta variable para el modelo VAR y se realizarán las pruebas restantes a las otras variables.

3.3.1.5. Estimación de Modelo VAR

Al realizar la estimación del modelo VAR observamos que se trabajó con un total de 66 datos: 33 datos de Inversión Bruta Fija Privada y 33 de Tipo de Cambio Real Bilateral, datos los cuales se obtuvieron de la modificación de la data original (se aplicó 3ra diferencia) que abarcaba desde el primer trimestre del año 2011 hasta el cuarto trimestre del año 2019. Asimismo, la razón por la cual se trabajó solamente con estas dos variables es debido a que precisamente el Tipo de Cambio Real depende directamente del Tipo de Cambio Nominal con lo cual, no se podía incluir ambas variables en el modelo final. Además de ello, tras diferentes pruebas, se observó que la variable Tipo de Cambio Real presentaba mejores resultados en los test anteriores, así como en los test que mencionaremos más adelante.

Por otro lado, para la estimación del Modelo VAR se debe utilizar rezagos. El número de rezagos que se usó para el modelo se obtuvo a través de una función del Rstudio la cual permite saber el número de rezagos necesarios a incluir en un modelo VAR. Ese número de rezagos obtenido (4 rezagos) también será el mismo que se usará para las siguientes pruebas.

3.3.1.6. Test de Normalidad

El test de normalidad sirve para determinar si los residuales de las variables del modelo VAR se distribuyen de manera normal, para lo cual el p-value resultante del test de normalidad (Jarque-Bera) debe de ser mayor a 0.05. En este caso, sí se obtuvo que los residuales del modelo se distribuían con normalidad, con lo cual podíamos seguir con el resto de las pruebas.

3.3.1.7. Test de Homocedasticidad

Este test sirve para determinar si la varianza de los residuales del modelo VAR es constante o no, para ello p-value resultante de dicho test debe de ser mayor a 0.05. En este caso sí es mayor a ese valor, entonces se puede decir que hay homocedasticidad en el modelo con lo cual se puede seguir con el resto de las pruebas.

3.3.1.8. Test de Correlación de los Residuos

Con este test se busca descubrir si los residuales del modelo VAR están correlacionados y para determinar ello, el p-value resultante del test debe de ser mayor a 0.05. Para esta prueba, el resultado fue que los residuos no estaban correlacionados, con lo cual se podía seguir con las otras pruebas.

3.3.1.9. Causalidad de Granger

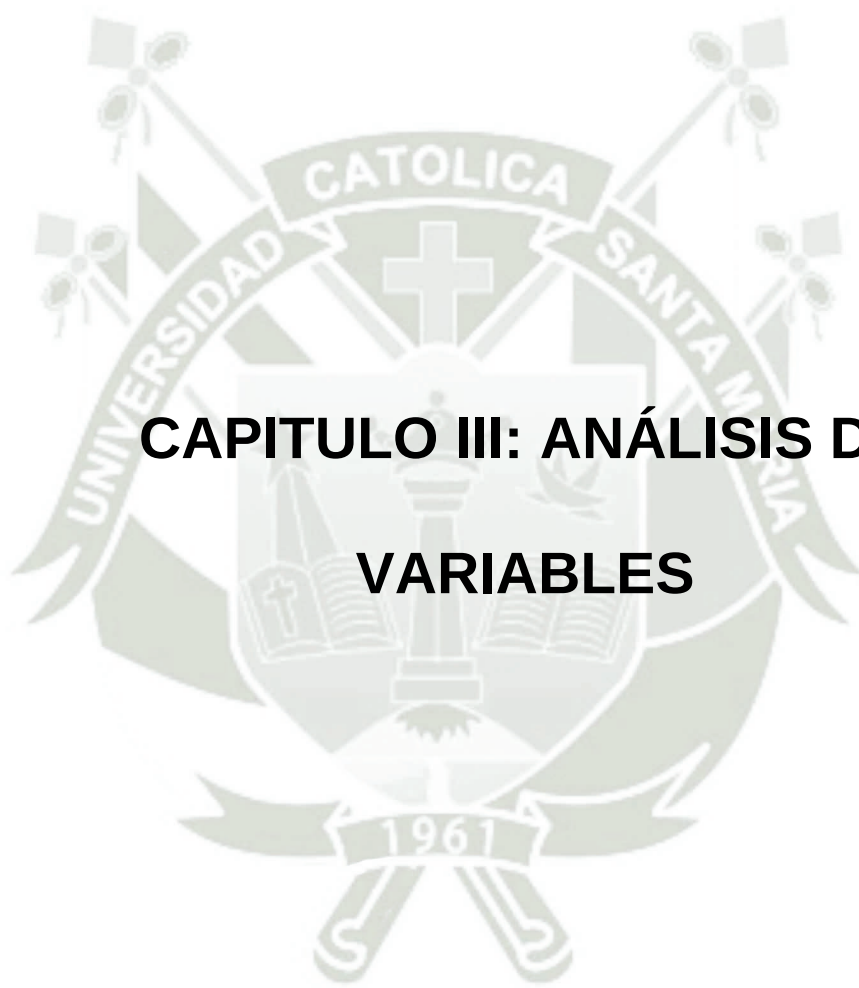
Esta prueba nos ayudó a comprobar si los resultados de una variable eran de utilidad para poder predecir los resultados de la otra variable. La variable independiente (tipo de cambio real bilateral) predice el comportamiento de la variable dependiente (inversión bruta fija privada), y para saber esto la probabilidad debe ser menor a 0.05 para un nivel de confianza del 95% o 0.10 para un nivel de confianza del 90%. En este caso, no se pudo conseguir un p-value menor a esos valores, con lo cual se procedió a modificar nuevamente la data. En esta ocasión, se aplicó 3ra diferencia y se modificaron dos datos que bajo nuestro criterio eran atípicos, y una vez realizado ello, se volvieron a realizar las pruebas anteriores incluido este test de causalidad para saber si efectivamente ahora sí pasaba este último test. Además de pasar los test anteriores, el resultado que obtuvimos para este test de causalidad demostró que la variable independiente sí causaba a la variable dependiente con un nivel de confianza del 90%.

3.3.1.10. Función Impulso Respuesta

La función impulso respuesta nos ayudó a determinar lo que pasa cuando las variables independientes sufren algún cambio o shock, el cual puede ser un incremento o una caída, y dichos cambios se ven reflejados en la variable dependiente, de tal modo que esta última puede aumentar o disminuir dependiendo de la relación que exista entre ambas variables.

Si la línea de tendencia se encuentra por encima de 0, esto significaría un impacto positivo, pero si está por debajo implicaría un impacto negativo.





CAPITULO III: ANÁLISIS DE VARIABLES

III. ANÁLISIS DE VARIABLES

En este capítulo, se realizará una descripción y análisis de los principales acontecimientos que afectaron a la inversión privada en el Perú; al tipo de cambio entre el dólar estadounidense y el sol; y a la inversión extranjera directa, durante los años previos a la pandemia de la COVID-19.

1. INVERSIÓN PRIVADA

En 2010, la inversión privada se recuperó un 25% debido al aumento de la demanda y la mejora en la situación macroeconómica de los principales socios comerciales del Perú. Sin embargo, en los años siguientes, cayó en términos reales debido al temor a una recaída económica mundial, la crisis de deuda en algunos países europeos y la desaceleración de economías emergentes, así como la incertidumbre sobre el crecimiento económico de Estados Unidos y China.

En 2011, la caída en la inversión privada de 20 ppbb, esto se atribuyó a la volatilidad asociada con la incertidumbre externa y el período electoral. La inversión pública también disminuyó debido al Decreto de Urgencia N° 012-2011, que buscaba aumentar el ahorro público para enfrentar los efectos de una posible recesión económica internacional.

La situación se revirtió en 2012 creciendo 21.5%, con un aumento en la inversión privada, principalmente impulsada por el sector de la construcción, y un aumento en la inversión pública debido al dinamismo en los gastos de inversión de los gobiernos regionales y locales (MEF, 2012).

Durante los años 2013 a 2015, la inversión privada se mantuvo a un nivel promedio de PEN 31 915 MM, sin tener mayores variaciones al mantener constantes los números en distintos sectores.

La inversión privada en el Perú disminuyó un 6,1% en el último trimestre de 2016, según un informe reciente del Banco Central de Reserva (BCR). Esta caída fue más pronunciada que la contracción del 1,8% registrada en 2015, principalmente debido a problemas en la ejecución de proyectos de infraestructura. No obstante, en 2017, se observó un ligero crecimiento del 0,5%, marcando el primer dato positivo después de tres años de declive continuo, reflejo del aumento de la inversión minera (12,3 por ciento), en respuesta a los mayores precios de nuestros productos de exportación (13,1 por ciento).

En 2018, después de cuatro años, la inversión pública y privada experimentó un crecimiento conjunto en sectores clave como la construcción, manufactura, comercio y servicios, con un aumento del 4,4%.

La inversión privada se incrementó en 4,0 por ciento en 2019, sustentada en el avance de la inversión minera (23,6 por ciento) y, en menor medida, en la inversión proveniente de otros sectores (1,2 por ciento).

En 2020, la inversión privada se contrajo drásticamente en un 25.4% debido a las restricciones y el impacto económico de la pandemia de COVID-19, que afectó la confianza de los inversionistas y paralizó muchos proyectos. En 2021, se observó una recuperación parcial con un incremento del 14.2%, impulsada por el levantamiento gradual de las restricciones y el inicio de la vacunación, que ayudó a estabilizar la economía. Sin embargo, en 2022, la inversión privada nuevamente enfrentó desafíos, con una ligera disminución del 2.7%, influenciada por la incertidumbre política interna, las tensiones sociales y la inestabilidad en el entorno global. Estos factores contribuyeron a que la inversión no alcanzara los niveles previos a la pandemia.

2. TIPO DE CAMBIO

En 2011, el dólar detuvo su declive en junio, cuando perdió un 1,16% un día después de las elecciones presidenciales debido a la incertidumbre generada por el

triunfo de Ollanta Humala. Para evitar fluctuaciones abruptas en el tipo de cambio, el Banco Central intervino en el mercado cambiario (BCRP, 2011).

En 2012, el tipo de cambio del dólar frente al sol peruano disminuyó un 5,12%, atribuido al fortalecimiento de la moneda nacional como resultado de la mejora económica del país (BCRP, 2012).

La moneda peruana cerró el 2013 con una caída del 9,72%, experimentando su primera disminución en cuatro años, en un contexto marcado por los temores sobre el inicio de los recortes en los estímulos monetarios de la Reserva Federal de Estados Unidos (BCRP, 2013).

En 2014, el tipo de cambio entre el dólar estadounidense y el sol peruano se apreció levemente en un 1.3%. Esta estabilidad relativa del sol se debió a un entorno económico interno relativamente sólido y una política monetaria prudente. No obstante, el fortalecimiento del dólar a nivel global, impulsado por las expectativas de una reducción en los estímulos monetarios de la Reserva Federal de EE.UU., ejerció presión sobre la moneda peruana, moderando su apreciación. (BCRP, 2014)

En 2015, la moneda local sufrió una caída del 14,56%, la más pronunciada en 17 años, debido a las expectativas de un aumento en la tasa de interés clave de Estados Unidos y a la disminución de los precios de los metales (BCRP, 2015).

En 2016, el sol peruano mostró una ligera recuperación después de tres años de declive continuó esta fue de 3.5%, impulsado por el interés en los mercados emergentes y la recuperación de los precios de los metales (BCRP, 2016).

El precio del dólar registró una disminución del 3,54% en 2017 debido a la preferencia por la moneda local, el aumento de las exportaciones que generaron ingresos en divisas al país, y la presencia de inversionistas en el mercado de bonos (BCRP, 2017).

Al término de 2018, el tipo de cambio del dólar experimentó un aumento del 4,05% luego de dos años de incrementos continuos. Esta alza fue motivada por la disminución de los precios de los metales y un fortalecimiento del dólar a nivel mundial, en un contexto marcado por las preocupaciones generadas por la guerra comercial entre Estados Unidos y China (BCRP, 2018).

En 2019, el dólar se apreció un 2.6% frente al sol peruano. Esta variación se debió a la incertidumbre política en Perú, que afectó la confianza de los inversionistas, así como al fortalecimiento del dólar a nivel global. Este fortalecimiento fue impulsado por las políticas monetarias de la Reserva Federal de EE.UU. y las tensiones comerciales internacionales, lo que llevó a una mayor demanda de dólares como activo refugio (BCRP, 2019).

En 2020, el dólar se apreció un 8.6% frente al sol, impulsado por la incertidumbre económica y política derivada de la pandemia de COVID-19, que aumentó la demanda de dólares como refugio seguro. En 2021, el dólar se mantuvo relativamente estable, con una ligera apreciación del 0.5%, debido a la recuperación económica global y la estabilización de la situación interna en Perú. Sin embargo, en 2022, el dólar se fortaleció un 4.2% frente al sol, influenciado por la persistente incertidumbre política en Perú y las expectativas de una política monetaria más restrictiva por parte de la Reserva Federal de EE.UU., que llevó a una mayor demanda de dólares.

3. INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA

En el 2011, la Inversión Extranjera Directa (IED) en Perú alcanzó un hito histórico de \$7,659 millones, marcando un aumento del 4.5% respecto al año anterior. Este crecimiento se debió principalmente a una mayor reinversión de utilidades de empresas extranjeras en el país, sumando \$4,986 millones, y un incremento en los préstamos de la matriz por \$2,403 millones.

En 2012, Perú experimentó un récord en el flujo de IED con \$11,918 millones, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Este año, el país registró la mayor tasa de crecimiento de la región (49%) y se posicionó como el cuarto receptor de inversión después de Brasil, Chile y Colombia. Sin embargo, este año marcó un punto de inflexión, ya que desde 2013 los flujos de IED han disminuido anualmente a una tasa promedio del 12.6%, alcanzando \$6,863 millones en 2016. Esta disminución se atribuye al aumento de barreras burocráticas en la gestión anterior y la caída en la rentabilidad debido a los precios más bajos de los metales, lo que aumentó los costos operativos y generó incertidumbre sobre la viabilidad de algunos proyectos, según la CEPAL.

Para el cierre del 2017, la IED en Perú fue de \$6,769 millones, representando una contracción del 1.36% en comparación con el 2016, siendo los préstamos netos con la matriz los más afectados por las pérdidas (COMEXPERU, 2017).

En 2018, la IED en Perú cayó un 9.8% respecto al año anterior. Esta disminución se debió a la incertidumbre política interna y la demora en proyectos clave de infraestructura, lo que desalentó a los inversionistas extranjeros. A pesar de estos desafíos, el sector minero seguía siendo un atractivo importante para la inversión, según CEPAL Y BCRP.

En 2019, la IED creció un 5.1% en comparación con el año anterior. Este aumento se debió a una mayor estabilidad política y económica, que ayudó a mejorar la confianza de los inversionistas. Esto fue impulsado por el interés en sectores clave como la minería, la energía y las infraestructuras. A pesar de algunos desafíos globales y locales, Perú logró atraer inversiones, gracias a un entorno más predecible y a la implementación de proyectos importantes.

En 2020, la IED cayó un 71.6% debido a la pandemia de COVID-19, que afectó la confianza de los inversionistas. En 2021, la inversión se recuperó con un aumento del

39.8%, impulsada por la reactivación económica global y una mejora política interna. Sin embargo, en 2022, la IED disminuyó un 14.5% debido a la incertidumbre política en Perú y preocupaciones globales sobre inflación y tasas de interés.





CAPITULO IV: RESULTADOS

IV. RESULTADOS

1. COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS

A continuación, se mostrará el comportamiento que tuvieron los diferentes indicadores económicos a través de los años. Para ello, es necesario mencionar que inicialmente se trabajó con datos desde el primer trimestre del año 2015 hasta el cuarto trimestre del año 2022. No obstante, debido a que, durante los años 2020, 2021 y 2022 cada uno de los indicadores económicos considerados en el presente estudio se vieron afectados gravemente por la pandemia de la COVID-19, se decidió descartar el uso de los trimestres comprendidos dentro de esos años para la elaboración del Modelo VAR, aunque se consideró la posibilidad de realizar una comparativa de lo que sucedió en esos años con las variables de estudio con un pronóstico de estas a partir del Modelo VAR final.

Por ello, se trabajó con los periodos comprendidos desde el primer trimestre del año 2015 hasta el cuarto trimestre del año 2019, pero no se halló respuestas bajo ningún modelo las cuales mostraran superar las pruebas relevantes tales como linealidad, estacionariedad, cointegración, normalidad, causalidad, residuos, entre otras. Esto incluso considerando, que se alteró la data de distintas formas tales como la aplicación de 1ra, 2da, 3ra diferencia aritmética o la tasa de crecimiento.

Debido a ese número reducido de periodos y a que no se superaban todas las pruebas, se decide incrementar el número de trimestres, a la vez disminuyendo así la probabilidad de caer en errores probabilísticos. Entonces, se consideran 8 años más de tal forma que contamos con 32 periodos adicionales (32 trimestres); este nuevo rango de periodos abarcaría desde el primer trimestre del año 2007 hasta el cuarto trimestre del año 2019.

