

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Jurídicas y Empresariales

Escuela Profesional de Ingeniería Comercial

EL IMPACTO DE LAS FUERZAS ECONÓMICAS EN EL
COMPORTAMIENTO DE LA BOLSA DE VALORES

DE LIMA: 2010 – 2019

TESIS

Presentada por:

Bach. LUZ CLARITA CHURA PALACIOS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO COMERCIAL

TACNA - PERÚ

2023


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y EMPRESARIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA COMERCIAL

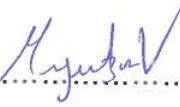
EL IMPACTO DE LAS FUERZAS ECONÓMICAS EN EL
COMPORTAMIENTO DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA:
2010 - 2019


TESIS

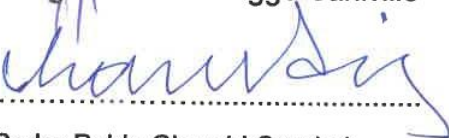
Presentada por:
Bach. **LUZ CLARITA CHURA PALACIOS**

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO COMERCIAL

PRESIDENTE : 
.....
Dr. Jesús Amadeo Olivera Cáceres

SECRETARIO : 
.....
Mgr. Melina Zegarra Aquino

MIEMBRO : 
.....
Mgr. Miguel Alexis Piaggio Canivillo

ASESOR : 
.....
Dr. Pedro Pablo Chambi Condori

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Pedro Pablo Chambi Condori, identificado con DNI No. 00510839, Docente Asesor de la tesis titulada: **“EL IMPACTO DE LAS FUERZAS ECONÓMICAS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA: 2010 – 2019”**, ejecutada por la Srta. Bachiller en Ingeniería Comercial. LUZ CLARITA CHURA PALACIOS, para optar el título profesional de Ingeniero Comercial. Habiendo cumplido con lo establecido en el Reglamento de Originalidad y de Similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual Turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 3% tal como se aprecia en el archivo adjunto del reporte de análisis de similitud Trunitin. Por lo que CERTIFICO, que el nivel de similitud está dentro del rango permitido, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Tacna, 31 de julio 2023



Dr. Pedro Pablo Chambi Condori

DNI: 00510839

Asesor de Tesis

DEDICATORIA

A Dios, a Nestor y Regina, mis padres, por enseñarme a amar incondicional e inteligentemente. Pero sobre todo por enseñarme lo hermoso que es vivir. Por haber sido siempre mis más honestos amigos.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a mi escuela Ingeniería Comercial, a los docentes y de manera especial al Dr. Pedro Chambi por inculcar en mí la búsqueda urgente de investigación y porque cada uno, a su manera, hicieron de mi etapa universitaria una experiencia azarosa, lúdica pero intelectual y placentera. A todos ellos no podía negarles la correspondencia haciéndoles una merecida mención honrosa. Les envió, algunos años después, un fuerte abrazo de gratitud y afecto sincero.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	6
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2.1. Problema General	12
1.2.2. Problemas Específicos	13
1.3. Justificación e importancia	13
1.3.1. Justificación técnico científica	13
1.3.2. Justificación económica	14
1.3.3. Justificación Social.....	15
1.4. Objetivos	16
1.4.1. Objetivo General	16

1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes del estudio	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	20
2.2. Bases Teóricas.....	22
2.2.1. Modelo teórico.....	22
2.2.2. El modelo VECM (Modelo econométrico)	28
2.3. Definición de términos.....	31
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	36
3.1. HIPÓTESIS.....	36
3.1.1. Hipótesis general.....	36
3.1.2. Hipótesis específicas	36
3.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	37
3.2.1. Variable dependiente.....	37
3.2.2. Variables independientes:.....	38
3.2.3. Operacionalización de variables.....	39
3.3. LIMITACIONES/ALCANCES	39
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
3.5. NIVEL/ALCANCE DE INVESTIGACION	40

3.6.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.7.	POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO	41
3.8.	PROCEDIMIENTO EN EL TRATAMIENTO DE DATOS	41
3.8.1.	Análisis de estacionalidad (Prueba de raíz unitaria)	43
3.8.2.	Modelo de Vector Auto Regresivo (VAR)	44
3.8.3.	Cointegración con la metodología de Johansen	45
3.8.4.	Modelo de Vector de Corrección de Error (VECM)	46
3.8.5.	Prueba de causalidad de Granger	46
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS.....		49
4.1.	PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA.	49
	Hipótesis estadísticas	49
4.2.	Modelo VAR	50
4.2.1.	VAR en Oferta monetaria y Precio de Acciones	50
4.2.2.	VAR en Tipo de cambio y Precio de Acciones.....	52
4.2.3.	VAR en Tasa de interés y Precio de Acciones	53
4.2.4.	VAR en Inflación y Precio de Acciones.....	54
4.2.5.	VAR en PBI y Precio de Acciones	56
4.3.	Prueba de cointegración	58
4.3.1.	Prueba de Johansen para Oferta monetaria y Precio de acciones.....	58
4.3.2.	Prueba de Johansen para Tipo de cambio y Precio de acciones	59

4.3.3. Prueba de Johanssen para Tasa de Interés y Precio de acciones	60
4.3.4. Prueba de Johanssen para Inflación y Precio de acciones	61
4.3.5. Prueba de Johanssen para PBI y Precio de acciones	61
4.4. Modelo VECM	62
4.5. Test de causalidad de Granger	75
4.5.1. Causalidad para oferta monetaria	75
4.5.2. Causalidad para tipo de cambio	76
4.5.3. Causalidad para tasa de interés.....	76
4.5.4. Causalidad para inflación	77
4.5.5. Causalidad para PBI.....	78
4.5.6. Causalidad para Precio de Acciones	78
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS.....	92
ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	92
ANEXO II: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN PYTHON.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.	39
Tabla 2 Prueba de Raíz unitaria (ADF).....	49
Tabla 3 Modelo VAR entre precio de Acciones y Oferta Monetaria	50
Tabla 4 Modelo VAR. en Tipo de cambio y Precio de acciones	52
Tabla 5 Modelo VAR para Tasa de interés y Precio de acciones.	53
Tabla 6 Modelo VAR para Inflación y Precio de acciones.....	55
Tabla 7 Modelo VAR para PBI y Precio de acciones.	56
Tabla 8 Prueba de cointegración para Oferta monetaria y Precio de acciones.....	58
Tabla 9 Prueba de cointegración para Tipo de cambio y Precio de las acciones.....	59
Tabla 10 Prueba de cointegración para Tasa de interés y Precio de las acciones.	60
Tabla 11 Cointegración de las variables inflación y precio de acciones	61
Tabla 12 Cointegración de las variables PBI y Precio de acciones.....	62
Tabla 13 Varsoc para selección de rezagos.....	63
Tabla 14 Identificación de vectores de cointegración.....	64
Tabla 15 Modelo VECM - Ecuaciones de cointegración	65
Tabla 16 Modelo VECM - Relación de cointegración a largo plazo	66
Tabla 17 Modelo VECM - Cointegración de corto plazo.....	68
Tabla 18 Estabilidad del Eigenvalor	71
Tabla 19 Distribución de la normalidad de la perturbación	73
Tabla 20 Test de granger para Oferta monetaria.....	75
Tabla 21 Test de Granger para tipo de cambio	76
Tabla 22 Test de Granger para Tasa de interés.....	76
Tabla 23 Test de Granger para Inflación	77

Tabla 24 Test de Granger para PBI.....	78
Tabla 25 Test de Granger para Precio de Acciones.....	78
Tabla 26 Matriz de consistencia.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Representación gráfica de la inversión empresarial y el precio de las acciones.....	27
Figura 2 Raíces de la matriz de acompañamiento.....	72
Figura 3 Test de Lagrange	72
Figura 4 Gráficas de impulso respuesta	74

RESUMEN

La presente tesis tiene el objetivo de determinar la relación existente entre las fuerzas macroeconómicas y el precio de las acciones en la Bolsa de Valores de Lima en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2019. El método empleado es un modelo cuantitativo empleando el modelo econométrico de series de tiempo de vector de corrección de errores (VECM) para estimar las relaciones en el corto y largo plazo de las variables. Los resultados indican que en el corto plazo existe una cointegración significativa entre el tipo de cambio y el precio de las acciones, no siendo ese el caso para las demás variables de estudio; en el largo plazo se encuentra que las variables tasa de interés, inflación y PBI tienen una cointegración significativa con el precio de las acciones. Las conclusiones obtenidas son que, en el corto plazo el tipo de cambio tiene una cointegración negativa con el precio de las acciones y en el largo plazo encontramos que existe una cointegración positiva entre la tasa de interés y la inflación con el precio de las acciones y en el caso del PBI la cointegración es negativa.

Palabras clave: *Fuerzas macroeconómicas, precio de acciones, BVL, VECM.*

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the relationship between macroeconomic forces and stock prices in the Lima Stock Exchange in the period between 2010 and 2019. The method used is a quantitative model employing the vector error correlation vector time series econometric model (VECM) to estimate the short and long term relationships of the variables. The results indicate that in the short run there is a significant cointegration between the exchange rate and stock prices, while this is not the case for the other variables under study; in the long run it is found that the interest rate, inflation and GDP variables have a significant cointegration with stock prices. The conclusions obtained are that in the short run, the exchange rate has a negative cointegration with the stock price and in the long run we find that there is a positive cointegration between the interest rate and inflation with the stock price and in the case of GDP the cointegration is negative.

Keywords: *Macroeconomic forces, stock price, BVL, VECM.*

INTRODUCCIÓN

La bolsa de valores es un mercado en el que se negocian acciones de empresas cotizadas y es un importante indicador del estado de la economía de un país. Los agentes deficitarios buscan, en la bolsa de valores, financiamiento para hacer frente a sus obligaciones. Por otro lado, los agentes superavitarios compran y venden acciones de empresas con el objetivo de obtener un rendimiento financiero a través de la fluctuación del precio de las acciones. Por lo tanto, es importante comprender los factores que pueden afectar el precio de las acciones y cómo pueden influenciar en la toma de decisiones.

El impacto de las fuerzas económicas en el comportamiento de la bolsa de valores es un tema de gran interés para inversores, analistas financieros y políticos; ya que puede tener implicaciones importantes que van desde las predicciones del rendimiento de las inversiones hasta la adopción de políticas económicas que fomenten el crecimiento del mercado de valores. En este sentido, el objetivo de esta tesis es analizar la relación entre los indicadores macroeconómicos y el Índice General de la bolsa de valores de Lima, utilizando el modelo VECM con el fin de contribuir al conocimiento y comprensión de esta relación y evaluar su importancia para las decisiones de inversión.

Los indicadores macroeconómicos son variables que reflejan el estado de la economía de un país y pueden tener un impacto significativo en el precio de las acciones en la bolsa de valores. Por ejemplo, un aumento en la oferta monetaria puede llevar a una inflación y, por tanto, a una disminución del valor de las acciones. Por otro lado, una tasa de interés baja puede impulsar la demanda de acciones ya que puede hacer que los inversores busquen alternativas de inversión más atractivas.

Los indicadores macroeconómicos que se analizarán en esta tesis son la oferta monetaria, el tipo de cambio, la tasa de interés, la inflación y la producción. Estos indicadores han sido seleccionados debido a su importancia en el análisis financiero y a que pueden tener un efecto significativo en las acciones en la bolsa de valores.

El período de tiempo que se analizará en esta tesis es el 2010-2019, ya que este período abarca una década de fluctuaciones económicas y políticas significativas en el país, además de ello este periodo nos permite no incluir datos atípicos debido a la crisis del 2008, los efectos de la pandemia del SARS COV 2 en el 2020 y permite evaluar cómo han afectado estos cambios al precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima.

Es importante destacar que la relación entre los indicadores macroeconómicos y el precio de las acciones en la bolsa de valores no es lineal y puede variar según el país y el sector económico. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis detallado para evaluar cómo afectan estos indicadores al precio de las acciones y cómo pueden afectar a la toma de decisiones de inversión.

Para llevar a cabo este análisis, es importante destacar que, aunque se utilizará el modelo VECM para evaluar la relación entre los indicadores macroeconómicos y el precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima, este modelo no es el único método disponible para realizar este análisis, existen otros métodos también pueden proporcionar resultados valiosos. Sin embargo, el VECM ha sido seleccionado para este estudio debido a su amplia aplicación en el análisis financiero y a su capacidad para evaluar la relación entre variables a lo largo del tiempo.

Además, este estudio puede contribuir al conocimiento y comprensión de la relación entre los indicadores macroeconómicos y el precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima y puede proporcionar información útil para futuros estudios en este tema.

La estructura de este estudio está compuesta por cinco partes. El primer capítulo de la tesis se abordará el planteamiento del problema, realizando la descripción y formulación del mismo para poder determinar los objetivos del estudio. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico que fundamenta las bases de la investigación. En el tercer capítulo se aborda el marco metodológico que contempla el modelo de tratamiento de datos y el tipo de investigación en el que girará la tesis. En el cuarto capítulo se presentarán los resultados obtenidos de la data en cuestión. Finalmente se presentan

las conclusiones y la discusión de los resultados. Finalmente, se dan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó en la presente investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Esta tesis se centra en el impacto de los indicadores macroeconómicos en el precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima entre 2010 y 2019. Se plantea el problema principal de la investigación y se desglosa en subproblemas más específicos, como identificar cuáles son los indicadores macroeconómicos que tienen un mayor impacto en el precio de las acciones y determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre los indicadores macroeconómicos y el precio de las acciones.

La descripción del problema está en línea con la justificación de la investigación y proporciona suficiente información para entender el contexto y la relevancia de la investigación. Además, el problema planteado es claro y específico, y puede ser resuelto a través de la investigación. Por lo tanto, la descripción del problema de esta tesis es adecuada y relevante para el objetivo de la investigación.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, el mercado bursátil es una fuente significativa de financiamiento para agentes deficitarios y un espacio de oportunidades de inversión para los superavitarios. Su desempeño juega un papel fundamental en la economía de países desarrollados al permitir el acceso de capital a las empresas y promover el ahorro y la inversión. Además, la bolsa de valores es un mecanismo de transparencia y regulación en el mercado financiero, lo que ayuda a reducir los riesgos y aumentar la confianza de los inversores (Monex, 2022).

Latinoamérica, en los últimos años, ha experimentado un crecimiento significativo en sus mercados de valores. En República Dominicana, el mercado bursátil ha tenido un crecimiento acumulado del 400% en los últimos siete años y un crecimiento interanual del 32% en el año 2019. Este aumento se debió principalmente por su constante crecimiento económico, estabilidad económica y la creación de

nuevos fondos de inversión. (Alberto et al., 2018). En México, el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) ha registrado un aumento del 20.5% durante el periodo 2013 al 2017. Acción impulsada por importantes cambios en el marco regulatorio que logró modernizar el sector bursátil. (CNBV, 2023). En Brasil, según un artículo de Moreira y Appel (2020), su mercado bursátil experimentó un crecimiento significativo durante la década de 2010. En particular, el índice Ibovespa, que mide el desempeño de las acciones más negociadas en la bolsa de Sao Paulo, aumentó en un 123% entre enero de 2010 y diciembre de 2019. Este aumento se debió principalmente a factores macroeconómicos y políticos, como el aumento en la inversión extranjera y la mejora en la perspectiva de crecimiento del país. En Chile, de acuerdo al artículo Barrios & Candia (2014), se reportó que después de la crisis financiera de 2008, el mercado bursátil chileno experimentó una fuerte recuperación y un importante aumento en los índices bursátiles. En particular, el índice IPSA (Índice de Precios Selectivo de Acciones) aumentó de manera sostenida desde 2010 hasta 2019, presentando un aumento anual promedio de aproximadamente 11,5% durante dicho período. En Ecuador, un estudio publicado en el año 2018 muestra que las cantidades bursátiles negociadas a nivel nacional han aumentado desde 2005 hasta 2016. (Burbano-Tobar, 2018).

Sin embargo, durante la década de 2010 a 2019, también acontecieron eventos desfavorables para los mercados emergentes de valores en Sudamérica. En el período de 2010 a 2012, el mercado emergente de Sudamérica tuvo un buen desempeño, en parte gracias al crecimiento de China y otros países en desarrollo (Vicent, 2018). En 2013, el crecimiento comenzó a desacelerarse y los inversores comenzaron a preocuparse por la posible desaceleración económica en China (Vicent, 2018). En el año 2014, el mercado se vio afectado por la caída en los precios de los productos básicos, lo que perjudicó a las economías de la región que dependían de las exportaciones de materias primas (Vicent, 2018). A partir del año 2015, los mercados emergentes de valores en Sudamérica comenzaron a recuperarse.

A pesar de ello, la recuperación se detuvo en el año 2018 y 2019 debido a factores externos como el aumento del tipo de interés en los Estados Unidos, el debilitamiento del crecimiento global y

principalmente la incertidumbre en torno a la guerra comercial entre Estados Unidos y China (Salcedo, 2019; Vicent, 2018). Los crecientes desacuerdos entre dichos países afectaron significativamente a los mercados de valores de todo el mundo y al comercio internacional, ya que dio origen a que los inversores especularan sobre una creciente desaceleración económica global (El País, 2019). Este conflicto llevó a la imposición de aranceles y restricciones comerciales mutuas que redujeron el consumo internacional, lo que causó la disminución de exportaciones, principalmente la demanda de commodities, y aumentó la incertidumbre y la volatilidad en los mercados financieros (BBC, 2018). Según el informe del Fondo Monetario Internacional, el aumento de los aranceles y las restricciones comerciales podrían haber reducido el crecimiento económico mundial en un 0,5% en el 2020 (BBC, 2018). Además, se puede mencionar que la política del ex presidente Trump llevó a EE.UU. a apartarse de acuerdos globales, como el Acuerdo de París, lo que agravó aún más la incertidumbre en los mercados financieros (BBC, 2018).

A pesar de estas dificultades, los mercados emergentes de valores en Sudamérica se han recuperado en los últimos años y tienen potencial para seguir creciendo en el futuro (Vicent, 2018).

En Perú, durante el período 2010-2019, se produjeron varios hechos y problemas que afectaron a las inversiones y al volumen de negociación de la bolsa de valores de Lima. Según un estudio de la Bolsa de Valores de Lima (BVL) (GESTIÓN, 2019), en el año 2010, el índice General de la BVL tuvo un crecimiento del 63.2%. Sin embargo, a partir del año 2011, la bolsa empezó a experimentar una serie de caídas y altibajos debido a factores como la desaceleración de la economía china, la caída de los precios de los metales, y la incertidumbre política en el país causada por la corrupción y la fragmentación de las fuerzas políticas peruanas.

Uno de los hechos más relevantes fue el caso de corrupción de Odebrecht, que salió a la luz en el año 2016. Este escándalo involucró a varios políticos y empresarios peruanos y extranjeros, lo que generó una gran inestabilidad política y económica. Y a esto se suma, que desde el 2016, Perú vive en un clima de precariedad institucional debido a la constante turbulencia entre parlamentarios y presidentes de

turno que buscan eliminarse por desacuerdos entre sí. La elección presidencial del año 2016 generó incertidumbre en el mercado financiero. Durante el año siguiente, el índice General de la BVL tuvo una caída del 3.5% (El Comercio, 2018).

Además, en el año 2018, el crecimiento del PBI fue del 4%, el cual fue mucho menor a lo que venía creciendo en años anteriores, desacelerando su expansión (INEI, 2021). Este hecho ha sido causado por diversos factores, entre ellos que el Congreso peruano haya destituido al presidente Pedro Pablo Kuczynski, lo que generó una falta de gobernabilidad y estabilidad en el país. Como resultado, el índice General de la BVL tuvo una caída del 16.3% en ese año (Bloomberg, 2018).

