

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA, ESTADÍSTICA Y
CIENCIAS SOCIALES**



TESIS

**CAMBIOS NO ANTICIPADOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE LA
TASA DE INTERÉS DE REFERENCIA Y LA RENTABILIDAD
DEL ÍNDICE GENERAL DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA
ENTRE LOS AÑOS 2003 Y 2019**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ECONOMISTA**

ELABORADO POR:

AUGUSTO CESAR ELMER SALAS JARAMILLO

ASESOR:

MAG. RAFAEL CAPARÓ CORONADO

LIMA - PERÚ

2021

Dedico este trabajo a mis padres, por su ejemplo y permanente apoyo, y a mi esposa, por su cariño y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Hubiera sido imposible realizar este trabajo de investigación sin contar con el respaldo y la motivación de todos los miembros de mi familia a quienes agradezco infinitamente por darme las fuerzas para seguir adelante, especialmente a mi esposa María Cristina, quien ha sido mi soporte para cumplir con este objetivo.

También agradezco a la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme brindado los conocimientos para realizarme profesionalmente y a mi asesor de tesis, Rafael Caparó Coronado, por sus importantes consejos y observaciones para realizar esta investigación.

RESUMEN

Desde el año 2003, las decisiones de política monetaria en el Perú se basan en un nivel de referencia para la tasa de interés interbancaria, las cuales toman en cuenta las condiciones de la economía y es modificada preventivamente para que la inflación se ubique dentro de un rango meta; esta tasa sirve de referencia para todas las operaciones financieras en el mercado peruano.

Diversas investigaciones han hallado una correlación negativa entre el componente no anticipado de los cambios de dicha tasa con el precio de las acciones y los índices bursátiles. Así mismo, en otros mercados se hallaron asimetrías en el efecto de los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia sobre los índices bursátiles, sin embargo, no se encontraron investigaciones que verifiquen si este hecho ocurre también en el mercado peruano. Por tal motivo, se realizó una investigación de tipo básica de enfoque cuantitativo a nivel explicativo y no experimental, utilizando una muestra no probabilística de datos entre setiembre 2003 y diciembre 2019 de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General.

Los resultados muestran la existencia de efectos estadísticamente significativos tanto de los cambios no anticipados positivos como negativos de la tasa de interés de referencia, siendo mayor el efecto de los cambios no anticipados positivos. Así mismo, los resultados permiten afirmar a un 95% de confianza que ambos efectos son diferentes, de esta manera, un cambio no anticipado positivo de 1% de la tasa de interés de referencia generaría una caída de 3,2% en el índice S&P/BVL Peru General, mientras que un cambio no anticipado negativo de 1%, un incremento de 2,3%. Estos resultados podrían tener una explicación en el efecto disposición basado en la teoría prospectiva desarrollada por Kaheman y Tversky (1979).

ABSTRACT

Since 2003, monetary policy decisions in Peru have been based on a benchmark for the interbank interest rate, which considers the conditions of the economy and is preemptively modified so that inflation is within a target range; this rate serves as a reference for all financial transactions in the Peruvian market.

Several investigations have found a negative correlation between the non-anticipated component of the changes in that rate with the share prices and stock indices. Similarly, asymmetry was found in other markets between the effect of positive and negative non-anticipated changes in the benchmark interest rate in stock indices, however, no research was found to verify if this also happens on the Peruvian market. For this reason, a quantitative, explanatory, and non-experimental research approach was conducted using a non-probabilistic sample of data between September 2003 and December 2019 of the benchmark interest rate and the daily return of the S&P/BVL Peru General index.

The results show the existence of statistically significant effects of both positive and negative non-anticipated changes in the benchmark interest rate, with the effect of positive non-anticipated changes being greater. Likewise, the result confirms at 95% confidence that both effects are different, in this way, a positive non-anticipated change of 1% of the reference interest rate would generate a 3.2% drop in the S&P/BVL Peru General index, while a negative non-anticipated change of 1%, an increase of 2.3%. These results could have an explanation in the Disposition Effect, based on the Prospect Theory developed by Kahneman and Tversky (1979).

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
LISTA DE ANEXOS	xiii
INTRODUCCION	xiv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1. Descripción de la situación problemática.....	1
2. Formulación del problema	2
2.1. General.....	2
2.2. Específicos.....	2
3. Objetivos de la investigación	2
3.1. General.....	3
3.2. Específicos.....	3
4. Justificación de la investigación.....	3
5. Alcance de la investigación.....	3
6. Limitaciones de la investigación	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	5
1. Antecedentes de la investigación	5
2. Bases teóricas	9
2.1. Valor de una acción	9
2.1.1. Definiciones de valor.....	9
2.1.2. Proceso de valorización.....	11
2.1.3. Valorización mediante flujos de caja libre descontados.....	13
2.1.4. Tasa de retorno de capital propio	19
2.1.5. Costo promedio ponderado de capital	21
2.2. Índice general de la Bolsa de Valores de Lima.....	22

2.2.1.	Bolsa de Valores de Lima.....	22
2.2.2.	Índices de la Bolsa de Valores de Lima	24
2.2.3.	Reseña del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima	24
2.2.4.	Reseña del Índice S&P/BVL Perú General	28
2.3.	Tasa de interés de referencia.....	34
2.3.1.	Definición.....	34
2.3.2.	Estrategias y objetivos.....	35
2.3.3.	Mecanismo de transmisión.....	43
2.4.	Hipótesis de mercados eficientes.....	45
2.4.1.	Definición.....	45
2.4.2.	Fundamentos	46
2.4.3.	Formas de eficiencia.....	47
2.5.	Teoría prospectiva.....	49
2.5.1.	Definición.....	49
2.5.2.	Evidencias	51
2.5.3.	Efecto disposición	53
3.	Marco Conceptual	54
4.	Hipótesis.....	59
4.1.	General.....	59
4.2.	Específicas	59
5.	Variables	60
CAPITULO III: METODOLOGÍA		64
1.	Tipo y nivel de investigación	64
2.	Diseño de investigación	64
3.	Población y muestra	64
4.	Captación de información	65
5.	Matriz de consistencia.....	65
6.	Modelo econométrico.....	66
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS		68
1.	Descripción de los datos.....	68

2. Análisis de los datos.....	68
3. Interpretación y discusión de resultados	78
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Flujo de intereses y dividendos bajo IFRS y US GAAP	18
Tabla 2 Índices de la Bolsa de Valores de Lima	24
Tabla 3 Composición del índice S&P/ BVL Peru General al 31 de diciembre de 2019	29
Tabla 4 Tickers del índice S&P/BVL Perú General por tipo de rentabilidad y moneda....	32
Tabla 5 Programa monetario de Perú en 2019	43
Tabla 6 Definición conceptual y operacional de variables	61
Tabla 7 Matriz de consistencia	65
Tabla 8 Distribución de frecuencias de los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	69
Tabla 9 Distribución de frecuencias de las variaciones no anticipados negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	70
Tabla 10 Distribución de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	71
Tabla 11 Distribución de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	72
Tabla 12 Principales estadísticos de las variables	73

Tabla 13 Resultados de regresión lineal para la rentabilidad diaria índice S&P BVL Peru General en función de variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	75
Tabla 14 Resultados de regresión lineal para la rentabilidad diaria índice S&P/BVL Peru General en función de variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	76
Tabla 15 Principales estadísticos de los términos de error en las regresiones	77
Tabla 16 Prueba de hipótesis de diferencia de medias para los coeficientes de regresión lineal de las variaciones no anticipadas positivas y negativas de la tasa de interés de referencia	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Evolución del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) entre enero 2003 y abril 2015	27
Gráfico 2: Rendimiento diario del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) entre enero 2003 y abril 2015 (%)	27
Gráfico 3 Desglose por sector del índice S&P BVL Peru General al 31 de agosto de 2020	30
Gráfico 4 Evolución del índice S&P/BVL Perú General entre mayo 2015 y diciembre 2019	31
Gráfico 5 Rendimiento diario del índice S&P/BVL Perú General entre mayo 2015 y diciembre 2019 (%)	31
Gráfico 6 Mecanismo de transmisión de los cambios en la tasa de interés de referencia en la economía.....	44
Gráfico 7 Proceso de transmisión de la política monetaria a la economía	45
Gráfico 8 Comportamiento de precios en mercados eficientes e ineficientes	46
Gráfico 9 Uso de información en mercados eficientes	49
Gráfico 10 Curva S asimétrica.....	51
Gráfico 11 Histograma de frecuencias de las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	69
Gráfico 12 Histograma de frecuencias de las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	70

Gráfico 13 Histograma de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	71
Gráfico 14 Histograma de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	72
Gráfico 15 Gráfico de dispersión entre las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General	74
Gráfico 16 Gráfico de dispersión entre las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General	74
Gráfico 17 Histograma de frecuencias del término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia.....	76
Gráfico 18 Histograma de frecuencias del término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia.....	77
Gráfico 19 Regresión lineal entre tasa de inflación y crecimiento de la oferta monetaria	89

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Regresión lineal	88
Anexo 2 Pruebas de hipótesis sobre la media	93
Anexo 3 Proceso de cálculo de índices de liquidez de acciones listadas en la Bolsa de Valores de Lima.....	96
Anexo 4 Anuncios de política monetaria respecto a la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	97
Anexo 5 Variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	105
Anexo 6 Variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019.....	107
Anexo 7 Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General asociada a cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	108
Anexo 8 Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019	110

INTRODUCCION

En el Perú las decisiones de política monetaria tomadas por el Banco Central de Reserva han contribuido a la estabilidad monetaria en las últimas décadas y al crecimiento de la economía. No obstante, diversas investigaciones han encontrado una correlación inversa entre los cambios no anticipados de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad de los índices bursátiles. Más aún, en algunos casos las correlaciones encontradas fueron “asimétricas” para cambios no anticipados positivos y negativos de dicha tasa. Las investigaciones realizadas en el Perú no han extendido su análisis a la existencia de dichas asimetrías, haciendo que las correlaciones encontradas puedan estar llevando a conclusiones imprecisas para quienes las utilicen.

Por ello, esta investigación se enfoca en analizar el caso peruano con el objetivo de determinar si el impacto de los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (S&P/BVL Peru General) ha sido asimétrico.

En el Capítulo I se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación, el Capítulo II abarca los antecedentes de investigaciones pasadas a nivel nacional e internacional, el marco teórico y conceptual, las hipótesis y la operacionalización de las variables. En el Capítulo III se presentan aspectos metodológicos, la matriz de consistencia y el modelo econométrico. En el Capítulo IV se presenta el análisis de los datos con la interpretación y discusión de los resultados; y finalmente, en el Capítulo V se brindan conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Descripción de la situación problemática

De acuerdo con Berk & DeMarzo (2008), las inversiones en diferentes clases de activos poco correlacionados permiten optimizar la relación entre riesgo y rendimiento en los portafolios de inversión debido al efecto de la diversificación. Por ello, muchos portafolios de inversión tienen un componente de acciones, fomentando a los encargados de su administración a identificar y estimar el impacto de diferentes acontecimientos económicos en su valor y, de esta manera, poder decidir adecuadamente sobre su composición óptima. Uno de los principales acontecimientos al que prestan atención es al cambio en la tasa de interés de referencia, la cual es intervenida de manera directa por los bancos centrales con el objetivo de aumentar o contraer la actividad económica según sea requerido en la etapa del ciclo económico.

Investigaciones con relación al efecto de los cambios en la tasa de interés de referencia sobre el mercado bursátil, como las realizadas por Nagamine & Cáceres (1993), Lobo (2002), Bernanke & Kuttner (2003), Rodríguez Abraham (2013), Chulia-Soler, Martens, & van Dijk (2010), Ajaz, Nain, Kamaiah, & Kumar Sharma (2017), entre otros, encontraron correlaciones inversas entre ambas variables para diferentes mercados.

Maginn, Tuttle, McLeavey, & Pinto (2007) señalan que la teoría económica y financiera estándar, utilizada en la construcción de portafolios de inversión diversificados, supone inversionistas aversos al riesgo¹, que mantienen expectativas racionales² y practican la integración de activos³. Sin embargo, el desarrollo de las finanzas conductuales, ha mostrado evidencias que los inversionistas también toman decisiones basadas en *sesgos cognitivos y conductuales*, como el «sesgo de aversión a la pérdida», el cual señala que los inversionistas tienden a elegir una pérdida incierta en lugar de una pérdida certera, fenómeno explicado por Kahneman & Tversky (1979) con su «Teoría Prospectiva» o «Teoría de las Perspectivas», donde concluyeron que la naturaleza humana tiende a preferir una pérdida

¹ Buscan optimizar los retornos esperados de sus portafolios ajustados por el nivel de riesgo.

² Incorporan toda la información disponible y toman decisiones insesgadas.

³ Evalúan sus inversiones respecto al impacto que tendrán sobre sus portafolios de inversión.

incierto sobre una pérdida segura y una ganancia segura sobre una ganancia incierta. Esta teoría podría explicar parcialmente los resultados obtenidos por Lobo (2002); Lv, Dong, & Fang (2015) y Ajaz, Nain, Kamaiah, & Kumar Sharma (2017), quienes encontraron que la aplicación de políticas monetarias restrictivas (incremento de la tasa de interés de referencia) tuvo un efecto mayor en la rentabilidad de los índices de las bolsas de valores que el efecto positivo producto de políticas monetarias expansivas (reducción de la tasa de interés de referencia).

En investigaciones con datos de Perú, como los desarrollados por Nagamine & Cáceres, (1993), Rodríguez Abraham (2013) y Chambi Condori (2020), se encontraron relaciones inversas entre los cambios en la tasa de interés de referencia y los retornos del índice general de la Bolsa de Valores de Lima, sin embargo, no se evaluaron dichos cambios diferenciando entre positivos y negativos. No obstante, Rodríguez Abraham (2013) sugirió la conveniencia de analizar dicha diferencia y su impacto en el mercado bursátil peruano distinguiendo ambos escenarios.

Dado que los resultados de investigaciones previas podrían estar ocasionado que los inversionistas y otros agentes del mercado, subestimen o sobreestimen el impacto de los cambios en la tasa de interés de referencia sobre sus inversiones en el mercado bursátil, esta investigación analizó la existencia de impactos asimétricos en la rentabilidad del índice general de la Bolsa de Valores de Lima (S&P/ BVL Perú General) ante cambios no anticipados de la tasa de interés de referencia.

2. Formulación del problema

2.1. General

¿Los cambios no anticipados positivos y negativos en la tasa de interés de referencia de Perú tuvieron el mismo efecto sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?

2.2. Específicos

- a) ¿Cuál fue el efecto de los cambios no anticipados positivos en la tasa de interés de referencia de Perú sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?

- b) ¿Cuál fue el efecto de los cambios no anticipados negativos en la tasa de interés de referencia de Perú sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?

3. Objetivos de la investigación

En línea con los problemas de investigación planteados, los objetivos son los siguientes:

3.1. General

Determinar si los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia de Perú tuvieron efectos asimétricos sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019.

3.2. Específicos

- a) Determinar si los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia de Perú entre los años 2003 y 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.
- b) Determinar si los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia de Perú entre los años 2003 y 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.

4. Justificación de la investigación

Esta investigación brinda sustento estadístico para comprender el impacto que han tenido los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia sobre la rentabilidad del índice general de la Bolsa de Valores de Lima, siendo esta información importante para que inversionistas individuales y administradores de portafolio puedan llevar a cabo operaciones de trading convenientes sobre la composición de activos en sus portafolios de inversión y conocer cuál es su exposición frente al riesgo de tasa de interés. Además, los encargados de política monetaria pueden conocer a priori el impacto esperado que pueden tener sus decisiones sobre el mercado bursátil peruano.

Las conclusiones obtenidas también pueden ser utilizadas en el desarrollo de modelos econométricos que involucren las mismas variables en investigaciones tanto a nivel local como internacional sobre temas relacionados. Investigaciones previas realizadas en Perú han sido generales y no extendieron el análisis para identificar posibles diferencias entre subconjuntos de datos, como en este caso, además, este enfoque de investigación brinda evidencias acerca del Efecto Disposición para el caso del mercado bursátil peruano.