Por otro lado, con el fin de demostrar el efecto que tuvo la pandemia de la COVID-19 en los diferentes indicadores económicos considerados en este estudio, se grafica el comportamiento de cada uno de esos indicadores desde un escenario previo a la pandemia, en este caso del año 2007 al año 2019, hasta un escenario durante la pandemia el cual abarcaría, para este caso, desde el año 2020 hasta el año 2022.

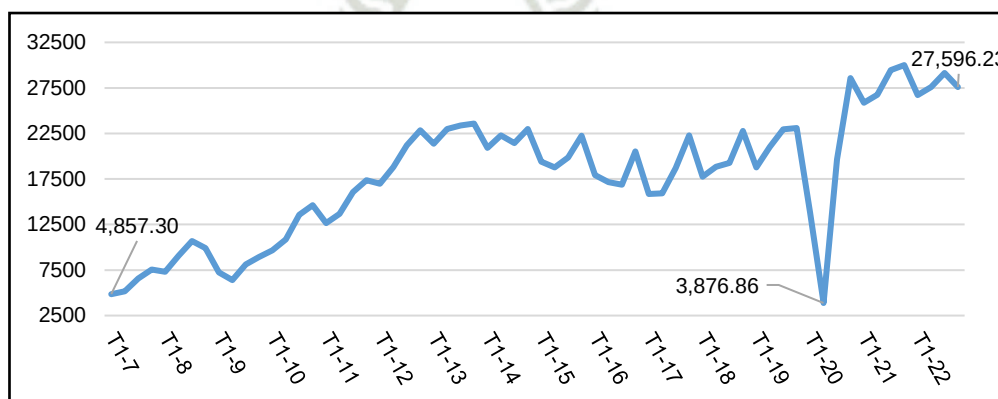
Es necesario recordar al lector que los siguientes datos se calcularon en base 100 = IV Trimestre 2021, con lo cual, si se quisiera corroborar los datos, se tendrían que convertir esos datos a esa misma base (ver Anexo 1).

1.1. Inversión Bruta Fija Privada 2007-2022

Uno de los indicadores más afectados durante la pandemia de la COVID-19 fue la Inversión Bruta Fija Privada, de tal modo que en el segundo trimestre del año 2020 fue cuando este indicador presentó su valor más bajo, el cual fue de 3,876.86 millones de soles, un valor más bajo que el que se registró en el primer trimestre del 2007 cuando la inversión privada fue de 4,857.30 millones de soles (véase la Figura 1). Asimismo, si bien la inversión en el cuarto trimestre del 2022 logró alcanzar un valor de 27,596.23 millones de soles, este valor hubiera sido mayor de no haber existido la pandemia de la COVID-19 que desaceleró el desarrollo normal de la economía del Perú y del mundo.

Figura 1

Comportamiento de la Inversión Privada 2007-2022 en Millones de Soles



Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

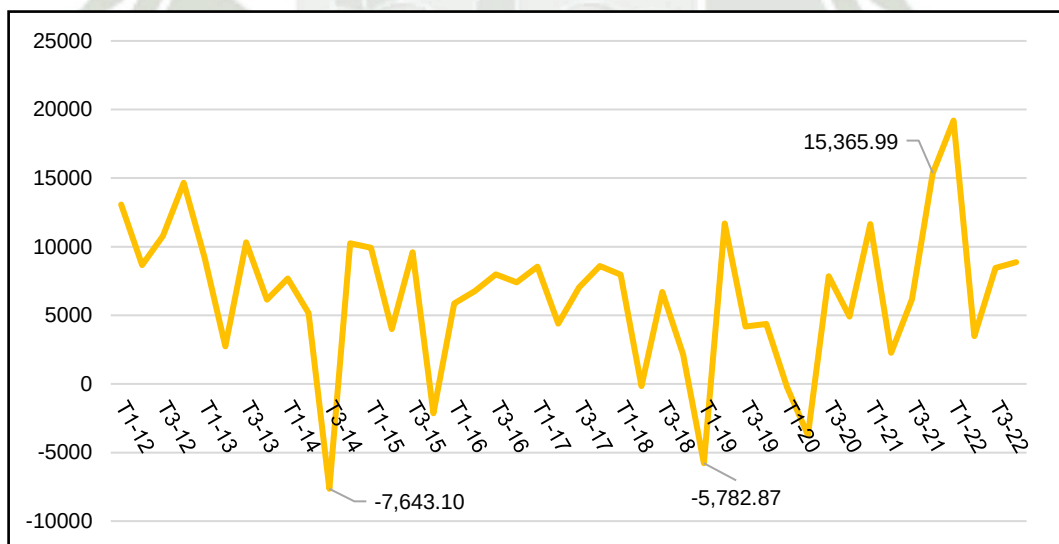
Elaboración Propia – Procesados en Excel

1.2. Inversión Extranjera Directa 2007-2022

En el caso de la Inversión Extranjera Directa (IED), desde el año 2011 hacia atrás, este indicador no cuenta con información desagregada por trimestres. En cuanto a su comportamiento, esta variable presentó su valor más bajo en el tercer trimestre del año 2014, el cual fue de -7,643.10 millones de soles y se debió a menores flujos de inversión tanto por el lado de los activos como por el lado de los pasivos. Ese nivel se logró recuperar para finales de ese mismo año 2014 y se mantuvo ligeramente estable hasta principios del año 2019 donde experimentó otra gran caída de -5,782.87 millones de soles, y no fue hasta finales del año 2021 donde tuvo una gran recuperación gracias a los flujos de inversión que se dieron principalmente en los sectores de minería, servicios e hidrocarburos, logrando alcanzar un valor de 15,365.99 millones de soles en el cuarto trimestre del 2021 (véase la Figura 2).

Figura 2

Comportamiento de la IED 2007-2022 en Millones de Soles



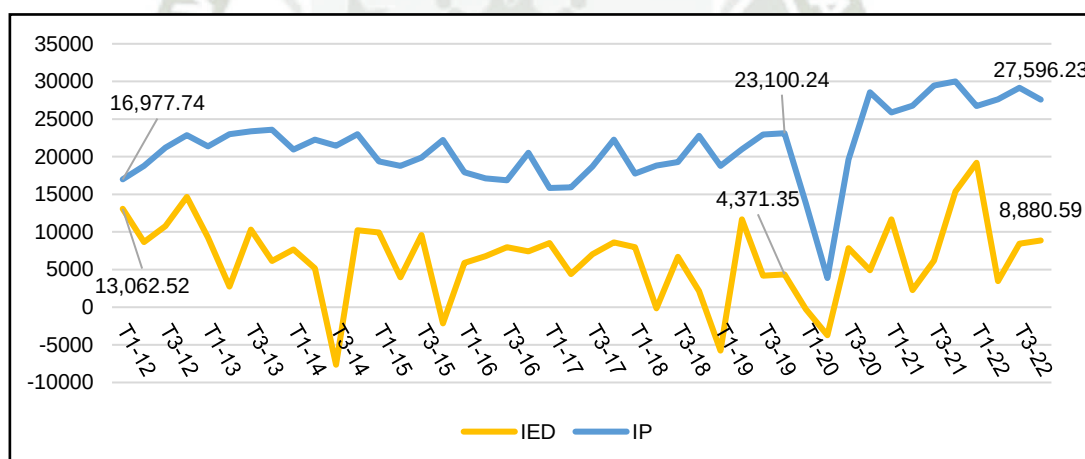
Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Excel

1.3. Inversión Bruta Fija Privada vs Inversión Extranjera Directa 2012-2022

La Inversión Extranjera Directa representó una parte considerable de la inversión privada total durante el periodo 2012-2019 ya que, en promedio, la IED representó el

31.46% de la Inversión Privada total. No obstante, cuando ocurrió la pandemia de la COVID-19, la representatividad de la IED en la Inversión Privada disminuyó considerablemente hasta llegar a un promedio de 19.20% durante el periodo 2020-2022. Es importante señalar que desde el primer trimestre del año 2012 hasta el cuarto trimestre del año 2019, la inversión privada ha logrado pasar de 16,977.74 a 23,100.24 millones de soles, mientras que en el mismo periodo de tiempo la inversión extranjera directa pasó de 13,062.52 a 4,371.35 millones de soles, es decir, la inversión privada aumentó pero la inversión extranjera directa disminuyó en esos 8 años, e incluso al final de la pandemia de la COVID-19 en el 2022 la inversión privada seguía aumentando mientras que la inversión extranjera directa seguía siendo menor que la que había en 2012 (véase la Figura 3).

Figura 3
Inversión Privada vs IED 2012-2022 en Millones de Soles


Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Excel

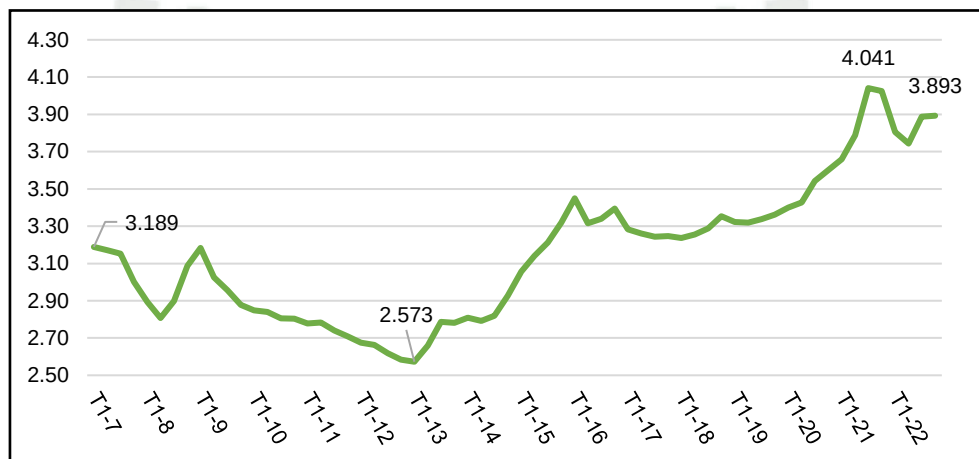
1.4. Tipo de Cambio Nominal 2007-2022

El Tipo de Cambio Nominal entre el dólar estadounidense y el sol tuvo su mayor crecimiento en los años 2020 y 2021, pues llegó a incrementar tan rápido debido a la pandemia de la COVID-19 que alcanzó su punto máximo en el tercer trimestre del año 2021, pues el Tipo de Cambio Nominal llegó a ser de 4.041 soles por 1 dólar estadounidense, un valor muy por encima del registrado en el primer trimestre del año

2013 de 2.573 soles por 1 dólar estadounidense el cual fue el valor más bajo que alcanzó el tipo de cambio nominal en los 13 años previos a la pandemia. Asimismo, desde el primer trimestre del 2007 (3.189 soles) hasta el cuarto trimestre del 2022 (3.893 soles), el tipo de cambio ha crecido un total de 0.704 soles (véase la Figura 4).

Figura 4

Comportamiento del Tipo de Cambio Nominal 2007-2022 en Soles por Dólar



Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

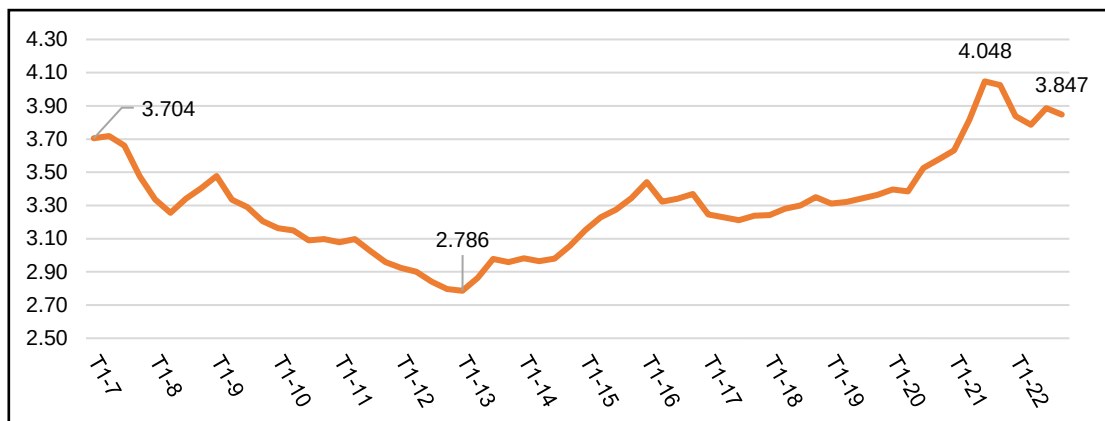
Elaboración Propia – Procesados en Excel

1.5. Tipo de Cambio Real Bilateral 2007-2022

Al igual que sucede con el Tipo de Cambio Nominal, el Tipo de Cambio Real Bilateral tiende al alza y presentó su mayor valor en el tercer trimestre del año 2021, pues alcanzó un valor de 4.048 soles por 1 dólar estadounidense, un valor muy por encima del que se registró en el primer trimestre del año 2013 de 2.786 soles por 1 dólar estadounidense el cual fue el valor más bajo que alcanzó el tipo de cambio real en los 13 años previos a la pandemia. Asimismo, desde el primer trimestre del 2007 (3.704 soles) hasta el cuarto trimestre del 2022 (3.847 soles), el tipo de cambio ha crecido un total de 0.143 soles (véase la Figura 5).

Figura 5

Comportamiento del Tipo de Cambio Real 2007-2022 en Soles por Dólar



Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Excel

2. ESPECIFICACIONES DE LA DATA POR UTILIZAR EN EL MODELO VAR

Al realizar diferentes intentos para hallar el Modelo VAR se tiene como resultado únicamente un escenario en el que se pasan casi todas las pruebas. Dicho modelo tendría las siguientes características:

- **Variable Independiente:** Tipo de Cambio Real
- **Variable Dependiente:** Inversión Bruta Fija Privada
- **Temporalidad:** Desde el 1er trimestre del año 2011 hasta el 4to trimestre del año 2019, abarcando así un total de 36 periodos, número el cual disminuirá tras las respectivas modificaciones a la data.
- **Se aplicaron:** 3ra diferencia, corrección de datos atípicos, y 4 rezagos.

A continuación, solo se mostrarán los resultados obtenidos de las variables Inversión Bruta Fija Privada y Tipo de Cambio Real por las razones que ya se mencionaron el capítulo 2.

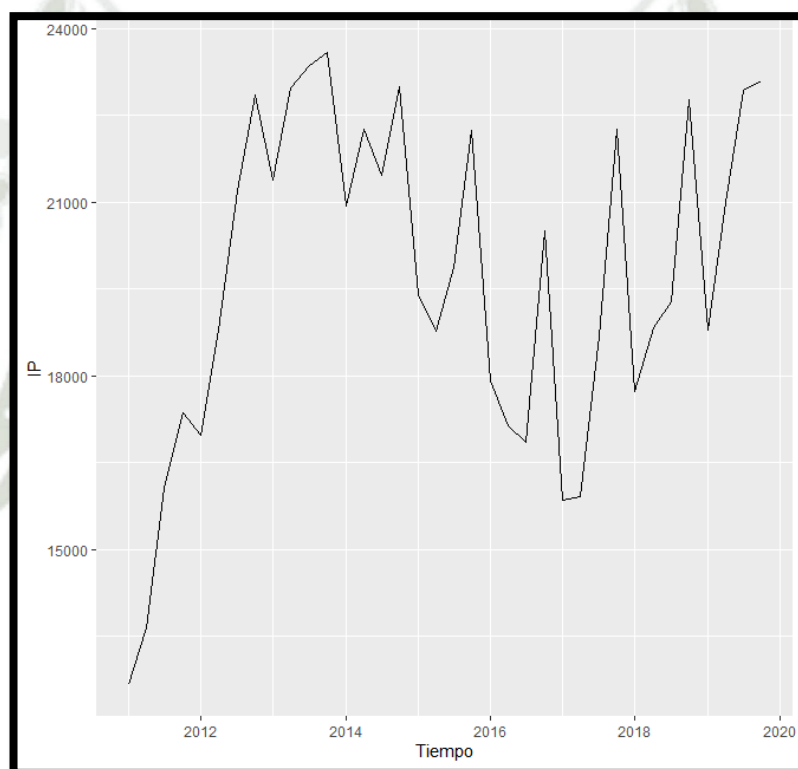
Para fines prácticos, a partir de este punto a la variable “Inversión Bruta Fija Privada” la llamaremos: “Inversión Privada”.

2.1. Comportamiento de la DATA ORIGINAL

Como podemos observar en las siguientes figuras (véase la Figura 6 y la Figura 7), las variables tienden al alza, es decir, son incrementales con el paso del tiempo. Además, no hay evidencia clara de ruido blanco, con lo cual estas variables parecerían no ser estacionarias.