Por otro lado, gran parte de la economía peruana depende de las exportaciones de materia prima. Además, la Bolsa de Valores de Lima es conocida por su alto porcentaje de empresas mineras que lo conforman. En este sentido, el sector de la minería y los hidrocarburos es un sector crítico para Perú y en el año 2019 representaba un 12,2% de su PIB (BBC, 2022). Sin embargo, este boom minero se ha visto opacado por la intensificación de los conflictos sociales. La existencia de dichos conflictos ha tenido consecuencias en diversos sectores, incluyendo el económico y financiero, debido a que afectaron la confianza de los inversores en la empresa y, por lo tanto, su valor en el mercado. Según el Reporte de Conflictos Sociales N° 208 de la Defensoría del Pueblo, hasta junio de 2021 existían 193 conflictos sociales en el país, de los cuales 138 eran activos y 55 latentes (Defensoría del pueblo, 2021). Estos conflictos pueden afectar la ejecución de proyectos y, en algunos casos, llevar a su detención. Quizá el acontecimiento más emblemático sea el conflicto de la minera Las Bambas en el año 2015 que tuvo un gran impacto en la economía peruana debido a la interrupción de sus operaciones, considerando que es una de las mayores minas de cobre del mundo. Según un artículo de la revista América Economía, el conflicto nace con la oposición de las comunidades de la provincia de Cotabambas al proyecto de expansión minera por la posible afectación a sus tierras y recursos naturales. Las protestas escalonaron en violencia y el gobierno peruano tuvo que declarar un estado de emergencia en la zona. En marzo de

2016 se llegó a un acuerdo entre las comunidades y la empresa, permitiendo la reanudación de las operaciones mineras (América Economía, 2016). Sin embargo, el impacto económico del conflicto fue significativo; según el Banco Central de Reserva del Perú, la producción minera disminuyó en un 11.7% en el primer trimestre de 2016 debido a la suspensión de operaciones en Las Bambas. Además, se estima que las pérdidas económicas para la empresa fueron de alrededor de 10 millones de dólares al día. Por consiguiente, un conflicto sostenido podría deprimir la confianza empresarial y eventualmente desincentivar a futuros inversionistas extranjeros.

A pesar de estos problemas, hubo algunas oportunidades de inversión en la bolsa peruana durante este período. En el año 2019, según la BVL (Gestión, 2019), el índice General de la BVL tuvo un crecimiento del 2.2%, debido a la mejora de los precios de los metales y a la tendencia estable en la economía peruana que hace que el mercado de valores del país tenga un comportamiento favorable para la inversión en activos. Esto se debe básicamente a la fortaleza del Nuevo Sol frente a otras divisas y a un modelo económico que promueve la inversión privada y el libre mercado. No obstante, las fortalezas macroeconómicas no son infinitas si no se cuidan.

Pues bien, según lo narrado anteriormente, entendemos que el comportamiento de las variables económicas son entes transmisores de lo que pasa en el mundo y se ve reflejado en el mercado bursátil. Por lo tanto, la bolsa de valores desde el punto de vista del comportamiento de las variables fundamentales de la economía está expuesta a diferentes riesgos externos e internos que dificultan las inversiones.

La inflación según Bekaert, Ehrmann y Mehjl (2014), puede tener un efecto negativo en la capacidad adquisitiva de las inversiones, ya que los retornos deben actualizarse con la inflación. Esto significa que, si la tasa de inflación es alta, los retornos nominales de una inversión pueden parecer atractivos, pero una vez que se ajustan a la inflación, el verdadero valor de los retornos puede ser mucho menor. Por lo tanto, es importante considerar el impacto de la inflación en las inversiones a largo plazo y

buscar formas de protegerse contra ella, mediante la inversión en activos que ofrezcan una tasa de retorno real positiva.

El tipo de cambio es un factor de riesgo constante debido a las fluctuaciones en las tasas de cambio de las divisas. Esto se fundamenta en que los cambios en el tipo de cambio pueden afectar al valor de las carteras de las empresas reduciendo sus ganancias y, consecuentemente, los precios de las acciones de las empresas. Por otro lado, también puede trasladarse a los precios al consumidor, dañando su capacidad adquisitiva, e impactar en la reducción de la inversión que derivarían en una contracción en el mercado bursátil. (Madura, 2017, p. 213).

Según Belapatiño y Perea (2018), el aumento en la tasa de interés puede tener un impacto negativo en la bolsa de valores, ya que los inversionistas pueden preferir inversiones de renta fija que les proporcionen una rentabilidad estable y menos riesgosa en lugar de invertir en el mercado de valores, donde los precios pueden ser más volátiles. Esto puede llevar a una disminución en la demanda de acciones y, por lo tanto, a una disminución en los precios de las mismas.

Según Smith (2010), "La oferta monetaria puede influir en los precios de los activos financieros, incluyendo las acciones. Cuando la oferta monetaria aumenta, los inversores tienen más dinero para invertir, lo que puede aumentar la demanda de acciones y, por lo tanto, sus precios. Por el contrario, si la oferta monetaria disminuye, la demanda de acciones puede disminuir, lo que puede hacer que los precios de las acciones caigan". También señala que la relación entre la oferta monetaria y el mercado de valores puede ser compleja y no lineal, y que los inversores deben ser conscientes de los riesgos asociados con los cambios en la política monetaria.

Esta idea tiene importantes implicaciones para la política monetaria, ya que el Banco Central de Reserva puede ajustar la oferta monetaria para influir en el comportamiento de los mercados financieros. Por ejemplo, si el banco central quiere estimular la inversión en el mercado de valores, podría aumentar la oferta monetaria para aumentar la cantidad de dinero disponible para invertir. Sin embargo, también

existe el riesgo de que un aumento excesivo en la oferta monetaria pueda llevar a la inflación o a burbujas especulativas en el mercado de valores, lo que puede ser perjudicial para la economía en general. Por lo tanto, se hace necesario encontrar un equilibrio adecuado en la oferta monetaria para evitar perturbaciones en los mercados bursátiles que puedan afectar la economía en general.

En relación con el PBI, la teoría tradicional de las finanzas sugiere que un aumento de la producción puede traducirse en mejoras en el precio de las acciones. Maysami et al. (2004) señala que esto se debe a que el crecimiento económico incentiva a una mayor inversión por parte de los agentes superavitarios en el mercado bursátil motivo por el cual se suben las cotizaciones de los valores que se ofertan

Según De la Cruz, Hernández y León (2021), los mercados bursátiles son sensibles a las condiciones macroeconómicas y estas variaciones condicionan el rendimiento del mercado de valores. Además, según Sánchez y Esquivel (2019), los indicadores macroeconómicos pueden ser usados para analizar la evolución de la economía en un país, así como su relación con el mercado de valores. Estos indicadores incluyen factores como el crecimiento del PIB, la inflación, la tasa de desempleo, el tipo de cambio y la balanza comercial.

En consecuencia, descifrar la compleja relación entre las variables macroeconómicas y el mercado bursátil ha llevado a que estas variables delimiten el entorno económico y financiero en el que opera el mercado de valores. Por lo tanto, es crucial la identificación y análisis de los indicadores macroeconómicos relevantes para estudiar su impacto a fin de fortalecer el mercado bursátil peruano y mejorar su eficiencia para prever futuros colapsos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. *Problema General*

¿Cuál es el nivel de incidencia entre las fuerzas económicas y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

1.2.2. Problemas Específicos

¿Cuál es el nivel de incidencia entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

¿Cuál es el nivel de incidencia entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

¿Cuál es el nivel de incidencia entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

¿Cuál es el nivel de incidencia entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

¿Cuál es el nivel de incidencia entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019?

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación técnico científica

Esta investigación se justifica metodológicamente puesto que en ésta se emplean pruebas de tipo estadístico y financiero confiables que pueden ser empleadas en estudios posteriores.

El estudio del impacto de los indicadores macroeconómicos en el precio de las acciones en bolsa puede contribuir a la comprensión de cómo funciona el mercado de valores y de cómo se relacionan los distintos factores que lo influyen. Esto puede ser útil tanto para los inversores como para las empresas que cotizan en bolsa.

Además, conocer cómo los indicadores macroeconómicos afectan el precio de las acciones en la bolsa de valores puede ayudar a mejorar las predicciones del mercado y a minimizar el riesgo de inversión.

Por lo tanto, al tener una mayor comprensión sobre el funcionamiento del mercado de valores, es posible hacer predicciones más precisas sobre el rendimiento de las inversiones.

Por otro lado, fomenta el desarrollo de nuevas teorías y modelos: El estudio del impacto de los indicadores macroeconómicos sobre el precio de las acciones en bolsa puede ser una base para desarrollar de nuevas teorías y modelamientos en el campo de la economía y las finanzas. Esto puede contribuir a la creación de herramientas más precisas para analizar y predecir el rendimiento de las inversiones.

1.3.2. Justificación económica

En primer lugar, el impacto de las fuerzas macroeconómicas en el precio de las acciones permite a los agentes superavitarios tomar decisiones informadas sobre su estrategia financiera y de inversión. Por ejemplo, si una tasa de interés es elevada, se espera un impacto negativo en el precio de las acciones y, por lo tanto, los inversores pueden optar por invertir en instrumentos financieros con menos riesgo.

En segundo lugar, por el lado de los agentes deficitarios, les permite no solo obtener fondos de inversión sino también entender el porqué del rendimiento de sus acciones en el mercado de valores y de esta manera decidir si emiten nuevas acciones representativas de capital o toman deuda vía emisión de bonos u otros papeles comerciales.

En tercer lugar, contribuye al desarrollo económico del país. Al conocer cómo los indicadores macroeconómicos afectan el precio de las acciones, es posible adoptar políticas económicas que fomenten el crecimiento y la inversión en el mercado de valores. Esto puede a su vez generar empleo y aumentar el bienestar de la sociedad.

En resumen, el estudio del impacto de los indicadores macroeconómicos en el precio de las acciones que cotizan en el mercado de capitales tiene una serie de justificaciones económicas importantes

que van desde la toma de decisiones informadas por parte de los inversores hasta las decisiones que habría que adoptar los tomadores de fondos mediante la emisión de instrumentos de renta variable.

1.3.3. Justificación Social

Encontramos en el trabajo de investigación una justificación social debido a que el documento del que es objeto de esta investigación ayudará a comprender a los interesados, en cómo es que se comporta el precio de las acciones que se cotizan en la bolsa de valores, frente a las fluctuaciones que se puedan presentar en los indicadores macroeconómicos.

La inversión en bolsa a través de las administradoras de fondos privados (AFP) y los fondos mutuos es una práctica cada vez más común en la sociedad actual. Esta tendencia tiene una serie de justificaciones sociales que deben tenerse en cuenta.

En primer lugar, la inversión en bolsa a través de las AFP y los fondos mutuos permite a las personas diversificar su cartera de inversión y reducir el riesgo asociado a la inversión en un solo activo. Esto puede ser especialmente importante para las personas que no cuentan con los conocimientos o el tiempo necesarios para invertir de manera individual en el mercado de valores.

En segundo lugar, las AFP's son administradores de fondos colectivos, siendo esto, una plataforma de oportunidades de inversión para que las personas puedan ahorrar para su jubilación y obtener mayores capitalizaciones para sus fondos de jubilación. La plataforma de fondos mutuos ha sido y es una excelente plataforma para que los superavitarios tengan oportunidad de rentabilizar mejor sus excedentes.

En tercer lugar, la inversión en bolsa a través de las AFP y los fondos mutuos puede contribuir al desarrollo y la creación de empleo en la sociedad. Al invertir en empresas que cotizan en el mercado de valores, las personas pueden ayudar a financiar la expansión de estas empresas y a crear nuevos puestos de trabajo.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo General*

Determinar el nivel de incidencia de las fuerzas económicas en el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

Identificar el nivel de incidencia existente entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

Identificar el nivel de incidencia existente entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

Identificar el nivel de incidencia existente entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

Identificar el nivel de incidencia existente entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

Identificar el nivel de incidencia existente entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el periodo 2010-2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

La evidencia empírica es escasa, a nivel industrial, para el análisis de la relación entre las variables agregadas de la economía y los índices bursátiles. Cooper et al. (2004) investigaron las relaciones a largo plazo entre las variables macroeconómicas y los índices bursátiles utilizando modelos VECM (vectoriales de corrección de errores) y utilizando MLE (Maximum likelihood estimation) con información completa de Johansen y Juselius (1990). En su estudio utilizaron datos mensuales de enero de 1989 a diciembre de 2001 para el mercado de valores de Singapur a nivel agregado y a nivel sectorial (índices financieros e inmobiliarios). Dichos autores encuentran que la oferta monetaria, la inflación y las tasas de interés a corto plazo están correlacionados positivamente con los índices financieros, mientras que la producción industrial, tasa de interés (largo plazo) y el tipo de cambio están correlacionados negativamente con el sector financiero. Para la industria inmobiliaria, los índices bursátiles inmobiliarios están relacionados positivamente con la producción industrial, la oferta monetaria y la inflación; mientras que la relación es negativa con la tasa de interés de largo plazo y el tipo de cambio. Por otro lado, se reporta una relación positiva entre el índice compuesto y los indicadores de la oferta monetaria, inflación, producción industrial y tasas de interés a corto plazo; y una relación negativa con el tipo de cambio y la tasa de interés a largo plazo.

Bhuiyan & Chowdhury (2020) analizaron el impacto entre los índices bursátiles estadounidenses y canadienses y la producción industrial, tasa de interés y oferta monetaria, en el largo plazo, a nivel sectorial con series de período mensual entre enero de 2000 y abril de 2018 utilizando el método de cointegración (VECM) propuesto por Johansen (1995). El artículo concluye en la existencia de un impacto

positivo con la oferta monetaria en el largo plazo y un impacto negativo entre el tipo de interés y la totalidad de los índices sectoriales (bienes de consumo, finanzas, energía, bienes de consumo, sanidad, inmobiliario, etc.) Sin embargo, los resultados de la producción industrial no son determinantes. Según lo mencionado por el autor, esto podría deberse a la reforma de la economía de los Estados Unidos que ha pasado de una economía de fabricación a una nueva economía traducida en servicios. Por otro lado, para Canadá, no hay evidencia de una relación entre los índices bursátiles mencionados anteriormente y las variables económicas en el largo plazo. A excepción de la tasa de interés y la oferta monetaria que sí están relacionadas con el índice de Canadá.

Nasseh & Strauss (2000), usando el método de Johansen (1995), implementaron un método dinámico expresado como vector de corrección de errores (VECM) para analizar la relación del nivel de precios de las acciones con las variables macroeconómicas en un grupo de países de la Unión Europea utilizando una data de frecuencia trimestrales de 1962 hasta 1995. Los resultados evidencian una relación directa, significativa y sólida de largo plazo entre los pronósticos de crecimiento, la producción industrial, el índice de precios al consumidor (IPC), las tasas de interés de corto y largo plazo con el índice bursátil compuesto. De igual manera, el análisis de la varianza reporta que el índice bursátil compuesto es predicho por la actividad internacional y nacional en un 82 % y 37 % respectivamente, cuatro años después, lo que respalda firmemente el poder explicativo de las variables macroeconómicas para el índice bursátil.

En el estudio realizado por Ratanapakorn & Sharma (2007), se evaluó el efecto producido en el índice de precios de las acciones estadounidenses (índice compuesto) por parte de la oferta monetaria, producción industrial, la tasa de interés (a corto y largo plazo), el tipo de cambio y la inflación. De enero de 1975 a abril de 1999. Este trabajo utiliza los métodos de Johansen (1995) y Johansen y Juselius (1990) para realizar un análisis dinámico para analizar la relación de las variables de largo plazo y determinar la cantidad de vectores de cointegración. Como resultado se muestra que el índice de precios de las acciones

está negativamente correlacionado con las tasas de interés largas y positivamente correlacionado con la oferta monetaria, la inflación, el tipo de cambio, la producción industrial y las tasas de interés cortas. Humpe & Macmillan (2009) ampliaron luego el estudio al mercado de valores estadounidense. Se utilizó una data mensual para EE. UU. y Japón desde enero de 1965 hasta junio de 2005 empleando el VECM propuesto por Johansen (1991). Los resultados para Estados Unidos concluyen que el rendimiento de las acciones está correlacionado positivamente con la producción industrial y negativamente con la inflación y el rendimiento del Tesoro a 10 años. Sin embargo, el efecto de la oferta monetaria no es significativo según la prueba de Granger, que arroja los mismos resultados que Ratanapakorn y Sharma (2007). Los hallazgos para Japón indican que el índice de precios de las acciones tiene una correlación inversa significativa con la oferta monetaria, pero presenta correlación positiva alta con la producción industrial, lo que indica una sensibilidad muy alta.

Para sintetizar aún más la relación dinámica entre las fuerzas macroeconómicas y los índices bursátiles, Pal & Mittal (2011), intentaron investigar cómo los indicadores macroeconómicos (inflación, tipo de cambio, tasa de interés y ahorro) afectan al mercado bursátil indio. Usando datos trimestrales desde 1995 hasta el 2008, los investigadores emplean el mecanismo de corrección de errores (VECM) basado en la prueba de causalidad de Granger propuesta por Engle & Granger (2015). Según los hallazgos, solo los índices SandP CNX Nifty (50 acciones) y BSE Sensex (30 acciones) se ven afectados negativamente por la inflación, mientras que las tasas de interés se ven afectadas negativamente solo por el S&P CNX Nifty. Además, únicamente el índice bursátil BSE Sensex es afectado por el tipo de cambio y ni en el S&P CNX Nifty ni en el BSE Sensex se ven afectados significativamente por las acumulaciones. De manera similar, Megaravalli & Sampagnaro (2018), utilizan el modelo de Johansen (Johansen y Juselius, 1990) y la prueba de Granger (Engle y Granger, 1980) para encontrar correlaciones de corto y largo plazo. Para dicha investigación se utilizó una data mensual desde enero del 2008 hasta noviembre del 2016 para estudiar el comportamiento de la inflación y los tipos de cambio respecto a los índices de mercado (India, China y

Japón. Según los hallazgos del estudio, la tasa de interés tiene un impacto a largo plazo positivo y significativo. La inflación china y japonesa no es significativa ya que cambia el índice de precios de las acciones indias. Además, entre las variables macroeconómicas y los tres índices bursátiles no existe una correlación estadísticamente significativa en el corto plazo.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Chambi (2020), utiliza observaciones diarias desde enero del 2000 hasta diciembre del año 2019 para explicar los efectos de las variables macroeconómicas en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima. La variable retorno de la Bolsa de Valores de Lima se utilizó como variable dependiente en un modelo multivariante de mínimos cuadrados con datos históricos de indicadores macroeconómicas en el Perú, como la tasa de crecimiento del PBI, la inflación, el tipo de cambio y la tasa de interés. Los resultados obtenidos confirman que las variables tasa de crecimiento del PIB y tipo de cambio tienen una incidencia positiva sobre los rendimientos de la Bolsa de Valores de Lima, mientras que las variables tasa de interés e inflación tienen una incidencia negativa sobre dichos rendimientos.

Bendezú (2022), utilizó el modelo de mínimos cuadrados para analizar los retornos de la Bolsa de Valores de Lima en relación a la Tasa de Crecimiento del PBI, Tipo de Cambio, Tasa de Interés e Inflación durante el periodo 2009-2019. Los resultados muestran que las variables Tasa de Crecimiento del PBI y Tipo de Cambio tienen incidencias positivas en la Rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima (RBVL), mientras que las variables Tipo de Interés e Inflación tienen efectos negativos.