5. Alcance de la investigación

Esta investigación tiene el propósito de conocer la relación existente entre los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima para poder realizar predicciones y cuantificar las relaciones existentes.

Se utilizan datos de la economía peruana de dominio público y se analiza un índice de mercado amplio (índice S&P BVL Perú General) sin hacer distinción entre diferentes sectores e industrias, ni a lo largo del ciclo económico. El periodo de análisis comprende

desde setiembre de 2003 hasta diciembre de 2019⁴. Como fuente de información de la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima se utiliza la herramienta de inversión Económica y los datos de la tasa de interés de referencia de Perú entre 2003 y 2019 provienen de la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

La investigación se desarrolla bajo la hipótesis de mercados eficientes en su forma semi fuerte de acuerdo con lo expuesto por Ross, Westerfield, & Jaffe (2012), Brealey, Myers, & Allen, 2010, Berk & DeMarzo (2008) y Ehrmann & Fratzscher (2004) quienes indican que, bajo esta hipótesis, el precio de los activos financieros refleja toda la información pública disponible en el mercado de forma inmediata. Los instrumentos de política monetaria, y sus mecanismos de transmisión, se abordan según lo explicado por Parkin (2014). Mientras que, los conceptos de valor de una acción, el proceso y metodologías de valorización, se desarrollan según lo explicado por Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015). Las pruebas de hipótesis de diferencia de medias se aplican de acuerdo con lo expuesto por (DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) y se utiliza la Teoría Prospectiva o Teoría de las Perspectivas desarrolladas por Kahneman & Tversky (1979) como marco para el planteamiento del problema.

6. Limitaciones de la investigación

Entre las limitaciones para el desarrollo de la investigación, se enumeran las siguientes:

- La falta de investigaciones previas sobre el mercado peruano, por ello, solamente se contarán con resultados de investigaciones internacionales para la discusión de los resultados.
- El periodo de análisis de datos inicia en setiembre 2003, dado que antes de esa fecha el Banco Central de Reserva aplicó una política monetaria de control de agregados monetarios, diferente a la meta operativa de tasa de interés de referencia.
- En 2015, la Bolsa de Valores de Lima cambió la metodología de cálculo del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima, no obstante, mantuvo la misma base de referencia, continuando con su evolución histórica.
- No se profundizará sobre la relación del ciclo económico en los resultados, ya que se encuentra fuera de los objetivos planteados.

⁴ Debido a que a partir de esa fecha rige la tasa de interés de referencia como meta operativa del BCRP.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1. Antecedentes de la investigación

Lobo (2002) analizó el impacto de los cambios no anticipados en el objetivo de la tasa de interés de los fondos federales de la Sistema de la Reserva Federal de EE. UU. (FED) sobre el precio de las acciones (S&P 500) entre 1988 y 2001. Los cambios no anticipados en el objetivo de la tasa de fondos federales de FED fueron separados entre positivos y negativos, interpretándose los positivos como “malas” noticias y los negativos como “buenas” noticias para el precio de las acciones.

Concluyó que ambas sorpresas no generan impactos simétricos en las acciones, y que solo las sorpresas negativas o “buenas” noticias tuvieron un impacto estadísticamente significativo en el precio de las acciones, mientras que las sorpresas positivas o “malas” noticias no influyeron en el precio pero sí generaron mayor volatilidad, esto puede ser explicado, según el autor, porque el mercado descuenta más rápidamente y con anticipación las malas noticias, haciendo que su impacto sea reducido en el momento que se producen.

Bernanke & Kuttner (2003) cuantificaron la reacción promedio del mercado de acciones de EE. UU. a los cambios en la política monetaria del Sistema de la Reserva Federal de EE. UU., aplicando una adaptación de la metodología elaborada por Campbell (1991) y Campbell & Ammer (1993) con datos de índices de mercado ponderados por valor⁵ de junio de 1989 a diciembre de 2001 y encontraron que una reducción no anticipada de 25 pbs⁶ en la tasa de fondos federales generaron un incremento de 130 pbs sobre el índice S&P 500 y que el impacto fue diferente para cada industria, siendo el sector el que tuvo una reacción por encima del mercado, no obstante, enfatizaron que las medidas sorpresivas de política monetaria son responsables de solo una porción de la variabilidad total de los precios de las acciones y no determinaron cual es el rol que desempeñaron las políticas monetarias que sí fueron anticipadas por el mercado.

⁵ Información obtenida de Center of Research in Security Prices (CRSP)

⁶ Puntos básicos.

Además, concluyeron que los efectos que tienen las acciones de política monetaria no anticipadas o sorpresivas sobre los rendimientos, explican en mayor medida la respuesta del precio de las acciones, pero sus resultados no respaldan la presencia de respuestas asimétricas entre sorpresas positivas y negativas en los cambios de la tasa de interés.

En otra investigación, Chulia-Soler, Martens, & van Dijk (2010) usaron data de alta frecuencia del índice S&P 100 para analizar el efecto sobre retornos, volatilidades y correlaciones de los anuncios del Comité Federal de Mercado Abierto de EE.UU. o Federal Open Market Committee (FOMC) respecto a la tasa de interés objetivo de política monetaria, encontrando que el factor sorpresa fue más importante que el cambio en sí mismo, e indicaron que eso es consistente con la eficiencia del mercado.

Así mismo, identificaron que los precios de las acciones reaccionaron en mayor medida ante sorpresas positivas (malas noticias) que, a sorpresas negativas (buenas noticias), así mismo, en el caso de las malas noticias, la sorpresa fue el hecho más relevante, mientras que, en las buenas noticias, lo fue la magnitud de la sorpresa. También hallaron que, entre las industrias, fueron las de tecnología y finanzas las que presentaron más sensibilidad a los cambios inesperados en la tasa de interés.

Nascimento de Oliveira & Rodrigues da Costa (2013) analizaron el impacto de los cambios no anticipados de la tasa de fondos federales de Brasil o tasa SELIC en la Bolsa de Valores de Brasil desde enero de 2003 y mayo de 2012, para lo cual utilizaron una medida de la sorpresa en base al consenso de mercado. En ese periodo, hubo cambios inesperados en la tasa SELIC en 32 de las 88 reuniones llevadas a cabo por el Comité de Política Monetaria del Banco Central de Brasil y los resultados mostraron que por cada 1 por ciento de incremento inesperado en la tasa SELIC, el índice IVOBESPA cayó en 3.28 por ciento.

En su investigación aplicaron la metodología de “*estudio de eventos*” y utilizaron variables dummy para capturar asimetrías en la respuesta del mercado ante cambios inesperados positivos y negativos en la tasa SELIC, donde los positivos se definieron como aquellos cuando la tasa SELIC no subía tanto como era esperado o se reducía más de lo esperado, mientras que la misma lógica era aplicada de manera inversa para los cambios negativos. Concluyeron que el índice IVOBESPA respondió inversamente a los cambios no esperados en la tasa SELIC y que los coeficientes de las variables dummy fueron estadísticamente no significativos, además, identificaron que las sorpresas negativas fueron más frecuentes que las sorpresas positivas, lo cual es una señal que el mercado fue más optimista que pesimista, pero aquello no influyó en la manera en que reaccionó el mercado.

Wang & G Mayes (2012) realizaron una comparación internacional de las reacciones del precio de las acciones ante anuncios en la tasa de política monetaria en un estudio que abarcó información de Nueva Zelanda, Australia, el Reino Unido y la zona euro. Para ello usaron el método de “*estudio de eventos*” para identificar la reacción del precio de las acciones a los componentes anticipados y no anticipados del cambio en las tasas de interés, usaron índices de mercado amplios y encontraron en todos los casos una reacción inversa estadísticamente significativa del precio de las acciones a sorpresas en las medidas de política monetaria.

Encontraron que la respuesta en el mercado de acciones australiano fue procíclica, siendo las respuestas del ASX200 y el FTSEAU más fuertes a los cambios de las tasas de política monetaria durante etapas de contracción que de expansión. Por otro lado, también hallaron que el mercado de acciones neozelandés respondió más fuertemente a sorpresas positivas que a sorpresas negativas y no encontraron evidencia de una asimetría similar en los mercados de los otros países del estudio.

Ly, Dong, & Fang (2015) analizaron los efectos asimétricos de los cambios en la tasa de interés oficial de China sobre el mercado de acciones de ese país durante diferentes regímenes⁷ del mercado. Primero probaron la relación negativa entre los cambios de la tasa de interés sobre el retorno del mercado bursátil utilizando retornos anormales acumulados o CARs. Luego dividieron el mercado de acciones en bull, medio y bear, encontrando que los cambios en la tasa de interés tienen impactos asimétricos sobre el retorno de las acciones durante cada uno de ellos, teniendo un mayor efecto negativo durante períodos de mercados bear o a la baja y un menor impacto durante mercados medios.

Johnson, Jensen, & Garcia-Feijoo (2016) encontraron que en EE. UU. se sigue de cerca las acciones de política monetaria de la FED, pero existe confusión sobre las implicancias de estas acciones en el mercado de acciones. Por ello, analizaron los retornos del mercado de bursátil y los dividieron por sectores durante políticas monetarias expansivas, restrictivas e indeterminadas. Sus resultados sugieren que hay una relación entre la política monetaria de la FED y el retorno del mercado de acciones, dado que los retornos del índice S&P 500 fueron mayores ante políticas monetarias expansivas, menores en condiciones indeterminadas y más bajos durante políticas restrictivas.

⁷ Los regímenes se definen como mercados bull (al alza), promedio y bear (a la baja).

Ajaz, Nain, Kamaiah, & Kumar Sharma (2017) analizaron la interacción entre variables monetarias y financieras en India usando el índice de mercado BSE 100 como proxy para el precio de las acciones y el promedio ponderado de las tasas de interés *call money rate*, usaron data de frecuencia mensual para el periodo comprendido desde abril de 1991 a diciembre de 2015, recolectándolos de la base de datos del Banco de Reserva de India. Aplicaron la metodología de rezagos autorregresivos distribuidos asimétricamente o *asymmetric autoregressive distributed lag (ARDL)* y sus resultados mostraron asimetrías en la reacción del precio de las acciones a cambios en la tasa de interés y al tipo de cambio.

Sus hallazgos muestran que, en el corto plazo, se puede rechazar la hipótesis nula de que el efecto de los cambios positivos y negativos en tasa de interés sobre el índice BSE 100 fueron simétricos, mientras que, en el largo plazo, la hipótesis nula de una respuesta simétrica no puede ser rechazada. El coeficiente de largo plazo de la regresión para los cambios positivos fue -0.154 y el de cambios negativos 0.149. En su investigación, sostiene que los motivos por los cuales una política monetaria restrictiva reduce el precio de las acciones pueden ser las dos siguientes: i) se produce el incremento en las tasas de interés en el mercado debilitando la posición financiera en el balance de las empresas, y ii) se reduce el deseo de los inversionistas a asumir el riesgo de inversión en acciones. Concluyeron que el efecto de las medidas de política monetaria restrictiva parece reducir el precio de las acciones en mayor medida que el incremento del precio debido a políticas monetarias expansivas.

A nivel local, Nagamine & Cáceres (1993) encontraron que la política monetaria en Perú, al cambiar el nivel de liquidez de la economía, fue determinante en la formación de precios de las acciones peruanas entre enero de 1984 y diciembre de 1991, especialmente para el sector industrial. Señalaron que este resultado se explica debido a que cuando el Banco Central de Reserva incrementó la oferta monetaria a una velocidad mayor a la esperada por el mercado, los agentes económicos tuvieron mayor liquidez que destinaron a la compra de activos financieros como las acciones, presionando los precios al alza en el corto plazo.

Su modelo econométrico incorporó la oferta monetaria y la tasa de interés como variables explicativas separadas, argumentando que la primera no influye sobre la última, la cual es fijada por el Banco Central de Reserva. En su ecuación de largo plazo, la variación de la tasa de interés tuvo un efecto significativo e inverso sobre la variación en el Índice general de la Bolsa de Valores de Lima.

Rodríguez Abraham (2013) analizó el impacto de la política monetaria en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2006 y 2011, utilizó el índice S&P BVL Perú General como referente del mercado bursátil peruano, dividió los cambios en la tasa de

interés de referencia en un componente esperado y otro no esperado, hallando que el primero era estadísticamente no significativo, mientras que el último sí lo era de forma inversa, con un coeficiente de 0.295, es decir, que una reducción no anticipada de la tasa de interés de referencia de 1 por ciento produciría un incremento de 0.295 por ciento en la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima y viceversa. Así mismo, en su modelo el coeficiente de determinación fue de 0.113, lo cual indica que la variación no anticipada solo explicó el 11.3 por ciento de la variación de la rentabilidad de la bolsa en el día del anuncio.

Además, propuso extender la investigación a las variaciones no esperadas “positivas” y “negativas”, según fueron definidas por Ehrmann & Fratzscher (2004) quienes plantearon que la variación positiva se produce cuando el mercado esperaba una reducción de tasas pero el banco central no la cambia y cuando el banco central la incrementa más o la reduce menos de lo esperado; mientras que la variación negativa se da cuando el mercado esperaba un incremento de tasas pero el banco central no lo cambia y cuando el banco central la aumenta menos o la reduce más de lo esperado.

Chambi Condori (2020) investigó el impacto que tienen las variables macroeconómicas sobre la rentabilidad del índice general de la Bolsa de Valores de Lima usando un modelo de regresión lineal múltiple con data histórica anual entre los años 2000 y 2019 del PBI, tipo de cambio, tasa de interés e inflación como variables independientes y los retornos del índice general de la Bolsa de Valores de Lima como variable dependiente. Sus resultados confirmaron la existencia de una incidencia positiva de la tasa de crecimiento del PBI y el tipo de cambio en los retornos del índice general de la Bolsa de Valores de Lima, mientras que la tasa de interés de referencia tuvo un efecto negativo con un coeficiente de -0.083, es decir, un incremento de 1 por ciento en la tasa de interés de referencia promedio anual, produciría una caída de 0.083 por ciento en la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.

2. Bases teóricas

2.1. Valor de una acción

2.1.1. Definiciones de valor

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que la definición de valor de un activo es determinada por el contexto y el objetivo de la valorización y presentan las siguientes definiciones:

2.1.1.1. Valor intrínseco

Es el valor de a una acción basada en una comprensión hipotética y completa de todas las características de la empresa. Para un inversionista en particular, su estimación del valor intrínseco reflejará su propio punto de vista sobre el “verdadero” valor de la acción.

2.1.1.2. Valor de negocio en marcha

Es el valor de una acción suponiendo que la empresa continuará con sus actividades empresariales durante un futuro previsible, produciendo y vendiendo bienes y servicios, utilizando sus activos para generar valor y accediendo a fuentes de financiamiento y capital.

2.1.1.3. Valor de liquidación

Es el valor de una acción asumiendo que la empresa se disuelve y sus activos son vendidos de manera individual. En la mayoría de las empresas el valor que tienen los activos de la empresa mientras estos trabajan en conjunto con el capital humano (valor de negocio en marcha) es mayor al valor de liquidación. Sin embargo, si una empresa enfrenta pérdidas de manera persistente valdrá más “muerta”⁸ que “viva”⁹. Los activos en liquidación tomarán distintos valores dependiendo del tiempo disponible para ello, si debe realizarse con rapidez, probablemente su valor será menor que si fuese de manera ordenada, por ello se distingue el concepto de “valor de liquidación ordenada”.

2.1.1.4. Valor razonable de mercado (fair market value)

El valor razonable de mercado de una acción se define como el precio al cual esta cambiaría de propietario cuando ni el comprador ni el vendedor están coaccionados a realizar la transacción. Así mismo, asume que tanto el comprador y el vendedor tienen conocimiento de todos los aspectos materiales¹⁰ del activo.

2.1.1.5. Valor de inversión

En algunas ocasiones, un activo es más valioso para un comprador en particular, en ese caso, el concepto de valor de inversión hace referencia al valor que tiene un activo para un comprador en específico, el cual toma en cuenta potenciales sinergias basadas en sus requerimientos o expectativas.