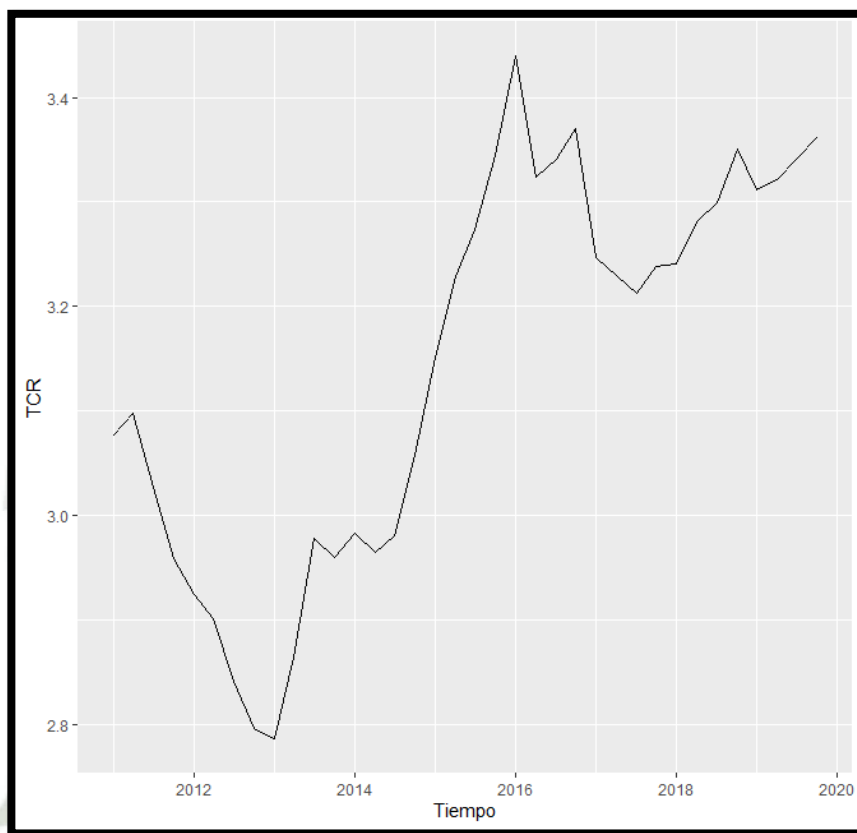
Figura 6

Comportamiento de la Inversión Privada Original



Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Figura 7*Comportamiento del Tipo de Cambio Real Original*

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

2.2. No Cointegración de la DATA ORIGINAL – Test de Johansen

Es necesario aclarar que la prueba de cointegración, es decir, el Test de Johansen solamente se aplica a los datos originales, no a los datos modificados. Asimismo, para ese test es necesario determinar el número de rezagos a aplicar a los datos originales, para lo cual utilizamos la función de “VARselect”, la cual nos dice que según el criterio de Akaike será necesario utilizar 5 rezagos (véase la Figura 8).

Figura 8

Número de Rezagos Necesarios para el Test de Johansen

```
> VARselect (IPTC,lag.max=8)
$selection
AIC(n)  HQ(n)  SC(n) FPE(n)
      5      5      1      5

$criteria
      1      2      3      4      5      6      7
AIC(n)  9.514951  9.768012  9.970935  9.699132  9.084691  9.158285  9.232835
HQ(n)   9.602223  9.913465  10.174569  9.960947  9.404687  9.536463  9.669194
SC(n)   9.800423  10.243799  10.637037  10.555549  10.131423  10.395332  10.660197
FPE(n) 13583.381012 17601.740933 21863.772668 17092.160606 9642.720553 11072.128089 13127.692807
      8
AIC(n)   9.274776
HQ(n)   9.769316
SC(n)  10.892453
FPE(n) 15736.508037
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Al utilizar de 3 a 8 rezagos sobre los datos originales, no hay evidencia alguna de cointegración de ningún nivel entre las variables Inversión Privada y Tipo de Cambio Real, con lo cual se puede argumentar que la data original no está cointegrada y, por ende, se debería de usar un modelo VAR para tratar dichas variables y no un modelo VEC (véase la Figura 9).

Figura 9

Test de Johansen

```
> # TEST DE JOHANSEN
> # H0: LAS VARIABLES NO ESTÁN COINTEGRADAS. EL ESTADISTICO DE PRUEBA < VALORES CRÍTICOS - VAR
> # H1: LAS VARIABLES SÍ ESTÁN COINTEGRADAS. EL ESTADISTICO DE PRUEBA > VALORES CRÍTICOS - VEC
>
> johansen<-ca.jo(IPTC, type="eigen", ecdet="none", spec="transitory",k=5)
> summary(johansen)

#####
# Johansen-Procedure #
#####

Test type: maximal eigenvalue statistic (lambda max) , with linear trend

Eigenvalues (lambda):
[1] 0.27988796 0.02279325

Values of teststatistic and critical values of test:

      test 10pct 5pct 1pct
r <= 1 | 0.71 6.50 8.18 11.65
r = 0 | 10.18 12.91 14.90 19.19

Eigenvectors, normalised to first column:
(These are the cointegration relations)

      IP.l1  TCR.l1
IP.l1  1.000  1.00
TCR.l1 2621.148 21121.06

Weights W:
(This is the loading matrix)

      IP.l1  TCR.l1
IP.d -3.647981e-01 -3.491657e-02
TCR.d 1.531876e-05 -2.112635e-06
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

2.3. Estacionariedad de la DATA ORIGINAL

Como se puede apreciar en las siguientes imágenes (véase la Figura 10 y la Figura 11), desde un inicio tanto la Inversión Privada como el Tipo de Cambio Real no son variables estacionarias según la prueba de Dickey-Fuller y la prueba de Phillips Perron ya que, en ambos test para las dos variables, el p-value es mayor a 0.05. Estos resultados van de la mano con los gráficos que se mostraron anteriormente de los plots de las variables (véase la Figura 6 y la Figura 7). Esto significa que la data original debe ser modificada para poder trabajar con esta.

Figura 10

Test de Dickey-Fuller para la Data Original

```
> adf.test(IP,alternative = "stationary")

Augmented Dickey-Fuller Test

data:  IP
Dickey-Fuller = -2.1482, Lag order = 3, p-value = 0.5155
alternative hypothesis: stationary

> adf.test(TCR,alternative = "stationary")

Augmented Dickey-Fuller Test

data:  TCR
Dickey-Fuller = -2.6821, Lag order = 3, p-value = 0.3078
alternative hypothesis: stationary
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Figura 11
Test de Phillips-Perron para la Data Original

```
> pp.test(IP,alternative = "stationary")

Phillips-Perron Unit Root Test

data: IP
Dickey-Fuller Z(alpha) = -11.24, Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.4122
alternative hypothesis: stationary

> pp.test(TCR,alternative = "stationary")

Phillips-Perron Unit Root Test

data: TCR
Dickey-Fuller Z(alpha) = -7.8448, Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.6313
alternative hypothesis: stationary
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

3. CONVERSIÓN DE LA DATA MODIFICADA A UN MODELO VAR

Antes de empezar este apartado, es necesario recordar lo que se mencionó líneas arriba a cerca de que no se encontró ningún Modelo VAR simplificado que pasara todas las pruebas o test de validación del Modelo VAR.

Entonces, lo que se va a mostrar a partir de este punto son los mejores resultados que se obtuvieron a partir de una data que fue sumamente modificada, y que aun así no logró pasar todas las pruebas.

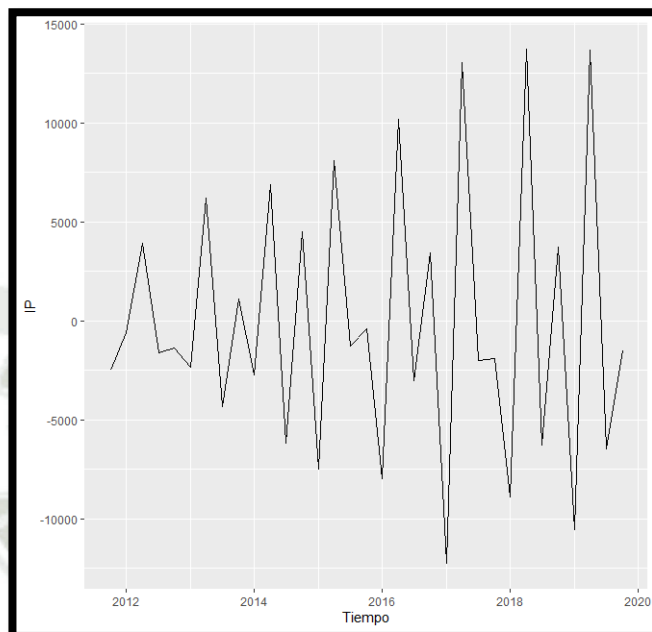
Se mostrarán esos resultados con el fin de evidenciar que, efectivamente, no hay un Modelo VAR simplificado que explique la relación entre la Inversión Privada y el Tipo de Cambio, al menos utilizando tasa de crecimiento o diferencias y considerando el periodo de estudio final que comprendió desde el primer trimestre del año 2007 hasta el cuarto trimestre del año 2019.

3.1. Comportamiento de la DATA MODIFICADA

Con las respectivas modificaciones, se puede apreciar que hay presencia de ruido blanco en los plots de ambas variables lo que indicaría que estas sí podrían ser estacionarias (véase la Figura 12 y la Figura 13).

Figura 12

Comportamiento de la Inversión Privada Modificada

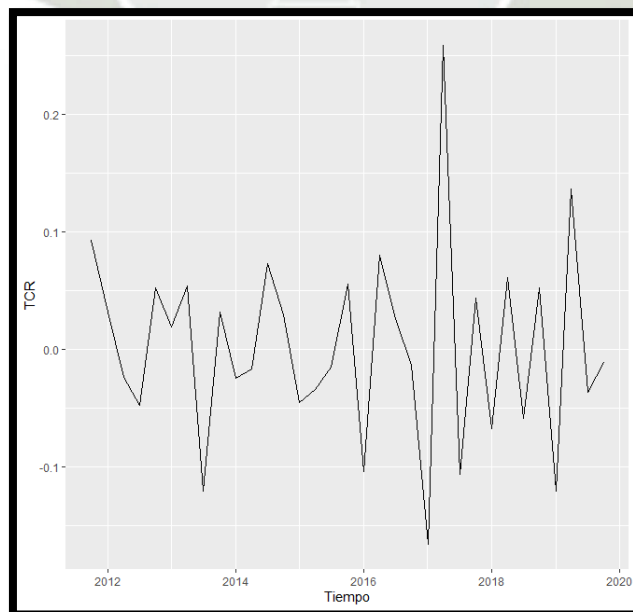


Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Figura 13

Comportamiento del Tipo de Cambio Real Modificado



Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

3.2. Estacionariedad de la DATA MODIFICADA

Observamos en las siguientes imágenes (véase la Figura 14 y la Figura 15) que, aplicando las respectivas modificaciones, ambas variables son estacionarias según los test de Dickey-Fuller y Phillips-Perron, ya que los p-value de ambas variables en los dos test son menores a 0.05. Esto se apoya en las gráficas de los comportamientos que se mostraron líneas arriba (véase la Figura 12 y la Figura 13).

Figura 14

Test de Dickey-Fuller para la Data Modificada

```
> adf.test(IP_3d,alternative = "stationary")

Augmented Dickey-Fuller Test

data: IP_3d
Dickey-Fuller = -6.9191, Lag order = 3, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

Warning message:
In adf.test(IP_3d, alternative = "stationary") :
  p-value smaller than printed p-value
> adf.test(TCR_3d,alternative = "stationary")

Augmented Dickey-Fuller Test

data: TCR_3d
Dickey-Fuller = -4.0452, Lag order = 3, p-value = 0.01995
alternative hypothesis: stationary
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Figura 15

Test de Phillips-Perron para la Data Modificada

```
> pp.test(IP_3d,alternative = "stationary")

Phillips-Perron Unit Root Test

data: IP_3d
Dickey-Fuller Z(alpha) = -47.114, Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

Warning message:
In pp.test(IP_3d, alternative = "stationary") :
  p-value smaller than printed p-value
> pp.test(TCR_3d,alternative = "stationary")

Phillips-Perron Unit Root Test

data: TCR_3d
Dickey-Fuller Z(alpha) = -44.469, Truncation lag parameter = 3, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary

Warning message:
In pp.test(TCR_3d, alternative = "stationary") :
  p-value smaller than printed p-value
```

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

3.3. Transformación de la DATA MODIFICADA a Modelo VAR

Antes de transformar la data y así poder seguir con las otras pruebas, es necesario transformar el conjunto de datos modificados a un modelo VAR, para lo cual primero se usará la función “VARselect” como medio de resultado para hallar el número de rezagos o retardos necesarios para dicho modelo.

Se encuentra que, según el criterio de Akaike, son 4 rezagos los que se deberían incluir en el modelo VAR (véase la Figura 16).

Una vez convertida la data, se procede a la estimación del Modelo VAR para determinar la ecuación de la variable “Inversión Privada”.

Figura 16

Número de Rezagos Necesarios para el Modelo VAR

\$selection					
AIC(n)	HQ(n)	SC(n)	FPE(n)		
4	4	3	4		
\$criteria					
	1	2	3	4	5
AIC(n)	11.55667	11.58998	9.685518	9.523323	9.573448
HQ(n)	11.64395	11.73543	9.889152	9.785139	9.893444
SC(n)	11.84215	12.06576	10.351620	10.379741	10.620180
FPE(n)	104644.64754	108849.08450	16435.009236	14336.542419	15720.418039

Nota: Fuente, Base de Datos BCRP (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

3.4. Estimación del Modelo VAR

De acuerdo con los resultados obtenidos en la estimación del Modelo VAR (véase la Figura 17), obtenemos la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
 IP_3d = & -1.539*IP_3d.L1 - 3142*TCR_3d.L1 - 1.54*IP_3d.L2 - \\
 & 11710*TCR_3d.L2 - 1.478*IP_3d.L3 - 8783*TCR_3d.L3 - \\
 & 0.5775*IP_3d.L4 + 7992*TCR_3d.L4 - 143.2*Const \dots
 \end{aligned}$$

Las variables de la ecuación se reconocerán por los siguientes nombres:

- IP_3d = Inversión Privada en 3ra Diferencia
- TCR_3d = Tipo de Cambio Real en 3ra Diferencia

Figura 17
Estimación de los Resultados VAR

```

VAR Estimation Results:
=====
Endogenous variables: IP_3d, TCR_3d
Deterministic variables: const
Sample size: 29
Log Likelihood: -201.388
Roots of the characteristic polynomial:
1.006 1.006 0.9807 0.7297 0.7297 0.6729 0.6729 0.484
Call:
VAR(y = DATA_MODIFICADA, p = 4)

Estimation results for equation IP_3d:
=====
IP_3d = IP_3d.11 + TCR_3d.11 + IP_3d.12 + TCR_3d.12 + IP_3d.13 + TCR_3d.13 + IP_3d.14 + TCR_3d.14 + const

```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
IP_3d.11	-1.539e+00	2.123e-01	-7.247	5.18e-07 ***
TCR_3d.11	-3.142e+03	6.850e+03	-0.459	0.6514
IP_3d.12	-1.540e+00	2.461e-01	-6.258	4.13e-06 ***
TCR_3d.12	-1.171e+04	8.079e+03	-1.449	0.1627
IP_3d.13	-1.478e+00	2.247e-01	-6.579	2.07e-06 ***
TCR_3d.13	-8.783e+03	8.709e+03	-1.008	0.3253
IP_3d.14	-5.775e-01	2.274e-01	-2.539	0.0195 *
TCR_3d.14	7.992e+03	6.366e+03	1.255	0.2238
const	-1.432e+02	3.097e+02	-0.462	0.6488

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

Ahora se procede a validar el Modelo VAR a través de diferentes pruebas.

4. VALIDACIÓN DEL MODELO VAR – COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos en los diferentes test del Modelo VAR de la data a la cual se le hicieron modificaciones y a su vez se comprobará si la hipótesis de este estudio se acepta o se rechaza.

4.1. Raíz Unitaria

La prueba de raíz unitaria nos dice que si después de aplicar esta prueba, alguno de los resultados obtenidos es mayor a la unidad, es decir, a “1”, entonces habrá presencia de raíz unitaria en el Modelo VAR. En este caso, hay dos raíces con el mismo valor de 1.006, entonces sí hay presencia de raíz unitaria en nuestro Modelo VAR (véase la Figura 18), lo que significa que el modelo no es válido y esto representa una razón por la que se rechaza la hipótesis del estudio.

Además de ello, cabe mencionar que la gran mayoría de los otros modelos que se probaron tampoco pasaban esta prueba, pero sí muchas de las otras pruebas y, los pocos modelos que sí pasaban este test de raíz unitaria no superaban casi ninguna de las otras

pruebas. Esto brinda mayor respaldo a lo que mencionamos a lo largo de este capítulo sobre rechazar la hipótesis de que exista un Modelo VAR simplificado que demuestre el impacto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada durante el periodo 2011-2022, puesto que para lograr eso es necesario que el Modelo VAR pase todas las pruebas lo cual no se cumple para este caso, esto considerando modelos a los que se le aplicó ya sea tasa de crecimiento o diferencias, en diferentes periodos de estudio.

Por este motivo, se procedió a realizar el resto de las pruebas para este modelo a pesar de no pasar el test de raíz unitaria.

Figura 18

Test de Raíz Unitaria