Laboriano (2022), estudia el vínculo entre los factores macroeconómicas y precios de acciones sectoriales en la economía peruana. El análisis se realiza a través de un modelo VECM con la metodología de Johansen utilizando datos mensuales desde marzo de 2011 hasta enero de 2022. Se consideran diferentes sectores, como Finanzas e Inmobiliario, Industrial, Minero, Servicios Públicos y Consumo, así como el IGBVL. La oferta monetaria, el índice de precios al consumidor, la producción, el tipo de cambio

y la tasa de interés son las variables macroeconómicas tomadas en cuenta para dicho estudio. Los resultados revelan efectos diferenciados de las variables agregadas sobre los sectores considerados en el trabajo. Se evidencia que el IGBVL y a los sectores de Servicios Públicos y Consumo se ven afectados positivamente por la oferta de dinero, mientras que dicha oferta muestra un efecto negativo con el sector Industrial. El tipo de cambio afecta positivamente al IGBVL y adicionalmente a los sectores Servicios Públicos y Minero; e impacta negativamente al sector Industrial. La tasa de interés impacta positivamente en los sectores de Servicios Públicos y Consumo. El IPC impacta negativamente en el IGBVL y en las actividades Financiero e Inmobiliario, Minero, Servicios Públicos y Consumo; sin embargo, el sector Industrial se ve impactado positivamente. Respecto al PBI, se reporta un impacto positivo en el IGBVL y en las actividades Financiero e Inmobiliario, Minero, Servicios Públicos y Consumo, mientras que el sector industrial se ve impactado negativamente.

En Agüero (2021), el autor se enfoca en analizar la relación entre capital de trabajo sobre las ventas (CT/V) y la rentabilidad de las empresas que participan en la Bolsa de Valores de Lima, teniendo en cuenta a los índices macroeconómicos en intervalos trimestrales durante los años 2010 y 2019. Para ello, se utilizó la información financiera de compañías pertenecientes a la actividad industrial, agrario, minero, diversas y servicios públicos, y se aplicaron diversas pruebas estadísticas como prueba ANOVA, pruebas de distribución libre, ajuste lineal y prueba de bondad de ajuste de Chi-cuadrado. Los hallazgos indican que el capital de trabajo sobre las ventas no varía significativamente en periodos trimestrales para el total de empresas, pero se observa una estacionalidad en la actividad agraria. Además, se ha demostrado que el capital de trabajo tiene un impacto positivo y significativo en la rentabilidad de las empresas, por lo cual la investigación brinda información valiosa para la toma de decisiones en el ámbito financiero.

Cárdenas (2022), identifica las variables macroeconómicas que influyen en el ISBVL y, de esta manera, poder predecir su comportamiento futuro. La selección de las variables independientes está basada en la intuición y la experiencia de los investigadores, y se busca evaluar el efecto de las

expectativas empresariales, las exportaciones mineras y el desempeño del índice bursátil de Colombia sobre el comportamiento del ISBVL. El modelo econométrico utilizado (MCO LOG-LOG) es adecuado para este tipo de análisis, ya que permite estimar el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente (ISBVL) de forma logarítmica. Además, el uso de datos trimestrales durante un período de diez años (2010-2019) proporciona una gran cantidad de información para el análisis. Es interesante que los resultados muestran que el ISBVL está fuertemente influenciado por las expectativas empresariales, las exportaciones mineras y el desempeño del índice bursátil de Colombia. Es importante tener en cuenta que estas variables no son las únicas que podrían afectar el ISBVL y que es necesario realizar análisis adicionales para determinar si hay otras variables importantes a considerar.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Modelo teórico

Sharpe (1964) desarrolló el Capital Pricing Model (CAPM), demostrando una relación natural entre los rendimientos esperados y la varianza cuando todos los inversores siguen los mismos objetivos con la misma información. Sin embargo, la representatividad del mercado de valores como sustituto de todo el mercado ha generado duras críticas a este modelo. La razón principal es que un mercado incluye no solo empresas que cotizan en bolsa, sino también empresas que no cotizan en bolsa, bonos emitidos por gobiernos y corporaciones, el mercado inmobiliario y el mercado de capital humano, entre otras cosas (Chen et al., 1986).

Como resultado, la teoría de precios de arbitraje (APT)¹ de Ross (1976) también sugiere un modelo de equilibrio que busca establecer el precio de un activo. Sin embargo, la complejidad del modelo difiere

¹ Por sus siglas en inglés Arbitrage Pricing Theory (APT).

del CAPM, ya que intenta explicar el rendimiento de un activo teniendo en cuenta un modelo multifactorial en lugar de un modelo unifactorial (Czerwinski y Madrid, 2014).

La teoría de precios de arbitraje (APT) establece cuatro supuestos: i) El modelo de factores múltiples es capaz de explicar la rentabilidad esperada de una cartera o un activo; ii) los inversionistas buscan maximizar los rendimientos y minimizar los riesgos, razón por la que la diversificación de portafolios de inversión puede ignorar el riesgo no sistemático; iii) los mercados son eficientes, lo que significa que no existen oportunidades de arbitraje y por lo tanto el precio de un activo se encuentra en perfecto equilibrio y iv) el modelo debe establecer el número y las variables que influyen en el rendimiento de los activos.

En Sandoval y Benvenuto (2010) se puede encontrar explicaciones de las derivaciones del modelo APT. El siguiente modelo lineal de factores se utiliza para predecir los rendimientos aleatorios del activo en el periodo t .

$$r_i^t = E_i^t + b_{i,1}F_1^t + \dots + b_{i,k}F_k^t + \varepsilon_i^t \quad i = 1, \dots, n; \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

donde:

- r_i^t es el rendimiento aleatorio del activo i durante el período t .
- E_i^t es el retorno esperado del activo i en el período t .
- $b_{i,j}$ cuantifica la sensibilidad del retorno del activo i frente a movimientos del factor F_k^t .
- F_k^t es el factor j de media cero que afecta los rendimientos en el período t .
- ε_i^t es el término de ruido o riesgo idiosincrático durante el período t .

Asimismo, el modelo considera que los factores comunes son independientes, $E(F_i F_j) = 0$, que no existe correlación con el término de error $E(\varepsilon_i F_j) = 0$, y que el riesgo no sistemático es independiente,

$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad i \neq j$. Por lo tanto, la interdependencia entre los componentes idiosincráticos revelaría la existencia de factores comunes adicionales si no se da cumplimiento a este supuesto.

Además, ante la falta de oportunidades de arbitraje, todas las carteras de inversión compuestas por "x" activos que cumplan con los requisitos de no poseer riesgo y no usar riqueza también deben tener un rendimiento promedio de cero. Como resultado, existen $k+1$ constantes, $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_k$, de tal modo que para todo i se cumpla lo siguiente:

$$(r_i^t) = E_{i,0}^t = \lambda_0^t + \lambda_1 b_{i,1} + \dots + \lambda_k b_{i,k} \quad (2)$$

donde λ_0^t es la tasa de retorno libre de riesgo. La ecuación del APT forma portafolios de inversión con riesgo de mercado unitario para un elemento y cero para el resto de los elementos, tal que $\lambda_j = E_j - E_o$, donde cada λ_j puede interpretarse como rendimiento de exceso o riqueza por riesgo sistemático para portafolios de inversión que tienen solo el elemento j de riesgo no diversificable.

En su investigación, Korhonen et al. (1991) señalan tres métodos para la selección de factores relevantes en el modelo APT. El análisis factorial es el primer enfoque y busca coeficientes de sensibilidad. El segundo método consiste en analizar variables macroeconómicas para medir los coeficientes de sensibilidad y probar si son efectivos para explicar los rendimientos. El tercer método es la inclusión de características de las empresas, como el ratio precio a valor contable, capitalización de mercado, índice de rotación, tamaño, entre otros, basados en regularidades empíricas presentes en los retornos. Se ha encontrado a través de la investigación de Korhonen et al. (1991) que los factores macroeconómicos tienen información adicional acerca de los factores basados en el análisis factorial de la bolsa de valores finlandés. Por lo tanto, en este estudio se adopta la perspectiva de las variables macroeconómicas en el

marco de la APT, el cual tiene ventajas sobre el análisis factorial y permite una interpretación económica de los factores de manera más efectiva.

2.2.1.1. Condición de arbitraje

Según Mendoza (2018), para alcanzar el equilibrio, es necesario que los rendimientos de los distintos activos financieros coincidan entre sí. Esta situación se va a denominar condición de arbitraje. La condición de arbitraje postula que para que haya equilibrio, el valor de mercado de las acciones de la empresa tendrá que alterarse de tal manera que las tenencias de acciones y bonos tengan el mismo nivel de atractivo para los inversores. Como punto de partida para nuestra discusión de esta condición de arbitraje, supongamos que el rendimiento total proyectado de la propiedad de acciones viene dado por:

$$D_t^e + (V_{t+1}^e - V_t) \quad (3)$$

Donde:

D_t^e : Dividendo esperado para el final del período, estimado al comienzo del periodo t

V_{t+1}^e : Valor esperado de mercado de las acciones, estimado para el comienzo del periodo $t + 1$

V_t : Valor efectivo de mercado de las acciones de la empresa, al comienzo del periodo t .

$V_{t+1}^e - V_t$: Ganancia esperada de capital.

También era posible que el inversor adquiriera bonos en lugar de acciones de la empresa. Como resultado, la rentabilidad necesaria, también conocida como coste alternativo de adquirir acciones, es igual al tipo de interés que el accionista podría haber obtenido si a lo largo del plazo hubiera vendido sus acciones al valor de mercado original e invertido la cantidad equivalente en bonos. Este es el coste alternativo de adquirir acciones. Dado que la inversión en acciones está sujeta a un nivel de riesgo mucho

mayor que la inversión en bonos, se espera que el accionista aporte una prima de riesgo adicional, además del rendimiento del bono, para participar en el mercado de valores. Como consecuencia de ello, el rendimiento mínimo que necesitará para tomar la decisión de invertir en acciones vendrá dado por:

$$(r + \varepsilon)V_t \quad (4)$$

Debido a la existencia de la condición de arbitraje, es necesario que la rentabilidad necesaria de las tenencias de bonos coincida exactamente con la rentabilidad total prevista de las tenencias de acciones para que exista un estado de equilibrio.

$$(r + \varepsilon)V_t = D_t^e + (V_{t+1}^e - V_t) \quad (5)$$

Por lo tanto, el valor de las acciones en el mercado al principio de cualquier periodo es igual al valor actual del dividendo previsto para ese periodo, más el valor de las acciones en el mercado al final del periodo que se espera. El tipo de interés pagado por los bonos se utiliza para calcular el factor de descuento, que luego se modifica para tener en cuenta la prima de riesgo asociada a la compra de acciones. Se elegirá un plan de acción que optimice el factor de descuento. Dado que el requisito de arbitraje debe cumplirse en todos los periodos de tiempo sucesivos, también debe cumplirse que,

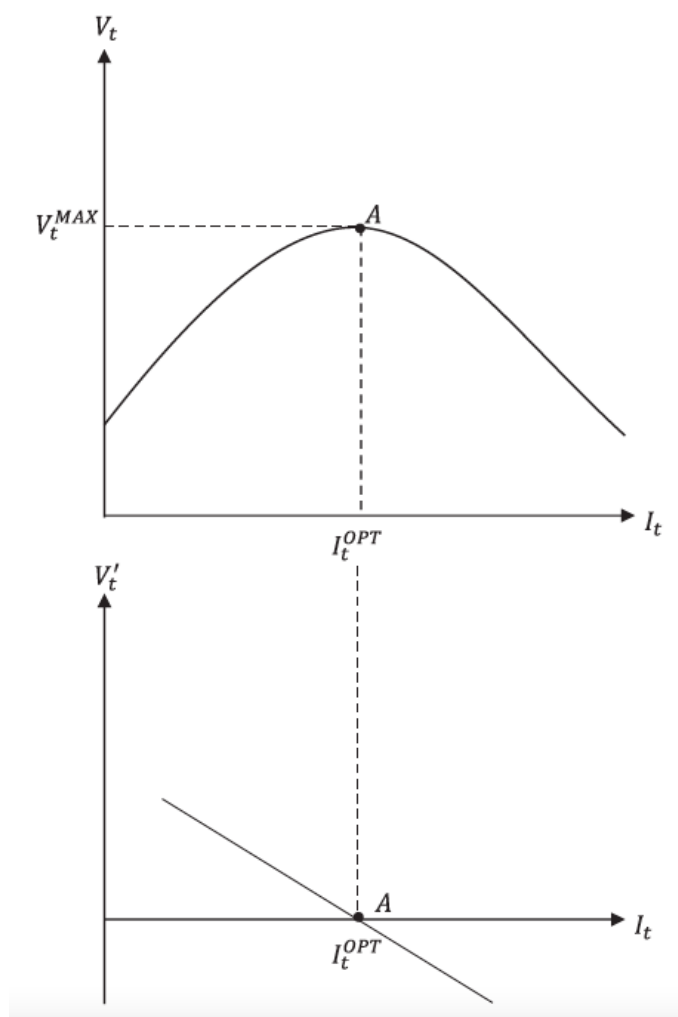
$$\begin{aligned} V_{t+1}^e &= \frac{D_{t+1}^e + V_{t+2}^e}{1 + r + \varepsilon}; V_{t+2}^e = \frac{D_{t+2}^e + V_{t+3}^e}{(1 + r + \varepsilon)^2}; V_{t+3}^e = \frac{D_{t+3}^e + V_{t+4}^e}{(1 + r + \varepsilon)^3}; \dots V_{t+n}^e \\ &= \frac{D_{t+n}^e + V_{t+n+1}^e}{1 + r + \varepsilon} \end{aligned} \quad (6)$$

2.2.1.2. La inversión empresarial.

Se muestra en la figura como un plano que se sitúa entre el valor de mercado de la empresa y el importe invertido en sus distintas piezas de maquinaria y equipo. El importe de los gastos de capital que dará lugar al mayor aumento del valor de mercado actual de la empresa. El cumplimiento del segundo requisito de maximización, que demuestra que la pendiente de la curva trazada es negativa, se muestra en la parte inferior de la imagen. Esta condición garantiza que se pueda alcanzar el valor máximo.

Figura 1

Representación gráfica de la inversión empresarial y el precio de las acciones



Nota. Recuperado de Macroeconomía Intermedia para América Latina. (Mendoza, 2018)

2.2.2. El modelo VECM (Modelo econométrico)

El modelo de corrección de error vectorial (VECM) es una extensión del modelo VAR (Vector Autoregression) y fue desarrollado por primera vez por el economista noruego Søren Johansen en la década de 1980. Johansen es considerado uno de los fundadores de la econometría de series temporales moderna y ha sido un líder en el desarrollo de modelos de cointegración y VECM.

Según Johansen (1995), "el modelo VECM es un modelo dinámico que incorpora tanto la relación a largo plazo como su ajuste a corto plazo entre las variables ". El modelo VECM se utiliza comúnmente en economía y finanzas para analizar la relación a largo plazo entre variables económicas y financieras. Una de las ventajas de este modelo es que permite modelar relaciones de cointegración, lo que significa que las variables económicas pueden estar relacionadas en el largo plazo, pero no necesariamente en el corto plazo.

Lütkepohl (2005) destaca que el VECM "permite la identificación de las relaciones de cointegración subyacentes, que a menudo son de gran relevancia para la formulación de políticas y la toma de decisiones económicas". Por otro lado, el modelo también permite la descomposición de las fluctuaciones de las variables en componentes de corto y largo plazo, lo que proporciona información adicional sobre la dinámica de las variables. Además, el VECM tiene grandes aplicaciones para la predicción y análisis de la relación a corto y largo plazo de variables macroeconómicas, como el Producto Interno Bruto (PIB), las tasas de interés y los precios de los activos financieros.

Como afirma Johansen (1995), "el VECM es un modelo que combina la teoría del equilibrio a largo plazo y la teoría de los ajustes parciales a corto plazo" (p. 36). Por lo tanto, el VECM es particularmente adecuado para el análisis de series de tiempo de variables macroeconómicas que están relacionadas entre sí y para las cuales se espera que los cambios en una variable tengan un impacto significativo en las otras variables.

El modelo econométrico de vector autoregresivo con cointegración (VECM, por sus siglas en inglés²) hace referencia a la relación en el largo plazo entre dos o más variables económicas que tienden a moverse juntas en el mismo sentido. Por lo tanto, el VECM supone la cointegración de las variables económicas y, por consiguiente, se espera que se muevan juntas a largo plazo, aunque puedan tener fluctuaciones a corto plazo.

Debido a lo expuesto anteriormente el VECM resulta útil para analizar la dinámica intertemporal entre las variables económicas y para estimar el impacto a largo plazo de una variable sobre otras variables. Por ejemplo, el VECM puede ser empleado para estudiar la relación entre la tasa de interés, la oferta monetaria y la inflación, o para estimar el impacto a largo plazo de una devaluación en el tipo de cambio sobre la economía.

El VECM (Vector Error Correction Model) y el VAR (Vector Autoregression Model) son ambos modelos econométricos utilizados para analizar las relaciones entre variables económicas a lo largo del tiempo. Sin embargo, existen algunas diferencias importantes entre los dos modelos:

- **Enfoque:** El enfoque principal del VECM es analizar la relación de corrección de errores entre variables económicas, mientras que el VAR se enfoca en el análisis de las relaciones lineales entre las variables.
- **Variables:** El VECM permite incluir variables no estacionarias en el análisis, mientras que el VAR requiere que todas las variables sean estacionarias.

² El término VECM "Vector Error Correction Model" fue introducido por primera vez por el economista noruego Søren Johansen en su artículo de 1988 "Statistical Analysis of Cointegration Vectors". El modelo VECM es una extensión del modelo VAR (Vector Autoregression) que permite modelar tanto las relaciones de corto plazo como las relaciones de largo plazo entre las variables, y utiliza la técnica de corrección de errores para ajustar gradualmente cualquier desviación del equilibrio a largo plazo.

- **Naturaleza de las relaciones:** El VECM permite analizar relaciones bidireccionales entre variables económicas, mientras que el VAR se enfoca en relaciones unidireccionales.
- **Nivel de detalle:** El VECM ofrece un nivel más detallado de análisis, permitiendo identificar la dirección y la fuerza de las relaciones entre variables económicas, mientras que el VAR es más sencillo y ofrece menos detalles.

En resumen, el VECM es un modelo más complejo que el VAR y se utiliza cuando se requiere un análisis más detallado de las relaciones entre variables económicas. Sin embargo, el VAR es una herramienta útil cuando se requiere un análisis más sencillo y rápido.

Se presentan las ecuaciones que se trabajarán en el modelo:

$$\begin{aligned}
 \Delta OM_t &= \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i \Delta OM_{t-i} + \varepsilon_t \\
 \Delta TC_t &= \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i \Delta TC_{t-i} + \varepsilon_t \\
 \Delta TI_t &= \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i \Delta TI_{t-i} + \varepsilon_t \\
 \Delta IPC_t &= \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i \Delta IPC_{t-i} + \varepsilon_t \\
 \Delta PBI_t &= \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i \Delta PBI_{t-i} + \varepsilon_t
 \end{aligned} \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
\Delta \text{IGBVL}_t &= \mu_t + \lambda_i \text{FME}_{t-1} \\
&+ \sum_{i=1}^{P-1} \text{IGBVL}_i (\Delta \text{OM})_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{P-1} \text{IGBVL}_i (\Delta \text{TC})_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{P-1} \text{IGBVL}_i (\Delta \text{TI})_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} \text{IGBVL}_i (\Delta \text{IPC})_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{P-1} \text{IGBVL}_i (\Delta \text{PBI})_{t-i} + \varepsilon_t
\end{aligned} \tag{8}$$

2.3. Definición de términos

El Producto interno bruto (PIB):

"El producto interno bruto (PIB) es el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un período de tiempo determinado, generalmente un año" (Banco Central Europeo, 2021).