⁸ Empresa liquidada.

⁹ Empresa en marcha.

¹⁰ Cualquier hecho que puede afectar el valor intrínseco del activo.

2.1.2. Proceso de valorización

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) indican que el proceso de valorización de acciones comprende las siguientes cinco etapas:

2.1.2.1. Entender el negocio

Se realiza un análisis financiero, de competitividad y de la industria, además se examina cualquier otra información relevante para el desempeño futuro de la empresa que sirve de base para las proyecciones. Existen diversos enfoques para realizar el análisis competitivo y de la industria, los cuales ayudan considerar los aspectos económicos más relevantes para la empresa. Las cinco fuerzas de Porter utilizadas para describir a la industria en la cual la empresa desarrolla sus actividades son:

- Rivalidad dentro de la industria.
- Nuevos participantes.
- Sustitutos potenciales.
- Poder de proveedores.
- Poder de compradores.

Así mismo, Porter identifica tres estrategias que son aplicadas por las empresas para alcanzar sus objetivos:

- Liderazgo de costos.
- Diferenciación.
- Segmentación.

El análisis financiero implica utilizar los estados financieros para entender el desempeño de la empresa y calcular ratios útiles que puedan ser contrastados con los objetivos de la empresa y con su estrategia.

2.1.2.2. Proyectar el desempeño de la empresa:

Se pueden tomar dos perspectivas: proyectar el entorno económico donde opera la empresa y proyectar el desempeño operativo-financiero de ella. El análisis *top-down* comienza proyectando el entorno internacional y nacional, la industria y luego a la en específico. Mientras que un análisis *bottom-up* consolida proyecciones a nivel micro para realizar proyecciones a mayor escala bajo. En general, se integran conocimientos sobre la industria, la posición competitiva de la empresa y su desempeño para proyectar sus ventas, márgenes y flujo de caja.

2.1.2.3. Seleccionar el modelo de valorización:

Se elige un modelo de valorización adecuado tomando en consideración las características de la empresa y el contexto de la valorización. Hay dos tipos de modelos de valorización que incorporan el supuesto de negocio en marcha: el de *valorización absoluta* y de *valorización relativa*. Un modelo de valorización

absoluta es un modelo que estima el valor intrínseco de un activo y permite compararlo con su precio de mercado. Los modelos de valorización absoluta más importantes son los modelos de valor presente o modelos de flujos de caja descontados, los cuales proponen que el valor de un activo debe estar relacionado con el retorno que espera recibir el inversionista. Un tipo de flujo de caja son los dividendos, los cuales representan flujos de caja para los accionistas y son llamados modelos de *dividendos descontados*. Por otro lado, los flujos de caja a nivel de la empresa pueden ser de dos tipos: flujos de caja libre e ingreso residual.

Los flujos de caja libre se basan en el flujo de caja operativo y toma en cuenta la reinversión en activo fijo y capital de trabajo para el negocio en marcha. El modelo de *flujo de caja libre para el accionista* se define como el flujo de caja libre neto del pago del servicio de la deuda, mientras que el modelo de *flujo de caja para la firma* se define como el flujo de caja antes de dicho pago. Por otro lado, un modelo de ingreso residual se basa en ganancias contables devengadas en exceso a su costo de oportunidad. Otro tipo de valorización absoluta es la valorización basada en el valor de mercado de sus activos o de los recursos que posee.

Por su parte, los modelos de valorización relativa estiman el valor de un activo respecto al valor de otro, partiendo de la idea que activos similares deberían venderse a precios similares, por lo que las valorizaciones relativas se implementan usando múltiplos de precios o múltiplos de valor de empresa. El más conocido múltiplo de precio es el ratio *PER* (price to earnings ratio), que divide el precio de mercado de la acción por su ganancia por acción. Si una acción se vende a un *PER* bajo respecto a sus empresas comparables, se dice que está subvaluada y viceversa. La aplicación de modelos de valorización relativa a las acciones usualmente se denomina *método de comparables*.

2.1.2.4. Convertir la proyección en una valorización:

Abarca el análisis de sensibilidad y ajustes situacionales (prima de control, descuento por iliquidez y descuento por falta de mercado). Mediante el análisis de sensibilidad se determina como afecta al resultado obtenido en la valorización el cambio en algún supuesto. Mientras que los ajustes situacionales permiten ajustar el resultado de la valorización ante ciertas circunstancias como las siguientes:

- Prima de control: El valor de la acción será mayor si dicha inversión dará una posición de control al inversionista.

- Descuento por falta de mercado: El valor de acciones que no cotizan en el mercado será más bajo debido a que los inversionistas requerirán un mayor retorno para compensarlo.
- Descuento por iliquidez: Para las acciones que cotizan en el mercado bursátil, tener un bajo volumen de negociación se refleja en menores precios.

2.1.2.5. Aplicar las conclusiones de valorización:

Según el propósito de la valorización, las conclusiones se utilizan para realizar una recomendación de inversión, opinar sobre el precio de una acción o evaluar la conveniencia económica de una inversión estratégica.

Las actividades de valorización juegan un papel importante al recolectar, organizar, analizar y comunicar información empresarial. Contribuyen al funcionamiento eficiente del mercado de capitales al brindar la posibilidad de comprar y vender acciones de manera informada, haciendo que los precios de los activos reflejen su valor intrínseco.

2.1.3. Valorización mediante flujos de caja libre descontados

Según Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) éste es un método de valorización que estima el valor intrínseco de un activo financiero mediante sus flujos de caja futuros traídos a valor presente. Se puede realizar usando los flujos de caja libres para la firma (free cash flows to the firm) o los flujos de caja libre para el accionista (free cash flow to equity). La proyección de flujos de caja libre para la firma requiere mayor comprensión del negocio y por lo tanto permite una valorización con más sustento económico, puede aplicarse cuando se cumple una de las siguientes condiciones:

- La empresa no paga dividendos.
- La empresa paga dividendos, pero no con lo esperado por su capacidad de generar utilidades.
- Los flujos de caja libre de la empresa se relacionan con la rentabilidad esperada durante el periodo de proyección.

Los dos tipos de flujos de caja libre son:

- **Flujo de caja libre para la firma (FCFF):** Es el flujo de caja disponible para los aportantes de capital de la empresa luego de haber descontado los pagos de gastos operativos, impuestos, incrementos de capital de trabajo e inversiones en activos fijos. Los aportantes de capital pueden ser accionistas comunes, accionistas preferentes y tenedores de bonos u otros instrumentos de deuda.

- **Flujo de caja libre para los accionistas (FCFE):** Es el flujo de caja libre disponible para los accionistas comunes descontado los pagos de gastos operativos, impuestos, intereses y amortizaciones de deuda, incrementos de capital de trabajo e inversiones en activos.

Las empresas presentan un estado financiero de flujo de efectivo que tiene como componente el flujo de caja de operaciones, sin embargo, este no es un flujo de caja libre, la ventaja de usar el flujo de caja libre para la firma o para el accionista es que pueden usarse directamente en el modelo de flujos descontados para valorizar la empresa o sus acciones ya que otro tipo de medidas de flujos de caja como EBIT, EBITDA o la utilidad neta omiten de alguna manera flujos de caja, por ejemplo, el EBIT y EBITDA no consideran el pago de impuestos. Usar los flujos de caja libre puede ser más complicado que usar dividendos debido a que en su proyección se deben consolidar flujos de operación, de financiamiento y de inversión.

Como el flujo de caja libre para la firma está disponible para todos los aportantes de capital, el valor de la empresa se debe estimar descontándolos al costo promedio ponderado de capital (Weigthed Average Cost of Capital o WACC) y el valor estimado del patrimonio es calculado restándole el valor de la deuda al valor de la empresa. El valor del patrimonio también puede ser estimado directamente descontando el flujo de caja para el accionista al costo de oportunidad de capital propio. Mediante ambos métodos los resultados serían similares si los datos utilizados reflejan los mismos supuestos. De acuerdo con Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015), se utiliza el flujo de caja para la firma (FCFF) cuando se presentan los siguientes escenarios:

- La empresa está apalancada con un FCFE negativo.
- La empresa está apalancada con una estructura de capital cambiante.

2.1.3.1. Valor presente de flujos de caja libre para la firma (FCFF)

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que mediante la valorización con flujos de caja libre para la firma se estima el valor de la firma como el valor presente del FCFF al costo promedio ponderado de capital.

$$FV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} \quad (1)$$

Donde:

FV: Valor de la firma.

FCFF: Flujo de caja libre para la empresa.

WACC: Costo promedio ponderado de capital.

Debido a que el FCFF es el flujo de caja disponible para todos los aportantes de capital, al usar el costo promedio ponderado de capital (WACC) se obtiene el valor de todo el capital de la firma. Por lo tanto, el valor del patrimonio será el valor de la firma menos el valor de mercado de su deuda:

$$EV = FV - MVD \quad (2)$$

Donde:

EV: Valor de patrimonio.

FV: Valor de la firma.

MVD: Valor de mercado de la deuda.

Al dividir el valor total del patrimonio entre el total de acciones en circulación se obtiene el valor por acción. Por otro lado, el costo de capital es la tasa de retorno que los inversionistas deben demandar para un flujo de caja como el generado por la empresa analizada, por tal motivo, el WACC depende del riesgo de ese flujo de caja.

2.1.3.2. Valor presente de flujos de caja libre para el accionista (FCFE)

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) indican que el valor del patrimonio puede ser estimado a partir de flujos de caja libre para los accionistas, descontados a la tasa de retorno requerida del capital propio (r_e).

$$EV = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCFE_t}{(1+r_e)^t} \quad (3)$$

Donde:

EV: Valor de patrimonio.

FCFE: Flujo de caja libre para el accionista.

r_e : Tasa de retorno de capital propio.

Descontar el flujo de caja libre para los accionistas a la tasa r_e brinda el valor del patrimonio, el cual, al dividirlo por el número de acciones en circulación, permite obtener el valor por acción.

2.1.3.3. Modelo con crecimiento de una etapa

Según Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015), cuando en un modelo de valorización de flujos de caja libre descontados se asume que estos crecen a una tasa constante, se denominan modelos de crecimiento de una etapa o crecimiento

estable. En un modelo de flujos de caja para la firma (FCFF) que crece a una tasa constante g , el FCFF es igual al FCFF del periodo anterior multiplicado por $(1+g)$:

$$FCFF_t = FCFF_{t-1}(1 + g) \quad (4)$$

Donde:

$FCFF_t$: Flujo de caja libre para la firma en el periodo t .

$FCFF_{t-1}$: Flujo de caja libre para la firma en el periodo $t-1$.

g : Tasa de crecimiento constante.

El valor de la firma se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$FV = \frac{FCFF_t}{WACC-g} = \frac{FCFF_{t-1}(1+g)}{WACC-g} \quad (5)$$

Donde:

FV: Valor de la firma.

WACC: Costo promedio ponderado de capital.

$FCFF_t$: Flujo de caja libre para la firma en el periodo t .

$FCFF_{t-1}$: Flujo de caja libre para la firma en el periodo $t-1$.

g : Tasa de crecimiento constante.

De igual manera, cuando se utilizan flujos de caja para el accionista que crecen a una tasa constante g , el flujo en cualquier periodo será igual al flujo en el periodo precedente multiplicado por $(1+g)$.

$$FCFE_t = FCFE_{t-1}(1 + g) \quad (6)$$

Donde:

$FCFE_t$: Flujo de caja libre para el accionista en el periodo t .

$FCFE_{t-1}$: Flujo de caja libre para el accionista en el periodo $t-1$.

g : Tasa de crecimiento constante.

El valor del patrimonio se calcula con la siguiente fórmula:

$$EV = \frac{FCFE_t}{r_e-g} = \frac{FCFE_{t-1}(1+g)}{r_e-g} \quad (7)$$

Donde:

EV: Valor del patrimonio.

$FCFE_t$: Flujo de caja libre para el accionista en el periodo t.

$FCFE_{t-1}$: Flujo de caja libre para el accionista en el periodo t-1.

r_e : Costo de capital propio.

g: Tasa de crecimiento constante.

2.1.3.4. Proyección de flujos de caja libre

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) indican que para estimar el FCFF o FCFE se debe entender la compañía y sus estados financieros, es decir, la relación entre los flujos de caja libre y las cuentas contables. El FCFF es el flujo de caja disponible para los aportantes de capital después de descontar los gastos operativos e inversiones. Por lo tanto, cualquier gasto que no implique una salida de efectivo de la empresa debe ser revertido de la utilidad neta.

$$FCFF = NI + NCC + I(1 - T) - FCInv - WCInv \quad (8)$$

Donde:

FCFF: Flujo de caja libre para la firma.

NI: Utilidad Neta.

NCC: Gasto sin salida de efectivo.

I: Gasto en intereses.

T: Tasa de impuesto.

FCInv: Inversión en activo fijo.

WCInv: Inversión en capital de trabajo.

Se toma la utilidad neta disponible para los accionistas comunes y luego se hacen ajustes por gastos que no están asociados a flujo de caja, como la depreciación y amortización. También se ajustan los intereses netos de impuestos, ya que fueron deducidos para calcular la utilidad neta y son flujos disponibles para los acreedores.

En caso hubiera acciones preferentes, los dividendos de estas deben ser adicionadas a la utilidad neta, ya que también son flujos disponibles para aportantes de capital. Las compras de activos fijos representan salidas de caja que son necesarias para mantener las operaciones actuales o futuras y pueden ser tangibles o intangibles. El ajuste de capital de trabajo representa la inversión en activos corrientes menos pasivos corrientes que se obtiene de analizar el estado de posición financiera o el estado de flujos de efectivo.

También se puede calcular el FCFF a partir del estado de flujo de efectivo, partiendo del flujo de caja de operaciones (CFO), dado que ya tiene incorporado el ajuste por gastos sin salida de efectivo y la inversión en capital de trabajo. El CFO muestra el efectivo recibido de clientes y pagado a proveedores. Por otro lado, el flujo de caja de actividades de inversión (CFI) abarca las inversiones de la firma en activos de largo plazo y el flujo de financiamiento (CFF) comprende las actividades de financiamiento y repago de capital. Los intereses y dividendos pagados o recibidos tienen diferentes formas de reportarse en el estado financiero de acuerdo con el estándar utilizado, IFRS o US GAAP, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Flujo de intereses y dividendos bajo IFRS y US GAAP

Flujo	IFRS	US GAAP
Intereses recibidos	Flujo operativo o de inversión	Flujo Operativo
Intereses pagados	Flujo operativo o de financiamiento	Flujo Operativo
Dividendos recibidos	Flujo operativo o de inversión	Flujo Operativo
Dividendos pagados	Flujo operativo o de financiamiento	Flujo de financiamiento

Nota. Recuperado de *Equity Asset Valuation* por Pinto, Henry & Robinson, 2015.

De este modo, para estimar el FCFF, se puede partir del CFO y sumarle los gastos de intereses después de impuestos y restarle los gastos de inversiones en activos de largo plazo.

$$FCFF = CFO + I(1 - T) - FCInv \quad (9)$$

Donde:

FCFF: Flujo de caja para la firma.

CFO: Flujo de caja de operaciones u operativa.

I: Intereses.

T: Tasa de impuesto a la renta.

FCInv: Inversión en activo fijo.

Para estimar el FCFE a partir del FCFF, se restan los intereses pagados después de impuestos y se suma el financiamiento neto (que es igual a la deuda emitida menos la deuda pagada).

$$FCFE = FCFF - I(1 - T) + NB \quad (10)$$

Donde:

FCFE: Flujo de caja para los accionistas.

FCFF: Flujo de caja para la firma.

I: Intereses.

T: Impuesto a la renta.

NB: Financiamiento neto.

2.1.3.5. Activos no operacionales y valor de la firma

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que la valorización por flujos de caja libre descontados se enfoca en valorizar los activos que generan los flujos de caja de operaciones (activos operacionales), por otro lado, si la firma tiene montos importantes de activos no operacionales como exceso de caja, activos financieros para la venta u otros, estos deben ser sumados a los activos operacionales para obtener el valor de la firma.

$$VF = VOA + VNOA \quad (11)$$

Donde:

VF: Valor de la firma.