```
VAR Estimation Results:
=====
Endogenous variables: IP_3d, TCR_3d
Deterministic variables: const
Sample size: 29
Log Likelihood: -201.388
Roots of the characteristic polynomial:
1.006 1.006 0.9807 0.7297 0.7297 0.6729 0.6729 0.484
Call:
VAR(y = DATA_MODIFICADA, p = 4)
```

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

4.2. Normalidad

La prueba de normalidad de Jarque Bera, indica que si el p-value es mayor a 0.05, la data estaría distribuida de manera normal, y dado que para el modelo VAR en cuestión, el resultado del test indica un p-value de 0.4787 con un nivel de confianza de 95%, esto indicaría que los datos de este modelo efectivamente tienen una distribución normal, lo cual es un requisito indispensable en la creación de modelos VAR (véase la Figura 19).

Figura 19

Test de Normalidad para el Modelo VAR

```
> normalidad <- normality.test (MODELO_VAR)
> normalidad$jb.mul
$JB

      JB-Test (multivariate)

data:  Residuals of VAR object MODELO_VAR
Chi-squared = 3.4948, df = 4, p-value = 0.4787
```

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

La prueba de raíz unitaria anterior demostraba que se debía de rechazar la hipótesis del estudio, pero si solo tomásemos en cuenta hasta este punto la prueba de normalidad, entonces sí se podría seguir adelante con la idea de aceptar la hipótesis.

4.3. Homocedasticidad

La prueba de homocedasticidad de Arch, indica que la hipótesis nula se acepta cuando la varianza de los residuales es mayor a 0.05. El p-value obtenido en la prueba de Arch aplicada a nuestro modelo VAR es de 0.5678 con un nivel de confianza de 95%, lo cual nos propone que la varianza de los residuales del modelo elegido es constante, por tanto, no existe heterocedasticidad, es decir, hay homocedasticidad (véase la Figura 20). Este resultado contribuye a la idea de aceptar la hipótesis de un modelo VAR que permita explicar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada, pero aún hacen falta más pruebas para poder afirmar ello.

Figura 20

Test de Homocedasticidad para el Modelo VAR

```
> PRUEBA_ARCH <- arch.test (MODELO_VAR, lags.multi = 4)
> PRUEBA_ARCH$arch.mul

      ARCH (multivariate)

data:  Residuals of VAR object MODELO_VAR
Chi-squared = 33.921, df = 36, p-value = 0.5678
```

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

4.4. Correlación de los Residuos

Para la evaluación de la correlación de los residuos, se usó la prueba de Breusch-Godfrey, donde el p-value tiene que ser mayor a 0.05 para que estos no estén correlacionados. Para el modelo VAR seleccionado, se obtuvo un p-value de 0.1742 con un nivel de confianza de 95%, es decir los residuos del modelo no se encuentran correlacionados entre sí (véase la Figura 21). Esta otra prueba refuerza la idea de aceptar la hipótesis del estudio ya que se está cumpliendo con otro de los requisitos para la validación de los modelos VAR el cual es que no haya correlación de los residuos de las variables del modelo estudiado.

Figura 21

Test de Correlación para el Modelo Var

```
> # Prueba de Breusch-Godfrey
> serial.bg <- serial.test (MODELO_VAR, lags.bg = 4, type = c("BG"))
> serial.bg

Breusch-Godfrey LM test

data: Residuals of VAR object MODELO_VAR
Chi-squared = 21.113, df = 16, p-value = 0.1742
```

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

4.5. Causalidad

La prueba estadística de causalidad de Granger nos indica que la H_0 o hipótesis nula está en que las variables no son causantes entre sí una de otra para el caso conveniente. Para este modelo, tenemos como resultado que la variable dependiente no es causante de la variable independiente, arrojando un p-value de 0.1282, por su parte el Tipo de Cambio Real sí genera causalidad en la Inversión Privada con un p-value de 0.09759 con un nivel de confianza del 90%, lo que nos indica que conocer los valores del Tipo de Cambio Real es valioso para pronosticar los valores futuros de la Inversión Privada ya que su p-value es menor a 0.10 (véase la Figura 22). No obstante, hay que

tener presente un hecho importante sobre el resultado de esta prueba: El resultado que se halló con un nivel de confianza del 90% fue el mejor resultado que se encontró para esta prueba a pesar de todos los intentos que se llevaron a cabo haciendo diferentes modificaciones a los datos de las variables, eso nos dice que el resultado de esta prueba no es un resultado consistente o confiable ya que en el caso de las pruebas anteriores, menos en raíz unitaria, estas pasaban con un nivel de confianza del 95% o más en la mayoría de los intentos. Entonces, esta prueba no podría ser de ayuda para decidir firmemente si aceptar o rechazar la hipótesis de este estudio.

Figura 22

Test de Causalidad para el Modelo VAR

```
> grangertest (IP_3d ~ TCR_3d, order = 4)
Granger causality test

Model 1: IP_3d ~ Lags(IP_3d, 1:4) + Lags(TCR_3d, 1:4)
Model 2: IP_3d ~ Lags(IP_3d, 1:4)
Res.Df Df      F Pr(>F)
1      20
2      24 -4  2.2702 0.09759 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> grangertest (TCR_3d ~ IP_3d, order = 4)
Granger causality test