La Tasa de desempleo:

"La tasa de desempleo es la proporción de la población activa que no tiene trabajo y está buscando empleo" (Banco Central Europeo, 2021).

La Inflación:

"La inflación es el aumento continuo y sostenido del nivel general de precios de los bienes y servicios en una economía" (Banco Central Europeo, 2021).

La Tasa de interés:

"La tasa de interés es la cantidad que se cobra por el uso del dinero prestado" (Banco Central Europeo, 2021).

El Tipo de cambio:

"El tipo de cambio es el precio de una moneda en términos de otra moneda" (Banco Central Europeo, 2021).

Déficit/superávit comercial:

"El déficit/superávit comercial es la diferencia entre las exportaciones e importaciones de un país" (Banco Central Europeo, 2021).

Déficit/ superávit presupuestario:

"El déficit/superávit presupuestario es la diferencia entre los ingresos y los gastos del gobierno" (Banco Central Europeo, 2021).

Déficit/superávit de la cuenta corriente:

"El déficit/superávit de la cuenta corriente es la diferencia entre las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, así como los pagos y recibos de ingresos y transferencias" (Banco Central Europeo, 2021).

Índice de precios al consumidor (IPC):

"El índice de precios al consumidor (IPC) es una medida de la inflación que refleja el cambio en los precios de un conjunto de bienes y servicios adquiridos por los hogares" (Banco Central Europeo, 2021).

Índice de precios al productor (IPP):

"El índice de precios al productor (IPP) es una medida de la inflación que refleja el cambio en los precios de un conjunto de bienes y servicios producidos por las empresas" (Banco Central Europeo, 2021)

Indicadores de Bolsa:

Los indicadores de bolsa son herramientas que se utilizan para evaluar el rendimiento y la salud de un mercado de valores. Algunos de los principales indicadores de bolsa incluyen:

Índice de precios:

Es una medida del rendimiento de un conjunto de acciones que representan un mercado o un sector. El índice de precios se calcula tomando en cuenta el precio de cada acción y su peso en el índice. El índice de precios más conocido es el Índice de Precios de Mercado (IPM), que mide el rendimiento de las acciones cotizadas en la Bolsa de Valores de Lima (BVL).

Rentabilidad:

Es el porcentaje de ganancia o pérdida obtenida por una inversión. La rentabilidad se puede calcular a partir del precio de compra y el precio de venta de una acción o de la renta obtenida por el dividendo de una acción.

Volatilidad:

Es la medida del riesgo de una inversión. La volatilidad mide la variabilidad del precio de una acción a lo largo del tiempo. Una acción con alta volatilidad puede tener un precio más volátil y, por lo tanto, puede ser más arriesgada.

Liquidez:

Es la capacidad de una inversión para ser vendida sin afectar significativamente su precio. Una inversión con alta liquidez es más fácil de vender, mientras que una inversión con baja liquidez puede tener dificultades para ser vendida.

Capitalización de mercado:

Es el valor total de una empresa cotizada en bolsa. La capitalización de mercado se calcula multiplicando el precio de las acciones por el número de acciones en circulación.

Índice de capitalización:

Es una medida del tamaño de una empresa cotizada en bolsa. El índice de capitalización se calcula dividiendo la capitalización de mercado de la empresa por el número de acciones en circulación.

VECM:

El modelo de cointegración vectorial (VECM, por sus siglas en inglés) es una herramienta económica que se utiliza para examinar la relación a largo plazo entre dos o más variables económicas. El VECM permite determinar si las variables están cointegradas, es decir, si tienen una relación a largo plazo estable y si pueden ser utilizadas para predecir el comportamiento futuro de una variable a partir del comportamiento de otras variables.

Según el libro "Econometría" de (Stock & Watson, 2012), "El modelo de cointegración vectorial es una generalización del modelo de cointegración de dos variables, que permite tratar con un número mayor de variables. Una vez que se haya determinado que las variables son cointegradas, el VECM permite hacer inferencias sobre la forma en que las variables evolucionan en el tiempo y cómo se ajustan mutuamente".

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1. Hipótesis general

H1₁: Las fuerzas económicas tienen incidencia en el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H1₀: Las fuerzas económicas no tienen incidencia en el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

3.1.2. Hipótesis específicas

H2₁: Existe una incidencia entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H2₀: No Existe incidencia entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H3₁: Existe una incidencia entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H3₀: No Existe incidencia entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H4₁: Existe una incidencia entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H4₀: No Existe incidencia entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H5₁: Existe una incidencia entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H5₀: No Existe incidencia entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H6₁: Existe una incidencia entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

H6₀: No Existe incidencia entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.

3.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

3.2.1. *Variable dependiente*

Comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima. La variable "comportamiento de la bolsa de valores de Lima" se refiere al cambio en el precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima a lo largo del tiempo. El comportamiento de la bolsa de valores puede ser medido de diversas maneras, como el índice de la bolsa de valores, que refleja el promedio ponderado del precio de las acciones de un conjunto de empresas cotizadas en la bolsa. El comportamiento de la bolsa de valores puede ser influenciado por distintos factores internos y externos. Los factores internos implican la situación financiera y la gestión de las empresas cotizadas en la bolsa, mientras que los factores externos incluyen el entorno económico y político, así como los cambios en los mercados financieros internacionales. El comportamiento de la bolsa de valores es relevante para muchos actores, como inversores individuales e institucionales, empresas cotizadas en la bolsa y el gobierno. Los inversores buscan obtener rendimientos a través de la compra y venta de acciones, mientras que las empresas cotizadas en la bolsa pueden utilizar la bolsa de valores como una fuente de financiamiento mediante la emisión de acciones. Por otra parte, el gobierno puede

usar el comportamiento de la bolsa de valores como un indicativo de salud económica de una nación. En resumen, la variable "comportamiento de la bolsa de valores de Lima" se refiere al cambio en el precio de las acciones en la bolsa de valores de Lima y está influenciado por una amplia gama de factores internos y externos. Es relevante para diversos actores y puede ser utilizado como un indicador de la salud económica del país.

3.2.2. Variables independientes:

Las fuerzas económicas que se analizan en el estudio son las que se describen a continuación:

Oferta monetaria. El indicador macroeconómico de oferta monetaria mide la cantidad de dinero que se encuentra circulando en una economía. Esta variable incluye el efectivo en manos de los hogares y las empresas, así como los depósitos a plazo y los depósitos a la vista en los bancos. La oferta monetaria puede afectar la inflación y el nivel de actividad económica de un país.

Tipo de cambio. El tipo de cambio es un indicador macroeconómico que se refiere al valor de una moneda en términos de otra moneda. Por ejemplo, el tipo de cambio entre el dólar estadounidense y el soles puede expresarse como el número de soles que se necesitan para comprar un dólar o como el número de dólares que se necesitan para comprar un sol. El tipo de cambio es una medida de la relación entre dos monedas y puede ser afectado por factores como la inflación, la tasa de interés y la política económica.

Tasa de interés. La tasa de interés es un indicador macroeconómico el cual mide el costo del dinero a corto plazo. Según la Enciclopedia Británica (2022), "La tasa de interés es el precio que los prestamistas cobran a los prestatarios por el uso del dinero que presten. Las tasas de interés se establecen por el mercado y se basan en la oferta y la demanda de dinero prestado". La tasa de interés puede afectar el nivel de inversión y el consumo en una economía y es una variable importante para medir la política monetaria de un país.

Inflación. La inflación es un indicador macroeconómico que mide el aumento del nivel general de precios en una economía a lo largo del tiempo. Según la Enciclopedia Británica (2022), "La inflación se mide como el porcentaje de aumento del índice de precios al consumidor (IPC) en un período determinado". La inflación puede afectar el poder adquisitivo de la moneda y el nivel de actividad económica de un país.

Producción. La producción es un indicador macroeconómico que mide la cantidad de bienes y servicios que se producen en una economía en un período determinado. Según la Enciclopedia Británica (2022), "La producción se mide en términos de valor monetario o en unidades físicas, como toneladas o litros". La producción es una variable importante para medir el nivel de actividad económica y el crecimiento de un país.

3.2.3. Operacionalización de variables

Para poder realizar una correcta operacionalización de las variables se realizó la siguiente matriz:

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Periodo de análisis
Comportamiento BVL	Bolsa de Valores de Lima	IGVBL	BVL | Database	Data histórica comprendida entre 01/01/2010 al 31/12/2019.
Fuerzas económicas	Oferta Monetaria	Dinero Real	MEF | Database	
	Tipo de Cambio	USD/PEN		
	Tasa de interés	R		
	Inflación	IPC		
	Producción	PBI		

Nota. Elaboración propia del investigador.

3.3. LIMITACIONES/ALCANCES

Delimitación geográfica:

Perú (Mercado bursátil peruano)

Delimitación espacial:

Acciones que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima

Delimitación temporal:

2010-2019

Método:

Se utilizará el análisis econométrico usando el modelo VECM (Vector Error Correction Model)

Financiamiento:

La investigación se financiará con recursos propios del investigador.

Tiempo disponible:

La investigación tiene un tiempo disponible de 6 meses.

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a desarrollar es básico.

3.5. NIVEL/ALCANCE DE INVESTIGACION

La investigación tendrá un nivel descriptivo.

3.6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental.

Para explorar la relación a largo plazo entre las fuerzas macroeconómicas y el comportamiento de la bolsa de valores de lima, se especificaron los siguientes modelos econométricos en el estudio.

$$IGBVL = \beta_0 + \beta_1 PBI + \beta_2 F + \beta_3 TC + \beta_4 TI + \beta_5 OM + \varepsilon \quad (9)$$

En donde leemos que la variación en las fuerzas macroeconómicas (PBI, inflación, tipo de cambio, tasa de interés y oferta monetaria) afectan al Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) en un determinado tiempo. La ecuación 8 muestra la representación del modelo VECM que captura la dinámica de corto plazo entre las variables como su relación de equilibrio de largo plazo.

$$\begin{aligned}
 \Delta IGBVL_t = & \mu_t + \lambda_i FME_{t-1} \\
 & + \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i (\Delta OM)_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i (\Delta TC)_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i (\Delta TI)_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i (\Delta IPC)_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{P-1} IGBVL_i (\Delta PBI)_{t-i} + \varepsilon_t
 \end{aligned} \tag{10}$$

3.7. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO

Para el caso de estudio, la población es igual a la muestra que se incluye en la data histórica de los datos de los años 2010 – 2019, disponibles de la BVL y además los indicadores macroeconómicos oficiales del MEF.

3.8. PROCEDIMIENTO EN EL TRATAMIENTO DE DATOS

Para el tratamiento de la data se empleó como herramienta el software Python 3.0³, a través del que se usó el modelo de cointegración vectorial (VECM), herramienta económica que es utilizada para examinar la relación entre dos o más variables económicas en el largo plazo. Con Python, es posible utilizar el módulo statsmodels⁴ para estimar y analizar un modelo VECM.

El periodo de tiempo de análisis que se considera en los datos a evaluación comprenden desde el año 2010 hasta el 2019 categorizados en una frecuencia mensual desde del 1/1/2010 al 31/12/2019.

El data Frame que tenemos para el análisis contiene las variables de:

- a. Oferta monetaria, que está representado por el índice de flujo de emisión primaria en millones de soles.
- b. Tipo de cambio está representado por el índice del tipo de cambio real (base 2009 = 100) bilateral.
- c. Tasa de interés representada por la tasa de los créditos de regulación monetaria en moneda nacional.
- d. Inflación representada por el Índice de Precio al Consumidor de Lima Metropolitana (Índice Dic 2021 = 100).
- e. Producto bruto interno, representado por el Producto bruto interno y demanda interna (Índice 2007=100) – PBI.
- f. Precio de las acciones de la BVL determinado por el valor de apertura del índice S&P de la BVL.

³ Python es un lenguaje de alto nivel de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código.

⁴ Statsmodels es un módulo de Python que proporciona una amplia variedad de herramientas y modelos estadísticos para la estimación, prueba y visualización de datos.

Estos índices mencionados serán empleados para reemplazarse en el modelo VECM que se encuentra referenciado en la Ecuación 14.

El procedimiento econométrico está respaldado para este tipo de mediciones por las investigaciones de Cooper et al. (2004), Bhuiyan & Chowdhury (2020), Pal & Mittal (2011) y Laboriano (2022).

El procedimiento de la sección de métodos consta de 5 pasos. Primero verificar la estabilidad utilizando Augmented Dickey Fuller (ADF). En segundo lugar, para determinar el orden de integración de la serie, debemos asegurarnos de que la hipótesis nula de la raíz unitaria pueda ser rechazada. La ventaja de integrar todas las cadenas de nivel uno es la capacidad de utilizar pruebas de cointegración. En tercer lugar, ejecutamos una autorregresión vectorial ilimitada (VAR) para determinar cuánta histéresis se usaría en la prueba de cointegración. Cuarto, usamos la prueba de cointegración de Johansen para determinar la cointegración de las variables. Luego, se utiliza un modelo de corrección de errores de vector (VECM) para determinar qué tan rápido se debe ajustar las variables que se desvían de su trayectoria en el largo plazo. Y finalmente se emplea un test de relación de causalidad de Granger, para determinar la capacidad de predictibilidad del modelo.

3.8.1. *Análisis de estacionalidad (Prueba de raíz unitaria)*

Se usa esta prueba para determinar que las variables no sean estacionarias y evitar tener el error estadístico de obtener tasas falsas durante la cointegración. La serie no será estacionaria mientras se demuestre la existencia de una raíz unitaria (Enders, 2015). Sin embargo, no habrá un problema de tasa falsa si todas las series de tiempo están integradas en el mismo orden usando la prueba ADF. Entonces, a utilizamos dicha prueba para verificar la estacionalidad de las variables. La hipótesis nula de la prueba de cointegración es la existencia de tendencia estocástica que evalúa la regresión:

$$\Delta Y_t = \alpha + \delta t + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^P \lambda_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

donde Δ es el diferencial, Y responde a la variable, δt corresponde al periodo del tiempo, P es la cantidad de rezagos y ε es el término ruido. Para elegir la cantidad de rezagos se utiliza los criterios de información de Akaike (AIC).

3.8.2. Modelo de Vector Auto Regresivo (VAR)

Los modelos VAR son útiles para capturar la dinámica de interdependencias lineales entre múltiples variables. En la aplicación de estos modelos, el valor de cada variable está determinado tanto por sus propios valores rezagados como de los valores rezagados de las otras variables. En este documento, se presenta un modelo VAR de la siguiente manera:

$$Y_t = v + \sum_{i=1}^P \beta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

donde Y_t responde a los diferentes índices sea el *Dinero Real*_t, por ejemplo: el tipo de cambio, la tasa de Interés de referencia, la inflación, la oferta monetaria y el producto bruto interno. Por otro lado, β representa los vectores de las fuerzas macroeconómicas (FME)⁵ y financieras (IGBVL)⁶. Es decir, el vector de la variable sobre la que se busca la interdependencia. Para estimar el nivel óptimo de vectores de cointegración utilizaremos el criterio de información de Akaike (AIC)⁷

⁵ Por sus siglas en español, Fuerzas Macro Económicas (FME)

⁶ Por sus siglas en español, Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL)

⁷ Por sus siglas en inglés Akaike's Information Criterion (AIC).

3.8.3. Cointegración con la metodología de Johansen

Para comprobar si existe cointegración entre varias variables, es necesario comprobar si la combinación lineal de las variables produce una serie integrada de orden cero. De tal manera que, si las variables en cuestión, como el índice bursátil, el tipo de cambio, la oferta monetaria, la tasa de interés, la inflación y el producto bruto interno, son todas de orden I (1) y su combinación lineal resulta en una serie de orden I (0), podemos concluir que estas variables tienen una relación de largo plazo.

Se ejecuta la prueba de cointegración de Johansen para ver si existe una relación a largo plazo entre las variables. Dicha prueba emplea el modelo VAR con n variables de Johansen (1995).

$$Y_t = v + \sum_{i=1}^k \theta_i Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Cuando se resta Y_{t-1} a ambos lados de la ecuación, se produce lo siguiente:

$$\Delta Y_t = v + \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Pi_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Donde,

$$\Pi = \sum_{i=1}^k \theta_i - I \text{ y } \Pi_i = -\sum_{j=i+1}^k \theta_j$$

Y es el vector de variables dependientes, v es el vector de parámetros, ε es el vector de errores, θ es la matriz de parámetros para las variables dependientes de orden $n \times n$ y I es la matriz de identidad de dimensión $n \times n$. La matriz Π , donde r es la cantidad de vectores cointegrantes que son linealmente independientes, tiene un rango de $0 \leq r \leq n$.

3.8.4. Modelo de Vector de Corrección de Error (VECM)

En general, el VECM (Vector Error Correction Model) es un tipo de VAR (Vector Autoregression Model) diseñado para analizar series de tiempo que son cointegradas y no estacionarias en términos de niveles. Es así que, a través de ajustes en el corto plazo, el VECM busca corregir las desviaciones del equilibrio de largo plazo de manera gradual. Es decir, para que las variables regresen al equilibrio de largo plazo, el modelo busca corregir los errores de corto plazo. El modelo VECM, Modelo de Vectores de Corrección de Error (VECM) propuesto por Engle y Granger (1987) al re-parametrizar la representación VAR⁸ mediante la inclusión de mecanismos de corrección de error tal que:

$$\Delta X_t = \mu_t + \lambda_i x_{t-1} \sum_{i=1}^{p-1} r_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

donde X_{t-1} es término de corrección de errores para la variable independiente, λ_i representa el término de corrección de errores que busca medir la velocidad del ajuste ante la existencia de una desviación del punto de equilibrio y Γ_i representa a los vectores de coeficientes, encargados de capturar la dinámica de las variables en el corto plazo, que en este caso viene a ser la dependiente.

3.8.5. Prueba de causalidad de Granger

Granger introduce la prueba de Granger como una técnica econométrica para evaluar la capacidad predictiva de una variable sobre otra. La prueba busca determinar si la inclusión de una variable "X" mejora significativamente la capacidad de un modelo estadístico para predecir la variable "Y", lo que

⁸ El valor en riesgo es una técnica estadística para medir el riesgo financiero de una inversión. Indica la probabilidad (normalmente 1% o 5%) de sufrir una determinada pérdida durante un periodo de tiempo (normalmente 1 día, 1 semana o 1 mes). También se le conoce comúnmente como VaR (Value at Risk),

la convierte en una herramienta valiosa para examinar relaciones de causalidad entre variables en la investigación económica y financiera (Granger, 1969).

Granger (1969) argumenta que la prueba de Granger es una herramienta útil para identificar la existencia de relaciones causales entre variables en la investigación económica y financiera. Según Granger, esta técnica permite evaluar si una variable es un buen predictor de cambios futuros en otra variable y, por lo tanto, puede ayudar a los investigadores a identificar patrones y tendencias importantes en los datos.