VOA: Valor de activos operacionales.

VNOA: Valor de activos no operacionales.

Dentro de los activos no operacionales deben estar incluidas las inversiones en activos financieros a su valor de mercado no a su valor en libros.

2.1.4. Tasa de retorno de capital propio

Según Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015), las alternativas para estimar la tasa de retorno del capital propio incluyen las siguientes:

- El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model).
- Modelos multifactoriales.
- Métodos de acumulación (build-up methods).

2.1.4.1. Modelo de valoración de activos financieros (Capital Asset Pricing Model o CAPM)

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que el modelo de valoración de activos financieros o CAPM por sus siglas en inglés, es una ecuación que permite estimar la tasa de retorno requerida de un activo financiero cuando existe

equilibrio entre su oferta y demanda. Establece entre sus supuestos que los inversionistas son aversos al riesgo, toman decisiones basados en el retorno y varianza esperados de sus portafolios de inversión y evalúan el riesgo de una inversión en términos de su contribución al riesgo sistemático de sus portafolios (aquel que no puede ser diversificado).

La expresión matemática del modelo CAPM es la siguiente:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i * [E(R_M) - R_f] \quad (12)$$

Donde:

$E(R_i)$: Retorno esperado del activo “i”.

R_f : Tasa libre de riesgo.

$E(R_M)$: Retorno esperado en un portafolio de mercado.

β_i : Beta del activo “i”

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) también indican que la tasa libre de riesgo es aquella tasa de retorno que es generada por un activo. sin importar la situación económica en el futuro, es decir, una inversión con pagos seguros o casi seguros. En la práctica, se utiliza la tasa de retorno de instrumentos de deuda soberana como las notas o bonos del tesoro americano en EE. UU. o las notas del tesoro alemán (en Europa). El beta de un activo mide su riesgo sistemático o la sensibilidad de sus retornos a los de un portafolio de mercado. Se calcula como la covarianza entre los retornos del activo y los retornos del portafolio de mercado dividido por la variancia del portafolio de mercado. En la práctica, el portafolio de mercado es representado por un índice de mercado amplio que sea ponderado por valor de mercado. Señalan que este modelo es ampliamente aceptado para estimar el costo de capital propio

2.1.4.2. Modelos multifactoriales

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que existe evidencia que hay múltiples factores que permiten explicar el retorno de un activo, estos modelos seleccionan cada factor en términos del valor explicativo que añaden. Mientras que el CAPM utiliza solo una prima de riesgo, los modelos APT (arbitrage pricing models o modelos de arbitraje de precios) agregan más primas de riesgo, expresados de la siguiente manera:

$$E(R_i) = R_f + \sum FS_k * FRP_k \quad (13)$$

Donde:

$E(R_i)$: Retorno esperado del activo “i”.

R_f : Tasa libre de riesgo.

FRP_k : Factor de prima de riesgo

FS_k : Factor de sensibilidad

2.1.4.3. Métodos de acumulación (build-up methods)

De acuerdo con Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015), estos modelos son utilizados en compañías en las que se invierten en solitario y permiten estimar el retorno requerido en sus acciones como la suma de la tasa libre de riesgo más un conjunto de primas de riesgo. Su expresión matemática es la siguiente:

$$E(R_i) = R_f + \sum RP_k \quad (14)$$

Donde:

$E(R_i)$: Retorno esperado del activo “i”.

R_f : Tasa libre de riesgo.

RP_k : Prima de riesgo.

Estos modelos son similares a los modelos multifactoriales, pero se diferencian en que no se aplican ajustes por factor de sensibilidad.

2.1.5. Costo promedio ponderado de capital

Pinto, Henry, Robinson, & Stowe (2015) señalan que el costo promedio ponderado de capital o WACC (Weighed Average Cost of Capital) por sus siglas en inglés, es el promedio ponderado de las tasas de retorno después de impuestos de la deuda y patrimonio, los cuales se ponderan con el valor de mercado de cada uno de ellos. Alternativamente, pueden usarse los pesos de deuda y patrimonio de la estructura de capital objetivo de la firma cuando esos pesos son conocidos y son diferentes de los pesos de valor de mercado. La expresión matemática del WACC es la siguiente:

$$WACC = \frac{MVD}{MVD+MVE} r_d(1 - t) + \frac{MVE}{MVD+MVE} r_e \quad (15)$$

Donde:

WACC: Costo promedio ponderado de capital.

MVD: Valor de mercado de la deuda.

MVE: Valor de mercado del patrimonio.

r_d : Costo de deuda.

r_e : Costo de capital propio.

t: Tasa marginal de impuesto a la renta.

2.2. Índice general de la Bolsa de Valores de Lima

2.2.1. Bolsa de Valores de Lima

En su *Reseña Histórica* (s.f), se señala que la Bolsa de Valores de Lima es una sociedad anónima que fue constituida en 1971. Mediante el Decreto Legislativo N° 861-1996 denominada *Ley del Mercado de Valores*, se asignó para su supervisión a la Comisión Nacional de Empresas y Valores (CONASEV), actualmente Superintendencia de Mercado de Valores (SMV).

En *Funciones y Estructura* (s.f), se señala que su principal actividad consiste en permitir la negociación en la rueda de bolsa de los títulos valores que se encuentren adecuadamente inscritos, cumpliendo además las siguientes funciones:

- a) Proporciona los sistemas o mecanismos para el correcto funcionamiento de las negociaciones diarias, y se asegura de brindar al mercado información transparente de las órdenes de compra y venta de valores, ejecutar dichas ordenes imparcialmente y realizar las liquidaciones respectivas eficientemente.
- b) Busca aumentar la cantidad de negociaciones a través de la realización de actividades públicas, de tal manera que permitan el desarrollo de este mercado.
- c) Se encarga de la correcta inscripción de títulos valores que serán negociados en la bolsa y asegura su registro.
- d) Brinda información sobre el funcionamiento de las operaciones bursátiles e indica cuales son los agentes de intermediación autorizados.
- e) Divulga información relevante sobre los emisores, el desempeño del mercado y la cotización de los valores.

Además, indica que la Bolsa de Valores de Lima está compuesta por las siguientes áreas y gerencias:

2.2.1.1. Gerencia General:

Representa a la institución, encargándose de dirigir las operaciones dentro de los límites que le confiere el Estatuto y con arreglo a la política que el Directorio como órgano de administración establezca.

2.2.1.2. Gerencia de Administración, Finanzas y Sistemas:

Es la encargada del planeamiento, dirección y control de actividades administrativas, financieras, contables, sistemas de información y recursos tecnológicos de la Bolsa de Valores de Lima.

2.2.1.3. Gerencia de Operaciones

Está compuesta por las siguientes áreas: Dirección de Mercados, Emisores e Información Bursátil. La Dirección de Mercados vela por el desarrollo de las negociaciones en el Sistema Electrónico de Negociación (ELEX), de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas. Por otro lado, el área de Emisores e Información Bursátil vigila el cumplimiento de las obligaciones de las empresas emisoras de valores. Además, se encuentra encargada de la difusión de diversas publicaciones sobre negociación bursátil, los valores y emisores.

2.2.1.4. Gerencia de Desarrollo de Proyectos:

Es la encargada de la planificación, organización, dirección y control de las tareas de investigación, diseño, desarrollo e implementación de productos, servicios y negocios.

2.2.1.5. Gerencia de Relaciones Corporativas:

Tiene como función la promoción de la cultura bursátil, está compuesta por las áreas de: marketing, ventas de información, atención al cliente, prensa y promoción y captación de emisores.

2.2.1.6. Centro de Estudios Bursátiles (BURSEN):

Promueve el desarrollo del mercado de capitales mediante la difusión de la cultura del mercado de valores y proporcionando servicios de educación sobre temas bursátiles y financieros.

2.2.1.7. Auditoría Interna:

Es el área que desarrolla una actividad independiente y objetiva que ayuda a la organización a cumplir sus objetivos siguiendo un enfoque sistemático y disciplinado buscando la eficacia de los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno.

2.2.1.8. Gerencia Legal:

Es el área responsable asesorar a las diferentes áreas de la Bolsa de Valores de Lima y mantiene contacto permanente con diversos entes reguladores.

2.2.1.9. Gestión Humana y Procesos:

Se encarga del planeamiento, desarrollo y ejecución de estrategias, programas y actividades que permitan una efectiva gestión del potencial humano, un clima laboral positivo y una gestión de procesos que genere valor para la organización.

Por otro lado, de acuerdo con *Quienes Somos* (s.f.), la Bolsa de Valores de Lima es dueña del 93.83 por ciento de las acciones de CAVALI S.A. I.C.L.V. (Caja de Valores de Lima), sociedad anónima que tiene como función administrar el registro, compensación, liquidación y custodia de los valores negociados en el mercado bursátil peruano.

2.2.2. Índices de la Bolsa de Valores de Lima

De acuerdo con Granel (2018), los tres principales índices que se utilizaron en la Bolsa de Valores de Lima hasta el año 2014 fueron el Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL), el Índice Selectivo de la Bolsa de Valores de Lima (ISBVL) y el Índice Nacional de Capitalización (INCA). Los dos primeros eran índices de liquidez, que se determinaban en base a tres variables: volumen negociado, número de operaciones y frecuencia de negociación, mientras que el índice INCA ponderaba las acciones en base a la capitalización de mercado, es decir, a mayor capitalización de mercado, mayor participación en el índice. Por otro lado, en *Nuevos Índices S&P/BVL* (s.f), se señala que, en setiembre de 2014, la Bolsa de Valores de Lima firmó un acuerdo con la empresa S&P Dow Jones para lanzar al mercado nuevos índices, los cuales se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Índices de la Bolsa de Valores de Lima

Índice
S&P/BVL Lima 25
S&P/BVL Peru Select
S&P/BVL Peru General
S&P/BVL IBGC
S&P/BVL Consumer
S&P/BVL Financials
S&P/BVL Public Services
S&P/BVL Peru Dividend Index
S&P/BVL Mining
S&P/BVL Industrials
S&P/BVL Construction
S&P/BVL Electric Utilities
S&P/BVL Juniors

Nota. Elaboración propia con información de la Superintendencia del Mercado de Valores.

2.2.3. Reseña del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima

De acuerdo con Pachas (2007), este índice muestra la tendencia promedio del precio de las acciones más negociadas en la Bolsa de Valores de Lima. Para su cálculo, se utilizan los cambios en el precio de las acciones, teniendo como fecha base el 30 de diciembre de 1991=100. Por su parte, Mejía (2017) señala que es un indicador que permite conocer el comportamiento general del mercado bursátil y compararlo con

el rendimiento de sectores específicos (industrial, bancario, agrario, minero, de servicios públicos, etc.). Además, la cartera de acciones que la conforma se construye en base a la frecuencia de negociación, volumen de negociación y número de operaciones, aplicándose la siguiente fórmula:

$$IGBVL = \sum \left(\frac{P_{it}}{P_{io}} \right) * w_i * F_i \quad (16)$$

Donde:

P_{it} : Precio del valor i en la fecha t.

P_{io} : Precio del valor i en la fecha base.

W_i : Ponderación del valor i.

F_i : Factor de ajuste por eventos aplicable a la cotización del valor i.

Mejia (2017) indica que la selección de la cartera para actualizar el índice se realiza en junio y diciembre, y se utilizan las estadísticas de negociación de los dos meses previos, sin considerar los Certificados de Fondos de Inversión y Suscripciones Preferentes. El proceso de selección es el siguiente:

- i. Se eliminan las operaciones atípicas¹¹.
- ii. Se calcula el “Índice de Liquidez”¹² para cada valor.
- iii. En base a los Índices de Liquidez calculados, se determina la participación de cada uno respecto a la suma total.
- iv. Se ordenan los valores en orden descendente respecto a su participación en el mercado, hasta acumular el 80 por ciento del total.
- v. Se identifican los valores que tuvieron intermediación en menos de cuatro Sociedades Agentes de Bolsa durante los últimos 12 meses y se calcula la frecuencia de intermediarios.

$$FI_i = \sum_{i=1}^n \frac{N^{\circ} Inter_{it}}{n-RSC} \quad (17)$$

Donde:

¹¹ Se consideran operaciones atípicas: Ofertas Públicas de Venta, Ofertas Públicas de Compra, Ofertas Públicas de Adquisición, Ofertas Públicas de Intercambio, Órdenes de Compra, Subastas, Operaciones por más del 5% de acciones en circulación (sólo aplicable a acciones de capital) y Operaciones por más del 50% del monto promedio negociado diario del mercado.

¹² La fórmula aplicada para el cálculo de este índice se detalla en el **Anexo 3**.

FI_i : Frecuencia de intermediarios del valor i .

$N^\circ Inter_{it}$: Número de intermediarios que negocio el valor i en el día t .

n : Total de ruedas de bolsa en los últimos 12 meses.

RSC : Ruedas de bolsa sin cotización del valor.

- vi. Se vuelven a calcular las participaciones de los Índices de Liquidez de la cartera, las cuales serán las ponderaciones finales (w_i).
- vii. Los resultados obtenidos los revisa el Director de Mercados, quien puede sugerir la separación o ingreso de algunos valores.

Este índice asume que el dividendo es reinvertido mediante la compra de más acciones al precio ex-derecho o ex-dividendo. Por ello, el factor de corrección es el siguiente (Bolsa de Valores de Lima, s.f.):

$$FCD = \frac{PC}{PC-D} \quad (18)$$

Donde:

FCD: Factor de corrección por dividendos en efectivo

PC: Precio en la fecha del último día con derecho

D: Dividendo en efectivo

La actualización de la cartera se realiza dos veces al año cada seis meses, en enero y julio, y se difunden al mercado con una anticipación de por lo menos cinco días a su entrada en vigor. La continuidad de este índice se consigue mediante encadenamiento con valores obtenidos con la cartera anterior utilizando la siguiente fórmula (Bolsa de Valores de Lima, s.f.):

$$IGBVL = \frac{I_{t-1}}{I_{base}} * I_t \quad (19)$$

Donde:

I_{t-1} : Último valor del índice considerando la cartera anterior.

I_{base} : Valor del índice del nuevo periodo base (igual a 100)

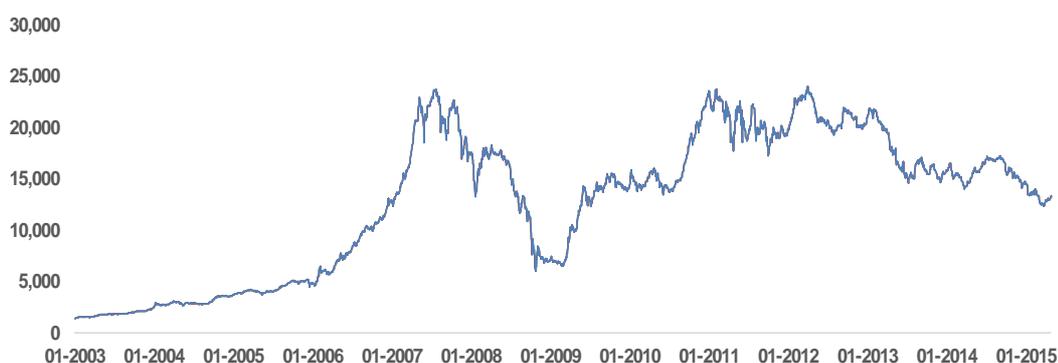
I_t : Primer valor del índice considerando la nueva cartera (con base 100)

En el Gráfico 1 se muestra la evolución de este índice entre enero 2003 y abril 2015, apreciándose un rápido crecimiento en su valor hasta mediados de 2007, previo a la crisis financiera internacional, mientras que, en el

Gráfico 2, se muestra la evolución de su rentabilidad diaria para el mismo periodo, la cual alcanzó un valor máximo de 13.76% el 13 de octubre de 2008 y un mínimo de -12.45% el 6 de junio de 2011

Gráfico 1

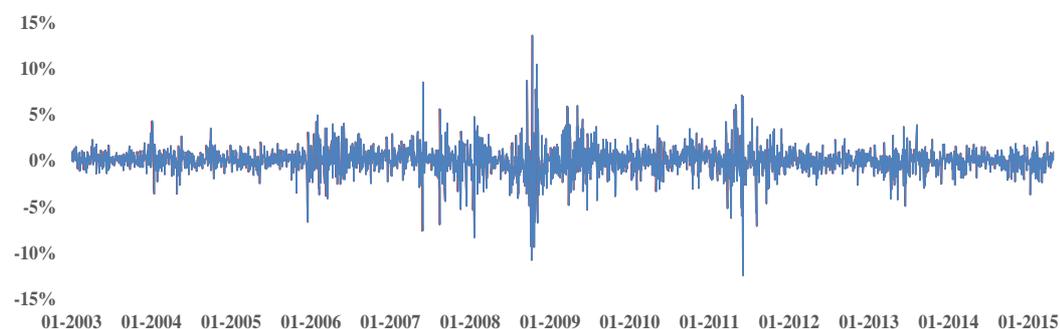
Evolución del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) entre enero 2003 y abril 2015



Nota. Elaboración propia con data de Economática.