Model 1: TCR_3d ~ Lags(TCR_3d, 1:4) + Lags(IP_3d, 1:4)
Model 2: TCR_3d ~ Lags(TCR_3d, 1:4)
Res.Df Df      F Pr(>F)
1      20
2      24 -4  2.0337 0.1282
```

Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

4.6. Función Impulso Respuesta

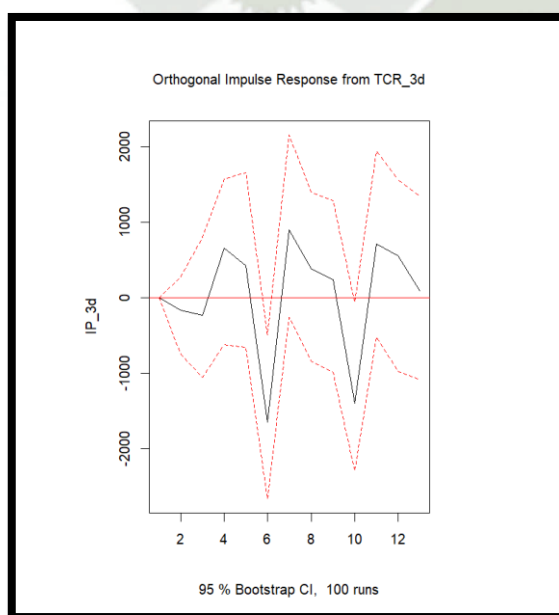
La función impulso respuesta nos ayuda a determinar qué pasaría si el Tipo de Cambio Real se incrementa o sufre un shock, ocasionando que la Inversión Privada pueda impulsarse o decrecer dependiendo de la relación entre estas variables, de tal modo que, si la línea negra se encuentra por encima del cero, generaría un impacto positivo en la Inversión Privada, pero si está por debajo del cero, el impacto sería negativo.

A partir del modelo encontrado, el cual considera los cuatro trimestres desde el año 2011 al 2019, ante un incremento o shock del Tipo de Cambio Real, se genera un efecto negativo en la Inversión Privada los tres primeros trimestres, luego se recupera en el cuarto periodo y se mantiene positivo hasta el quinto periodo, luego vuelve a ser negativo en el sexto trimestre; este comportamiento de pasar de positivo a negativo y viceversa, se mantiene hasta el periodo número 12 (véase la Figura 23).

Además de ello, las líneas punteadas rojas de la Figura 23 indican que los valores de la inversión privada podrían estar muy por encima o muy por debajo de lo que pasaría si hubiera un shock en el tipo de cambio. Este es uno de los motivos por los cuales no sería conveniente realizar el pronóstico para los años 2020 al 2022 a partir del modelo encontrado ya que los datos pronosticados se dispersarían cada vez más conforme avancen los trimestres. Entonces, se rechaza la hipótesis planteada en este estudio ya que no se podría utilizar un modelo VAR simplificado para analizar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en el Perú en el periodo 2011-2022.

Figura 23

Función Impulso Respuesta del Tipo de Cambio Real sobre la Inversión Privada



Nota: Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023)

Elaboración Propia – Procesados en Rstudio

5. PRONÓSTICO A PARTIR DEL MODELO VAR

Como se señaló anteriormente, en este estudio se había planteado la posibilidad de poder determinar el grado de afectación de las grandes fluctuaciones del Tipo de Cambio principalmente durante la pandemia de la COVID-19 (2020 al 2022) en la Inversión Privada, para lo cual se buscó hacer un análisis a partir de los datos proyectados en base al modelo VAR así como determinar cuál era el resultado de la mayoría de las pruebas, las cuales incluían datos desde el primer trimestre del año 2011 hasta el cuarto trimestre del año 2019, es decir, previos a la pandemia.

No obstante, al haber hecho diversas modificaciones a la data original, aplicando 3ra diferencia aritmética, la corrección de datos atípicos, además de agregar 4 rezagos a la serie de tiempo; no se halló factible realizar un pronóstico de la data por ese motivo. Otros motivos por los cuales no sería viable hacer el pronóstico son: el modelo no pasó la primera prueba de validación: la prueba de raíz unitaria, y la prueba de causalidad tenía resultados poco alentadores, todo ello considerando que ya se habían hecho las modificaciones mencionadas. Por estos motivos es que los datos que se obtendrían en dicho pronóstico no reflejarían fielmente un resultado próximo de la Inversión Privada si es que el Tipo de Cambio hubiera fluctuado en un escenario normal, es decir, sin la pandemia de la COVID-19.

En conclusión, debido a que el modelo encontrado no tendría éxito al pasar todas las pruebas de validación y, por tanto, no se podría realizar el pronóstico correspondiente, se rechaza la hipótesis del estudio de poder analizar el impacto que tuvo el tipo de cambio en la inversión privada en el Perú en el periodo 2011-2022 a través de un modelo VAR simplificado.

CONCLUSIONES

1. No se pudo analizar el impacto del tipo de cambio sobre la inversión privada en el periodo de tiempo 2011-2022, debido a que no se encontró un modelo VAR simplificado que incluyera ambas variables y que pasara todas las pruebas de validación con resultados significativos y con un alto nivel de confianza, como es el caso de la prueba de raíz unitaria y la prueba de causalidad de Granger que son pruebas que no pasó el modelo encontrado, y esto considerando que se hicieron modificaciones a la data original, las cuales fueron: diferencias aritméticas, corrección de datos atípicos y adición de rezagos; asimismo se transformó los datos trimestrales originales al mismo periodo base; se aumentó la cantidad de datos y de variables consideradas en el modelo; y se intentó encontrar otro modelo usando tasas de crecimiento, pero ninguna de esas alternativas funcionó para encontrar un modelo VAR simplificado que pasara todas las pruebas, lo cual ocasionó a su vez que no se pudiera realizar un pronóstico acertado de las variables de estudio, el cual hubiera permitido analizar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada durante el periodo 2020-2022 en el caso de que no hubiera existido la pandemia de la COVID-19. En base a todo lo anterior, se rechaza la hipótesis planteada en este estudio de poder analizar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada del Perú durante el periodo 2011-2022 a través de un modelo de vectores autorregresivos simplificado aplicado a ese periodo de estudio.
2. En los resultados del estudio se observó que la Inversión Bruta Fija Privada no sufrió una variación considerable previo a la pandemia de la COVID-19. No obstante, este indicador sí fue afectado severamente por esta, dado que se registró una caída promedio de 56% en los dos primeros trimestres del año 2020, mostrando una recuperación en los siguientes periodos.
3. En el caso de la Inversión Extranjera Directa (IED), esta representó alrededor del 31.46% de la inversión privada que hubo en el Perú desde el 2012 hasta el 2019, en

tanto que, del 2020 al 2022, esta representatividad tuvo un descenso hasta llegar a un promedio de 19.20%, lo que implicaría que un contexto atípico como el de la COVID-19 la inversión privada se vería compuesta mayormente por inversión nacional. Asimismo, se encontró que la inversión privada había aumentado considerablemente desde el año 2012 hasta 2022, mientras que la inversión extranjera directa en el año 2012 fue mucho mayor a la que hubo en los años previos a la pandemia de la COVID-19 (2018-2019) y fue mayor que la que hubo en los años que duró esa pandemia (2020-2022).

4. En el caso del tipo de cambio nominal entre el dólar estadounidense y el sol, se registran variaciones que fluctúan alrededor del 1% dentro del periodo prepandemia 2011-2019 en tanto que durante este se reportan fluctuaciones mayores al 1% teniendo en cuenta los factores externos que inciden en el cambio de este, así como los máximos históricos que se tocaron en periodos de incertidumbre como el de la COVID-19.
5. Por su parte, el tipo de cambio real bilateral, entre esas monedas, muestra un comportamiento muy similar, registrando variaciones dentro del mismo rango para ambos casos (prepandemia y durante la pandemia).

RECOMENDACIONES

1. Al no encontrar un modelo VAR simplificado que permita pronosticar las variables de este estudio, no se recomienda a entidades como el BCRP o el MEF realizar proyecciones de Inversión Privada durante el periodo 2020-2022 a partir de las fluctuaciones del Tipo de Cambio en el mismo periodo de tiempo; asimismo, esto aplica a cualquier otro escenario de contexto atípico en el que se desee comparar un modelo VAR con su data original.
2. Para comprobar si existe algún modelo VAR (no necesariamente simplificado), que pase todas las pruebas necesarias para así poder pronosticar este, se recomienda al BCRP u otra entidad que realice análisis estadístico, llevar a cabo un estudio que considere una mayor cantidad de años, periodo base diferente, u otras formas de modificar la data como logaritmos. Posterior a ello, se deberán comparar esos datos pronosticados con lo sucedido en la realidad en los años 2020, 2021 y 2022, para así estimar el efecto que tuvo la pandemia de la COVID-19 sobre el desarrollo normal de las variables económicas Inversión Privada y Tipo de Cambio.
3. Se recomienda a los inversionistas extranjeros que deseen invertir en el Perú que realicen un Modelo VEC con otros indicadores y determinar si dicho modelo refleja la relación entre las variables Inversión Privada y Tipo de Cambio para así ver la factibilidad de realizar un pronóstico de estas variables a partir de este. Esto con el fin de determinar si sus inversiones en la moneda local del Perú resultarían beneficiosas a futuro.

REFERENCIAS

- Avila Huamán, H. (2017). *Incidencia del Tipo de Cambio, Inversión Pública y Riesgo País en la Inversión Privada en el Perú, Periodo 2000-2016*. Universidad Nacional de Trujillo.
- BCRP. (2011). *Memoria 2011*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2011/memoria-bcrp-2011.pdf>
- BCRP. (2012). *Memoria 2012*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2012/memoria-bcrp-2012.pdf>
- BCRP. (2013). *Memoria 2013*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2013/memoria-bcrp-2013.pdf>
- BCRP. (2015). *Memoria 2015*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2015/memoria-bcrp-2015.pdf>
- BCRP. (2016). *Memoria 2016*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2016/memoria-bcrp-2016.pdf>
- BCRP. (2017). *Memoria 2017*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2017/memoria-bcrp-2017.pdf>
- BCRP. (2018). *Memoria 2018*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2018/memoria-bcrp-2018.pdf>
- BCRP. (6 de 2022). *Glosario de Términos Económicos - B - párr. 5*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/b.html>
- BCRP. (5 de 2022). *Glosario de Términos Económicos - I - párr. 37*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html>
- BCRP. (5 de 2022). *Glosario de Términos Económicos - T - párr. 62*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/t.html>
- BCRP. (5 de 2022). *Glosario de Términos Económicos - T - párr. 64*. Banco Central de Reserva del Perú:
<https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/t.html>
- BCRP. (2023). *Banco Central de Reserva del Perú*. BCRP:
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01218PM/html>
- BCRP. (Octubre de 2023). *Glosario de terminos BCRP - I*. Banco Central de Reserva del Perú:
[https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html#:~:text=Inflaci%C3%B3n%20\(Inflati%C3%ADndice%20de%20precios%20al%20consumidor.](https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html#:~:text=Inflaci%C3%B3n%20(Inflati%C3%ADndice%20de%20precios%20al%20consumidor.)
- BCRP. (10 de 2023). *Glosario de terminos BCRP - P*. Banco Central de Reserva del Perú:
[https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/p.html#:~:text=Producto%20Bruto%20Interno%20\(PBI\)%20\(extranjeros%20residentes%20en%20el%20pa%C3%ADs.](https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/p.html#:~:text=Producto%20Bruto%20Interno%20(PBI)%20(extranjeros%20residentes%20en%20el%20pa%C3%ADs.)
- BCRP. (2023). *Glosario de Términos Económicos - I - párr. 113*. BCRP:
[https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html#:~:text=Inversi%C3%B3n%20directa%20extranjera%20\(Foreign%20direct,la%20direcci%C3%B3n%20de%20la%20empresa.](https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html#:~:text=Inversi%C3%B3n%20directa%20extranjera%20(Foreign%20direct,la%20direcci%C3%B3n%20de%20la%20empresa.)
- Caballero Arbulu, I., & Huaynate Benancio, S. (2023). *EFFECTO DE LA INCERTIDUMBRE EN LA INVERSIÓN PRIVADA*. Lima, Peru: REPOSITORIO UP.

https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/3975/Caballero%2C%20Italo_Trabajo%20de%20suficiencia%20profesional_Economia_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Campana Salgado, L. P., & Pozo Castillo, W. J. (2021). Impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico: análisis peruano de los años 1980 al 2020. *Economía y Negocios*, Vol. 3 Núm. 2, pp. 93-103.
- Castañeda Aliaga, D. A. (27 de Setiembre de 2020). *Impacto del tipo de cambio real y su volatilidad en la Inversión Extranjera Directa en el Perú*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/653741/Casta%C3%B1eda_Aliaga_D.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- CEPAL. (Mayo de 2021). *La pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19): una oportunidad de aplicar un enfoque sistémico al riesgo de desastres en el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46731-la-pandemia-enfermedad-coronavirus-covid-19-oportunidad-aplicar-un-enfoque>
- COMEXPERU. (6 de Marzo de 2017). *Inversión Extranjera Directa: Panorama Incierto*. COMEXPERU: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/inversion-extranjera-directa-panorama-incierto>
- COMEXPERÚ. (13 de Agosto de 2021). *Sociedad de Comercio Exterior del Perú*. COMEXPERÚ: <https://www.comexperu.org.pe/public/articulo/la-inversion-privada-cayo-un-134-en-2020-y-empeoran-las-proyecciones-de-crecimiento-para-2021>
- Cornejo, G., Florian, D., & Ledesma, A. (06 de 2022). *La dinámica de la inflación doméstica ante cambios en cotizaciones internacionales de commodities, expectativas de inflación y tipo de cambio*. Banco Central de Reserva del Perú: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2022/documento-de-trabajo-007-2022.pdf>
- Cowles Commission for Research in Economics. (1995). *Derecho y Economía - Lecturas de Grandes Contribuciones*.
- Escaleras, M., & Kottaridi, C. (2014). Macroeconomic Uncertainty, Sociopolitical Instability and Public Provision: Effects on Private Investment. *Journal of Developing Areas*, pág. 11-14.
- Griffiths, W., Carter, R., & Judge, G. (1993). *Learning and practicing econometrics*. Wiley.
- Gujarati, D. N. (2006). *Principios de econometría*. McGraw-Hill Interamericana.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Econometría. En *Econometría* (quinta ed., pág. 73). México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Econometría. En *Econometría* (pág. 763). México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Econometría. En *Econometría* (pág. 1). México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES. <https://fvela.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Econometría. En *El papel del "tiempo" o "rezago" en economía* (pág. 618). México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría. En Modelo de regresión con dos variables: problema de estimación* (págs. 55-57). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). Interpretación moderna de la regresión. En *Econometría* (pág. 15). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Gutiérrez Quintanilla, A. (Enero - Julio de 2017). *Las crisis económicas. Un acercamiento teórico*. Economía y Desarrollo: <https://www.redalyc.org/pdf/4255/425553381001.pdf>
- Huerta Pacsi, L. F. (2016). *Repositorio USIL*. Factores Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en el Perú: 1993-2015: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/d06bad0c-28c9-46f1-af54-ba31192b939d>
- López, J. F. (11 de 2017). *Varianza*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/varianza.html>
- Mamani Calle, J. G. (Noviembre de 2014). *Repositorio UMSA*. El efecto del tipo de cambio en la inversión privada en economías en desarrollo y abiertas: evidencia empírica Boliviana (1990-2013): <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/5438/T-2010.pdf?sequence=1>
- MEF. (Junio de 2012). *Informe sobre Política Macroeconómica del año 2011*. Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/ppr/euopan/informe_macroeconomica2011_2dotramo_fijo.pdf
- MEF. (2022). *Inversión Privada*. Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100713&view=article&catid=25&id=72&lang=es-ES
- MEF. (2022). *Política Económica y Social*. Ministerio de Economía y Finanzas: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100694&view=article&catid=23&id=60&lang=es-ES
- Milles, T. C. (1990). Técnicas de series de tiempo para economistas. *Prensa de la Universidad de Cambridge*.
- MINITAB. (2022). *Minitab Statistical Software*. MINITAB: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/21/help-and-how-to/statistical-modeling/regression/supporting-topics/basics/slope-and-intercept-of-the-regression-line/>
- Oxford English Dictionary. (2022). *C - World Definitions*.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2022). *Definición de covarianza - Qué es, Significado y Concepto*.
- Rodó, P. (7 de Noviembre de 2020). *Vector*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/vector.html>
- Stock, J. H., Watson, M. W., & Larrión, R. S. (2012). *Introducción a la Econometría*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Tello Burga, C. A. (25 de Junio de 2015). *Repositorio USAT*. La inversión privada, el tipo de cambio y la tasa de interés interbancaria en el Perú 1996-2010:

http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/20.500.12423/702/TL_Tello_Burga_ChristianAlexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Weisstein, E. W. (2009). Logarithms. *Wolfram Research, Vol. 1*, pág. 1.

Westreicher, G. (13 de Abril de 2021). *Matriz de datos*. Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-datos.html>



ANEXOS

Anexo 1: Plan de Tesis

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Problema

Estudio del Impacto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada, en el Perú durante el periodo 2011-2022.

Descripción del Problema

En Perú tiene como referencia de sus indicadores económicos a diversas variables que fluctúan por periodos debido a motivos endógenos y exógenos, uno de ellos es el tipo de cambio, en retrospectiva este ha mantenido un alza desde el año 2011 gracias a las diferentes posiciones cambiarias en el Perú y el mundo, y pese a los esfuerzos del (BCRP, 2023), este tocó en el 2021 su punto más alto llegando al techo de los 4 soles por dólar en un aumento de 10.28%, esta fue una alarma para toda la economía y la consecuencia se vio en el retiro de dólares del país para poder mantener seguras las inversiones, el Banco Central de Reserva del Perú, mantuvo opciones de flotación sucia para contrarrestar su efecto y a Noviembre del año 2022, el promedio mensual de este resultado en 3.823 soles por dólar.

Por su parte la inversión privada también se ha visto afectada por la crisis del COVID-19, tocando su punto más bajo en el 2020 sufriendo una caída de 13.4% respecto al año anterior 2019 (COMEXPERÚ, 2021). No obstante, las proyecciones de entidades como el BBVA indican que este mantendrá tendencias a 0 o negativas a pesar de haber tocado el punto de inflexión y recuperado sus cifras en los siguientes periodos, aun cuando se inyectaron millones de soles por medio de Reactiva Perú. Organizaciones como el Banco mundial, en contraste, tiene como modelo a una inversión promedio del 2% para los próximos años.

Se ha determinado por medio de varias investigaciones que existe de hecho una relación entre las variaciones del tipo de cambio y la cantidad de inversión privada de un país, por ejemplo, (Avila Huamán, 2017), el autor analiza el comportamiento de los principales determinantes de la inversión privada en el Perú, como el PBI, inversión pública, tipo de cambio y riesgo país. Se utiliza información trimestral comprendida entre los años 2000 y 2011. Teniendo como base la teoría económica y estudios previos se llegó a relacionar las variables a través de un modelo econométrico con rezagos para el análisis empírico, encontrando que las variables mencionadas son estadísticamente significativas para la inversión privada en el Perú.

Se encontró que la inversión privada aumenta en respuesta a incrementos en la actividad económica de un país y en menor medida a incrementos de la inversión pública. Por eso es necesario incrementar la inversión en infraestructura que favorezcan a todos los sectores de la economía. Por otra parte, se encontró, una relación negativa con el tipo de cambio y riesgo país, por tal motivo los inversionistas son más perceptivos a variaciones en el tipo de cambio que a las demás variables estudiadas.

Se da entonces que el tipo de cambio guarda incidencia en los cambios de inversión privada, ya que las empresas responsables de resguardar su capital a futuro retiran su dinero del país hacia la moneda extranjera para poder mantener la continuidad de sus funciones, entre ellas generar valor, empleo y demás.

Para la factibilidad del caso y en base a diferentes fuentes de investigación, para comprobar la relación de la variable independiente sobre la dependiente durante el periodo de estudio, se realizará un análisis econométrico durante el periodo en cuestión.

Campo, Área y Línea

- **Campo:** Ciencias Económico-Administrativas
- **Área:** Ingeniería Comercial
- **Línea:** Economía

Tipo De Problema

Esta investigación es de tipo básica y alcance correlacional por las siguientes razones:

Es básica debido a que no se busca resolver un problema, sino que se busca que esta investigación sirva como base para otras investigaciones.

Es correlacional ya que se analizará si existe una relación entre la variable inversión privada y tipo de cambio y, si este fuera el caso, cuál es el tipo de relación que se sostiene entre las mismas.

Variables e Indicadores

Análisis de Variables

- **Variable Dependiente: Inversión Privada**

Según (MEF, 2022), “es aquella que proviene de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, distintas del Estado Peruano, de los organismos que integran el sector público nacional y de las Empresas del Estado”.

- **Variable Independiente: Tipo de Cambio**

Precio al cual una moneda se intercambia por otra, por oro o por derechos especiales de giro. Estas transacciones se llevan a cabo al contado o a futuro (mercado spot y mercado a futuro) en los mercados de divisas. Se expresa habitualmente en términos del número de unidades de la moneda nacional que hay que entregar a cambio de una unidad de moneda extranjera. (BCRP, 2022)

Operacionalización de Variables

Tabla 1:

Operacionalización de Variables

Cuadro de Operacionalización de Variables			
Variables	Subvariables	Indicadores	Medio
Variable Dependiente: Inversión Privada	Inversión Bruta Fija en el Perú	Inversión Bruta Fija Privada en el Perú	millones de soles de 2007
	Inversión Extranjera en el Perú	Inversión Directa Extranjera en el País	millones de dólares
Variable Independiente: Tipo de Cambio	Tipo de Cambio Nominal	Tipo de Cambio Nominal Bancario - Venta	dólar - sol
	Tipo de Cambio Real	Tipo de Cambio Real Bilateral	dólar – sol

Nota: Elaboración Propia

Interrogantes Básicas

Interrogante General

- ¿Cuál es el Impacto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada en el Perú durante el periodo 2011-2022?

Interrogantes Específicas

- ¿Cuál ha sido el comportamiento de la Inversión Bruta Fija Privada en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?
- ¿Cuán representativa ha sido la Inversión Extranjera Directa en la Inversión Privada Total en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?
- ¿Cuál ha sido la fluctuación del Tipo de Cambio Nominal en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?

- ¿Cuál ha sido la fluctuación del Tipo de Cambio Real Bilateral en distintos escenarios para el periodo 2011-2022?

Justificación

Justificación Académica:

La justificación académica del presente estudio es el poder brindar a los futuros alumnos un punto de partida para analizar el impacto que puede tener el Tipo de Cambio en la Inversión Privada, en este caso de forma econométrica. Para ello se analizarán estas variables a través de un Modelo VAR, el cual servirá para futuras investigaciones.