En particular, la prueba de Granger es útil cuando se desea evaluar la evidencia de una relación causal entre dos variables y se necesita determinar la variable que precede a la otra en el tiempo. Sin embargo, Granger también advierte que la prueba de Granger no debe utilizarse como un sustituto de una teoría bien fundamentada, ya que los resultados de la prueba pueden ser influenciados por factores como la selección de variables y el tamaño de la muestra (Granger, 1980).

$$Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t \quad (16)$$

Donde:

Y_t es la variable dependiente en el tiempo "t".

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ son los valores rezagados de la variable dependiente hasta el orden "p".

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ son los coeficientes de los valores rezagados de la variable dependiente.

X_t es la variable independiente en el tiempo "t".

$X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-q}$ son los valores rezagados de la variable independiente hasta el orden "q".

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q$ son los coeficientes de los valores rezagados de la variable independiente.

ε_t es el término de error en el tiempo "t".

En la prueba de Granger, se comparan dos modelos: uno que incluye los valores rezagados de ambas variables (Y y X) y otro que solo incluye los valores rezagados de la variable dependiente (Y). La idea es evaluar si la inclusión de los valores rezagados de la variable independiente (X) mejora significativamente la capacidad de un modelo para predecir la variable dependiente (Y) (Granger, 1969).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1. PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA.

Hipótesis estadísticas

H_0 : La serie de tiempo tiene una raíz unitaria, es decir, es no estacionaria.

H_a : La serie de tiempo no tiene una raíz unitaria, es decir, es estacionaria.

Tabla 2

Prueba de Raíz unitaria (ADF)

Variable	p-value
OFERTA_MONETARIA	0.206074
TIPO_CAMBIO	0.591861
TASA_INTERES	0.911986
INFLACIÓN	0.971881
PBI	0.061473
PRECIO_ACCIONES	0.175448

Estos resultados corresponden a la prueba de raíz unitaria, específicamente el Test ADF (Augmented Dickey Fuller), que busca determinar el estado estacionario de una serie de tiempo. Los resultados muestran el p-valor para cada variable. El p-valor se compara con el nivel de significancia (0.05) y si es menor, se rechaza la hipótesis nula de no estacionariedad. En este caso, ninguna de las variables rechaza la hipótesis nula, lo que sugiere que todas las series de tiempo son no estacionarias.

4.2. Modelo VAR

4.2.1. VAR en Oferta monetaria y Precio de Acciones

Tabla 3

Modelo VAR entre precio de Acciones y Oferta Monetaria

```

Summary of Regression Results
=====
Model:                                VAR
Method:                               OLS
Date:      Thu, 20, Apr, 2023
Time:      17:08:56
-----
No. of Equations:      2.00000      BIC:                                29.0848
Nobs:                  131.000      HQIC:                               29.0067
Log likelihood:        -2262.19      FPE:                                3.75147e+12
AIC:                   28.9532      Det (Omega_mle) :                   3.58537e+12
-----
Results for equation OFERTA_MONETARIA
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const          -988.881238      734.038689      -1.347      0.178
L1.OFERTA_MONETARIA      -0.381001      0.082385      -4.625      0.000
L1.PRECIO_ACCIONES       0.085446      0.042673       2.002      0.045
=====

Results for equation PRECIO_ACCIONES
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const          1209.267290      413.535629       2.924      0.003
L1.OFERTA_MONETARIA       0.076708      0.046413       1.653      0.098
L1.PRECIO_ACCIONES       0.932779      0.024041      38.800      0.000
=====

Correlation matrix of residuals
              OFERTA_MONETARIA      PRECIO_ACCIONES
OFERTA_MONETARIA      1.000000      0.063618
PRECIO_ACCIONES       0.063618      1.000000

```

El modelo VAR que se ha ajustado se compone de dos variables: OFERTA_MONETARIA y PRECIO_ACCIONES, donde PRECIO_ACCIONES es la variable dependiente. A continuación, se proporciona un análisis detallado y profesional de los resultados del modelo VAR:

En primer lugar, se puede observar que el número de ecuaciones en el modelo es 2 y que se ha utilizado el método de OLS para ajustar el modelo. Además, se dispone de 131 observaciones.

La estadística AIC (Akaike Information Criterion) evalúa qué tan adecuados son los modelos estadísticos para un conjunto particular de datos. Mientras menos sea el valor de AIC, mejor se ajustará el modelo a los datos. En este caso, el valor de AIC es de 28.9532, lo que sugiere que el modelo es adecuado. El valor de BIC (Bayesian Information Criterion) también mide la calidad relativa de los modelos estadísticos. El valor más bajo de BIC indica el mejor modelo. En este caso, el valor de BIC es 29.0848, lo que sugiere que el modelo es bueno.

Los resultados para cada ecuación del modelo se proporcionan en dos secciones: una para OFERTA_MONETARIA y otra para PRECIO_ACCIONES.

En la sección de resultados para OFERTA_MONETARIA, se puede ver que la variable dependiente L1. OFERTA_MONETARIA tiene un coeficiente de -0.381001. Esto significa que una unidad de cambio en la OFERTA_MONETARIA en el periodo anterior se asocia con un cambio de -0.381001 unidades en la OFERTA_MONETARIA en el periodo actual. Además, el valor p para este coeficiente es menor que 0.05, lo cual indica que es significativo estadísticamente.

También se observa que la variable independiente L1. PRECIO_ACCIONES tiene un coeficiente de 0.085446, lo que indica que una unidad de cambio en el PRECIO_ACCIONES en el periodo anterior se asocia con un cambio de 0.085446 unidades en la OFERTA_MONETARIA en el periodo actual. El valor p para este coeficiente es menor que 0.05, lo que indica que es estadísticamente significativo.

En la sección de resultados para PRECIO_ACCIONES, se puede observar que la variable independiente L1. OFERTA_MONETARIA tiene un coeficiente de 0.076708. Esto significa que una unidad de cambio en la OFERTA_MONETARIA en el periodo anterior se asocia con un cambio de 0.076708 unidades en el PRECIO_ACCIONES en el periodo actual. El valor p para este coeficiente es mayor que 0.05, lo que indica que no es significativo estadísticamente.

El coeficiente de la variable L1. PRECIO_ACCIONES tiene un coeficiente de 0.932779, lo que sugiere que un aumento en el precio de las acciones asocia con un cambio de 0.932779 unidades en el

PRECIO_ACCIONES en el periodo actual. El valor p para este coeficiente es menor que 0.05, lo que indica que es estadísticamente significativo.

Además, la matriz de correlación de los residuos indica que la correlación entre los residuos de las dos variables es muy baja, lo que sugiere que el modelo ajustado es adecuado para capturar la relación entre estas dos variables.

4.2.2. VAR en Tipo de cambio y Precio de Acciones

Tabla 4

Modelo VAR. en Tipo de cambio y Precio de acciones

```

Summary of Regression Results
=====
Model:                VAR
Method:               OLS
Date:                Thu, 20, Apr, 2023
Time:                22:32:54
-----
No. of Equations:    2.00000    BIC:                14.1245
Nobs:                130.000    HQIC:               13.9935
Log likelihood:      -1262.68    FPE:                1.09250e+06
AIC:                 13.9039    Det (Omega_mle):   1.01307e+06
-----
Results for equation TIPO_CAMBIO
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const                2.860312         2.010062         1.423       0.155
L1.TIPO_CAMBIO        1.173350         0.084309        13.917      0.000
L1.PRECIO_ACCIONES    0.000001         0.000087         0.014       0.989
L2.TIPO_CAMBIO       -0.205352         0.084383        -2.434      0.015
L2.PRECIO_ACCIONES    0.000007         0.000087         0.076       0.939
=====

Results for equation PRECIO_ACCIONES
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const               -492.268740       1938.512340       -0.254      0.800
L1.TIPO_CAMBIO      -323.889381        81.308136        -3.983      0.000
L1.PRECIO_ACCIONES  0.924286          0.084321         10.962      0.000
L2.TIPO_CAMBIO      340.231491        81.379774         4.181       0.000
L2.PRECIO_ACCIONES  0.019072          0.083497         0.228       0.819
=====

Correlation matrix of residuals
              TIPO_CAMBIO  PRECIO_ACCIONES
TIPO_CAMBIO    1.000000    -0.053253
PRECIO_ACCIONES -0.053253    1.000000

```

El modelo VAR que hemos corrido nos muestra la relación entre dos variables: TIPO_CAMBIO y PRECIO_ACCIONES. A partir de los resultados, podemos ver que la variable TIPO_CAMBIO tiene un coeficiente negativo significativo en la variable PRECIO_ACCIONES, lo que indica que un aumento en la TIPO_CAMBIO se relaciona con una disminución en los precios de las acciones.

Además, la matriz de correlación de los residuos indica que la correlación entre los residuos de las dos variables es baja, lo que sugiere que el modelo ajustado es adecuado para capturar la relación entre estas dos variables.

En resumen, podemos decir que la variable TIPO_CAMBIO y el PRECIO_ACCIONES tienen una relación negativa significativa, lo que indica que los movimientos en el TIPO_CAMBIO pueden influir en los precios de las acciones. Además, sus residuos son aleatorios por lo que es un buen indicativo de que el modelo de regresión se ajusta bien.

4.2.3. VAR en Tasa de interés y Precio de Acciones

Tabla 5

Modelo VAR para Tasa de interés y Precio de acciones.

```

Summary of Regression Results
=====
Model:                VAR
Method:               OLS
Date:                Thu, 20, Apr, 2023
Time:                18:04:20
-----
No. of Equations:    2.00000    BIC:                10.2234
Nobs:                127.000    HQIC:              9.93090
Log likelihood:      -956.311    FPE:               16841.3
AIC:                 9.73072    Det (Omega_mle):   14263.5
-----
Results for equation TASA_INTERES
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const                0.142962        0.076668         1.865        0.062
L1.TASA_INTERES      1.415011        0.091076        15.537        0.000
L1.PRECIO_ACCIONES  -0.000014        0.000011        -1.258        0.209
L2.TASA_INTERES     -0.084953        0.161774         -0.525        0.599
L2.PRECIO_ACCIONES   0.000005        0.000015         0.351        0.725
L3.TASA_INTERES     -0.519922        0.147099        -3.535        0.000
L3.PRECIO_ACCIONES   0.000026        0.000015         1.753        0.080

```

L4.TASA_INTERES	0.225821	0.152270	1.483	0.138
L4.PRECIO_ACCIONES	-0.000007	0.000015	-0.451	0.652
L5.TASA_INTERES	-0.069272	0.081652	-0.848	0.396
L5.PRECIO_ACCIONES	-0.000011	0.000011	-1.010	0.312

Results for equation PRECIO_ACCIONES

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	1503.217676	633.825626	2.372	0.018
L1.TASA_INTERES	165.974113	752.940486	0.220	0.826
L1.PRECIO_ACCIONES	0.964666	0.092333	10.448	0.000
L2.TASA_INTERES	-1951.462757	1337.415650	-1.459	0.145
L2.PRECIO_ACCIONES	0.197922	0.126554	1.564	0.118
L3.TASA_INTERES	3002.185427	1216.090336	2.469	0.014
L3.PRECIO_ACCIONES	-0.184865	0.123787	-1.493	0.135
L4.TASA_INTERES	-739.262427	1258.841947	-0.587	0.557
L4.PRECIO_ACCIONES	-0.176521	0.124280	-1.420	0.156
L5.TASA_INTERES	-568.577858	675.026384	-0.842	0.400
L5.PRECIO_ACCIONES	0.137750	0.090151	1.528	0.127

Correlation matrix of residuals

	TASA_INTERES	PRECIO_ACCIONES
TASA_INTERES	1.000000	-0.125994
PRECIO_ACCIONES	-0.125994	1.000000

La tabla de resultados de regresión muestra que la tasa de interés y el precio de las acciones tienen una relación inversa. En la ecuación de regresión para el precio de las acciones, el coeficiente de la variable de tasa de interés es positivo (165.9741) pero no es estadísticamente significativo (p-valor de 0.826). Esto sugiere que la tasa de interés no tiene un efecto significativo en el precio de las acciones en el corto plazo.

La correlación entre los residuos de las variables también sugiere una relación débil y negativa entre ellas, con un coeficiente de correlación de -0.125994.

Aunque hay una relación negativa entre la tasa de interés y el precio de las acciones, los resultados no sugieren una relación significativa o fuerte en el corto plazo. Es posible que haya otros factores o variables que influyan en la relación entre la tasa de interés y el precio de las acciones en el largo plazo.

4.2.4.VAR en Inflación y Precio de Acciones

Tabla 6
Modelo VAR para Inflación y Precio de acciones

Summary of Regression Results

```

=====
Model:                               VAR
Method:                              OLS
Date:                                Thu, 20, Apr, 2023
Time:                                18:30:08
-----
No. of Equations:                    2.00000    BIC:                               11.1833
Nobs:                                129.000    HQIC:                              10.9990
Log likelihood:                      -1053.39   FPE:                               52739.1
AIC:                                  10.8729   Det (Omega_mle):                  47449.8
-----
Results for equation INFLACIÓN
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const                0.122652      0.218848      0.560      0.575
L1.INFLACIÓN        1.223697      0.088352     13.850     0.000
L1.PRECIO_ACCIONES  0.000000      0.000018      0.020     0.984
L2.INFLACIÓN       -0.421492      0.135506     -3.111     0.002
L2.PRECIO_ACCIONES -0.000035      0.000026     -1.376     0.169
L3.INFLACIÓN        0.197719      0.088334      2.238     0.025
L3.PRECIO_ACCIONES  0.000038      0.000018      2.120     0.034
=====
Results for equation PRECIO_ACCIONES
=====
              coefficient      std. error      t-stat      prob
-----
const                1832.462681   1044.505991    1.754     0.079
L1.INFLACIÓN       -334.911934   421.683637    -0.794     0.427
L1.PRECIO_ACCIONES  0.939720      0.088191     10.656     0.000
L2.INFLACIÓN       -64.258992    646.733832    -0.099     0.921
L2.PRECIO_ACCIONES  0.196838      0.121951      1.614     0.107
L3.INFLACIÓN        395.343322   421.596060     0.938     0.034
L3.PRECIO_ACCIONES -0.213995     0.085908     -2.491     0.013
=====
Correlation matrix of residuals
              INFLACIÓN  PRECIO_ACCIONES
INFLACIÓN    1.000000    -0.122585
PRECIO_ACCIONES -0.122585    1.000000

```

En el modelo de regresión presentado, se utilizó la inflación como variable independiente y el precio de las acciones como variable dependiente. El modelo indica que la inflación tiene una relación negativa con el precio de las acciones, aunque no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95%. Esto se puede ver en los coeficientes de la variable L1. INFLACIÓN y L2.INFLACIÓN en la ecuación

para la variable PRECIO_ACCIONES. Ambos coeficientes son negativos, lo que indica una relación inversa entre la inflación y el precio de las acciones. En la tabla de resultados para la variable dependiente "PRECIO_ACCIONES", se puede ver que el coeficiente de la variable independiente "INFLACIÓN" en la primera observación (L1.INFLACIÓN) no es significativo ya que su valor p es mayor a 0.05 ($p=0.427$). Sin embargo, en la tercera observación (L3.INFLACIÓN), el coeficiente de la variable "INFLACIÓN" sí es significativo ya que su valor p es menor a 0.05 ($p=0.034$).

Por otro lado, la ecuación para la variable INFLACIÓN muestra que hay una relación positiva y significativa entre la inflación pasada y la inflación de tres períodos anteriores, lo que sugiere cierta persistencia en la inflación.

Según la tabla de correlación de residuos, se observa la correlación negativa moderada (-0.122585) entre los residuos de la variable independiente "INFLACIÓN" y la variable dependiente "PRECIO_ACCIONES", lo que sugiere que a medida que la inflación aumenta, el precio de las acciones tiende a disminuir, aunque esta correlación no es muy fuerte.

4.2.5. VAR en PBI y Precio de Acciones

Tabla 7

Modelo VAR para PBI y Precio de acciones.

```

Summary of Regression Results
=====
Model:                               VAR
Method:                               OLS
Date:           Thu, 20, Apr, 2023
Time:                               18:41:50
-----
No. of Equations:      2.00000      BIC:                               18.4814
Nobs:                  125.000      HQIC:                              18.0784
Log likelihood:       -1437.40      FPE:                               5.40229e+07
AIC:                  17.8026      Det (Omega_mle):                   4.30667e+07
-----
Results for equation PBI
=====

```

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	6.349989	5.596597	1.135	0.257
L1.PBI	0.230422	0.092842	2.482	0.013

L1.PRECIO_ACCIONES	0.000021	0.000615	0.035	0.972
L2.PBI	-0.115716	0.095002	-1.218	0.223
L2.PRECIO_ACCIONES	-0.000501	0.000844	-0.593	0.553
L3.PBI	0.095957	0.088790	1.081	0.280
L3.PRECIO_ACCIONES	0.000181	0.000830	0.218	0.827
L4.PBI	0.037962	0.089344	0.425	0.671
L4.PRECIO_ACCIONES	0.000661	0.000836	0.791	0.429
L5.PBI	0.332199	0.088656	3.747	0.000
L5.PRECIO_ACCIONES	-0.000788	0.000820	-0.961	0.337
L6.PBI	0.036757	0.094121	0.391	0.696
L6.PRECIO_ACCIONES	0.000522	0.000826	0.632	0.528
L7.PBI	0.346892	0.091368	3.797	0.000
L7.PRECIO_ACCIONES	-0.000007	0.000582	-0.013	0.990

Results for equation PRECIO_ACCIONES

	coefficient	std. error	t-stat	prob
const	840.096511	868.450207	0.967	0.333
L1.PBI	0.904453	14.406758	0.063	0.950
L1.PRECIO_ACCIONES	0.984949	0.095490	10.315	0.000
L2.PBI	7.355604	14.741978	0.499	0.618
L2.PRECIO_ACCIONES	0.210081	0.131020	1.603	0.109
L3.PBI	7.884780	13.777980	0.572	0.567
L3.PRECIO_ACCIONES	-0.197599	0.128787	-1.534	0.125
L4.PBI	-1.544316	13.863882	-0.111	0.911
L4.PRECIO_ACCIONES	-0.215037	0.129787	-1.657	0.098
L5.PBI	12.878478	13.757234	0.936	0.349
L5.PRECIO_ACCIONES	0.178232	0.127317	1.400	0.162
L6.PBI	-17.587170	14.605153	-1.204	0.229
L6.PRECIO_ACCIONES	0.065342	0.128145	0.510	0.610
L7.PBI	-9.305692	14.178019	-0.656	0.512
L7.PRECIO_ACCIONES	-0.079763	0.090264	-0.884	0.377

Correlation matrix of residuals

	PBI	PRECIO_ACCIONES
PBI	1.000000	-0.127694
PRECIO_ACCIONES	-0.127694	1.000000

La tabla de resultados indica que estamos trabajando con un modelo VAR (Vector Autoregression) que incluye dos variables: el PBI y el precio de las acciones.

El modelo incluye 7 rezagos (L1-L7) para cada variable, lo que significa que el valor actual de cada variable depende de sus valores pasados (hasta 7 períodos atrás).

En cuanto a los resultados específicos, se pueden observar los coeficientes de cada variable en cada rezago. Para el PBI, el coeficiente L1 es positivo y estadísticamente significativo (p-value = 0.013), lo que sugiere que el PBI tiene un efecto positivo y significativo consigo mismo en el período actual. Además,

el coeficiente L5 y L7 también es positivo y altamente significativo ($p\text{-value} < 0.001$), lo que indica que el PBI tiene un efecto positivo consigo mismo 5 y 7 períodos después.