Gráfico 2:

Rendimiento diario del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) entre enero 2003 y abril 2015 (%)



Nota. Elaboración propia con data de Economática.

De acuerdo con lo señalado por la Bolsa de Valores de Lima [BVL] (2015), en setiembre 2014 se firmó un acuerdo con S&P Dow Jones Índices para que éste realice las actividades de distribución, mercadeo y licenciamiento de los índices de la BVL, así como para la creación de nuevos índices según las necesidades del mercado. El primer índice en lanzarse al mercado fue el índice S&P/BVL Perú Select en el mes de diciembre 2014 y, posteriormente, el 4 de mayo de 2015, con el cambio a la plataforma electrónica de negociación Millenium IT, se lanzaron 11 índices. De esta manera, los principales índices de la Bolsa de Valores de Lima, el Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) y el Índice Selectivo (ISBVL), cambiaron de

nombre a S&P/BVL Perú General y S&P/BVL Lima 25, respectivamente. Con excepción del índice S&P/BVL Lima 25, los demás cambiaron a una metodología en base a la capitalización ajustada al free-float (BVL, 2015).

2.2.4. Reseña del Índice S&P/BVL Perú General

Este índice fue lanzado al mercado el 4 de mayo de 2015 y fue concebido para ser el *benchmark* o referente del mercado bursátil peruano, siguiendo la historia del índice IGBVL (Índice General de la Bolsa de Valores de Lima) y manteniendo como valor base el 30 de diciembre de 1991. Los componentes de cada sector están clasificados bajo el sistema de Global Industry Classification Standard (GICS) (S&P Dow Jones, 2021).

Se calcula mediante el método de capitalización de mercado del free float o capital flotante, el cual consiste en multiplicar el precio de la acción por el número de acciones disponibles en el mercado descontando las acciones que están inactivas o bloqueadas, en propiedad de grupos de control, instancias gubernamentales u otros accionistas estratégicos con horizonte de largo plazo. Este índice es considerado de retorno total porque asume que los dividendos regulares pagados en efectivo son reinvertidos en el índice al cierre de la fecha ex dividendo¹³, sin efectuar ajustes por tasas impositivas (S&P Dow Jones Índices, 2020).

El ajuste del free float es realizado con un factor de ponderación de inversión o IWF (investable weight factor) por sus siglas en inglés, que varía entre 0 y 1, representando la cantidad de acciones de una empresa que están disponible para negociación al público. Se ha establecido que la capitalización de mercado ajustada por capital flotante mínima debe ser S/33 millones para que las acciones de una empresa sean incorporadas al índice, así mismo, las acciones elegibles deben encontrarse en el 95% más alto de las puntuaciones de liquidez y deben haber operado al menos el 20% del total de días de negociación en los tres y seis meses previos a la incorporación al índice (S&P Dow Jones Índices, 2020).

Ninguna acción individual puede superar el 25% del valor del índice, salvo compañías que obtienen menos de la mitad de sus ingresos de fuentes peruanas, siendo en ese caso como máximo el 10%.

¹³ Es la fecha a partir de la cual la acción cotiza sin derecho a percibir el dividendo.

La cartera que compone este índice es actualizada anualmente después del tercer viernes de setiembre de cada año, no obstante, también se realiza reponderaciones posteriores al tercer viernes de los meses de marzo, junio y diciembre (S&P Dow Jones Índices, 2020). En la Tabla 3 se presentan las acciones que conforman este índice al 31 de diciembre de 2019.

Tabla 3

Composición del índice S&P/ BVL Peru General al 31 de diciembre de 2019

Nombre	Nemónico
Credicorp	BAP
Southern Copper Corp.	SCCO
Buenaventura	BVN
Inretail Perú Corp.	INRETC1
Alicorp	ALICORC1
Intercorp Financial Services Inc.	IFS
Ferreycorp S.A.A.	FERREYC1
Luz del Sur S.A.	LUSURC1
UCP Backus Johnston S.A.A.	BACKUSI1
Engie Energia Perú S.A. (Antes Enersur S.A.)	ENGIEC1
Unión Andina de Cementos S.A.A.	UNACEMC1
Banco BBVA Perú	BBVAC1
Soc. Min. Cerro Verde	CVERDEC1
Cementos Pacasmayo	CPACASC1
Volcan	VOLCABC1
Enel Generación Perú S.A.A.	ENGEPEC1
Graña y Montero S.A.	GRAMONC1
Volcan	VOLCAAC1
Minsur	MINSURI1
Enel Distribucion Perú S.A.A. (Antes Edelnor)	ENDISPC1
Nexa Resources Perú S.A.A.	NEXAPEC1
Trevali Mining Corporation	TV
Rimac Seguros y Reaseguros	RIMSEGC1
Bolsa de Valores de Lima S.A.A.	BVLAC1
Corp. Aceros Arequipa	CORAREI1
Siderperu	SIDERC1
Casa Grande S.A.	CASAGRC1
Refiner. La Pampilla	RELAPAC1

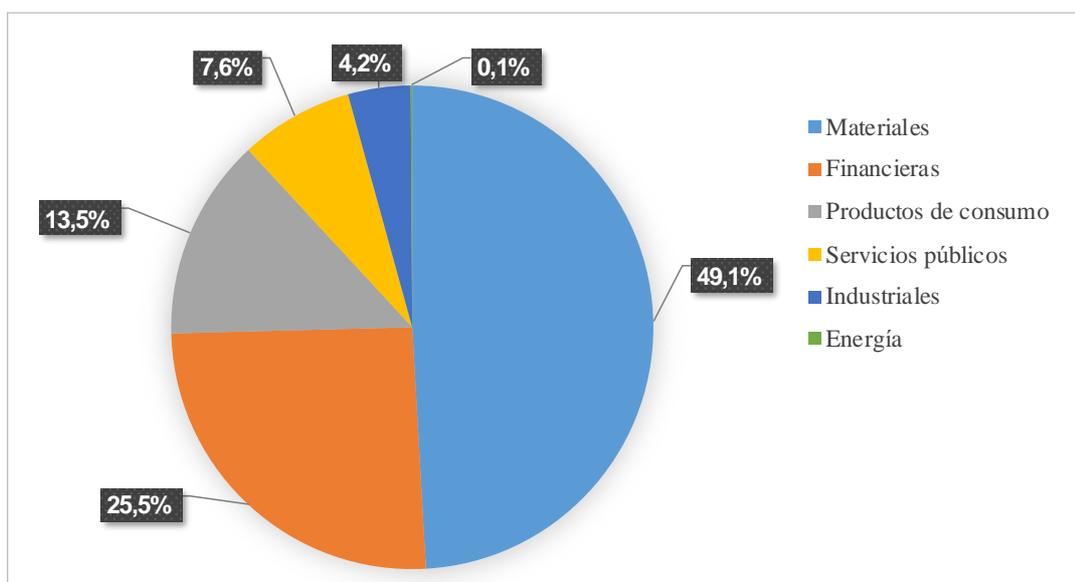
Nombre	Nemónico
Ppx Minig Group	PPX
Panoro Mineral Ltd	PML
Nexa Rosources Atacocha S.A.A.	ATACOBC1
Austral Group S.A.	AUSTRAC1
San Ignacio de Morococha S.A.A.	MOROCO11
Nexa Resources Perú S.A.A.	NEXAPEI1

Nota. Elaboración propia con data de Economática.

El Gráfico 3 muestra la composición sectorial del índice S&P BVL Peru General. Al ser un índice amplio, que busca ser representativo del mercado peruano, abarca diversos sectores, principalmente el de materiales y financiero, que juntos suman el 75% del índice (S&P Dow Jones Índices, 2020).

Gráfico 3

Desglose por sector del índice S&P BVL Peru General al 31 de agosto de 2020



Nota. Recuperado de S&P/BVL Peru General Index (p. 4) por S&P Dow Jones Indices, 2020.

La evolución de este índice entre mayo 2015 y diciembre 2019 se muestra en el Gráfico 4, apreciándose una tendencia creciente que alcanzó un valor de 20,510.05 puntos al cierre de 2019.

Por otro lado, en el Gráfico 5, se muestra la rentabilidad diaria de este índice en el mismo periodo. El mayor rendimiento alcanzado fue 8.61 por ciento el 11 de abril de 2016, mientras que el menor fue -5.25 por ciento el 14 de agosto de 2015.

Gráfico 4

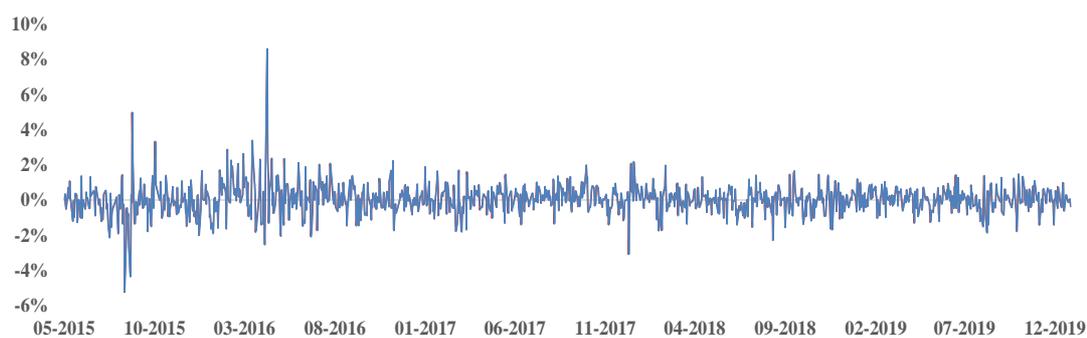
Evolución del índice S&P/BVL Perú General entre mayo 2015 y diciembre 2019



Nota. Elaboración propia con data de Economática.

Gráfico 5

Rendimiento diario del índice S&P/BVL Perú General entre mayo 2015 y diciembre 2019 (%)



Nota. Elaboración propia con data de Economática.

Diariamente S&P Dow Jones Indices calcula varios tipos de retorno para sus índices, según el tratamiento aplicado al pago de dividendos (S&P Dow Jones Indices, 2021):

- **Retorno por Precio (PR):** Es calculado sin tomar en cuenta el pago de dividendos regulares.
- **Retorno Total Bruto (TR):** Considera que los dividendos regulares son reinvertidos en el índice al cierre de la fecha *ex-dividendo*, sin realizar ajustes por impuestos.
- **Retorno Total Neto (NTR):** Considera la reinversión de los dividendos regulares en el índice al cierre de la fecha *ex-dividendo*, después de deducir los impuestos correspondientes.

Los niveles de los índices son publicados en la página web de S&P Dow Jones Indices (www.spdji.com), el sitio web de la Bolsa de Valores de Lima (www.bvl.com.pe), proveedores de cotizaciones y otros medios impresos y electrónicos (S&P Dow Jones Indices, 2021). La BVL difunde diariamente en sus publicaciones el índice S&P/BVL Peru General de retorno total, es decir, considerando la reinversión de los dividendos (BVL, s.f.).

En la tabla Tabla 4 se muestran las diferentes versiones del índice S&P/BVL Peru General, por tipo de rentabilidad y moneda, con sus respectivos *tickers* (S&P Dow Jones Indices, 2021).

Tabla 4

Tickers del índice S&P/BVL Perú General por tipo de rentabilidad y moneda

Tipo de rentabilidad	Tickers	
	USD	PEN
S&P/BVL Peru General Index		
Rentabilidad del precio	SPBLPGUP	SPBLPGPP
Rentabilidad total	SPBLPGUT	SPBLPGPT
Rentabilidad total neto	SPBLPGUN	SPBLPGPN

Nota. Elaboración propia. Adaptado de *S&P/BVL Peru Indices Metodología por S&P Dow Jones Indices, 2021.*

De acuerdo S&P Dow Jones Indices (2021), en un índice de retorno total, los cambios en sus niveles reflejan las variaciones en el precio de las acciones componentes y la reinversión de los dividendos de esas acciones en el mismo índice e indica que la construcción del índice consiste en sumar la cantidad total de dividendos pagados en un día determinado y multiplicarlos por el número de acciones, obteniendo la siguiente formula:

$$DDT = \sum_i D_i * NA_i \quad (20)$$

Donde:

DDT: Dividendos diarios totales.

D_i : Dividendos¹⁴.

NA_i : Número de acciones.

El siguiente paso es convertir este resultado en puntos del índice, lo cual se consigue dividiéndolo entre el divisor subyacente, el cual representa el nivel inicial del mercado (S&P Dow Jones Indices, 2021):

$$Div = \sum_i P_{i,0} * Q_{i,0} \quad (21)$$

Donde:

Div : Divisor del índice subyacente.

$P_{i,0}$: Precios iniciales de los componentes del índice.

$Q_{i,0}$: Número de acciones iniciales de los componentes del índice.

Por lo tanto, el valor en puntos del término DDT se calcula de la siguiente manera:

$$ID = \frac{DDT}{Div} \quad (22)$$

Donde:

ID : Índice de dividendos.

DDT : Dividendos diarios totales.

Div : Divisor del índice subyacente.

De esta manera, el retorno diario del índice se calcula aplicando la ecuación genérica de retorno total:

$$DTR = \frac{IL_t + ID_t}{IL_{t-1}} - 1 \quad (23)$$

Donde:

DTR : Retorno total diario.

IL_t : Nivel del índice en el tiempo t.

ID_t : Índice de dividendos en t.

IL_{t-1} : Nivel del índice en el tiempo t-1.

¹⁴ El término D_i se refiere al dividendo por acción efectivamente pagado y, por lo tanto, el término DDT está expresado en unidades monetarias.

El término DTR se utiliza para actualizar el índice de retorno total:

$$IRT_t = (IRT_{t-1}) * (1 + DTR_t) \quad (24)$$

Donde:

IRT_t : Índice de retorno total en el tiempo t.

IRT_{t-1} : Índice de retorno total en el tiempo t-1.

2.3. Tasa de interés de referencia

2.3.1. Definición

El Banco Central de Reserva del Perú (2021) define a la tasa de interés de referencia como aquella que es fijada con la finalidad de ser la referencia para la tasa de interés de las operaciones de crédito interbancarias, afectando de esta manera a las tasas de otras operaciones de financiamiento entre los bancos y el público. Así mismo, señala que la tasa de interés interbancaria es calculada como el promedio ponderado de las tasas de interés de préstamos sin garantía entre bancos, usualmente para plazos de un día en moneda nacional y extranjera.

De acuerdo con Quispe & Bustamante (2014), la tasa de interés de referencia es la meta operativa de la política monetaria a implementar por el Banco Central de Reserva del Perú y, bajo el marco de alcanzar una tasa de inflación objetivo, la tasa de interés de referencia permite mantenerla bajo control, ajustando la oferta monetaria por medio de operaciones de mercado abierto¹⁵, haciendo que la tasa de interés interbancaria se aproxime a la tasa de interés de referencia.