Justificación Práctica:

A través de los años, la inversión privada en el Perú se ha visto afectada por diferentes factores económicos, dentro de ellos se encuentra el Tipo de Cambio ya que un gran aumento o disminución de este podría generar incertidumbre respecto a qué pasaría con las inversiones privadas, es decir, podría ocasionar que estas suban o que bajen de forma apresurada. Es por ello por lo que el presente estudio permitirá identificar la relación que existe entre el Tipo de Cambio y la Inversión Privada en el Perú.

Justificación Económica:

Una gran fluctuación del Tipo de Cambio puede repercutir en el resto de las variables económicas, siendo así que una gran variación del Tipo de Cambio afecta severamente la economía de un país, así como a quienes forman parte de esta, incluyendo a las empresas privadas nacionales o extranjeras ya que, dependiendo del Tipo de Cambio, estas podrían tener un mayor o menor poder adquisitivo para invertir en un país en específico, en este caso Perú. Por este motivo es que realizamos esta investigación con el propósito de evaluar si es que el Tipo de Cambio afecta de forma significativa a la Inversión Privada, y ello se va a determinar con la aplicación de un modelo econométrico VAR.

Objetivos

Objetivo General

- Analizar el Impacto del Tipo de Cambio sobre la Inversión Privada en el Perú durante el periodo 2011-2022.

Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera la Inversión Bruta Fija Privada en el Perú cambia en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar la representatividad de la Inversión Extranjera Directa en el Perú de la Inversión Privada Total en el Perú en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar de qué manera el Tipo de Cambio Nominal fluctúa en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.
- Determinar de qué manera el Tipo de Cambio Real Bilateral fluctúa en distintos escenarios para el periodo 2011-2022.

Marco Teórico

Teoría del Modelo VAR

El modelo VAR o modelo de Vectores Autorregresivos es una herramienta econométrica que se utiliza para analizar la relación entre variables macroeconómicas. En este caso, estamos interesados en la relación entre el tipo de cambio y la inversión privada en el Perú. El VAR asume que las variables se relacionan entre sí y que sus valores pasados influyen en los valores futuros.

En el caso del tipo de cambio, esta variable es crucial para la economía de un país, ya que sus fluctuaciones afectan las exportaciones, importaciones, la inversión extranjera, y la inversión privada en el país. Un ejemplo de esto es cuando la moneda local se deprecia, es decir, cuando el tipo de cambio sube, ya que las exportaciones pueden volverse más competitivas, lo que podría impulsar la inversión en sectores

orientados a la exportación. No obstante, una moneda local más débil también puede aumentar los costos de importación de insumos y maquinaria, lo que podría afectar negativamente la inversión en el país.

Un modelo VAR podría servir para analizar esa relación entre el tipo de cambio y la inversión privada, pero este modelo también presenta algunas limitaciones y consideraciones tales como:

Normalidad de las variables: El VAR asume que las variables del modelo como el tipo de cambio siguen una distribución normal. No obstante, en la realidad los mercados financieros pueden ser bastante irregulares y no siempre se comportan de manera normal y si los datos no se ajustan bien a una distribución normal, los resultados del VAR pueden ser menos precisos.

Sensibilidad a la Elección de Retrasos, Lags, o Rezagos: El VAR requiere especificar el número de retrasos (*lags*) para las variables y la elección de esos retrasos puede afectar los resultados ya que, si se eligen muchos o pocos retrasos, el modelo puede no capturar adecuadamente la dinámica entre las variables de inversión privada y tipo de cambio.

No Considera Factores Exógenos: El modelo VAR solo se enfoca en las variables incluidas en el modelo, es decir, la influencia de otras variables como la confianza empresarial o eventos internacionales en el tipo de cambio o la inversión privada no se verá reflejada directamente en el VAR si es que no se incluyen dichas variables en el modelo.

Dependencia de Datos Históricos: El VAR utilizar datos históricos para estimar las relaciones entre las variables. Esto significa que, si los datos históricos no son representativos o si hay cambios estructurales en la economía, el modelo puede no capturar adecuadamente las relaciones actuales.

No considera eventos inusuales o “cisnes negros”: Al depender de datos históricos, el modelo VAR no considera las crisis financieras o pandemias, lo cual puede afectar significativamente los resultados de dicho modelo. No obstante, utilizar datos históricos, en este caso previos a la pandemia de la COVID-19, es una estrategia válida para modelar el comportamiento de la inversión privada en la ausencia de dicha pandemia durante la cual se experimentaron fuertes fluctuaciones del tipo de cambio.

Escenarios Hipotéticos: El modelo VAR puede ayudarnos a simular escenarios hipotéticos. En este caso, podríamos simular lo que hubiera sucedido si las fluctuaciones del tipo de cambio no hubieran sido tan pronunciadas durante los años que duró la pandemia de la COVID-19. En otras palabras, podríamos estimar cómo se habría comportado la inversión privada si el tipo de cambio hubiera sido más estable. No obstante, la pandemia no solamente afectó al tipo de cambio sino a otras variables y aspectos económicos como la confianza empresarial y la balanza comercial del país, lo que significa que, incluso eliminando las fluctuaciones del tipo de cambio, no se podría predecir con exactitud la trayectoria que hubiera seguido la inversión privada durante ese periodo de tiempo que abarcó la pandemia de la COVID-19.

En resumen, aunque no podamos eliminar por completo los efectos que dejó la pandemia de la COVID-19, el análisis basado en datos históricos y el uso del modelo VAR nos permite explorar escenarios alternativos, ya que este modelo es una herramienta valiosa para analizar la relación existente entre diferentes variables, pero su aplicación debe realizarse con precaución y considerando las anteriores limitaciones y consideraciones.

Tipo de Cambio e Inversión Privada en el Modelo VAR

Para estimar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en Perú durante el período 2011-2022, se debe considerar la evolución de ambos factores dentro del modelo VAR. Los datos históricos del tipo de cambio y las series temporales de inversión privada deben ser integrados para entender cómo las variaciones en el tipo de cambio han influido

en la inversión a lo largo del tiempo. En el contexto peruano, la inversión privada es un componente esencial del crecimiento económico, y el tipo de cambio juega un papel crítico al afectar los costos operativos y las expectativas de rentabilidad. La finalidad de esta investigación es analizar y cuantificar cómo los cambios en el tipo de cambio impactan la inversión privada, identificando tanto los efectos inmediatos como los rezagos. Al descomponer las relaciones entre estas variables, la investigación busca proporcionar una comprensión más profunda sobre la dinámica económica en Perú y ofrecer recomendaciones que puedan informar la política económica y las estrategias empresariales para mitigar riesgos asociados a la volatilidad del tipo de cambio. Este análisis no solo contribuirá al conocimiento académico sobre la interacción entre el tipo de cambio y la inversión, sino que también tendrá implicaciones prácticas para la formulación de políticas y la planificación estratégica en el sector privado.

Marco Conceptual

Autocorrelación

Griffiths et al. (1993) señala que la autocorrelación es un caso particular del modelo de regresión generalizado que se produce cuando las perturbaciones del modelo presentan correlaciones entre ellas.

En su libro de Principios de econometría, Gujarati (2006) señala que la autocorrelación supone que la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones presentan valores distintos de cero en los elementos que están fuera de la diagonal principal.

Autorregresión

Es una representación de un tipo de proceso aleatorio; como tal, se utiliza para describir ciertos procesos que varían en el tiempo en la naturaleza, la economía, etc. El modelo autorregresivo especifica que la variable de salida depende linealmente de sus propios valores previos y de un término estocástico (un término imperfectamente

predecible); por lo tanto, el modelo tiene la forma de una ecuación en diferencias estocásticas (o relación de recurrencia que no debe confundirse con ecuación diferencial) (Milles, 1990).

Balanza Comercial

Según el BCRP (2022), “dentro de la balanza de pagos, se registra el intercambio de mercancías de un país con el resto del mundo. Este saldo proviene de la diferencia entre los ingresos por exportaciones y los gastos por importaciones” (parr. 5).

Causalidad

Según la Cowles Commission for Research in Economics (1995), “la causalidad en la forma estructural cada variable interna es expresada como una función de otras variables internas y de algunas variables externas”.

Coefficiente

Según Oxford English Dictionary (2022), un coeficiente es aquel número el cual se escribe a la izquierda de una variable o incógnita y que indica el número de veces que este debe multiplicarse.

Coefficiente de Determinación

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) el coeficiente de determinación r^2 (caso de dos variables) o R^2 (regresión múltiple) es una medida comprendida que revela información sobre el ajuste de la línea de regresión muestral.

Cointegración

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) señalan que dos variables estarán cointegradas si existe una relación de largo plazo, o de equilibrio, entre ambas.

Correlación

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) indican que la correlación mide el sentido y dirección de una asociación lineal entre dos variables o más variables.

Covarianza

Según Pérez & Gardey (2022) la covarianza es la probabilidad para nombrar al valor que refleja el grado de variación conjunta que se registra en dos variables aleatorias tomando como medida sus medias.

Crisis Económica

Según Gutiérrez (2017) una crisis económica es la parte de un ciclo económico en el que se produce un decrecimiento considerable en la economía. En otras palabras, sería un punto intermedio entre una recesión y una depresión económica.

Econometría

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) indican que 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.

Estacionariedad

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) mencionan que intuitivamente el concepto se refiere a que las propiedades de la serie no varían con respecto al tiempo. En otras palabras, significa que su variación no cambia en función del tiempo.

Índice de Precios al Consumidor

Mide la evolución del costo de la canasta de consumo. En el caso del Perú, al igual que en la mayor parte de países, el IPC (índice de precios al consumidor) se calcula oficialmente usando la fórmula de Laspeyres, en la que se compara el valor de una

canasta de bienes de consumo típica de las familias, a precios corrientes, con el valor de la misma canasta en un año base. El seguimiento de la inflación se realiza a través de la evolución del índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana. Al no considerar el efecto sustitución mide la evolución del costo de bienes y servicios y no del costo de vida (BCRP, 2022).

Inflación

Según BCRP (2023), la inflación es un aumento persistente del nivel general de los precios de la economía, con la consecuente pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Ese aumento se mide, por lo general, a través de la variación del índice de precios al consumidor.

Intercepto

Según Minitab Statistical Software (2022), al examinar una ecuación, el intercepto o intersección es un valor que puede ser negativo, positivo o igual a cero que representa el punto en el cual una recta cruza un eje.

Inversión Directa Extranjera

Inversión realizada en la economía residente por un inversionista no residente con un interés económico de largo plazo, otorgándole influencia en la dirección de la empresa. En balanza de pagos, como norma general, se considera empresa de inversión directa cuando un inversionista no residente posee 10 por ciento o más del patrimonio de la empresa (BCRP, 2023).

Inversión Privada

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2022), la inversión privada es aquella que proviene de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas

o privadas, distintas del Estado Peruano, de los organismos que integran el sector público nacional y de las Empresas del Estado.

Logaritmo

Weisstein (2009) menciona que la logaritmación es el proceso de hallar el exponente al cual fue elevada la base para obtener un número.

Matriz de Datos

Westreicher (2021) señala que una matriz de datos es una herramienta que permite organizar un conjunto de números dentro de un esquema de filas y columnas para que el procesamiento de la información sea más fácil de comprender.

Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010) señalan que el método MCO consiste en obtener los estimadores de los parámetros de aquel modelo, considerando todos los posibles, en el cual la suma de los cuadrados de los residuos sea la más pequeña.

Pandemia

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021) indica que la pandemia es un desastre en que se combinan una amenaza biológica con diversas vulnerabilidades, como la capacidad organizacional y de respuesta de los sistemas sanitarios, la sobrepoblación, la informalidad, las prácticas sociales de trabajo y el transporte público.

Producto Bruto Interno (PBI)

Valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro de un país durante un periodo de tiempo determinado. Incluye por lo tanto la producción

generada por los nacionales y los extranjeros residentes en el país. En la contabilidad nacional se le define como el valor bruto de la producción libre de duplicaciones por lo que en su cálculo no se incluye las adquisiciones de bienes producidos en un período anterior (transferencias de activos) ni el valor de las materias primas y los bienes intermedios (BCRP, 2023).

Proyección

La proyección es un pronóstico de diversas variables económicas que parten de un análisis macroeconómico en base a la información estadística del sector real, fiscal, balanza de pagos e internacional. A partir del análisis de la información se logra entender el comportamiento actual de la economía, ello permitirá realizar las proyecciones mediante diversos métodos siendo los más usados los modelos de programación financiera y modelos econométricos, entre otros (MEF, 2022).

Regresión

En el libro Interpretación moderna de la regresión, Gujarati & Porter (2010) señalan que el análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (variable dependiente) respecto de una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas.

Rezagos

En su libro de Econometría, Gujarati & Porter (2010), describen que los rezagos son lapsos de tiempo en los cuales Y responde a X.”

Tipo de Cambio Nominal

Precio al cual una moneda se intercambia por otra, por oro o por derechos especiales de giro. Estas transacciones se llevan a cabo al contado o a futuro (mercado

spot y mercado a futuro) en los mercados de divisas. Se expresa habitualmente en términos del número de unidades de la moneda nacional que hay que entregar a cambio de una unidad de moneda extranjera (BCRP, 2022).

Tipo de Cambio Real

Precio relativo de dos canastas de bienes y servicios. Se puede estimar multiplicando el tipo de cambio nominal por el índice de precios externo y dividiendo entre el índice de precios doméstico. Este indicador, comúnmente asociado a la teoría de Paridad de Poder de Compra, refleja la evolución de la competitividad global de la economía (BCRP, 2022).

Varianza

López (2017) indica que la varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media. La varianza se calcula como la suma de los residuos al cuadrado divididos entre el total de observaciones.

Vector

Rodó (2020) nos dice que un vector de dimensión “n” es una secuencia ordenada finita de “n” componentes, siendo estos números reales que se representa mediante un segmento de recta y se usa para otorgar formato a magnitudes físicas.

Esquema Estructural

- **Capítulo I:** Planteamiento Teórico
- **Capítulo II:** Planteamiento Operacional
- **Capítulo III:** Análisis de Variables
- **Capítulo IV:** Resultados

Antecedentes Investigativos

La Inversión Privada, el Tipo de Cambio y la Tasa de Interés Interbancaria en el Perú 1996-2010 - Tello (2015)

Este estudio tiene como objetivo determinar la incidencia en la inversión privada del tipo de cambio y la tasa de interés interbancaria en el Perú en el periodo de 1996-2010. La metodología usada es la cuantitativa donde el tipo de estudio es descriptivo y correlacional, y diseño no experimental, ya que se realiza sin manipulación deliberada de las variables. Del mismo modo, se basa en los hechos reales describiendo las variables tal y como se presentan para luego analizarlas. Para esto se emplearon diferentes métodos, técnicas o instrumentos como el modelo VECM (Vector Error Correction Model) y la revisión documental. En los resultados, se demostró que el tipo de cambio sí incide en la inversión privada. Mientras que no se establece la relación esperada entre la inversión privada y la tasa de interés interbancaria. Llegando a la conclusión general que el tipo de cambio sí influye de manera positiva en la inversión privada por lo que, al disminuir el tipo de cambio, la inversión aumentaría siendo esto favorable para el crecimiento del país.

Este estudio sirve como referencia para aplicar nuestro modelo VAR ya que nos indica que sí existe una relación entre nuestras variables de estudio, las cuales son inversión privada y tipo de cambio, siendo esta última la que incide en la primera de manera positiva puesto que el estudio anterior demuestra que en caso de haber una disminución en el tipo de cambio, la inversión privada incrementaría gracias a que sería menos costoso para las empresas adquirir productos como insumos, equipos, maquinaria, y demás, del extranjero para usarlas dentro del Perú.

Factores Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en el Perú: 1993-2015 - Huerta (2016)

En este trabajo se analiza la relación entre la inversión extranjera directa (IED) y los principales factores que determinan su incremento en el Perú, bajo el enfoque de

teorías modernas como la Teoría de Dunning. Se investiga los efectos que tienen las variaciones del tamaño de mercado, el costo laboral, la inversión pública en infraestructura y las crisis a nivel nacional e internacional en la IED en el Perú. Se halló que los principales factores explicativos de la ID en el Perú es el tamaño de mercado, aproximado por la demanda interna, el costo laboral aproximado por el sueldo real de Lima Metropolitana, la inversión pública en infraestructura, aproximada por los gastos de capital del Gobierno Central. Asimismo, se halló que, desde los años noventa, las reformas estructurales en el Perú parecen haber propiciado la mayor entrada de ID que se está concentrando en los sectores terciario (comunicaciones, finanzas y comercio) y primario (minería) las cuales provienen mayoritariamente de España. Reino Unido y Estados Unidos.

Este estudio sirve para nuestra investigación al brindar un mejor acercamiento sobre la inversión realizada en el Perú por parte de inversionistas extranjeros y cómo es que esta inversión se ve afectada por aspectos como el costo laboral y el tamaño de mercado, aspectos los cuales a su vez se ven influenciados por el tipo de cambio que, para nuestra investigación, es el tipo de cambio entre dólar – sol.

Impacto del tipo de cambio real y su volatilidad en la Inversión Extranjera Directa en el Perú – Castañeda (2020)

En este trabajo se investiga la relación entre las variables tipo de cambio real y su volatilidad, con la IED (inversión Extranjera Directa) para el caso de Perú en el periodo 1996-2019. Para lo cual se recurre a la información proporcionada por el BCRP sobre ambas variables de estudio, siendo que para el caso de la variable IED se tomaron en cuenta sus flujos trimestrales en el Perú durante el periodo de estudio, mientras que para la variable tipo de cambio real, se utilizó el tipo de cambio real multilateral y se hizo un ponderado del IPC (índice de Precios del Consumidor) del Perú según la participación de sus principales socios comerciales. En sus resultados, a través del uso de los modelos VAR y VEC, obtuvieron que una reducción del TCRM (Tipo de Cambio Real Multilateral),

es decir una apreciación real conllevaría, en el largo plazo, un incremento en la variable IED, mientras que, en el corto plazo y en el primer periodo de cada año, ante un incremento del TCRM, en otras palabras, una depreciación real, los inversionistas perciben dicho cambio como un posible riesgo y al ser adversos al mismo, reducen la Inversión Extranjera Directa. No obstante, se observa que en el siguiente periodo ese impacto se reduce porque los inversionistas aprovechan ese incremento del TCRM (depreciación real) para adquirir bienes a un menor precio, aumentando así nuevamente la IED. Llegando así a la conclusión de que la variable tipo de cambio real tiene una relación negativa en el largo plazo con la inversión extranjera directa. Además, se llegó a la conclusión de que la volatilidad del tipo de cambio real no resulta ser significativa en el largo plazo puesto que, al existir menos choques en el TCRM, la volatilidad se vuelve insignificante. Para el caso del corto plazo, se observó que los choques positivos del TCR tienden a reducir la IED en el primer periodo, demostrando así que puede que los inversionistas sean adversos al riesgo y retiren su inversión lo más pronto posible.

Este estudio nos va a permitir tener un enfoque más claro sobre cómo utilizar la variable tipo de cambio real para medir la inversión extranjera directa en el Perú. Además de que, en este mismo estudio, la autora señala que sería interesante analizar el impacto de los tipos de cambio real bilaterales de los principales inversionistas (Reino Unido, España, Chile, y Estados Unidos) en la entrada de IED en el Perú.

***Impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico:
análisis peruano de los años 1980 al 2020 - Campana & Pozo (2021)***

Existe una relación positiva y directa entre la inversión extranjera directa y el crecimiento económico peruano durante los años 1980-2020. Según la prueba de Johansen, existe al menos un vector de cointegración o relación en el largo plazo entre las variables bajo el supuesto de intercepto en la ecuación de cointegración y tendencia determinística lineal en los datos, con 4 rezagos en diferencias. Los resultados señalan la existencia de una relación empírica entre la inversión extranjera y el crecimiento

económico del país. Finalmente, los resultados estimados en este trabajo de investigación buscan generar una mayor investigación y debate del tema, al tomar en cuenta la realidad de cada país y al analizar otras variables como la apertura comercial, riesgo país, tipo de cambio. Esto, a fin de lograr tomar mejores decisiones. Decisiones que fomenten una atracción de capitales extranjeros. (Campana Salgado & Pozo Castillo, 2021)