En la ecuación para la variable PRECIO_ACCIONES, el modelo indica que el PBI tiene una relación positiva con el precio de las acciones, aunque no es estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95%. Esto se puede ver en los coeficientes de la variable L1. PBI, L2. PBI y L3.

Por otro lado, el coeficiente L1 es altamente significativo y positivo ($p\text{-value} < 0.001$), lo que sugiere que el precio de las acciones tiene una fuerte relación positiva consigo mismo (autocorrelación). En otras palabras, un aumento en el precio de las acciones en un período dado se asocia con un aumento en el precio de las acciones en el período siguiente.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que este es solo un modelo y que se necesitaría un análisis más detallado para confirmar estas relaciones y hacer predicciones precisas.

En la tabla de correlación de residuos, se puede observar una correlación negativa baja (-0.127694) entre los residuos de la variable independiente "PBI" y la variable dependiente "PRECIO_ACCIONES".

4.3. Prueba de cointegración

Determinación de las hipótesis estadísticas

H_0 : No hay cointegración entre las variables

H_a : Las variables están cointegradas

4.3.1. Prueba de Johansen para Oferta monetaria y Precio de acciones

Tabla 8

Prueba de cointegración para Oferta monetaria y Precio de acciones.

Johanssen Cointegration Rank Test		Trace	
Hypothesis	Trace Statistic	Crit Val (90%)	Crit Val (95%)

:-----	:-----	-----:	-----:
| r = 0 (None)	| [82.00977987 20.08061395]	| 12.2971	| 2.7055
| r <= 1 (At most)	| [61.92916592 20.08061395]	| 14.2639	| 3.8415
| r <= 2	| N/A	| 18.52	| 6.6349

La prueba de cointegración de Johansen se utiliza a fin de determinar la existencia de una relación de cointegración entre varias series de tiempo. En este caso, los resultados indican que hay más de una relación de cointegración entre las series de tiempo.

Para el primer rango de cointegración, el valor del estadístico de prueba (trace statistic) es mayor que los valores críticos correspondientes para un nivel de significancia del 5% (2.7055). Por lo tanto, se rechaza H_0 : No existe vectores de cointegración ($r = 0$). Esto significa que al menos hay una relación de cointegración entre las series de tiempo.

Para el segundo rango de cointegración, dado que $[61.92916592 \ 20.08061395] > 3.8415$, se rechaza H_0 : Existe como máximo un vector de cointegración ($r \leq 1$). Esto significa que existe más de una relación de equilibrio en el largo plazo.

4.3.2. Prueba de Johansen para Tipo de cambio y Precio de acciones

Tabla 9

Prueba de cointegración para Tipo de cambio y Precio de las acciones

Prueba de Cointegracion de Johansen

Pruebas de rastreo				
Hypothesis	Statistic	90% CV	95% CV	
r = 0 (None)	[98.3477721 32.19725022]	12.2971	2.7055	
r <= 1 (At most)	[66.15052188 32.19725022]	14.2639	3.8415	
r <= 2	-	18.52	6.6349	
Pruebas Máx Eigen				
Hypothesis	Statistic	90% CV (Egv)		95% CV (Egv)
r = 0 (None)	0.40118030923619735	13.4294		12.2971
r <= 1 (At most)	0.22088069003342636	[15.4943	3.8415]	[14.2639 3.8415]
r <= 2	-	[19.9349	6.6349]	[18.52 6.6349]

Estos resultados corresponden a una prueba de cointegración de Johansen entre el tipo de cambio y el precio de las acciones.

En la tabla "Pruebas de rastreo", se presentan las pruebas de hipótesis para diferentes valores de r . La hipótesis nula es que existe un máximo de r vectores de cointegración. En este caso, el estadístico de prueba es mayor que el valor crítico para ambas pruebas de rastreo, lo que indica que se puede rechazar la hipótesis nula de que no existe cointegración.

En resumen, los resultados evidencian una relación de cointegración entre el tipo de cambio y el precio de las acciones, lo que implica que los movimientos en uno de los activos pueden afectar los movimientos del otro en el largo plazo.

4.3.3. Prueba de Johansen para Tasa de Interés y Precio de acciones

Tabla 10

Prueba de cointegración para Tasa de interés y Precio de las acciones.

Prueba de Cointegración de Johansen

Pruebas de rastreo				
Hypothesis	Statistic	90% CV	95% CV	
$r = 0$ (None)	[50.02118665 11.48327646]	12.2971	2.7055	
$r \leq 1$ (At most)	[38.53791019 11.48327646]	14.2639	3.8415	
$r \leq 2$	-	18.52	6.6349	
Pruebas Máx Eigen				
Hypothesis	Statistic	90% CV (Trace)		95% CV (Trace)
$r = 0$ (None)	0.2582503486313614	13.4294		12.2971
$r \leq 1$ (At most)	0.08517057057386754	[15.4943	3.8415]	[14.2639 3.8415]
$r \leq 2$	-	[19.9349	6.6349]	[18.52 6.6349]

En la prueba de cointegración para tasa de interés y el precio de las acciones, la estadística de prueba en la hipótesis $r = 0$ también supera los valores críticos de 12.2971 y 2.7055 para los niveles de significancia del 90% y 95%, respectivamente. Esto indica que no podemos rechazar la hipótesis nula de

no cointegración y concluir que las dos series están cointegradas. La hipótesis $r \leq 1$ también se puede rechazar, lo que significa que hay más de una relación de cointegración entre las dos series.

4.3.4. Prueba de Johansen para Inflación y Precio de acciones

Tabla 11

Cointegración de las variables inflación y precio de acciones

Prueba de Cointegración de Johansen

Pruebas de rastreo			
Hypothesis	Statistic	90% CV	95% CV
$r = 0$ (None)	[100.2807851 32.41373568]	12.2971	2.7055
$r \leq 1$ (At most)	[67.86704942 32.41373568]	14.2639	3.8415
$r \leq 2$	-	18.52	6.6349

Pruebas Máx Eigen			
Hypothesis	Statistic	90% CV (Trace)	95% CV (Trace)
$r = 0$ (None)	0.4090956732268538	13.4294	12.2971
$r \leq 1$ (At most)	0.2221870973996108	[15.4943 3.8415]	[14.2639 3.8415]
$r \leq 2$	-	[19.9349 6.6349]	[18.52 6.6349]

Estos resultados corresponden a una prueba de cointegración de Johansen para analizar la relación entre dos variables: inflación y precio de acciones. En las pruebas de rastreo y máx eigen, se evalúan diferentes hipótesis nulas de cointegración. En la prueba de rastreo, se observa que la estadística de prueba para la hipótesis de que no hay relación cointegrante ($r = 0$) es muy grande (100.28), lo que indica que se rechaza esta hipótesis. Por otro lado, para la hipótesis de que hay al menos una relación cointegrante ($r \leq 1$), la estadística de prueba es más pequeña (67.87) pero aún muy grande, por lo que también se rechaza esta hipótesis. No se realiza una prueba para $r \leq 2$ debido a que la prueba para $r \leq 1$ ya fue rechazada.

4.3.5. Prueba de Johansen para PBI y Precio de acciones

Tabla 12
Cointegración de las variables PBI y Precio de acciones

Prueba de Cointegración de Johansen

Pruebas de rastreo			
Hypothesis	Statistic	90% CV	95% CV
$r = 0$ (None)	[144.04581365 35.3528629]	12.2971	2.7055
$r \leq 1$ (At most)	[108.69295075 35.3528629]	14.2639	3.8415
$r \leq 2$	-	18.52	6.6349

Pruebas Máx Eigen			
Hypothesis	Statistic	90% CV (Trace)	95% CV (Trace)
$r = 0$ (None)	0.5694022905708227	13.4294	12.2971
$r \leq 1$ (At most)	0.2397083739044446	[15.4943 3.8415]	[14.2639 3.8415]
$r \leq 2$	-	[19.9349 6.6349]	[18.52 6.6349]

Los resultados muestran los estadísticos y los valores críticos según la prueba de rastreo para verificar la presencia de cointegración en un conjunto de series de tiempo.

Para la prueba de rastreo, la hipótesis nula (H_0) es que no hay cointegración ($r=0$) o un número máximo de vectores de cointegración ($r \leq 1$ o $r \leq 2$), mientras que la hipótesis alternativa (H_1) es que hay al menos un vector de cointegración adicional.

En los resultados mostrados, la prueba de rastreo rechaza la hipótesis nula de no cointegración ($r=0$) al nivel del 95% de confianza, ya que el estadístico es mayor que el valor crítico correspondiente. Además, también rechaza la hipótesis de $r \leq 1$. Por lo tanto, los resultados indican que hay al menos un vector de cointegración en las series de tiempo analizadas, lo que implica que están relacionadas a largo plazo.

4.4. Modelo VECM

Para estimar el VECM, algunas pruebas preliminares son necesarias. El cuadro siguiente muestra los resultados de la prueba de longitud de retardo óptima, esta prueba es necesaria debido a la naturaleza de los datos no estacionarios.

Tabla 13*Varsoc para selección de rezagos*

Lag-order selection criteria

Sample: 598 thru 719

Number of obs = 122

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-3516.06				4.8e+17	57.7387	57.7947	57.8766
1	-2516.05	2000	36	0.000	6.6e+10	41.9352	42.3273*	42.9006*
2	-2471.86	88.37	36	0.000	5.8e+10	41.8011	42.5292	43.5938
3	-2432.19	79.346	36	0.000	5.5e+10*	41.7408*	42.8051	44.361
4	-2401.42	61.538	36	0.005	6.1e+10	41.8266	43.2269	45.2742
5	-2364.01	74.834	36	0.000	6.2e+10	41.8034	43.5397	46.0783
6	-2344.11	39.782	36	0.305	8.4e+10	42.0674	44.1399	47.1698
7	-2306.66	74.915	36	0.000	8.8e+10	42.0436	44.4521	47.9734
8	-2274.41	64.484	36	0.002	1.0e+11	42.1052	44.8497	48.8624
9	-2251.69	45.444	36	0.135	1.5e+11	42.3228	45.4035	49.9075
10	-2186.33	130.72*	36	0.000	1.1e+11	41.8415	45.2583	50.2536

* optimal lag

Usando los criterios de información Akaike (AIC), Final prediction error (FPE), Hannan-Quinn (HQIC) y Schwarz-Bayesian (SBIC) para estimar la duración óptima del retraso, se encuentra que el número ideal de rezagos para el modelo que se plantea es de 1, y el máximo de rezagos es de 3.

Tabla 14*Identificación de vectores de cointegración*

Johansen tests for cointegration

Trend: Constant

Number of obs = 130

Sample: 590 thru 719

Number of lags = 2

Maximum				Trace	Critical
rank	Params	LL	Eigenvalue	statistic	value
0	42	-2783.7597	.	233.8966	94.15
1	53	-2731.8109	0.55032	129.9991	68.52
2	62	-2694.5712	0.43612	55.5197	47.21
3	69	-2675.7405	0.25151	17.8582*	29.68
4	74	-2669.7126	0.08857	5.8023	15.41
5	77	-2666.8683	0.04281	0.1139	3.76
6	78	-2666.8114	0.00088		

Maximum			———Eigenvalue———	Maximum	Critical
rank	Params	LL			value
0	42	-2783.7597	.	103.8975	39.37
1	53	-2731.8109	0.55032	74.4794	33.46
2	62	-2694.5712	0.43612	37.6615	27.07
3	69	-2675.7405	0.25151	12.0559	20.97
4	74	-2669.7126	0.08857	5.6885	14.07
5	77	-2666.8683	0.04281	0.1139	3.76
6	78	-2666.8114	0.00088		

Maximum			Eigenvalue	SBIC	HQIC	AIC
rank	Params	LL				
0	42	-2783.7597		44.39966	43.84967	43.47323
1	53	-2731.8109	0.55032	44.01232	43.31828	42.84325
2	62	-2694.5712	0.43612	43.77638	42.96449	42.40879
3	69	-2675.7405	0.25151	43.74878*	42.84522*	42.22678
4	74	-2669.7126	0.08857	43.84325	42.87422	42.21096
5	77	-2666.8683	0.04281	43.91182	42.9035	42.21336
6	78	-2666.8114	0.00088	43.94839	42.92697	42.22787

* selected rank

Para identificar la cantidad de vectores de cointegración del modelo se realizó la prueba de cointegración de Johansen para todas las variables en donde las pruebas de traza nos indican que el número de vectores es de 3, de la misma manera en las pruebas de máximo valor también podemos observar que la cantidad de vectores de cointegración es de 3.

Tabla 15
Modelo VECM - Ecuaciones de cointegración

Vector error-correction model

Sample: 591 thru 719	Number of obs	=	129
	AIC	=	42.1163
Log likelihood = -2611.502	HQIC	=	43.06212
Det(Sigma_ml) = 1.55e+10	SBIC	=	44.44406

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
D_PRECIO_ACCIO~S	16	984.837	0.2607	39.49297	0.0009
D_OFERTA_MONET~A	16	1833.9	0.7236	293.1933	0.0000
D_TIPO_CAMBIO	16	.96102	0.2364	34.67704	0.0044
D_TASA_INTERES	16	.131157	0.6964	256.8994	0.0000
D_INFLACIÓN	16	.181501	0.6341	194.1214	0.0000
D_PBI	16	5.83384	0.5729	150.2363	0.0000

Con respecto al ajuste del modelo, el valor de AIC es 42.1163, el cual indica que el modelo se ajusta razonablemente bien a los datos.

Se observa que las variables independientes incluidas en el modelo tienen un efecto significativo en la variable dependiente PRECIO_ACCIONES. La ecuación D_OFERTA_MONETARIA es la que tiene un mayor R-cuadrado, lo que indica que explica el 72.36% de la variabilidad de PRECIO_ACCIONES.

Las otras variables independientes también presentan un efecto significativo en la variable dependiente, aunque en menor medida. En particular, D_TASA_INTERES y D_INFLACIÓN explican el 69.64% y el 63.41% de la variabilidad de PRECIO_ACCIONES, respectivamente.

Por lo tanto, se concluye que las variables independientes incluidas en el modelo son importantes para explicar la variabilidad en la variable dependiente PRECIO_ACCIONES y podrían ser útiles para la predicción de su comportamiento futuro.

RELACIÓN A LARGO PLAZO

Una vez estimado la cantidad de vectores de cointegración, se estiman los coeficientes de las variables y se presentan en la Tabla 16.

Tabla 166
Modelo VECM - Relación de cointegración a largo plazo

Johansen normalization restrictions imposed						
beta	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf. interval]	
_ce1						
PRECIO_ACCIONES	1	.	.	.	.	.
OFERTA_MONETARIA	0	(omitted)				
TIPO_CAMBIO	0	(omitted)				
TASA_INTERES	16953.45	3457.325	4.90	0.000	10177.22	23729.69
INFLACIÓN	16165.68	1980.695	8.16	0.000	12283.59	20047.77
PBI	-6727.578	794.723	-8.47	0.000	-8285.207	-5169.95
_cons	-385191.7	.	.	.	.	.
_ce2						
PRECIO_ACCIONES	-3.47e-18	.	.	.	.	.
OFERTA_MONETARIA	1	.	.	.	.	.
TIPO_CAMBIO	1.42e-14	.	.	.	.	.
TASA_INTERES	792.5788	202.3727	3.92	0.000	395.9357	1189.222
INFLACIÓN	863.0618	115.9389	7.44	0.000	635.8257	1090.298
PBI	-356.0311	46.51868	-7.65	0.000	-447.2061	-264.8562
_cons	-20348.01	.	.	.	.	.
_ce3						
PRECIO_ACCIONES	0	(omitted)				
OFERTA_MONETARIA	-8.67e-19	.	.	.	.	.
TIPO_CAMBIO	1	.	.	.	.	.
TASA_INTERES	3.688243	.8039744	4.59	0.000	2.112482	5.264004
INFLACIÓN	-2.736586	.4605955	-5.94	0.000	-3.639337	-1.833835
PBI	.9810372	.1848067	5.31	0.000	.6188227	1.343252
_cons	-28.14473	.	.	.	.	.

Nota. Para evaluar las relaciones de cointegración se deben invertir los signos de los índices presentados

La ecuación de cointegración de largo plazo es:

$$\begin{aligned} \Delta FME_t = & 385191.7 - 16953.45 * TASA_{INTERES_{t-1}} - 16165.68 \\ & * INFLACIÓN_{t-1} + 6727.578 * PBI_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \end{aligned} \quad (17)$$

La ecuación (15) representa la existencia de equilibrio en el largo plazo entre la tasa de interés, inflación y el crecimiento económico del país con el precio de las acciones de la BVL.

En la tabla 16 podemos observar que no hay relación de cointegración en el largo plazo para la oferta monetaria y el tipo de cambio, esto quiere decir que el aumento o disminución en estas variables predictoras, no tienen efecto sobre el precio de las acciones en el largo plazo.

Los resultados indican que todas las fuerzas macroeconómicas son estadísticamente significativas. La variable tasa de interés tiene un efecto negativo (-16953.45) en el precio de las acciones, esto quiere decir que un aumento en la tasa de interés está relacionado con una disminución en el precio de las acciones en largo plazo.

La variable inflación tiene un efecto negativo (-16165.68) sobre el precio de las acciones, esto quiere decir que un aumento en la inflación está relacionado con una disminución en el precio de las acciones en largo plazo.

La variable PBI tiene un efecto positivo (6727.578) sobre el precio de las acciones, esto quiere decir que un aumento en el PBI está relacionado con un aumento en el precio de las acciones en largo plazo.

RELACIÓN A CORTO PLAZO

Asimismo, se presenta el VECM estimado donde se muestra que las diferencias de las variables se van corrigiendo desde el corto plazo a medida que transcurren los periodos, de tal modo que en el largo plazo se hayan corregido los errores que pudieran haber arrastrado estas diferencias.

Tabla 177
Modelo VECM - Cointegración de corto plazo

	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf. interval]	
D_PRECIO_ACCIONES						
_ce1						
L1.	.003773	.0068221	0.55	0.580	-.009598	.017144
_ce2						
L1.	.0370685	.1341806	0.28	0.782	-.2259207	.3000578
_ce3						
L1.	37.62182	19.62013	1.92	0.055	-.8329289	76.07658
PRECIO_ACCIONES						
LD.	-.0735488	.0927005	-0.79	0.428	-.2552384	.1081408
L2D.	.1656577	.0891469	1.86	0.063	-.0090671	.3403824
OFERTA_MONETARIA						
LD.	.0616061	.1045845	0.59	0.556	-.1433757	.266588
L2D.	.0949123	.0613323	1.55	0.122	-.0252969	.2151215
TIPO_CAMBIO						
LD.	-333.1517	91.76797	-3.63	0.000	-513.0136	-153.2898
L2D.	-6.548265	94.37911	-0.07	0.045	-191.5279	178.4314
TASA_INTERES						
LD.	757.1089	666.2994	1.14	0.256	-548.814	2063.032
L2D.	-694.0058	625.0146	-1.11	0.267	-1919.012	531.0004
INFLACIÓN						
LD.	-809.713	465.8111	-1.74	0.082	-1722.686	103.2601
L2D.	-271.38	469.0639	-0.58	0.563	-1190.728	647.9683
PBI						
LD.	-22.71168	22.2268	-1.02	0.307	-66.2754	20.85204
L2D.	-19.48061	18.11764	-1.08	0.282	-54.99052	16.02931
_cons	.0002311	178.747	0.00	1.000	-350.3374	350.3379

En la tabla 17 se muestra el efecto de las variables regresoras sobre el precio de las acciones, la tabla indica la interacción de las variables en el corto plazo, en donde encontramos que tenemos tres

ecuaciones ($_{ce1}$, $_{ce2}$ y $_{ce3}$) que representan la tasa de ajuste, que necesitan balancearse para que el modelo vuelva al equilibrio en el largo plazo.