Parkin (2014) señala que, en el caso de Estados Unidos, la FED cuenta con dos instrumentos para controlar la política monetaria: la base monetaria y la tasa de interés para operaciones de crédito de muy corto plazo entre bancos (*overnight*¹⁶). La FED usa esta última como instrumento y la denomina *tasa de fondos federales*, la cual representa la tasa a la que los bancos pueden realizar operaciones de crédito entre ellos, siendo considerada un “instrumento” porque el banco central (FED)

¹⁵ Compra y venta de títulos valores a instituciones financieras para reducir o aumentar la tasa de interés respectivamente.

¹⁶ Operaciones de un día.

puede intervenirla directamente. Agrega que las variaciones en su valor, por lo general, son en cuartos de punto porcentual (múltiplos de 25 puntos básicos o 0.25 por ciento), sin embargo, podrían tomar cualquier valor. Una vez definido el nivel óptimo de la tasa de fondos federales, la FED realiza operaciones de mercado abierto para que dicha tasa se refleje en el mercado.

Según Blanchard (2012) un banco central puede influir en el mercado interbancario y en la tasa de interés mediante operaciones de mercado abierto. En Estados Unidos y Europa, el banco central (la FED y el BCE¹⁷ respectivamente) controla la tasa de interés de las reservas bancarias. En el caso de Estados Unidos, la FED controla la tasa de fondos federales y trata de mantenerla cerca de un objetivo. Mientras que, el BCE, mantiene la tasa de interés de las reservas bancarias de la zona euro denominada *Eonia*¹⁸. La mayoría de los bancos centrales influyen en la tasa de interés de las reservas bancarias porque las otras tasas de interés de una economía se relacionan con ella.

Dornbusch, Fischer, & Startz (2014) mencionan que el costo de pedir préstamos entre bancos es la tasa de fondos federales, siendo estos últimos, las reservas en exceso de los bancos¹⁹. La tasa de fondos federales cambia con otras tasas de mercado y un banco central tiene la capacidad para influir en él directamente.

2.3.2. Estrategias y objetivos

Parkin (2014) afirma que los bancos centrales proyectan tres variables: la tasa de inflación, la tasa de desempleo y la brecha producto²⁰, asignándoles metas a sus valores. Menciona que el cambio de la tasa de interés de referencia es un mecanismo útil para alcanzar las metas establecidas, siendo los criterios utilizados los siguientes:

- Si la tasa de inflación está por encima del rango meta o se proyecta que llegue a ese nivel, el banco central analizará el incremento en la tasa de interés de

¹⁷ Banco Central Europeo.

¹⁸ Euro Overnight Index Average. Tasa de interés a la que se prestan reservas los bancos dentro de la zona Euro.

¹⁹ Las reservas bancarias están conformadas por depósitos de los bancos en el banco central y el efectivo en cajas fuertes.

²⁰ Diferencia entre PBI real y PBI potencial.

referencia. Pero si la tasa de inflación está por debajo o se proyecta ese resultado, el banco central debe analizar reducir dicha tasa de interés.

- Si la tasa de desempleo se encuentra por debajo de su tasa natural, generará presiones inflacionarias, por lo tanto, el banco central debe analizar incrementar la tasa de interés y viceversa.
- Si existe una brecha producto positiva (inflacionaria), tanto corriente como proyectada, será necesario incrementar la tasa de interés de referencia y viceversa.

Blanchard (2012) argumenta que desde principios de los años noventa los bancos centrales revisaron la política monetaria, cambiando a un objetivo de tasa de inflación en lugar de un objetivo de crecimiento en la cantidad nominal del dinero. Además, destaca que John Taylor, profesor de la Universidad de Stanford, sugirió una regla para fijar el tipo de interés, conocida como «Regla de Taylor», la cual se expresa en la siguiente ecuación:

$$i_t = i^* + a(\pi_t - \pi^*) - b(u_t - u_n) \quad (25)$$

Donde:

π_t : Tasa de inflación.

π^* : Tasa de inflación fijada como objetivo.

i_t : Tasa de interés nominal.

i^* : Tasa de interés fijada como objetivo²¹.

u_t : Tasa de desempleo.

u_n : Tasa natural de desempleo.

a: Coeficiente positivo.

b: Coeficiente positivo.

Indica en base a esta ecuación que:

- Si la tasa de inflación π_t es igual a la inflación fijada como objetivo π^* y la tasa de desempleo u_t es igual a la tasa natural de desempleo u_n , el banco central debe fijar una tasa de interés i_t , igual al valor fijado como objetivo i^* .

²¹ Tasa de interés nominal que corresponde a la tasa de inflación fijada como objetivo.

- Si la tasa de inflación π_t es superior a la tasa fijada como objetivo π^* , el tipo de interés nominal i_t debe ser superior a i^* , lo cual aumentará la tasa de desempleo y reducirá la inflación.
- Si la tasa de desempleo u_t es mayor a la tasa de desempleo natural u_n , el banco central debe bajar la tasa de interés i_t , con ello, aumentará la producción y reducirá la tasa de desempleo.

Dornbusch et al. (2005) sostienen que los bancos centrales usualmente alteran la cantidad de dinero de alta potencia²² haciendo uso de operaciones de mercado abierto, de esta manera, una operación de mercado abierto de compra aumenta la base monetaria y la cantidad de dinero en la economía. Sostienen que, de esta forma, los bancos comerciales que se quedan sin reservas pueden prestarse del banco central o de otros bancos que tengan excedentes. Para un banco, el costo financiero de pedir prestado al banco central es denominado *tasa de descuento*, mientras que, el costo financiero de pedir prestado a otros bancos es la *tasa de fondos federales*, la cual varía con otras tasas de mercado y el banco central puede intervenir en ella.

Agregan que, en la práctica, la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED) fija sus objetivos de corto plazo por medio de tasas de interés, en particular, la tasa de fondos federales. Por ello, el Comité Federal de Mercado Abierto (FOMC), se reúne regularmente y establece un objetivo para ella.

Indican que es importante distinguir entre los objetivos últimos de la política monetaria y los objetivos intermedios. Los primeros son la tasa de inflación o la tasa de desempleo; mientras que la tasa de interés o la tasa de crecimiento del dinero son objetivos intermedios, es decir, objetivos que se busca cumplir para alcanzar los objetivos últimos. Por otra parte, la tasa de descuento, las operaciones de mercado abierto y las reservas bancarias son los instrumentos disponibles para alcanzar los objetivos planteados.

Armas, Ize, & Levy Yeyati (2006) afirman que desde el año 2002 el Banco Central de Reserva del Perú aplica una política monetaria basada en metas de inflación²³. Así mismo, señalan que se produjo una transición de una meta monetaria a una meta de

²² El dinero de alta potencia o base monetaria está conformado por el efectivo y los depósitos de los bancos en el banco central.

²³ Los agentes económicos anclarán sus expectativas en torno a ese nivel si consideran creíble la implementación

tasa de interés cuando se adoptó este nuevo esquema y sostienen que las operaciones monetarias cotidianas tienen como finalidad la estabilización de la tasa de interés de referencia anunciada por el Banco Central de Reserva del Perú. Manifiestan que de esta manera la tasa de interés interbancaria es más estable y se fortalece la transmisión de las medidas hacia otras tasas de interés en la economía.

Además, mencionan dos ventajas de utilizar metas de tasas de interés:

- i. Permite comunicar la intención de la política monetaria de forma clara al mercado.
- ii. Ayuda a formar una curva de tasas de interés para distintos plazos, ya que se cuenta con una tasa de corto plazo estable y predecible.

También señalan que la meta operativa que establece el Banco Central de Reserva del Perú depende de dos variables:

- i. La desviación de la proyección de inflación respecto al nivel meta.
- ii. La brecha producto.

Castillo, Perez Forero, & Tuesta (2011) destacan que, bajo un esquema de metas de inflación, se hace uso intensivo de pronósticos de inflación y el banco central modifica la política monetaria cuando el pronóstico de inflación se desvía de la meta. Agregan que, respecto a la evolución de los regímenes de política monetaria en el Perú, luego de la inflación de los años ochenta, se implementó un esquema de control de agregados y posteriormente, a partir del año 2002, se cambió a un esquema de metas explícitas de inflación. Además, la meta operativa aplicada fue la cuenta corriente de los bancos en el Banco Central de Reserva del Perú hasta setiembre de 2003, en adelante, se cambió a la tasa de interés de referencia.

El Banco Central de Reserva del Perú (2021) menciona que sus decisiones se basan en un nivel de referencia para la tasa de interés interbancaria, teniendo en cuenta las condiciones de la economía, modificándola preventivamente para que la inflación se ubique dentro de un rango meta definido ya que los cambios en ella afectan a la tasa de inflación con rezagos. Agrega que sus decisiones son explicadas al público mediante la difusión de lo siguiente:

- i. Nota informativa del Directorio sobre el Programa Monetario.

A partir de 2001, el Banco Central de Reserva publica, a inicios de cada año, un calendario con las fechas en que se tomarán decisiones de política monetaria. Estas se presentan en notas informativas que contienen la

evolución macroeconómica, la decisión de política tomada, el sustento de la decisión y las tasas para las operaciones del sistema financiero con el Banco Central de Reserva.

ii. Reporte de inflación.

Este documento informa sobre la evolución macroeconómica reciente, con especial énfasis en la tasa de inflación y la ejecución de la política monetaria. Además, presenta la tasa de inflación que proyecta el Banco Central de Reserva y sus principales riesgos asociados. Se publica cuatro veces al año, con cortes en marzo, junio, setiembre y diciembre.

iii. Reporte de estabilidad financiera.

Este documento, presentado por el Banco Central de Reserva desde 2007, brinda información sobre los riesgos que pueden afectar al sistema financiero. Es publicado dos veces al año, con cortes en marzo y setiembre.

Con relación a los instrumentos de política monetaria, el Banco Central de Reserva del Perú (2021) señala que pueden clasificarse en: instrumentos de mercado, instrumentos de ventanilla y medidas de encaje, y brinda el siguiente detalle para cada uno de ellos:

i. Instrumentos de mercado:

a. Certificados de Depósito del BCRP (CD BCRP):

Se utilizan desde el año 2002 y permiten la esterilización de excedentes de liquidez de los bancos. Se efectúa mediante el mecanismo de subasta o colocación directa, por montos de S/100 mil o sus múltiplos, a plazos de un mes y tres años.

b. Certificados del Depósito Reajustables del BCRP (CDR BCRP):

Se utilizan desde el año 2002 y permiten la esterilización de excedentes de liquidez de los bancos. Se diferencian de los Certificados de Depósito del Banco Central de Reserva en que se reajustan conforme a la variación del tipo de cambio entre la fecha de emisión y la fecha de vencimiento. Al colocar este instrumento, se reduce la base monetaria y, en su vencimiento, ésta aumenta.

c. Certificados de Depósito Liquidables en Dólares del BCRP (CDLD BCRP):

Son utilizados desde 2010 para frenar presiones a la baja del tipo de cambio, ya que el Banco Central de Reserva emite un certificado de depósito en

moneda nacional, pero los pagos en las fechas de emisión y vencimiento están denominados en dólares, es decir, equivale a una compra temporal de dólares en el mercado spot.

- d. Certificados de Depósito con Tasa de Interés Variable del BCRP (CDV BCRP):

Son utilizados desde 2010, su rendimiento se reajusta dependiendo de los cambios en la tasa de interés de referencia o del índice Interbancario Overnight. Permiten reducir la incertidumbre sobre futuras tasas de interés, incentivando la demanda de los certificados de depósitos del Banco Central de Reserva.

- e. Depósito a Plazo en el BCRP (DP BCRP):

Se crearon en 2010, siendo utilizados para retirar liquidez del sistema. Se utilizan para plazos menores a un mes, en lugar de los certificados de depósito.

- f. Operaciones de Reporte de Valores (REPO):

Este instrumento, utilizado desde 1997, permite que el Banco Central de Reserva pueda comprar a las empresas financieras valores como: certificados de depósito emitidos por el Banco Central de Reserva, Letras del Tesoro Público y Bonos del Tesoro Público, mediante subastas, con el compromiso de que éstas sean recompradas en una fecha pactada.

Una operación REPO aumenta la base monetaria, y posteriormente, en la fecha de recompra, la base monetaria disminuye.

- g. Operaciones de Reporte de Cartera y Operaciones de Reporte de Fideicomiso (REPO de Cartera y REPO de Fideicomiso):

El uso de operaciones REPO de Cartera fue autorizado en 2009, y consiste en una operación REPO donde el Banco Central de Reserva compra carteras de crédito representadas por títulos valores. Además, en ese mismo año se autorizaron las operaciones REPO de Fideicomiso, mediante las cuales el Banco Central de Reserva compra certificados de participación en fideicomisos conformados por créditos. Ambas operaciones tienen el objetivo de proveer liquidez al sistema financiero.

- h. Subastas de depósito a plazo con recursos del Banco de la Nación y del Tesoro Público (COLOC TP y BN BCRP):

Se utilizan desde 2015, mediante estas operaciones el Banco Central de Reserva realiza subastas de depósito a plazo con los fondos del Banco de la Nación y del Tesoro Público, con lo cual proporciona soles al sistema financiero.

i. Operaciones de Reporte de Monedas (REPO de Monedas):

Se utilizan desde 2007, permitiendo que el Banco Central transfiera soles al sistema financiero a cambio de dólares, es decir, se realiza una compra temporal de dólares con el compromiso que estas sean recompradas en una fecha posterior. Desde 2011, estas operaciones también permiten proveer dólares al sistema financiero a cambio de soles, con lo cual se reduce la base monetaria. A partir de 2014 también se utilizan los siguientes mecanismos:

1. Repo de Expansión:

Tiene como principal función aumentar el crédito en moneda nacional mediante el uso de una parte del encaje en moneda extranjera, el cual queda como depósito restringido hasta el vencimiento de la operación. Se pueden realizar Repos de Expansión hasta por el 20 por ciento de las obligaciones con encaje en moneda extranjera.

2. Repo de Sustitución:

Esta operación permite la conversión de créditos en moneda extranjera a moneda nacional. Las entidades del sistema financiero acceden a liquidez mediante operaciones de reporte y, de manera simultánea, el Banco Central realiza una venta de dólares que permanece como depósito restringido.

j. Operaciones de Reporte de Créditos con Garantía:

Iniciaron en 2020 y consisten en la venta de títulos representativos de deuda con garantía del estado por parte de las entidades del sistema financiero, de esta manera, reciben liquidez en moneda local, bajo la condición de recomprarlos en una fecha posterior, por lo cual el Banco Central de Reserva establece una tasa de interés.

k. Operaciones de Reporte con Reprogramaciones de Carteras de Créditos:

Se establecieron en 2020 para permitir que las entidades del sistema financiero puedan reducir sus tasas de interés. Mediante estas operaciones, se venden los títulos valores o moneda extranjera al Banco Central de Reserva y se obligan al mismo tiempo a recomprar dichos valores en una fecha

posterior. La operación termina cuando se reprograman los créditos otorgados o comprados por las entidades financieras a una tasa con una reducción de por lo menos 200 puntos básicos de la tasa de interés original.

l. Compra - venta de moneda extranjera:

Mediante estas operaciones el Banco Central de Reserva busca minimizar la volatilidad del tipo de cambio, pero no establece un objetivo sobre él, es decir, busca disminuir los movimientos bruscos que perjudiquen a los agentes económicos.

m. Swaps Cambiarios:

Estos instrumentos fueron creados en 2014 con la intención de reducir la volatilidad del tipo de cambio. Mediante un swap cambiario de venta, el Banco Central de Reserva del Perú se compromete a pagar una tasa fija en moneda extranjera sumado a la variación del tipo de cambio, a cambio de recibir una tasa variable en moneda nacional. Se caracteriza porque no afecta la base monetaria, porque solo se intercambia la diferencia entre los intereses a pagar y recibir.

ii. Instrumentos de ventanilla:

a. Crédito de Regulación Monetaria:

Tiene la finalidad de cubrir desequilibrios de liquidez en entidades financieras. Requiere que se presenten garantías para el crédito como: Certificados de Depósito, Letras del Tesoro Público y Bonos del Tesoro Público, Bonos del sector privado, entre otros.

b. REPO directa:

Esta operación REPO se caracteriza porque se realiza fuera de subasta y la tasa de interés es la misma que la anunciada para los Créditos de Regulación Monetaria.

c. Compra spot y venta a futuro de moneda extranjera (Swap directo):

Se creó en 1997 y brinda liquidez en moneda nacional tomando como garantía moneda extranjera, es decir, el Banco Central de Reserva toma dólares con el compromiso de revenderlos al día útil siguiente.

d. Depósito overnight:

Se utilizan desde 1998 y son depósitos remunerados hasta el día siguiente útil con el objetivo de retirar excedentes de liquidez del sistema tanto en moneda nacional como extranjera.

iii. Encaje:

Son reservas que mantienen los bancos para garantizar necesidades de liquidez y por regulación. Se calcula como un porcentaje del Total de Obligaciones Sujetas a Encaje (TOSE) y lo conforman los saldos en sus cajas y en depósitos en cuenta corriente en el Banco Central de Reserva.