Este artículo ayuda a comprobar el impacto que tiene la inversión extranjera neta sobre la economía peruana por tanto en la inversión bruta fija y las fluctuaciones que se presentan a través de las pruebas cuantitativas del estudio.

La dinámica de la inflación doméstica ante cambios en cotizaciones internacionales de commodities, expectativas de inflación y tipo de cambio Cornejo, Florian et al. (2022)

En esta investigación se estudia la dinámica de la inflación doméstica y su respuesta cuantitativa ante cambios de cotizaciones internacionales de commodities, del tipo de cambio y de expectativas de inflación. Respecto a la metodología que se empleó en esta investigación, se usó un modelo VAREB (modelo de Vectores Autorregresivos Estructurales Bayesianos) con bloque externo compuesto por los índices de cotizaciones internacionales de ciertos commodities, y un bloque doméstico conformado por las expectativas de inflación a 12 meses; tipo de cambio; índices de precios al por mayor; y los índices de precios al consumidor de alimentos y energía, y de sin alimentos y energía. En cuanto a los resultados obtenidos sobre la inflación y el tipo de cambio, se encontró que este último tiene mayor impacto sobre la inflación en los primeros dos años de tal forma que, la inflación se incrementaría en 0.190 % en el primer año y 0.110% en el segundo año ante una depreciación de 1% del tipo de cambio. Una de las conclusiones de este estudio fue que, se encuentran efectos significativos y relativamente persistentes ante choques al tipo de cambio.

Este estudio nos sirve para comprobar que efectivamente existe una relación entre la inflación y el tipo de cambio, de tal forma que un aumento en este último generará a su vez un aumento en la inflación en el Perú.

Efecto de la Incertidumbre en la Inversión Privada – Caballero & Huaynate (2023)

Las investigaciones empíricas relacionadas con la conexión entre la incertidumbre macroeconómica y la inversión privada indican que las estimaciones de incertidumbre en factores como el tipo de cambio real, los términos de intercambio, el crecimiento real del PIB, la inflación y los precios de los bienes de capital tienen un impacto negativo en la inversión privada. Específicamente, en naciones en vías de desarrollo con economías pequeñas, orientadas hacia el libre mercado y con una exposición significativa a materias primas, como es el caso de Perú, los factores de investigación más relevantes para establecer una conexión serían la variabilidad de los términos de intercambio o del tipo de cambio real.

Este estudio nos sirve para demostrar la relación existente entre la inversión privada y la incertidumbre que se tiene con variables macroeconómicas como la inflación, tipo de cambio real, etc.

Macroeconomic Uncertainty, Sociopolitical Instability and Public Provision: Effects on Private Investment - Escaleras & Kottaridi (2014)

En este estudio se busca examinar empíricamente el efecto conjunto de la incertidumbre macroeconómica, la inestabilidad sociopolítica y la provisión pública sobre la inversión privada utilizando datos de 37 países en desarrollo entre 1970 y 2000. En sus resultados, haciendo uso del modelo GARCH, demostraron que la inversión privada rezagada y la tasa de crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) real es positiva y altamente significativa. La tasa de interés real es negativamente significativa al nivel del 10%, la tasa de inflación es negativa y significativa al nivel del 5% y nuestra variable de

interés, es decir, la volatilidad del tipo de cambio real que mide los desequilibrios macroeconómicos es fuertemente negativa al nivel del 1%. Llegando a la conclusión general de que no solo los determinantes económicos estándar de la inversión privada (como las tasas de crecimiento del PIB y las tasas de interés reales), sino también la incertidumbre macroeconómica y sociopolítica son conjuntamente importantes para explicar la variabilidad de la inversión privada. Asimismo, las autoras extrajeron sugerencias de política a partir de sus resultados las cuáles son: Primero, las políticas que reducen el nivel y/o la duración de la incertidumbre del tipo de cambio real parecen ser muy beneficiosas para promover la inversión privada. Aunque las consideraciones particulares pueden variar de un país a otro, se debe dar prioridad a la estabilidad de los precios internos y el tipo de cambio. Segundo, la estabilidad política resulta crucial para las decisiones de los inversores privados, ya que el tipo de régimen político y los cambios continuos de instituciones pueden indicar condiciones de inversión desfavorables. Tercero, las políticas que reducen las tensiones sociales y mejoran la buena voluntad entre varios grupos competidores también mejorarían el clima de inversión privada. Cuarto, puede ser más importante, en algunos países, mejorar la calidad de la infraestructura existente que realizar más inversiones.

Este estudio nos servirá para determinar la relación y la incidencia del tipo de cambio real sobre la inversión privada en países en desarrollo como es el caso de Perú.

El Efecto del Tipo de Cambio en la Inversión Privada en Economías en Desarrollo y Abiertas: Evidencia Empírica Boliviana (1990-2013) – Mamani (2014)

Este estudio busca determinar la influencia de la devaluación real en una economía que requiere la importación de bienes intermedios y de capital como elementos de la inversión y producción, en concomitante con variaciones del ingreso nacional y la inversión pública, evidencia para la economía boliviana. En sus resultados, a través de modelos vectoriales autorregresivos (VAR), demostró que el tipo de cambió sí tiene una relación inversa con la inversión privada tanto en el corto como el largo plazo, siendo más

significativa esta relación en el largo plazo. Mientras que, en el corto y largo plazo, el PIB (Producto Interno Bruto) sí tiene una incidencia positiva en la inversión privada y es sumamente significativa y, por último, la en el corto plazo, la inversión pública sí tiene una relación positiva con la inversión privada, pero es muy poco significativa a comparación con el largo plazo donde esta relación es negativa y significativa. Llegando a la conclusión general de que, en las economías en desarrollo y abiertas, especialmente en el caso de Bolivia, la devaluación real del tipo de cambio reduce el crecimiento de la inversión privada en el corto plazo, y contrae el flujo de inversión en el largo plazo, al mismo tiempo que se demostró que, en el largo plazo, tanto el PIB como la inversión pública sí son relevantes para la explicación de la inversión privada.

Este estudio nos ayudará en la determinación y comprobación del uso de datos para el modelo econométrico, así como las conclusiones sobre la relación inversa en el país en comparación a las otras economías emergentes, con periodos de fluctuación similares al nacional.

Hipótesis

Dado que el tipo de cambio presenta fluctuaciones durante el periodo 2011-2022, es probable analizar su impacto en la inversión privada del Perú, a través de un modelo de vectores autorregresivos simplificado aplicado a ese periodo de estudio.

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

Para la demostración de la hipótesis del análisis se emplea el uso de un modelo econométrico VAR (Vectores Autorregresivos), por medio de data estadística del tipo de cambio y la inversión privada extraída de forma trimestral en un periodo de 12 años (2011 – 2022) de entidades financieras como el BCRP.

- **Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Un modelo VAR de 2 variables de series temporales, IP y TC, consta de 2 ecuaciones, una de ellas sería la variable dependiente IP (Inversión Privada) mientras que la otra sería la variable independiente TC (Tipo de Cambio). En ambas ecuaciones, los regresores son los valores retardados de ambas variables. Por regla general, un modelo VAR con k indicadores de series temporales consta de k ecuaciones, una para cada una de las variables; donde los indicadores explicativos de todas las ecuaciones son los valores retardados de todas las variables. Los coeficientes de este modelo se estiman a través de la estimación de cada una de las ecuaciones por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). (Stock y otros, 2012)

Además de ser utilizado para la predicción, el modelo VAR también puede ser usado para el análisis de relaciones causales que existen entre las variables económicas de series temporales. (Stock y otros, 2012)

Técnicas e Instrumentos

Técnicas

Debido a que se busca demostrar la incidencia del Tipo de Cambio e Inversión Privada en el Perú durante los años de Pandemia de la COVID-19, y que a su vez se busca comparar el comportamiento de dichas variables antes y durante esta pandemia, más específicamente durante el periodo 2011-2022, se ha considerado que la información que se usará en este estudio deberá provenir de fuentes de información tales como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), revistas y/o documentos científicos.

- **Inversión Bruta Fija Privada**

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Perú

Los datos de la inversión privada se obtendrán de la página oficial de la institución, se irá a Estadísticas, luego a Series Estadísticas, PBI y Mercado Laboral, en el apartado de PBI gasto, dirigirse a Producto bruto interno por tipo de gasto (millones S/. 2007), y seleccionar Demanda Interna - Inversión Bruta Interna - Inversión Bruta Fija – Privada. Una vez extraída la data, se convierte a base 100 = IV Trimestre 2021.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PN02533AQ/html>

- **Inversión Extranjera Directa (IED)**

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Perú

Para este indicador, es necesario aclarar que se usará la metodología del Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional: Quinta Edición (MBP5) debido a tres motivos:

El primero motivo es que esa edición es la que se toma en cuenta por la Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL) para el caso de los cálculos en IED en el Perú y otros países de América.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b4a9b19b-4d17-40b9-bf59-b4ef7d8c575b/content>

En segundo lugar, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) también muestra los datos calculados en base a la metodología del MBP5 que usó la CEPAL.

<https://webapp.inei.gob.pe:8443/sirtod-series/>

En tercer lugar, la metodología del Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional: Sexta Edición (MBP6) recién ha sido utilizada por el BCRP desde

el año 2021, con lo cual es relativamente nueva, lo cual se refleja en que desde la Memoria Anual del 2021 del BCRP, se vienen actualizando constantemente los datos de la IED tanto bajo la metodología usada en el MBP5 como en el MBP6. Esto podría representar un problema, debido a que los datos que se tomaron en un momento en específico podrían ser muy diferentes a los que se tomaron en otro periodo de tiempo, lo cual podría hacer que algunos resultados obtenidos en el estudio se vean afectados.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2021/memoria-bcrp-2021.pdf>

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2022/memoria-bcrp-2022.pdf>

Debido a esas razones, se usará la metodología utilizada en el MBP5, la cual nos dice, en resumidas cuentas, que la IED proviene de la suma de la Inversión Directa en Activos con la Inversión Directa en Pasivos. Ambos datos se obtendrán de la página oficial del BCRP, se irá a Estadísticas, luego a Series Estadísticas, Balanza de Pagos, en el apartado de Cuenta financiera, dirigirse a Cuenta financiera del sector privado (millones US\$), y seleccionar la opción de Activos - Inversión Directa, y la opción de Pasivos – Inversión Directa. Una vez extraída la data, se convierte utilizando el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio real base 100 = IV Trimestre 2021.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PN39277BQ/html>

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PN39280BQ/html>

- **Tipo de Cambio Nominal**

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Perú

Los datos del tipo de cambio nominal entre el dólar estadounidense y el sol se van a obtener de la página oficial de la institución, para lo cual se entrará a Estadísticas, luego

a Series Estadísticas, Tipo de Cambio, en el apartado de Tipo de cambio nominal, dirigirse a Tipo de cambio – fin de periodo, y seleccionar Bancario - Venta.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-fin-de-periodo>

- **Tipo de Cambio Real**

Al no conseguir información directa del tipo de cambio real entre el dólar estadounidense y el sol, se procede a calcular este indicador manualmente a partir de la fórmula que consiste en: tipo de cambio nominal multiplicado por el índice de precios al consumidor en Estados Unidos, y dividirlo por el índice de precios al consumidor en Lima Metropolitana.

Para obtener esta información se debe ingresar a dos páginas web distintas:

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Perú

Primero se debe ingresar a la página oficial del BCRP, entrar a estadísticas para lo cual se entrará a Estadísticas, luego a Series Estadísticas, Precios, en el apartado de Inflación, dirigirse a Índice de precios Lima Metropolitana (índice Dic.2021 = 100) y seleccionar Índice de Precios al Consumidor (IPC). Esta data mensual luego será convertida a trimestral a través de un promedio trimestral, el cual luego se transformará a la base=100 correspondiente, en este caso base 100 = IV Trimestre 2021. Esto con el fin de poder trabajar por igual este indicador junto con el resto de los indicadores.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/indice-de-precios-indice-dic-2021-100>

Banco Central de Chile - Chile

En primer lugar, se debe ingresar a la página oficial del Banco Central de Chile, dirigirse a la sección de Áreas, ir al apartado de Estadísticas y seleccionar Base de Datos Estadísticos, luego entrar a Economía Internacional, desglosar el menú de Información

descontinuada y elegir índices de precios en Estados Unidos. Después, se tiene modificar la fecha de inicio (2011), la fecha de término (2022), la frecuencia (mensual), el cálculo (Índice), y la base=100 (Dic 2021). Finalmente, se selecciona la información de IPC Todos los ítems. Al igual que con el IPC de Perú, los datos mensuales de Estados Unidos también se convertirán a datos trimestrales a través de un promedio trimestral, el cual luego se transformará a la base=100 correspondiente, en este caso base 100 = IV Trimestre 2021. Esto con el fin de poder trabajar por igual este indicador junto con los otros indicadores.

https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_EI/MN_EI11/EI_IndicePrecios_EUU/637297579678797084?cbFechaInicio=2011&cbFechaTermino=2022&cbFrecuencia=MONTHLY&cbCalculo=INDEX&cbFechaBase=01-12-2021

Instrumentos

Dado que el presente estudio está basado en información secundaria se va a recolectar la data estadística y documentaria perteneciente a las fuentes anteriormente mencionadas y se va a sistematizar a través de una tabla estadística que tendrá el siguiente formato:

Tabla 2:

Tabla Estadística para los Indicadores

	Inversión Privada		Tipo de Cambio	
	Inversión Bruta Fija Privada en el Perú	Inversión Extranjera Directa	Tipo de Cambio Nominal	Tipo de Cambio Real
Trimestre				

Nota: Elaboración Propia

Estructura de los Instrumentos

Para procesar la información numérica y estadística recopilada, se usará un modelo VAR para este estudio, así como sus estadísticos, los cuales son estacionariedad, cointegración, normalidad, homocedasticidad, causalidad y otros más. Todo ello será realizado en el software estadístico “RStudio” para lo cual se tiene el siguiente planteamiento:

Planteamiento del Modelo VAR:

$$Y = Y_{(t-1)} + Y_{(t-2)} + \dots Y_{(t-n)} + X_{(t-1)} + X_{(t-2)} + \dots X_{(t-n)} + U$$

Dónde:

Y = Inversión Privada

$Y_{(t-1)}$ = Primer rezago de la Inversión Privada

$Y_{(t-2)}$ = Segundo rezago de la Inversión Privada

$X_{(t-1)}$ = Primer rezago del Tipo de Cambio

$X_{(t-2)}$ = Segundo rezago del Tipo de Cambio

U = Variable Estocástica Aleatoria (Error)

Campo de Verificación

Ámbito

El estudio se realizará en torno a la Inversión Privada en el Perú

Temporalidad

El periodo que se abarca para esta investigación es el comprendido entre el primer trimestre del año 2011 hasta el cuarto trimestre del año 2022.

Unidades de Estudio

- **Variable Dependiente:** Inversión Privada (Y).
- **Variable Independiente:** Tipo de Cambio (X).

Estrategia de Recolección de Datos

Para la recolección de información para esta investigación, la estrategia a utilizar va a implicar varios aspectos; primero se va a llevar a cabo la técnica documentaria para el desarrollo del marco teórico. Del mismo modo, se realizará una revisión minuciosa de artículos de revistas, informes y libros que tengan relación con el tema de estudio y el problema de investigación. Además, es apropiado señalar que se encuentra con acceso total a la información requerida para llevar a cabo la investigación, ya que dicha información se encuentra en el BCRP; con lo cual se recogerá la información suficiente que permita determinar el impacto del tipo de cambio en la inversión privada en el Perú.

Con la finalidad de encontrar dicha incidencia del tipo de cambio en la inversión privada durante la pandemia de la COVID- 19, se van a usar datos estadísticos de dichas variables de estudio en el periodo comprendido entre los años 2011-2022. Para ello se usará la técnica de Observación Documental, mencionada anteriormente, para recoger los datos más relevantes ocurridos durante ese periodo sobre cada variable de estudio.

Una vez recopilada la data, se procede a organizar esta en una tabla estadística en una Hoja de Excel, para así poder llevar los datos numéricos al software estadístico del Rstudio.

Después de haber procesado la información y haber realizado las respectivas pruebas o test en Rstudio, se realiza la interpretación de los resultados obtenidos.

Para la interpretación de los resultados se tomará como guía a varias fuentes de información como libros, documentos o artículos académicos relacionados con el tipo de cambio y/o la inversión privada.

Finalmente, se desarrollarán las conclusiones y recomendaciones.

Recursos Necesarios (Humanos, Materiales, Financieros)

Recursos Humanos

- Kevin Vladimir Aragon Cusirramos
- Lucía Ballón Manrique

Recursos Materiales

- Programa RStudio
- Laptop
- Celulares
- Impresiones de Borradores de Tesis
- Fotocopias
- Empastado de Tesis
- Lapiceros
- Memorias USB
- Transporte (Movilidad)

Recursos Financieros

A continuación, se detallarán la cantidad, costo unitario y costo total de los materiales necesarios para el estudio.

Tabla 3:
Presupuesto para los Materiales Necesarios para el Estudio

Presupuesto			
Material	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Impresiones de Borradores de Tesis	3	S/ 24.00	S/ 72.00
Fotocopias	3	S/ 7.00	S/ 21.00
Empastado de Tesis	3	S/ 25.00	S/ 75.00
Lapiceros	4	S/ 3.00	S/ 12.00
Memorias USB	2	S/ 20.00	S/ 40.00
Transporte (Movilidad)	40	S/ 1.00	S/ 40.00
TOTAL			S/ 410.00

Nota: Elaboración Propia

Cronograma de la Investigación

Tabla 4:

Cronograma de Actividades

AÑO	2023												2024																											
MES	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
ACTIVIDADES POR SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Identificación del Tema de Tesis																																								
Redacción del Proyecto de Tesis																																								
Presentación del Proyecto de Tesis																																								
Búsqueda de Información																																								
Análisis de la Información																																								
Redacción del Marco Teórico																																								
Elaboración e Interpretación de Figuras																																								
Redacción de Introducción																																								
Redacción de Conclusiones																																								
Presentación del Borrador de Tesis																																								
Presentación Final y Sustentación																																								

Nota: Elaboración Propia

Anexo 2: Base de Datos Originales

Periodo	IP	IED	TCN	TCR
T1-7	4857.304	0.000	3.189	3.704
T2-7	5179.099	0.000	3.172	3.718
T3-7	6575.324	0.000	3.153	3.661
T4-7	7542.674	0.000	3.002	3.476
T1-8	7307.072	0.000	2.893	3.337
T2-8	9053.697	0.000	2.807	3.255
T3-8	10688.472	0.000	2.899	3.340
T4-8	9912.133	0.000	3.087	3.405
T1-9	7249.645	0.000	3.184	3.476
T2-9	6392.129	0.000	3.025	3.335
T3-9	8123.030	0.000	2.958	3.290
T4-9	8918.757	0.000	2.877	3.206
T1-10	9657.484	0.000	2.849	3.163
T2-10	10846.010	0.000	2.840	3.150
T3-10	13561.097	0.000	2.805	3.090
T4-10	14607.652	0.000	2.803	3.097
T1-11	12668.916	0.000	2.778	3.078
T2-11	13655.857	0.000	2.784	3.098
T3-11	16059.274	0.000	2.740	3.027
T4-11	17372.571	0.000	2.710	2.959
T1-12	16977.742	13062.524	2.676	2.925
T2-12	18789.990	8671.651	2.663	2.901
T3-12	21208.832	10777.497	2.618	2.841
T4-12	22855.859	14655.776	2.585	2.796
T1-13	21377.585	9231.393	2.573	2.786
T2-13	22983.120	2724.582	2.659	2.865
T3-13	23359.616	10329.770	2.787	2.978
T4-13	23589.167	6138.789	2.782	2.959
T1-14	20928.166	7683.277	2.809	2.982
T2-14	22270.728	5151.857	2.791	2.965
T3-14	21455.200	-7643.099	2.819	2.980
T4-14	22991.466	10243.289	2.928	3.057
T1-15	19395.084	9926.757	3.057	3.151
T2-15	18781.345	3985.738	3.141	3.228
T3-15	19866.525	9586.458	3.213	3.274
T4-15	22231.882	-2135.941	3.319	3.344
T1-16	17923.352	5872.517	3.449	3.440
T2-16	17138.094	6775.659	3.316	3.324
T3-16	16853.214	7979.051	3.339	3.340
T4-16	20512.479	7403.590	3.394	3.370
T1-17	15860.386	8541.893	3.284	3.246
T2-17	15921.370	4391.772	3.261	3.229
T3-17	18693.446	7024.971	3.243	3.212

T4-17	22267.351	8603.617	3.247	3.239
T1-18	17738.218	7958.089	3.237	3.241
T2-18	18835.350	-157.370	3.256	3.281
T3-18	19275.659	6705.834	3.289	3.300
T4-18	22769.504	2153.739	3.354	3.350
T1-19	18784.262	-5782.866	3.323	3.312
T2-19	21005.150	11689.095	3.319	3.321
T3-19	22943.093	4184.417	3.339	3.342
T4-19	23100.244	4371.354	3.363	3.363
T1-20	13760.281	-257.770	3.400	3.396
T2-20	3876.862	-3728.261	3.428	3.384
T3-20	19631.976	7846.436	3.543	3.526
T4-20	28577.197	4916.163	3.601	3.577
T1-21	25879.306	11659.113	3.659	3.632
T2-21	26759.880	2277.315	3.787	3.818
T3-21	29454.700	6167.978	4.041	4.048
T4-21	30002.440	15365.989	4.025	4.025
T1-22	26723.218	19193.161	3.805	3.838
T2-22	27605.196	3473.656	3.743	3.785
T3-22	29138.588	8450.387	3.888	3.887
T4-22	27596.230	8880.592	3.893	3.847

Nota. Fuente, Base de Datos del BCRP y del Banco Central de Chile (2023).

Elaboración Propia - Procesados en Excel. No se encontraron datos trimestrales desde el año 2007 al año 2011 para la variable de Inversión Extranjera Directa bajo la metodología del MBP5.

Anexo 3: Código del Rstudio

PROCEDIMIENTOS

LLAMAR A LAS LIBRERÍAS

library(dplyr)

library(readxl)

library(tseries)

library(funModeling)

library(forecast)

library(TSA)

library(urca)

library(gridExtra)

library(lmtest)

library(ggfortify)

library(norm2)

library(tidyverse)

library(readxl)

library(vars)

library(tsDyn)

library(dplyr)

library(lmtest)

library(quantmod)

library(lubridate)

library(car)

library(astsa)

library(foreign)

library(timsac)

library(mFilter)

library(dynlm)

library(nlme)

library(xts)

library(devtools)

library (VAR.etp)

library(ggplot2)