Para la variable de oferta monetaria, observamos que posee un coeficiente de cointegración positivo de 0.616061; esto indica que un aumento en la oferta monetaria está relacionado con un aumento en el precio de las acciones en el corto plazo.

Para la variable tipo de cambio, observamos que posee un coeficiente de cointegración negativo de -333.1517 y estadísticamente significativo; esto indica que un aumento en el tipo de cambio está relacionado con una disminución en el precio de las acciones en el corto plazo.

Para la variable de tasa de interés, observamos que posee un coeficiente de cointegración positivo de 757.1089; esto indica que un aumento en la tasa de interés está relacionado con un aumento en el precio de las acciones en el corto plazo.

Para la variable inflación, observamos que ésta posee un coeficiente de cointegración negativo de -809.713; esto indica que un aumento en la inflación está relacionado con una disminución en el precio de las acciones en el corto plazo.

Para la variable de producto bruto interno, observamos que posee un coeficiente de cointegración negativo de -22.71168; esto indica que un aumento en el producto bruto interno está relacionado con una disminución en el precio de las acciones en el corto plazo.

Por lo tanto, el modelo de Corrección de Errores (VECM) estimado es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 \Delta \text{PRECIO_ACCIONES}_t &= 0.0002311 + 0.003773 \text{ CE}(1) + 0.0370685 \text{ CE}(2) \\
 &+ 37.62182 \text{ CE}(3) - 333.1517 \Delta \text{TIPO_CAMBIO}_{t-1} \\
 &- 6.548265 \Delta \text{TIPO_CAMBIO}_{t-2} + \varepsilon_{t-1}
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Tomando en cuenta la ecuación (15), el cual nos indica la relación de equilibrio en el largo plazo entre las fuerzas macroeconómicas y el comportamiento de la BVL, se interpretó la ecuación a corto plazo.

En la ecuación (16) se observa que el término de corrección de error (CE(1)) es 0.003773 lo que sugiere que en ausencia de cambios en las variables independientes, la desviación del modelo de la trayectoria a largo plazo se corrige en un 0.38% por mes, que es demasiado lento. Esto muestra que el mercado no es eficiente y por lo tanto la existencia de actividad de arbitraje en el mercado de valores. No se tomó en cuenta CE(2) y CE(3), al no tener relación con $\Delta\text{PRECIO_ACCIONES}_t$

TEST POST HOC

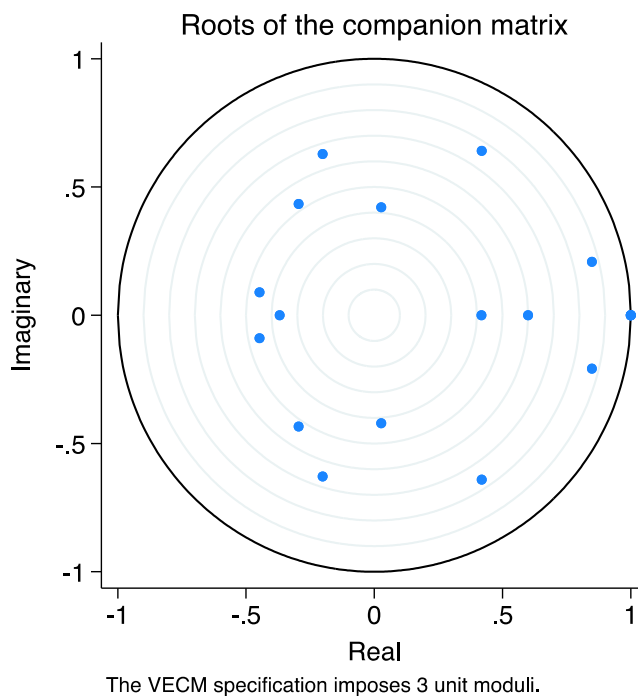
Se evaluó que los residuos del modelo VECM estimado, cuenten con las condiciones necesarias para dar validez al modelo, es decir, la estabilidad del modelo y la no presencia de problemas de normalidad y autocorrelación. En consecuencia, se han realizado las siguientes pruebas:

Tabla 18
Estabilidad del Eigenvalor

Eigenvalue stability condition

Eigenvalue	Modulus
1	1
1	1
1	1
.8485366 + .2082074 <i>i</i>	.873707
.8485366 - .2082074 <i>i</i>	.873707
.418803 + .6410063 <i>i</i>	.765692
.418803 - .6410063 <i>i</i>	.765692
-.201313 + .628426 <i>i</i>	.659883
-.201313 - .628426 <i>i</i>	.659883
.5997239	.599724
-.295233 + .4337489 <i>i</i>	.524691
-.295233 - .4337489 <i>i</i>	.524691
-.4475767 + .08951105 <i>i</i>	.45644
-.4475767 - .08951105 <i>i</i>	.45644
.026887 + .4208915 <i>i</i>	.421749
.026887 - .4208915 <i>i</i>	.421749
.4177653	.417765
-.368969	.368969

The VECM specification imposes 3 unit moduli.

Figura 2*Raíces de la matriz de acompañamiento*

En la figura 4 y la tabla 18 se representa a todos los valores del modelo y estos se encuentran dentro de la región crítica, además el modelo VECM impone 3 unidades como límite de ésta, y por lo tanto podemos considerar a éste como un modelo estable.

Figura 3*Test de Lagrange*

Lagrange-multiplier test

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	49.5247	36	0.06609
2	57.0503	36	0.01423

H0: no autocorrelation at lag order

En este caso encontramos que el índice del test de Lagrange es de 0.06609 mayor que 0.05, nivel de significancia, por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa. De modo que, en nuestro modelo no existe autocorrelación entre los rezagos.

Tabla 19

Distribución de la normalidad de la perturbación

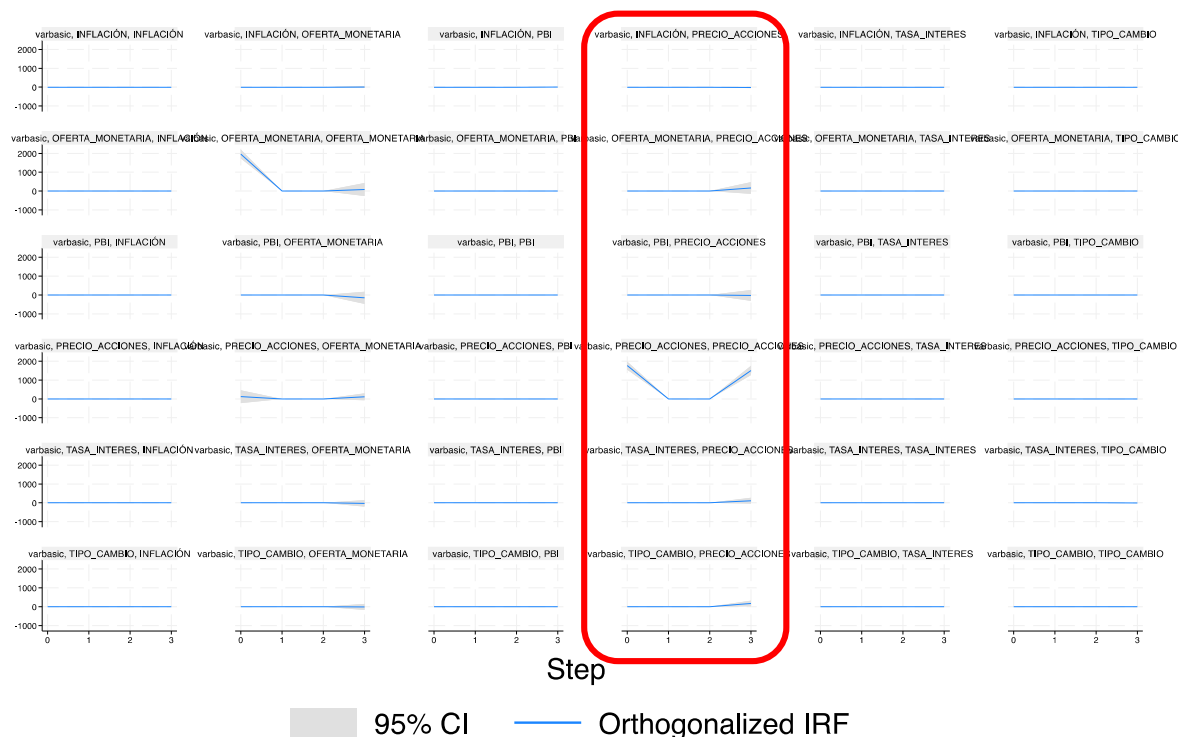
Jarque-Bera test

Equation	chi2	df	Prob > chi2
D_PRECIO_ACCIONES	4.371	2	0.11244
D_OFERTA_MONETARIA	37.939	2	0.00000
D_TIPO_CAMBIO	4.901	2	0.08625
D_TASA_INTERES	34.759	2	0.00000
D_INFLACIÓN	11.870	2	0.00265
D_PBI	1.464	2	0.48092
ALL	95.304	12	0.00000

En la tabla 19 encontramos que el p-valor es de 0.00, que es menor que 0.05, con lo que rechazamos la hipótesis nula y afirmamos que las perturbaciones del modelo VECM no están normalmente distribuidas.

En términos de rendimiento, el modelo funciona bien. El modelo pasa todos los diagnósticos, la estabilidad del Eigenvalue recae dentro de la región crítica, no hay problemas de autocorrelación ni normalidad.

Figura 4
Gráficas de impulso respuesta



Graphs by irfname, impulse variable, and response variable

La gráfica de impulso-respuesta apoya a la interpretación del impacto de las variables macroeconómicas en el comportamiento de la BVL en el corto plazo. El eje “X” representa el tiempo y el eje “Y” representa el cambio en la variable dependiente en respuesta a un choque en la variable independiente. Cada línea en la gráfica representa una variable diferente del modelo.

Además, estas gráficas explican que una línea que se eleva por encima de cero indica que el choque aumenta el valor de la variable, mientras que una línea que cae por debajo de cero indica que el choque disminuye el valor de la variable. La magnitud de la respuesta se lee en el eje y de la gráfica.

Además, la forma de la línea de impulso-respuesta puede proporcionar información adicional sobre la relación entre las variables. Es así que, una línea que sube rápidamente y luego se estabiliza en el tiempo puede indicar una relación de corto plazo entre las variables; mientras que una línea que sube y sigue subiendo puede indicar una relación de largo plazo entre las variables.

4.5. Test de causalidad de Granger

4.5.1. Causalidad para oferta monetaria

Tabla 20

Test de granger para Oferta monetaria

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L1.OFERTA_MONETARIA = 0
      chi2( 1) =    3.25
      Prob > chi2 =    0.0716

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.OFERTA_MONETARIA = 0
      chi2( 1) =    0.54
      Prob > chi2 =    0.4631

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.OFERTA_MONETARIA = 0
      chi2( 1) =    2.17
      Prob > chi2 =    0.1404
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 20, podemos observar que en los tres rezagos de la oferta monetaria el p-valor superan el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que los rezagos de la oferta monetaria no tienen relación de causalidad sobre el precio de las acciones.

4.5.2. Causalidad para tipo de cambio

Tabla 21

Test de Granger para tipo de cambio

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L.TIPO_CAMBIO = 0
      chi2( 1) =    12.31
      Prob > chi2 =    0.0005

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.TIPO_CAMBIO = 0
      chi2( 1) =     5.76
      Prob > chi2 =    0.0164

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.TIPO_CAMBIO = 0
      chi2( 1) =     0.08
      Prob > chi2 =    0.7795
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 21, podemos observar que en los rezagos 1 y 2 del tipo de cambio, el p-valor no supera el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que los rezagos 1 y 2 del tipo de cambio tienen relación de causalidad sobre el precio de las acciones.

4.5.3. Causalidad para tasa de interés

Tabla 22

Test de Granger para Tasa de interés

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L.TASA_INTERES = 0
      chi2( 1) =     2.33
      Prob > chi2 =    0.1272

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.TASA_INTERES = 0
      chi2( 1) =     1.47
      Prob > chi2 =    0.2252

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.TASA_INTERES = 0
      chi2( 1) =     0.72
      Prob > chi2 =    0.3951
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 22, podemos observar que en los tres rezagos de la tasa de interés el p-valor supera el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que los rezagos de la tasa de interés no tienen relación de causalidad sobre el precio de las acciones.

4.5.4. Causalidad para inflación

Tabla 23

Test de Granger para Inflación

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L.INFLACIÓN = 0
      chi2( 1) =    3.65
      Prob > chi2 =    0.0562

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.INFLACIÓN = 0
      chi2( 1) =    0.58
      Prob > chi2 =    0.4457

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.INFLACIÓN = 0
      chi2( 1) =    0.61
      Prob > chi2 =    0.4347
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 23, podemos observar que en los tres rezagos de la tasa de interés el p-valor supera el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que los rezagos de la inflación no tienen relación de causalidad sobre el precio de las acciones.

4.5.5. Causalidad para PBI

Tabla 24

Test de Granger para PBI

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L.PBI = 0
      chi2( 1) =    2.11
      Prob > chi2 =    0.1461

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.PBI = 0
      chi2( 1) =    0.00
      Prob > chi2 =    0.9583

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.PBI = 0
      chi2( 1) =    1.03
      Prob > chi2 =    0.3103
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 24, podemos observar que en los tres rezagos del producto bruto interno, el p-valor supera el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que los rezagos del producto bruto interno no tienen relación de causalidad sobre el precio de las acciones.

4.5.6. Causalidad para Precio de Acciones

Tabla 25

Test de Granger para Precio de Acciones

```
( 1)  [PRECIO_ACCIONES]L.PRECIO_ACCIONES = 0
      chi2( 1) =  104.50
      Prob > chi2 =    0.0000

( 2)  [PRECIO_ACCIONES]L2.PRECIO_ACCIONES = 0
      chi2( 1) =    4.78
      Prob > chi2 =    0.0289

( 3)  [PRECIO_ACCIONES]L3.PRECIO_ACCIONES = 0
      chi2( 1) =    5.33
      Prob > chi2 =    0.0210
```

De acuerdo a lo que se expresa en la tabla 25, podemos observar que en los tres rezagos de la variable del precio de acciones, el p-valor no supera el nivel de significancia de 0.05 por lo que podemos afirmar que la variable precio de acciones tiene relación de causalidad sobre sí misma.

CONCLUSIONES

1. Para la variable de oferta monetaria, el coeficiente positivo sugiere que una política monetaria expansiva, que aumenta la oferta monetaria, tiende a elevar los precios de las acciones en el corto plazo al hacer más fondos disponibles para inversiones y crear un ambiente de mayor liquidez en el mercado de capitales. A largo plazo de acuerdo a los resultados, la oferta monetaria no parece tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones. Esto podría deberse a que otros factores como el crecimiento de ganancias, el apetito por riesgo y el acceso a alternativas de inversión probablemente juegan un rol más determinante para los precios bursátiles a largo plazo. Del análisis causal podemos concluir que la oferta monetaria no pareciera tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones en el corto plazo, dado que los p-valores para los tres rezagos son mayores a 0.05, indicando que el rezago de la oferta monetaria como variable incluida en el modelo no mejora la capacidad de predecir el precio de las acciones, comparado con un modelo sin esa variable.

Esto sugiere que a pesar de que la teoría predeciría una relación positiva, los resultados empíricos para este conjunto de datos no encuentran evidencia estadísticamente sólida de tal asociación en el corto plazo ni largo plazo. Por lo que podrían hacer falta datos de series temporales más extensas o análisis multivariados que controlen otros factores para encontrar una posible relación. Esto es avalado por Bhuiyan & Chowdhury (2020); Ratanapakorn & Sharma (2007).

2. Para la variable **tipo de cambio**, el coeficiente negativo sugiere que un tipo de cambio alto (moneda débil) tiende a afectar negativamente los precios de acciones de empresas locales al encarecer sus exportaciones y volver menos atractivas las inversiones internacionales. Al

igual que con la oferta monetaria, los resultados no muestran una relación de cointegración válida estadísticamente entre el tipo de cambio y los precios de las acciones, lo que sugiere que, a largo plazo las variaciones en el tipo de cambio no parecen afectar de manera significativa los precios bursátiles en el mercado local. Al igual que con la oferta monetaria, esto probablemente se deba a que otros factores macro y microeconómicos más determinantes influyen en las valuaciones de las acciones en el largo plazo. Del análisis causal según los resultados, podemos sacar la conclusión de que el tipo de cambio parece tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones en el corto plazo, específicamente en los primeros dos períodos (rezagos 1 y 2), dado que los p-valores menores a 0.05 indican que al incluir el rezago del tipo de cambio en el modelo, éste mejora significativamente la capacidad de predecir el precio de las acciones. Los altos chi cuadrados reportados para los rezagos 1 y 2 sugieren que el tipo de cambio contribuye de manera importante a la explicación de la variación en los precios de las acciones en esos dos primeros períodos. Los signos negativos de los coeficientes implican que una devaluación de la moneda tiende a elevar los precios de las acciones y viceversa. Podemos concluir que hay evidencia sólida de que las variaciones en el tipo de cambio tienen un impacto significativo en el comportamiento del precio de las acciones en el corto plazo, al menos para los primeros dos períodos analizados. Estos resultados coinciden con la investigación de Cooper et al. (2004); Pal & Mittal (2011).

3. Para la variable de tasa de interés, el coeficiente positivo sugiere que una política monetaria expansiva que reduce las tasas de interés tiende a impulsar al alza los precios de las acciones en el corto plazo al hacer más barato el financiamiento y estimular la inversión en activos de riesgo. Los resultados indican que la tasa de interés tiene un impacto negativo y estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones a largo plazo. Este coeficiente

- negativo sugiere que una política monetaria restrictiva que incrementa las tasas de interés tiende a presionar a la baja los precios bursátiles en el largo plazo, posiblemente a través de un encarecimiento del costo de capital que limita la inversión productiva. Sobre el análisis causal, podemos concluir que la tasa de interés no pareciera tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones en el corto plazo, dado que los p-valores para los tres rezagos son mayores a 0.05, indicando que el rezago de la tasa de interés como variable incluida en el modelo no mejora la capacidad de predecir el precio de las acciones comparado con un modelo sin esa variable. Esto sugiere que a pesar de que la teoría predicaría una relación positiva, los resultados empíricos para este conjunto de datos no encuentran evidencia estadísticamente sólida de tal asociación en el corto plazo. Podrían hacer falta datos de series temporales más extensas o análisis multivariados para encontrar una posible relación. Estos resultados son avalados por Bhuiyan & Chowdhury (2020); Cooper et al., (2004); Bendezú (2022).
4. Para la variable inflación, el coeficiente negativo sugiere que una alta inflación tiende a reducir el valor presente de los flujos de efectivo futuros de las empresas, afectando negativamente sus valuaciones bursátiles. Al igual que con la tasa de interés, los resultados muestran que la inflación tiene un impacto negativo y estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones a largo plazo. Este coeficiente negativo sugiere que una alta inflación tiende a erosionar el valor de los flujos de efectivo futuros de las empresas, presionando a la baja sus valuaciones bursátiles a largo plazo. En el análisis causal podemos concluir que la inflación no pareciera tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones en el corto plazo, dado que los p-valores para los rezagos 2 y 3 son mayores a 0.05, indicando que esos rezagos de la inflación como variable incluida en el modelo no mejoran la capacidad de predecir el precio de las acciones comparado con un modelo sin esa variable. El rezago 1

- está cercano al límite de significancia del 0.05, por lo que no se puede afirmar con certeza que tenga un impacto significativo. En general, esto sugiere que los resultados empíricos para este conjunto de datos no encuentran evidencia estadísticamente sólida de una asociación consistente entre inflación y precios de acciones en el corto plazo. Podrían hacer falta datos de series temporales más extensas para explorar posibles relaciones. Esto es avalado por las investigaciones de Humpe & Macmillan (2009); Pal & Mittal (2011); Megaravalli & Sampagnaro (2018).
5. Para la variable de producto bruto interno, el coeficiente negativo sugiere que, en el corto plazo, un alto crecimiento económico tiende a ser perjudicial para las valuaciones bursátiles, posiblemente por expectativas de alzas de tasas de interés por parte del Banco Central o un exceso de oferta en el mercado bursátil. Sin embargo, los resultados empíricos para este conjunto de datos no encuentran evidencia estadísticamente sólida de una asociación entre el PBI y los precios de las acciones en el corto plazo. Podrían hacer falta datos de series temporales más extensas o análisis multivariados que controlen otros factores para explorar posibles relaciones. Además, según los resultados del análisis causal, el producto bruto interno no pareciera tener un impacto estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones y por lo tanto variable incluida en el modelo no mejora la capacidad de predecir el precio de las acciones comparado con un modelo sin esa variable en el corto plazo. En el largo plazo, los resultados indican que el crecimiento de la economía peruana tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre los precios de las acciones. Posiblemente podría deberse a que en el largo plazo hay más dinero, entonces hay exceso de demanda y por lo tanto la relación cambia y ahora el precio de las acciones tiende a subir. Esto coincide con los resultados de Humpe & Macmillan (2009); Condori (2020); Laboriano (2022).