En la Tabla 5 se presentan las sesiones mensuales que se fijaron para la aprobación del Programa Monetario en 2019, de acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (2021).

Tabla 5

Programa monetario de Perú en 2019

Mes	Día
Enero	10
Febrero	7
Marzo	7
Abril	11
Mayo	9
Junio	13
Julio	11
Agosto	8
Setiembre	12
Octubre	10
Noviembre	7
Diciembre	12

Nota. Elaboración propia con datos de la *Nota Informativa del Programa Monetario de diciembre 2018* del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

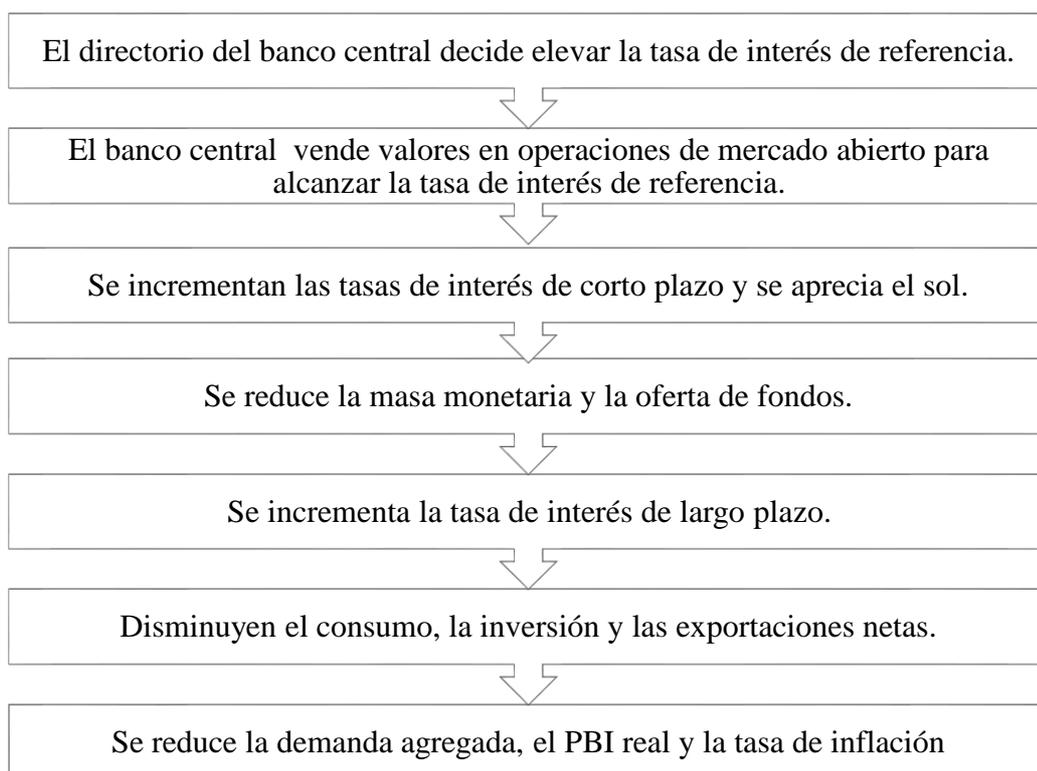
2.3.3. Mecanismo de transmisión

Parkin (2014) señala que cuando el banco central de Estados Unidos (FED) reduce la tasa de interés de referencia (tasa de fondos federales), se reducen las demás tasas de interés de corto plazo del mercado, sube el tipo de cambio y se incrementa la oferta de fondos prestables y la cantidad de dinero en la economía, haciendo que la tasa de interés real de largo plazo se reduzca y aumente el consumo y la inversión;

por otro lado, el tipo de cambio más alto favorece a las exportaciones y desincentiva las importaciones teniendo un efecto positivo en las exportaciones netas, aumentando la demanda agregada, el nivel de PBI real y el nivel de precios, y acelerando la inflación. En el Gráfico 6 se muestra este proceso para un incremento de la tasa de interés de referencia, en el caso de una reducción los efectos son opuestos a los descritos.

Gráfico 6

Mecanismo de transmisión de los cambios en la tasa de interés de referencia en la economía



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Economía (p. 749) por Parkin, 2014, Pearson Educación.

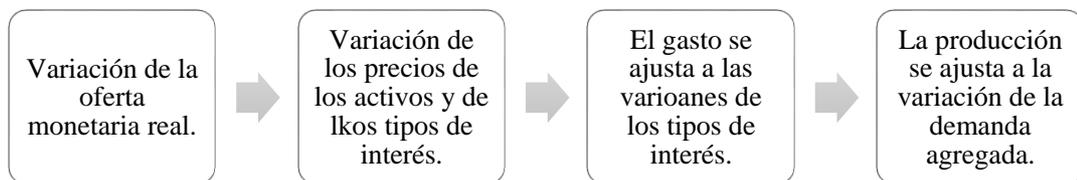
Dornbusch, Fischer, & Startz (2014) señalan que el mecanismo de transmisión de la política monetaria es: “El proceso por el que los cambios de la política monetaria afectan a la demanda agregada” (p. 291). Además, sostienen que dicho proceso, el cual se muestra en el Gráfico 7, consta de dos pasos:

1. Dado un aumento de los saldos reales, se produce un *desequilibrio de carteras*, es decir, la gente tiene más dinero del deseado, ocasionando que utilicen el excedente en la compra de otros activos, aumentando su precio y reduciendo sus rendimientos (tasa de interés).
2. La variación de la tasa de interés afecta a la demanda agregada.

Concluyen que, si los *desequilibrios de cartera* no alteran de forma significativa las tasas de interés o si el gasto no responde a los cambios en la tasa de interés, no habrá una relación entre la oferta monetaria y la producción.

Gráfico 7

Proceso de transmisión de la política monetaria a la economía



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Macroeconomía (p. 292) por Dornbusch, Fischer, & Startz, 2014, McGraw-Hill Interamericana de España.

2.4. Hipótesis de mercados eficientes

2.4.1. Definición

Berk & DeMarzo (2008) afirman que la hipótesis de mercados eficientes es: “La idea de que la competencia entre inversionistas funciona para eliminar todas las oportunidades de intercambio con VPN²⁴ positivo” (p. 268). Agregan que, el principio subyacente en los mercados eficientes es la competencia y que los títulos valores tendrán un precio de mercado basado en su proyección de flujos de caja.

Por otra parte, Ross, Westerfield, & Jaffe (2012) señalan que un mercado de capitales eficiente: “Es aquel en el que los precios de las acciones reflejan por completo la información disponible” (p. 430). Además, mencionan que tiene las siguientes implicancias:

- Los inversionistas obtendrán una tasa de rendimiento normal, dado que la nueva información se refleja en los precios de forma inmediata (Gráfico 8).

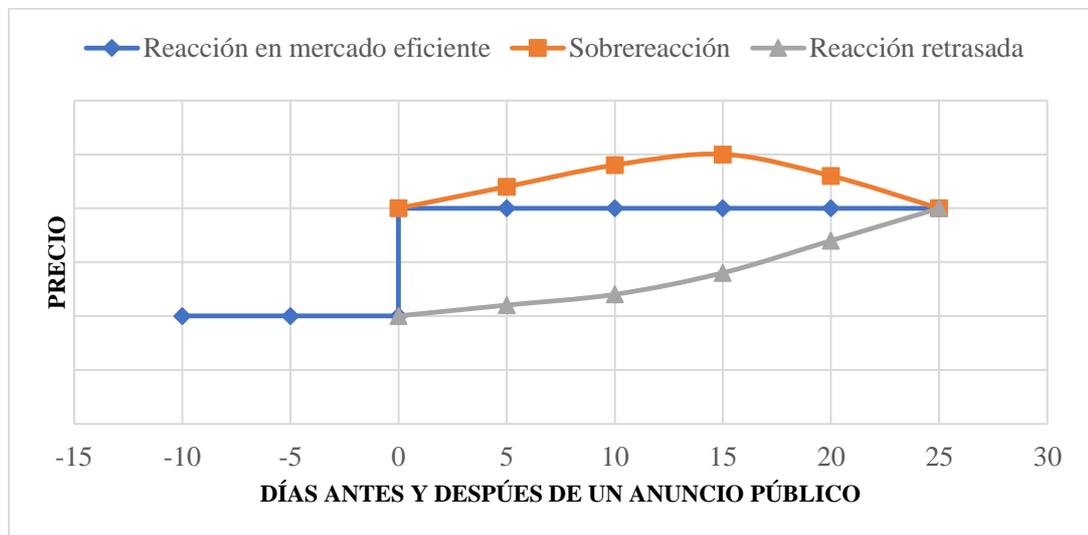
²⁴ Valor presente neto o valor actual neto.

- Las empresas deben esperar recibir un precio justo²⁵ por los valores que coloquen en el mercado.

Brealey, Myers, & Allen (2010) sostienen que: “La hipótesis de mercados eficientes hace hincapié en que el arbitraje eliminará rápidamente cualquier oportunidad de ganancia y empujará los precios del mercado de vuelta a su valor justo” (p. 372). Destacan que se puede confiar en los precios de estos mercados, dado que incorporan toda la información disponible sobre el valor de título, por lo tanto, no se puede obtener rendimientos mayores (o menores) que el costo de oportunidad de capital ajustado por riesgo.

Gráfico 8

Comportamiento de precios en mercados eficientes e ineficientes



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Finanzas Corporativas (p. 431) por Ross, Westerfield, & Jaffe, 2012, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

2.4.2. Fundamentos

Ross, Westerfield, & Jaffe (2012), afirman que existen tres condiciones que conducen a la eficiencia del mercado:

²⁵ Según Ross, Westerfield, & Jaffe (2012), “justo” hace referencia a que el precio que reciben por sus valores es igual al valor presente de sus flujos de caja.

- i. **Racionalidad:** Cuando se publica información nueva en el mercado, los inversionistas ajustan sus estimaciones de precio de las acciones de forma racional. Por ejemplo: el impacto de información que implique un incremento del valor de la acción elevará automáticamente el precio al que están dispuestos a comprar y vender. Un inversionista racional no tendría razón para esperar un tiempo para negociar a los nuevos precios.
- ii. **Desviaciones independientes:** No siempre la información pública es lo suficientemente clara para permitir que los inversionistas infieran si impactará positiva o negativamente en el precio. Por lo tanto, algunos de ellos serán optimistas mientras que otros pesimistas. Sin embargo, los precios todavía podrían moverse de manera consistente con la eficiencia del mercado, suponiendo la existencia de compensación entre estas “irracionalidades”.
- iii. **Arbitraje:** Es un proceso mediante el cual los precios que se encuentran desalineados son forzados a regresar a su precio de eficiencia. De tal manera que los inversionistas que tienen posibilidad de arbitraje compran valores subvaluados (elevando su precio de mercado) o venden valores sobrevaluados (reduciendo su precio de mercado). Por lo tanto, obtienen utilidad comprando barato y vendiendo caro, convergiendo el precio indirectamente.

Berk & DeMarzo (2008) sostienen que la creencia de que los mercados agregan la información de gran cantidad de inversionistas y ello se refleja en los precios, es una consecuencia de la competencia entre inversionistas. Por lo tanto, afirman que la lógica que subyace a la hipótesis de mercados eficientes es la presencia de la competencia.

2.4.3. Formas de eficiencia

Ross, Westerfields, Jaffe (2012) sostienen que las formas de eficiencia de los mercados son las siguientes:

a) Forma débil

Un mercado es eficiente en forma débil si los precios actuales se forman tomando en cuenta solamente los precios históricos. Matemáticamente puede expresarse de la siguiente manera:

$$P_t = P_{t-1} + r_t + \varepsilon_t \quad (26)$$

Donde:

P_t : Representa el precio actual.

P_{t-1} : Último precio histórico.

r_t : Rendimiento esperado actual.

ε_t : Término aleatorio.

Ross, Westerfields, Jaffe (2012) consideran que este tipo de eficiencia es la más débil que puede esperarse en cualquier mercado, debido a que la información histórica es relativamente fácil de conseguir. Si fuese posible obtener grandes utilidades identificando patrones en los precios históricos en un mercado financiero, cualquiera podría hacerlo, y en última instancia desaparecería esa posibilidad, por tal motivo, si el precio de una acción tuviera un patrón cíclico, la eficiencia del mercado eliminaría rápidamente dicho patrón y solo dejaría fluctuaciones al azar.

b) Forma semifuerte

Se considera que un mercado es eficiente de forma semifuerte si los precios reflejan toda la información que está disponible públicamente incluyendo además de precios históricos, estados financieros, noticias, comunicados, informes, etc.

c) Forma fuerte

Así mismo, un mercado es eficiente de forma fuerte si además de la información pública, también incorpora información privada, la cual es transferida a los precios de forma inmediata. Por lo tanto, la eficiencia de forma fuerte incorpora necesariamente a la eficiencia de forma semifuerte, y esta última a la forma débil, tal como puede apreciarse en el Gráfico 9.

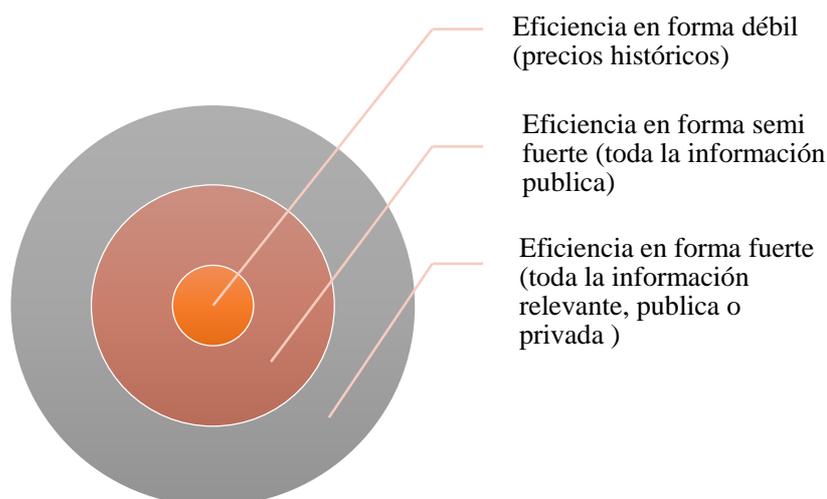
Por su parte, Brealey, Myers, & Allen (2010), señalan que los economistas definen tres niveles de eficiencia del mercado de acuerdo a la cantidad de información que se encuentra reflejada en los precios:

- La forma débil de eficiencia, en la cual los precios actuales reflejan la información histórica de precios pasados. Bajo este nivel de eficiencia, no es posible obtener utilidades superiores al mercado, estudiando los rendimientos anteriores, dado que los precios siguen una ruta aleatoria.
- La forma semifuerte de eficiencia, la cual requiere que el precio refleje los precios pasados y toda información pública adicional. Los precios se ajustarán de forma inmediata ante anuncios de utilidades, emisión de acciones, fusiones, etc.