```
library(VARdetect)
library(sparsevar)
library(svars)
```

IMPORTAR BASE DE DATOS Y REVISIÓN DE DATA

```
ls (Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M)
# SELECCIONAR LAS VARIABLES
IP <- as.matrix(Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M[,1])
PBI <- as.matrix(Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M[,2])
TCN <- as.matrix(Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M[,3])
TCR <- as.matrix(Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M[,4])
# ESTADÍSTICOS
summary(IP)
summary (TCN)
summary(TCR)
```

CONVERTIR LAS VARIABLES A SERIES DE TIEMPO

```
IP <- ts (IP, frequency = 4, start = c(2011,1))
PBI <- ts (PBI, frequency = 4, start = c(2011,1))
TCN <- ts (TCN, frequency = 4, start = c(2011,1))
TCR <- ts (TCR, frequency = 4, start = c(2011,1))
boxplot(IP)
modelo1 <- lm(IP ~ 0 + TCN + TCR)
summary(modelo1)
modelo1 <- lm(IP ~ 0 + TCR)
summary(modelo1)
modelo1 <- lm(IP ~ 0 + PBI)
summary(modelo1)
```

DETECTAR ESTACIONARIEDAD

```
# TEST DE ESTACIONARIEDAD
# REGLA DE DECISION: P-VALUE < 0.05 ... ES ESTACIONARIA
# Ho : LA SERIE NO ES ESTACIONARIA: TIENE RAIZ UNITARIA
# H1 : LA SERIE ES ESTACIONARIA: NO TIENE RAIZ UNITARIA
```

DICKY FULLER

```
adf.test(IP,alternative = "stationary")
pp.test(IP,alternative = "stationary")
adf.test(TCN,alternative = "stationary")
pp.test(TCN,alternative = "stationary")
adf.test(TCR,alternative = "stationary")
pp.test(TCR,alternative = "stationary")
```

TRANSFORMACIÓN DE LAS SERIES A ESTACIONARIAS

TASA DE CRECIMIENTO

```
IP_g <- ROC(IP, type = "discret")
IP_g <- IP_g[2:36]
TCN_g <- ROC(TCN, type = "discret")
TCN_g <- TCN_g[2:36]
TCR_g <- ROC(TCR, type = "discret")
TCR_g <- TCR_g[2:36]
IP_g <- ts (IP_g, frequency = 4, start = c(2011,2))
TCN_g <- ts (TCN_g, frequency = 4, start = c(2011,2))
TCR_g <- ts (TCR_g, frequency = 4, start = c(2011,2))
```

```
modelo2 <- lm(IP_g ~ TCR_g)
summary(modelo2)
modelo2 <- lm(IP_g ~ 0 + TCR_g)
summary(modelo2)
adf.test(IP_g,alternative = "stationary")
pp.test(IP_g,alternative = "stationary")
adf.test(TCN_g,alternative = "stationary")
pp.test(TCN_g,alternative = "stationary")
adf.test(TCR_g,alternative = "stationary")
pp.test(TCR_g,alternative = "stationary")
```

DIFERENCIAS

3RA DIFERENCIA

```
IP_1d <- diff(IP, differences = 2)
x11()
```

```

autoplots(IP_1d, frequency = 4, xlab = "Tiempo", ylab = "IP", main = "Comportamiento
de IP")
adf.test(IP_1d, alternative = "stationary", k=4)
pp.test(IP_1d, alternative = "stationary")
PBI_1d <- diff(PBI, differences = 2)
x11()
autoplots(PBI_1d, frequency = 4, xlab = "Tiempo", ylab = "PBI", main =
"Comportamiento de PBI")
adf.test(PBI_1d, alternative = "stationary", k=4)
pp.test(PBI_1d, alternative = "stationary")
TCN_1d <- diff(TCN, differences = 2)
x11()
autoplots(TCN_1d, frequency = 4, xlab = "Tiempo", ylab = "TCN", main =
"Comportamiento de TCN")
adf.test(TCN_1d, alternative = "stationary", k=4)
pp.test(TCN_1d, alternative = "stationary")
TCR_1d <- diff(TCR, differences = 2)
x11()
autoplots(TCR_1d, frequency = 4, xlab = "Tiempo", ylab = "TCR", main =
"Comportamiento de TCR")
adf.test(TCR_1d, alternative = "stationary", k=4)
pp.test(TCR_1d, alternative = "stationary")
adf = ur.df(IP_1d, type="none", lags = 4)
summary(adf)
adf = ur.df(PBI_1d, type="none", lags = 4)
summary(adf)
adf = ur.df(TCN_1d, type="none", lags = 4)
summary(adf)
adf = ur.df(TCR_1d, type="none", lags = 4)
summary(adf)
diff.adf.IP <- ur.df(diff((IP), differences = 3), type = "none", lags = 4)
summary(diff.adf.IP)
plot(diff.adf.IP)
diff.adf.TCN <- ur.df(diff((TCN), differences = 3), type = "none", lags = 4)
summary(diff.adf.TCN)

```

```
plot(diff.adf.TCN)
diff.adf.TCR <- ur.df(diff((TCR), differences = 3), type = "none", lags = 4)
summary(diff.adf.TCR)
plot(diff.adf.TCR)
# INTERPRETACION: EN SU SEGUNDA DIFERENCIA YA ESTA ESTACIONARIA
```

DETECTAR COINTEGRACIÓN

COINTEGRACIÓN DE FORMA GRÁFICA DE LA DATA ORIGINAL

```
ts.plot(Tesis_Informe_Aragón_C_Ballón_M,
xlab="Tiempo",col=c(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)) # COL SON LOS COLORES, EL 1
ES PARA LA PRIMERA VARIABLE
```

En el largo plazo no hay cointegración

NO SE OBSERVA COINTEGRACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

DE LA DATA EN DIFERENCIAS

```
DATA_DIFF <- cbind(IP_1d, PBI_1d, TCR_1d)
```

```
DATA_DIFF <- DATA_DIFF[1:34,]
```

```
DATA_DIFF <- ts(DATA_DIFF, frequency = 4, start = c(2011,3))
```

```
x11()
```

```
ts.plot(DATA_DIFF, xlab="Tiempo",col=c(1,2))
```

```
DATA_ROC <- cbind (IP_g, TCN_g)
```

```
DATA_ROC <- DATA_ROC [1:19,]
```

```
DATA_ROC <- ts (DATA_ROC, frequency = 4, start = c(2015,2))
```

```
ts.plot(DATA_ROC, xlab="Tiempo",col=c(1,2)) # PARECE QUE SÍ ESTÁN
COINTEGRADAS UN POCO
```

LA COINTEGRACIÓN SE APLICA SÓLO PARA LOS DATOS ORIGINALES, NO PARA LAS TRANSFORMACIONES

```
IPTC <- cbind(IP, PBI, TCR)
```

```
IPTC <- IPTC[1:36,]
```

```
IPTC <- ts(IPTC, frequency = 4, start = c(2011,1))
```

```
VARselect (IPTC,lag.max=10) # EN CONJUNTO SE NECESITA 7 REZAGOS CON
DIFERENCIAS
```

```
VARselect (IPTC, lag.max = 10, type=c("const", "trend", "both", "none")[1]) #
ALTERNATIVO
```

```
VARorder(IPTC,maxp=6)
```

TEST DE JOHANSEN (PRINCIPAL)

```
# H0: las variables no están cointegradas. TEST > P-VALOR ... VAR
# H1: las variables están cointegradas. TEST < P-VALOR ... VEC
vec<-ca.jo(IPTC, type="eigen",spec="transitory",ecdet="none",K=8)
summary(vec) # NO ESTAN COINTEGRADAS (DE ORDEN 0 NI 1)
var <- vec2var(vec, r = 2)
var
class(var)
var1<-cajorls(vec, r=2)
var1
summary(var1$rlm)
# PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN SERIAL EN LOS RESIDUOS
# Prueba Portmanteau Multivariada
ser11 <- serial.test(var, lags.pt = 8, type = "PT.asymptotic")
ser11$serial
# Prueba de Breusch-Godfrey
serial.bg <- serial.test (var,lags.bg = 8, type = c("BG")) # p-value = 0.5418
serial.bg
# NORMALIDAD
# TEST DE JARQUE BERA
norm1 <-normality.test(var)
norm1$jb.mul
# PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD DE LA VARIANZA DE LOS RESIDUALES
arch1 <- arch.test(var, lags.multi = 8)
arch1$arch.mul
plot(arch1, names = "IP")
# La función de respuesta al impulso se calcula de la manera habitual
# utilizando la función irf.
ir <- vars::irf(var, n.ahead = 20, impulse = "IP", response = "TCR")
plot(ir)
ir1 <- vars::irf(var, n.ahead = 20, impulse = "TCR", response = "IP")
plot(ir1)
fevd.IP <- vars::fevd(var, n.ahead = 12)
plot(fevd.IP)
```

```
predictions <- predict(var, n.ahead = 12, ci = 0.95)
plot(predictions)
Modelo1=IPTC[,1] -17027.79*IPTC[,2]
plot(Modelo1)
adf.test(Modelo1)
pp.test(Modelo1)
summary(ur.df(Modelo1))
```

DETERMINAR EL NÚMERO DE LAGS O REZAGOS

```
# UTILIZAMOS VECRANK PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE REZAGOS
(RANGO DE VECTORES)
# REZAGOS EN CONJUNTO - vecrank
VARselect (DATA_DIFF,lag.max=5) # EN CONJUNTO SE NECESITA 7 REZAGOS
CON DIFERENCIAS
VARselect (DATA_DIFF, lag.max = 5, type=c("const", "trend", "both", "none")[1]) #
ALTERNATIVO
VARorder(DATA_DIFF,maxp=5)
VARselect (DATA_ROC,lag.max=8) # EN CONJUNTO SE NECESITA 7 REZAGOS
CON DIFERENCIAS
VARselect (DATA_ROC, lag.max = 8, type="both"[1]) # ALTERNATIVO
VARselect (DATA_ROC)
```

ESTIMACIÓN DEL MODELO VAR

```
# P = NÚMERO DE REZAGOS
VAR1 <- VAR(DATA_DIFF, p=2)
VAR1
class(VAR1)
VAR1 <- VAR(DATA_ROC, p=5, type="trend")
VAR1
```

VALIDACIÓN DEL MODELO VAR

```
##### PRUEBA DE ESTACIONARIEDAD #####
# CONDICIÓN DE ESTABILIDAD DE LOS ESTIMADORES
# Las raíces deben ser menores a 1
roots (VAR1)
```

NORMALIDAD

TEST DE JARQUE BERA

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUALES - JB:

#Ho: LOS RESIDUALES SE DISTRIBUYEN NORMAL > 0.05 NO RECHAZAR Ho

#Ha: LOS RESIDUALES NO SE DISTRIBUYEN NORMAL < 0.05 RECHAZAR Ho

normalidad <- normality.test (VAR1)

normalidad\$jb.mul # p-value = 0.1178 ... SE DISTRIBUYEN DE FORMA NORMAL

HETEROCEDASTICIDAD

H0: NO HAY HETEROSCEDASTICIDAD

H1: HAY HETEROSCEDASTICIDAD

PRUEBA DE HOMOCEDASTICIDAD DE LA VARIANZA DE LOS RESIDUALES:

Ho: LA VARIANZA DE LOS RESIDUALES ES CONSTANTE > 0.05 NO RECHAZAR Ho

Ha: LA VARIANZA DE LOS RESIDUALES NO ES CONSTANTE < 0.05 RECHAZAR Ho

PRUEBA_ARCH <- arch.test (VAR1, lags.multi = 2)

PRUEBA_ARCH\$arch.mul

PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN SERIAL EN LOS RESIDUOS

Ho: LOS RESIDUOS NO ESTÁN CORRELACIONADOS > 0.05 NO RECHAZAR Ho

Ha: LOS RESIDUALES SÍ ESTÁN CORRELACIONADOS < 0.05 RECHAZAR Ho

Prueba Portmanteau Multivariada

serial.pt <- serial.test (VAR1,lags.pt = 6, type = c("PT.asymptotic")) # 2.2e-16 LOS RESIDUOS SI ESTAN RELACIONADOS

serial.pt

Prueba de Breusch-Godfrey

serial.bg <- serial.test (VAR1,lags.bg = 4, type = c("BG")) # p-value = 0.5418

serial.bg

TEST DE GRANGER (PARA CAUSALIDAD)

DETERMINA EL ORDEN CAUSAL (ORDEN = NÚMERO DE REZAGOS)

HO: VARIABLE NO CAUSA EN EL SENTIDO DE GRANGER A LA VARIABLE > 0.05

H1: VARIABLE SI CAUSA EN EL SENTIDO DE GRANGER A LA VARIABLE < 0.05

grangertest (IP_1d ~ TCR_1d, order = 4) # 0.03637 si hay causalidad

grangertest (TCR_1d ~ IP_1d, order = 4) # 0.1131 no hay causalidad

```
grangertest (IP_1d ~ PBI_1d, order = 4) # 0.03637 si hay causalidad
grangertest (PBI_1d ~ IP_1d, order = 4) # 0.1131 no hay causalidad
grangertest (IP_g ~ TCN_g, order = 3) # 0.03637 si hay causalidad
grangertest (TCN_g ~ IP_g, order = 3) # 0.1131 no hay causalidad
```

FUNCIÓN IMPULSO RESPUESTA (SHOCK)

NOTA: Impulse="x", response="y"

```
modelo.irf1<- irf(VAR1, impulse = "TCR_1d", response = "IP_1d", n.ahead = 12, ci = 0.90)
```

```
plot(modelo.irf1)
```

```
modelo.irf2<- irf(VAR1, impulse = "IP_1d", response = "TCR_1d", n.ahead = 12, ci = 0.90)
```

```
plot(modelo.irf2)
```

```
modelo.irf1<- irf(VAR1, impulse = "TCR_g", response = "IP_g", n.ahead = 12)
```

```
plot(modelo.irf1)
```