6. Para responder al objetivo general, en las relaciones tanto de corto como de largo plazo, podemos concluir que, de las cinco fuerzas económicas evaluadas, solo tres parecen tener una incidencia determinante sobre el comportamiento del precio de las acciones en la Bolsa de Valores de Lima. Esto coincide con los resultados de Nasseh & Strauss (2000); Cárdenas (2022).

A corto plazo, solo el tipo de cambio parece afectar de manera significativa los precios bursátiles, según los resultados del análisis causal. Las otras cuatro variables (oferta monetaria, tasa de interés, inflación y PBI) no mostraron un impacto estadísticamente válido sobre los precios de las acciones en los primeros uno, dos o tres períodos analizados.

A largo plazo, las variables que parecen tener mayor incidencia son la tasa de interés y - en menor medida - la inflación y el PBI, estas variables muestran un impacto negativo y positivo respectivamente y estadísticamente significativo sobre el precio de las acciones. Por el contrario, la oferta monetaria y el tipo de cambio no parecen afectar de manera relevante los precios bursátiles a largo plazo.

En resumen, podemos concluir que, aunque las cinco fuerzas económicas analizadas tienen sentido teórico para explicar el comportamiento bursátil, solo el tipo de cambio incide de manera consistente y significativa a corto plazo; mientras que a largo plazo son las variaciones en la tasa de interés, la inflación y el PBI -en menor medida- las que parecen tener mayor poder explicativo sobre los precios de las acciones en la bolsa local. Por lo tanto, estos hallazgos muestran que el mercado no es eficiente y existe oportunidades de ganancia de arbitraje en el mercado de valores peruano.

RECOMENDACIONES

1. Para la gestión de la oferta monetaria, se recomienda que las autoridades correspondientes gestionen de manera dinámica lo que ocurre en el espacio de la política monetaria: base monetaria, emisión orgánica y niveles de liquidez que ocurren en el mercado bursátil peruano.
2. La incertidumbre sobre el tipo de cambio, la tasa de interés y la inflación afecta significativamente las valuaciones bursátiles a largo plazo, por lo que se recomienda tomar cautela con estas variables y hacer un seguimiento de su impacto negativo para la toma de decisiones basadas en estrategias de cobertura que les permita maximizar el rendimiento de sus activos.
3. Con respecto al PBI, la producción desempeña un papel positivo y significativo en el precio de las acciones. Por lo tanto, un crecimiento sostenido de la economía real respaldará una tendencia alcista en los precios de las acciones en el largo plazo. Es así que, se recomienda impulsar los motores de la economía, principalmente el consumo privado, inversión privada y pública; y promoción de las exportaciones que apoye a una expansión saludable de las ganancias empresariales.
4. Finalmente, se sugiere a los inversionistas e interesados prestar atención a los movimientos de las variables macroeconómicas como la tasa de interés, la inflación y el PBI ya que impactan en el desempeño de sus inversiones a largo plazo. A corto plazo, se sugiere seguir de cerca las variaciones en el tipo de cambio. Y de esta manera, establecer una correcta intervención del adelanto/retraso de su inversión en el corto plazo a fin de que pueden usar los valores pasados para obtener ganancias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, C., Alvarez, A., Castillo, L., y Vargas, E. (2021). *El capital de trabajo y su efecto en la rentabilidad de las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL): un análisis trimestral por sectores en el periodo 2010-2019*. ESAN.
- Alberto, J., Guzmán, A., Alberto, F., y Cabrera, R.C. (2018). Impacto de los pasivos ambiental: caso República Dominicana. N°, 8. <https://bvearmb.do/handle/123456789/1469>
- América economía. (2016). *AméricaEconomía.com*. <https://www.americaeconomia.com/>
- Banco Central Europeo. (2021) *El Banco Central Europeo*. <https://www.ecb.europa.eu/ecb/html/index.es.html>
- Barrios, F., y Candia, R. (2014). Recuperación del mercado de valores chileno después de la crisis financiera de 2008. *Revista Finanzas y Bolsa*.
- BBC. (2018). Los riesgos que enfrenta la economía mundial en 2018. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42739720>
- BBC. (2022). Perú: ¿boom, estabilidad o deterioro? Las cifras que muestran el estado de la economía. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-60426385>
- Bekaert, G., Ehrmann, M. y Mehjl, A. (2014). The Global Crisis and Equity Market Contagion. *The Journal of Finance*, 69(6), 2597-2649. <https://doi.org/10.1111/JOFI.12203>
- Belapatiño, V., y Perea, H. (2018). Perú: Innovación una agenda pendiente como impulso a la productividad. *BBVA Research*.
- Bendezú, C. (2022). *Enfoque top down para la evaluación de factores macroeconómicos en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima, 2009-2019*. USIL.

- Bhuiyan, E. M., & Chowdhury, M. (2020). Macroeconomic variables and stock market indices: Asymmetric dynamics in the US and Canada. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 62–74. <https://doi.org/10.1016/J.QREF.2019.10.005>
- Bloomberg. (2018). BVL a la baja: Bolsa de Valores de Lima cae por acciones de minería y construcción. <https://www.bloomberglinea.com/2021/08/10/bvl-a-la-baja-de-valores-de-lima-cae-por-acciones-de-mineria-y-construccion/>
- Burbano-Tobar, M. (2018). Incremento de las operaciones bursátil en Ecuador 2005-2016. *Revista de negocios y finanzas*, 2, 51-65.
- Cárdenas Pérez, A. E. (2022). *Determinantes macroeconómicos del índice bursátil selectivo de Bolsa de Valores de Lima (ISBVL), en el período 2010-2019*. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12209>
- Chambi Condori, P.P. (2020). El impacto de las variables macroeconómicas en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima. *Quipukamayoc*, 28(56). <https://doi.org/10.15381/quipu.v28i56.17695>
- Chen, N. F., Roll, R., y Ross, S. A. (1986). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business*, 59(3), 383-403. <https://www.jstor.org/stable/2352710>
- CNBV. (2023). *Comisión Nacional Bancaria y de Valores |Gobierno|gob.mx*. <https://www.gob.mx/cnbv>
- Cooper, R., Lee, M., Howe, C., & Hamzah, M. A. (2004). Relationship between Macroeconomic Variables and Stock Market Indices: Cointegration Evidence from Stock Exchange of Singapore's All-S Sector Indices. *Jurnal Pengurusan*, 24, 47–77.
- Czerwinski, F., y Madrid, R. R. (2014). Valoración de activos, con enfoque sobre CAPM y APT. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/400>
- De la Cruz, A., Hernández, P., y León, J. (2021). Sensibilidad del mercado de valores a las condiciones macroeconómicas. *Revista de Finanzas*, 18(2), 112-127.
- Defensoría del pueblo. (2021). *Reporte mensual de conflictos sociales N° 208*.

- El Comercio. (2018). Bolsa de Valores de Lima cayó 0.56% en el 2018|. <https://elcomercio.pe/economía/mercados/bolsa-valores-lima-cayo-0-56-2018-noticia-592973-noticia/>
- El País. (2019). La economía mundial crecerá en 2019 y 2020 al ritmo más bajo desde la Gran Recesión, según la OCDE. https://elpais.com/economía/2019/11/20/actualidad/1574269489_495403.html
- Encyclopedia Britannica. (2022). *Encyclopedia Britanica|Britannica*. <https://www.britanica.com/>
- Enders, W. (2014). *Applied Econometrics Time Series*, 4th Edition. *John Wiley & Sons*.
- Engle, R. F., y Granger. C.W.J. (2015). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing, *Applied Econometrics*, 39(3), 107-135, <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Gestión (2019) Mercado de indicadores. [https://gestion.pe/tu-dinero/mercados-e-indicadores - martes-11-de-julio-de-2023 -noticia/](https://gestion.pe/tu-dinero/mercados-e-indicadores-martes-11-de-julio-de-2023-noticia/)
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Granger, C. W. J. (1980). Testing for causality. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2, 329–352. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(80\)90069-X](https://doi.org/10.1016/0165-1889(80)90069-X)
- Humpe, A., y Macmillan, P. (2009). Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements. *A comparison of the US and Japan*. <http://dx.doi.org/10.1080/09603100701748956>, 19(2), 111-119. <https://doi.org/10.1080/09603100701748956>
- INEI. (2021). PERU Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. <http://www.inei.gob.pe/estadísticas/indice-tematico/sociales/>
- Investing.com. (2023). Índice MSCI EM Latin America. [http://es.investing.com/indices /msci-em-latin-america](http://es.investing.com/indices/msci-em-latin-america)
- Johansen, S., (1995). Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models. 267. <http://EconPapers.repec.org/RePEcoxp.obooks,9780198774501>

- Johansen, S., y Juselius, K. (1990). MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION AND INFERENCE ON COINTEGRATION – WITH APPLICATIONS TO THE DEMAND FOR MONEY. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210. <http://doi.org/10.1111/J.1468-0084.1990.MP52002003.X>
- Korhonen, L. K., y Martikainen, P.J. (1991). Survival of *Escherichia coli* and *Campylobacter jejuni* in untreated and filtered lake water. *En Journal of Applied Bacteriology (Vol.71, Número-4)*. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1991.tb03804.x>
- Laboriano Malca, R. H. (2022). *Impacto de las variables macroeconómicas en los índices bursátiles a nivel sectorial: Caso peruano de la Bolsa de Valores de Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <http://repositorioacademico.upc.pe/handle/10757/661154>
- Lütkepohl, H. (2005). New introduction to multiple time series analysis. *En New introduction to Multiple Time Series Analysis*. <http://doi.org/10.1007/978-3-540-27752-1>
- Madura, J. (2017). *International Financial Management (13a ed.) Cengage Learning*.
- Megaravalli, A. V., y Sampaganaro, G. (2018). Macroeconomics indicators and their impact on stock markets in ASIAN 3: A pooled mean group a approach. [http://www.editorialmanager.com/cogentecon,6\(1\)](http://www.editorialmanager.com/cogentecon,6(1)).
<http://doi.org/10.1080/23322039.2018.1432450>
- Mendoza, W. (2018). *Macroeconomía Intermedia para América Latina (3rd ed.)*. Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://departamento.pucp.edu.pe/economia/libro/macroeconomia-intermedia-para-america-latina-tercera-edicion-actualizada-y-aumentada/>
- Monex. (2022). *Reporte anual 2022*.
- Moreira, E., y Appel, R. (2020). Crecimiento de mercado de valores brasileño na década de 2010. *Revista de finanzas y bolsa*.

- Nasseh, A., y Strauss, J. (2000). Stock prices and domestic and international macroeconomic activity: a cointegration approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 40(2), 229-245.
[http://doi.org/10.1016/S1062-9769\(99\)00054-X](http://doi.org/10.1016/S1062-9769(99)00054-X)
- Pal, K., & Mittal, R. (2011). Impact of macroeconomic indicators on Indian capital markets. *Journal of Risk Finance*, 12(2), 84–97. <https://doi.org/10.1108/15265941111112811/FULL/XML>
- Ratanapakorn, O., y Sharma, S.C. (2007a). Dynamic analysis between the US stock returns and the macroeconomic variables. <https://dx.doi.org/10.1080/09603100600638944>, 17(5), 369-377.
<https://doi.org/10.1080/09603100600638944>
- Ratanapakorn, O., y Sharma, S.C. (2007b). Dynamic analysis between the US stock returns and the macroeconomic variables. <https://dx.doi.org/10.1080/09603100600638944>, 17(5), 369-377.
<https://doi.org/10.1080/09603100600638944>
- Ross, S. A. (1976) The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*. 13(3).
[https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
- Sánchez, C., y Esquivel, R. (2019). Indicadores macroeconómicos y su relación con el desempeño bursátil. *Indicadores macroeconómicos y su relación con el desempeño bursátil*, 70(1), 23-56.
- Sandoval, E., y Benvenuto, Á. (2010). Es el riesgo Cambiario Preciado en el Mercado Accionario Chileno. *Un Estudio Empírico Basado en la Teoría de Precios por Arbitraje*.
<https://papers.ssm.com/abstract=1674670>
- Sharpe, W.F. (1964). CAPITAL ASSET PRICES: A THEORY OF MARKET EQUILIBRIUM UNDER CONDITIONS OF RISK. *The Journal of Finance*, 19(3). <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Smith, J. (2010). La oferta monetaria. En *Monetary Policy and Asset Markets* (pp. 65-78). *Cambridge University Press*.
- Stock, J., y Watson, M. (2012). *Introduction to econometrics*. *Pearson*.

Vicent, R. (2018). Los mercados emergentes sudamericanos en la década de 2010. *Revista especializada de economía*.

ANEXOS

ANEXO I: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 26

Matriz de consistencia.

	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
G E N E R A L	¿Cuál es el nivel de incidencia entre las fuerzas económicas y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	Determinar el nivel de incidencia de las fuerzas económicas en el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	Las fuerzas económicas tienen incidencia en el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	Comportamiento de la BVL	Valor de apertura del IGBVL.	IGBVL
	• ¿Cuál es el nivel de incidencia entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	• Identificar el nivel de incidencia existente entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	• Existe una incidencia entre la oferta monetaria y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.		Oferta monetaria	Dinero Real
E S P E C Í F I C A D O	¿Cuál es el nivel de incidencia entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	• Identificar el nivel de incidencia existente entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	• Existe una incidencia entre el tipo de cambio y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.		Tipo de cambio	USD/PEN
	• ¿Cuál es el nivel de incidencia entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	• Identificar el nivel de incidencia existente entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	• Existe una incidencia entre la tasa de interés y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	Fuerzas económicas	Tasa de interés	R
	• ¿Cuál es el nivel de incidencia entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	• Identificar el nivel de incidencia existente entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	• Existe una incidencia entre la inflación y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.		Inflación	IPC
	• ¿Cuál es el nivel de incidencia entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima en el período 2010-2019?	• Identificar el nivel de incidencia existente entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.	• Existe una incidencia entre la producción y el comportamiento de la Bolsa de Valores de Lima.		Producción	PBI

ANEXO II: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN PYTHON**PYTHON**

```
import pandas as pd

import statsmodels.api as sm

from tabulate import tabulate

from statsmodels.tsa.api import VAR

from statsmodels.tsa.vector_ar.vecm import coint_johansen

from scipy.stats import chi2

from statsmodels.tsa.vector_ar.vecm import VECM

from statsmodels.tsa.vector_ar.vecm import select_order, VECM

for col in df.columns[1:]:

df = pd.read_excel('df.xlsx')

print(df.head())

    # ejecutar la prueba de raíz unitaria ADF para la columna
    result = sm.tsa.stattools.adfuller(df[col])

    # imprimir el resultado de la prueba de raíz unitaria
    print(f'{col} - p-value: {result[1]}')

headers = ["Variable", "p-value"]

table = []

for col in df.columns[1:]:

    # ejecutar la prueba de raíz unitaria ADF para la columna
    result = sm.tsa.stattools.adfuller(df[col])

    # agregar la información a la lista
    table.append([col, result[1]])
```

```
# imprimir la tabla en formato "pipe"
print(tabulate(table, headers=headers, tablefmt="pipe"))

from prettytable import PrettyTable

# Crear una tabla con las columnas que quieres mostrar
table = PrettyTable(['Variable', 'P-valor'])
for col in df.columns[1:]:
    # ejecutar la prueba de raíz unitaria ADF para la columna
    result = sm.tsa.stattools.adfuller(df[col])
    # añadir una fila a la tabla con el nombre de la variable y su p-valor
    table.add_row([col, result[1]])

# Seleccionar las variables a analizar
data = df[['TIPO_CAMBIO', 'PRECIO_ACCIONES']]

# Ajustar el modelo VAR
model = VAR(data)

# Seleccionar el orden del modelo VAR (utilizando el criterio AIC)
order = model.select_order(maxlags=10)

# Ajustar el modelo VAR con el orden seleccionado
results = model.fit(maxlags=order.aic)
```

```

# Imprimir los resultados del modelo
print(results.summary())

# Seleccionar las variables relevantes
X = df[['TIPO_CAMBIO', 'PRECIO_ACCIONES']]

# Realizar la prueba de cointegración de Johansen
result = coint_johansen(X, 0, 1)

# Convertir resultados a formato de tabla
headers = ['Hipótesis nula', 'Estadístico de prueba', 'Valor p',
'Resultados']
results_table = []
for i in range(len(result.lr1)):
    results_table.append([headers[i], result.lr1[i], result.lr2[i], ''])

# Imprimir tabla en formato APA
print(tabulate(results_table, headers=headers, tablefmt='pipe'))

** MODELO VECM

// Crear variable temporal
describe PERIODO
sum PERIODO
generate tiempo2=tm(2009m1)+_n-1

```

```
// Limpiamos data anterior al 2010
drop if tiempo < 600

//Paso 1: Confirmar que existe raíz unitaria
** método gráficos
ac PRECIO_ACCIONES
ac OFERTA_MONETARIA
ac TIPO_CAMBIO
ac TASA_INTERES
ac INFLACIÓN
ac PBI

dfgls PRECIO_ACCIONES
dfgls OFERTA_MONETARIA
dfgls TIPO_CAMBIO
dfgls TASA_INTERES
dfgls INFLACIÓN
dfgls PBI

//Paso 2: Identificar el número de rezagos
varsoc PRECIO_ACCIONES OFERTA_MONETARIA TIPO_CAMBIO TASA_INTERES INFLACIÓN
PBI

//Paso 3: Identificar las ecuaciones de cointegración
```

```
vecrank PRECIO_ACCIONES OFERTA_MONETARIA TIPO_CAMBIO TASA_INTERES INFLACIÓN  
PBI
```

```
//Paso 4: Correr modelo VECM
```

```
vec PRECIO_ACCIONES OFERTA_MONETARIA TIPO_CAMBIO TASA_INTERES INFLACIÓN PBI,  
rank(3) lags(3) trend(trend) robust
```