- La forma fuerte de eficiencia, en la cual los precios reflejan toda la información disponible, pública y privada, de la empresa y la economía. En este nivel, solo existirían inversionistas afortunados y desafortunados, ya que no se podría ganar de manera permanente al mercado.

Gráfico 9

Uso de información en mercados eficientes



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Finanzas Corporativas (p. 431) por Ross, Westerfield, & Jaffe, 2012, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

Al respecto, Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) mencionan que el investigador pionero sobre la eficiencia del mercado, Eugene Fama, detalla tres niveles de eficiencia:

- Eficiencia de forma débil: En la cual el precio actual refleja completamente la secuencia histórica de precios, por lo tanto, conocer los patrones pasados no ayudará a predecir el futuro.
- Eficiencia de forma semifuerte: En este caso, los precios reflejan toda la información pública disponible.
- Eficiencia de forma fuerte: Se caracteriza porque los precios reflejan información tanto pública como privada, es decir, incluyendo información interna de la empresa.

2.5. Teoría prospectiva

2.5.1. Definición

Ross, Westerfield, & Jaffe (2012), señalan que esta teoría sostiene lo siguiente:

- Los inversionistas asignan un valor a un resultado en particular, en base a las ganancias o pérdidas obtenidas desde la adquisición de un activo o desde la última revisión de su valor.
- Los inversionistas son aversos a pérdidas, inclusive muy pequeñas, por lo que requieren mayores rendimientos para compensarlo.

Además, mencionan que esta teoría surgió en base a observaciones empíricas en las cuales las personas eran reacias a incurrir en pérdidas cuando toman decisiones riesgosas.

Por otro lado, Yang (2019) sostiene que esta teoría fue propuesta en 1979 por Daniel Kaheman y Amos Tversky, siendo considerada ampliamente como una manera de entender la forma en que piensan las personas sobre el riesgo. Una característica particular es la aversión a la pérdida, la cual plantea que, al sentir placer o dolor producto de las ganancias o pérdidas, las personas son más sensibles a las pérdidas que a las ganancias. Además, indican que, de manera formal, los individuos evalúan las ganancias y pérdidas a partir de la siguiente función de valor:

$$v(x) = \begin{cases} x, & \text{si } x \geq 0 \\ \lambda x, & \text{si } x < 0 \end{cases} \quad (27)$$

Donde:

$v(x)$: Valor del resultado.

$x > 0$: Ganancias.

$x < 0$: Pérdidas.

$\lambda > 1$: Grado de aversión a la pérdida²⁶.

Señalan que la aversión a la pérdida ha ayudado a entender el comportamiento de los individuos y del mercado. Respecto a los individuos, ha permitido explicar el rechazo de algunos de ellos a invertir en la bolsa de valores, el negarse a tener un portafolio diversificado y la predilección por vender acciones ganadoras sobre las perdedoras (efecto disposición).

Gómez – Limón (2017), señala que esta teoría, elaborada por los psicólogos Kaheman y Tversky, es una teoría positiva²⁷, en contraste a la teoría económica tradicional, la cual es normativa porque asume la existencia del homo economicus.

²⁶ De acuerdo con el autor, su valor empírico es cercano a 2.

²⁷ Basada en evidencia empírica.

Afirma que, es una alternativa a la Teoría de la Utilidad Esperada (TUE) en la cual el valor para el inversionista puede calcularse como una media ponderada de diferentes resultados alternativos, mediante la siguiente fórmula:

$$V(x_1, p_1; x_2, p_2; \dots; x_N, p_N) = \sum_{n=0}^N \pi(p_n)v(x_n) \quad (28)$$

Donde:

$v(x_n)$: Función de valor de los resultados del evento n.

$\pi(p_n)$: Función de ponderación de la probabilidad del resultado del evento n.

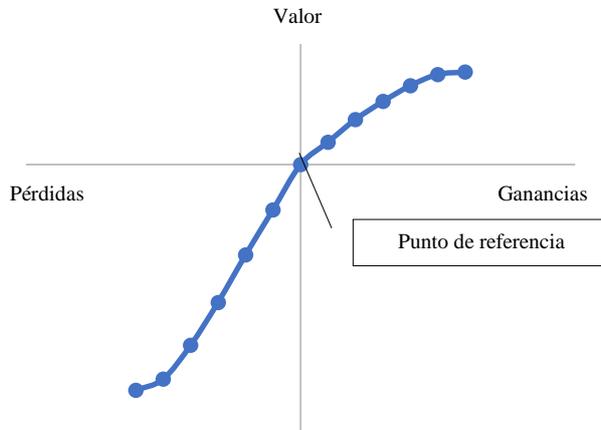
x_n : Resultado asociado al evento n.

p_n : Probabilidad de ocurrencia del evento n.

Park & Sohn (2013) argumentan que la teoría prospectiva describe la manera en que los individuos valoran de forma diferente las ganancias y las pérdidas; a partir de una función de valor que pasa por un punto de referencia, asignando valores a cada resultado positivo o negativo, obteniendo una curva S asimétrica, la cual refleja la aversión al riesgo, es decir, una mayor valoración al impacto de las pérdidas en comparación a las ganancias como se aprecia en el Gráfico 10.

Gráfico 10

Curva S asimétrica



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Behavioral Finance: A Survey of the Literature and Recent Development (p. 11) por Park & Sohn, 2013, Seoul Journal of Business.

2.5.2. Evidencias

Brealey, Myers, & Allen (2010) señalan que el arbitraje no tiene un alcance suficiente para que todos los precios del mercado sean iguales a sus valores fundamentales y que la discrepancia entre ambos puede ser explicada a partir de la

psicología del inversionista. Dado que las personas no pueden ser racionales todo el tiempo, muestran distintas actitudes respecto al riesgo y sobre la forma en que evalúan las probabilidades. Los autores detallan lo siguiente:

1. Actitudes hacia el riesgo: En el campo de la psicología, hay evidencia que cuando se las personas toman decisiones riesgosas son reticentes a incurrir en pérdidas, de esta manera, los inversionistas analizan si están teniendo ganancias o pérdidas, respecto a un punto de referencia.
2. Creencias sobre las probabilidades: Los inversionistas pueden cometer errores sistemáticos al evaluar la probabilidad de ciertos acontecimientos. En el campo de la psicología hay evidencia que las personas tienden a revisar la información histórica reciente para conocer cual fue el resultado en situaciones anteriores para un determinado acontecimiento. Además, las personas tienden a ser conservadoras, porque se aferran a sus creencias y no las actualizan rápidamente ante nuevas evidencias, de esta manera la magnitud de los cambios es menor a lo que se esperaría racionalmente. También hay evidencia que las personas tienen un sesgo de exceso de confianza, lo cual se refleja en que sobrestiman las probabilidades de que los resultados futuros sean los proyectados, mientras que se subestiman las probabilidades de acontecimientos que se consideran poco probables.

Gómez – Limón (2017), afirma que existen cuatro evidencias importantes que sirven como fundamento de la teoría prospectiva:

- a) Los individuos evalúan los resultados en base a ganancias y pérdidas respecto a un punto de referencia, el cual coincide con la situación de ese momento o *status quo*.
- b) Los individuos muestran sensibilidades decrecientes, es decir, las variaciones en el valor de los resultados disminuyen en los extremos respecto al punto de referencia, a medida que aumentan las ganancias o las pérdidas, cada unidad monetaria adicional importa menos. Por ello, los inversionistas son aversos al riesgo ante situaciones de ganancias y amantes al riesgo en situaciones de pérdidas.
- c) Los individuos presentan aversión a la pérdida, es decir, son impactados más por una pérdida que por una ganancia de igual importe.
- d) La teoría prospectiva utiliza una función de ponderación de probabilidades con la cual las probabilidades objetivas se convierten en subjetivas. Ello refleja el comportamiento de los individuos, quienes tienden a percibir las probabilidades objetivas de forma sesgada.

2.5.3. Efecto disposición

Krause, K. C. John , & Zhishu (2006) mencionan que es un hecho ampliamente conocido que los inversionistas mantienen acciones con pérdidas por más tiempo que acciones con ganancias, este fenómeno fue reportado inicialmente por Shefrin y Statman (1985) al cual denominaron *efecto disposición*. Los autores sostienen que el origen del efecto disposición usualmente se halla en la teoría prospectiva desarrollada por Kaheman y Tversky (1979), la idea principal es que la función de valor en forma de “S” genera aversión al riesgo para acciones con ganancias y búsqueda de riesgo para acciones con pérdida, respecto a un punto de referencia que usualmente es el precio al que fueron compradas las acciones. Los autores afirman que la aversión al riesgo conduce a que se tomen las ganancias rápidamente para evitar la posibilidad que puedan convertirse en pérdidas; mientras que la búsqueda de riesgo provoca que se mantengan las pérdidas con la esperanza de una recuperación en el precio.

Por su parte, Park & Sohn (2013) indican que el efecto disposición significa que los inversionistas tienden a vender acciones con ganancias mientras que mantienen las acciones con pérdidas, lo cual afecta de manera importante el rendimiento de los fondos de inversión, debido a que el efecto disposición influye en las actividades de trading de los administradores de dichos fondos. Consideran que, de acuerdo al efecto disposición, un administrador de un fondo de inversión podría vender una acción en un momento inapropiado.

Gómez – Limón (2017) afirma que la teoría prospectiva ha permitido entender como operan los inversionistas y explicar una anomalía conocida como el *efecto disposición*, el cual consiste en que los inversionistas se muestran reacios a vender sus acciones cuando éstas presentan pérdidas, mientras que tienden a venderlas cuando tienen ganancias. El autor afirma que este comportamiento se puede explicar a partir de la curva S de la función de valor, que implica un valor marginal decreciente de las ganancias y pérdidas.

Sostiene que un inversionista mantiene una acción que se encuentra en zona de pérdidas con la esperanza que revierta su tendencia, debido a la concavidad de la función de valor de la teoría prospectiva, la cual explica un comportamiento de búsqueda del riesgo. Por otro lado, ante una acción en zona de ganancias, el inversionista se vuelve averso al riesgo, vendiendo la acción para asegurar la ganancia.

Yang (2019) señala que el efecto disposición atañe a la manera en que los individuos negocian activos a lo largo del tiempo y plantea que tanto inversionistas individuales

como administradores de fondos de inversión tienen una mayor tendencia a vender activos que han aumentado su valor desde la fecha de compra, siendo observado este hecho en los mercados de acciones, casas y opciones.

Menciona que, según la literatura, la aversión a la pérdida es una característica importante de la teoría prospectiva y es una potencial explicación detrás del efecto disposición. Agrega que, otro componente presente en la teoría prospectiva es la sensibilidad decreciente, la cual implica que las personas son aversas al riesgo con las ganancias y amantes del riesgo con pérdidas, lo cual ha también sido referido como posible explicación al efecto disposición.

3. Marco Conceptual

Acciones ordinarias o comunes

De acuerdo con Berk & DeMarzo (2008), representan la propiedad de las empresas y, en la mayoría de los casos, los propietarios poseen solo una parte del total, siendo la suma de las acciones vigentes conocida como *capital de los accionistas*. Los dueños de las acciones tienen derecho a percibir dividendos de forma proporcional al número de acciones que poseen.

Los autores sostienen no existen restricciones para que las personas posean las acciones de las empresas, es decir, no se requiere experiencia o calificaciones determinadas. Por ello, pueden ser ampliamente comercializadas y permiten que las empresas puedan obtener grandes cantidades de capital con su emisión.

Por otro lado, Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) afirman que, en una corporación, las acciones demuestran la propiedad, donde cada accionista posee la proporción de la corporación equivalente a la relación de sus acciones respecto al total de acciones en circulación. Sostienen que las acciones son fáciles de ser transferidas, brindan el derecho a sus dueños de compartir las utilidades que la compañía pague en efectivo y a elegir a los miembros del directorio²⁸. Además, es común que, en los estatutos de la corporación, quede establecido que, ante una nueva emisión de acciones, estas sean ofrecidas inicialmente a los accionistas existentes, lo cual es conocido como *derecho de propiedad*.

Brealey, Myers, & Allen (2010) consideran que las acciones ordinarias o comunes representan la manera más sencilla de obtener financiamiento, siendo los accionistas comunes quienes al fin y al cabo son propietarios de la corporación. De esta manera, los

²⁸ Los autores manifiestan que, en corporaciones grandes, los accionistas solo ejercen un control indirecto de una corporación a través del directorio.

dueños de las acciones comunes tienen derecho a obtener cualquier beneficio que quede después de cumplir con el pago de los acreedores de la compañía. Resaltan que las accionistas brindan el control final sobre los activos de la compañía, la cual es ejercida mediante el voto en asuntos relevantes para la compañía como la designación del directorio.

Rueda de bolsa

De acuerdo con el Texto Único Ordenado de la Ley del Mercado de Valores (1996), es el mecanismo centralizado en el cual las Sociedades Agentes de Bolsa (SAB) realizan transacciones con los valores inscritos en la bolsa y debe realizarse diariamente, en el horario que se haya definido en su reglamento interno. Así mismo, la rueda de bolsa es dirigida por un funcionario denominado *Director de Rueda*, quien verifica que las operaciones se realicen de manera ordenada de acuerdo al reglamento interno.

La designación del *Director de Rueda* es responsabilidad del directorio o consejo directivo de cada bolsa. Además, los valores que se encuentren inscritos en la rueda de bolsa pueden ser transados fuera del mecanismo centralizado, siempre y cuando una Sociedad Agente de Bolsa pueda certificar la transacción y liquidación de esta.

Rentabilidad diaria

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) mencionan que para cuantificar el éxito de una inversión deben considerarse medidas de rentabilidad, siendo un concepto fundamental el de retorno del periodo o *holding period return*, el cual es el retorno que un inversionista obtiene en un determinado periodo de tenencia de un activo. Los autores señalan que para una inversión que realiza un solo pago al final de periodo de tenencia, el retorno de periodo se estima con la fórmula de la siguiente ecuación.

$$HPR = \frac{(P_1 - P_0 + D_1)}{P_0} \quad (29)$$

Donde:

P_0 : Inversión inicial.

P_1 : Precio recibido al final de periodo.

D_1 : Pago recibido al final del periodo.

Por otro lado, Berk & DeMarzo (2008) sostienen que entre todos los posibles cálculos de rendimientos, el *rendimiento obtenido* es el producido durante un periodo de tiempo específico. Agregan que, si el activo paga dividendos en el período $t + 1$ y se vende dicha acción, el rendimiento obtenido se obtendría con la ecuación indicada a continuación.

$$R_{t+1} = \frac{Div_{t+1} + P_{t+1}}{P_t} - 1 \quad (30)$$

Donde:

Div_{t+1} : Dividendo pagado en el periodo $t + 1$.

P_t : Precio pagado por el activo en el periodo t .

P_{t+1} : Precio recibido por la venta del activo en el periodo $t + 1$.

R_{t+1} : Rendimiento obtenido en el periodo $t + 1$.

Activos

Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) señalan que los activos muestran la manera en que una empresa usa su capital, es decir, sus inversiones; estos se dividen en dos: activo circulante y activo fijo.

El activo circulante lo conforman el efectivo y otros activos que pueden convertirse en efectivo en el plazo de un año, por lo que, en términos generales, incluye:

- Efectivo y títulos negociables.
- Cuentas por cobrar.
- Inventarios.
- Otros activos circulantes²⁹.

Respecto a los activos fijos, los autores señalan que estos incluyen propiedades y maquinarias que producen beneficios para la empresa por períodos mayores a un año. Debido al uso normal de los equipos, estos tienden a volverse obsoletos, por lo que se deduce cierta cantidad regularmente denominada depreciación. Agregan que, el valor en libros de estos activos equivalen a su costo de adquisición menos su depreciación acumulada.

Robinson, Henry, Pirie, & Broihahn (2015) afirman que son un componente del estado de situación financiera que muestra aquello que la empresa posee o controla, específicamente, los activos son recursos que la empresa controla como resultado de transacciones pasadas y cuyos beneficios económicos serán para la empresa. Los autores mencionan que, de acuerdo a la liquidez de los activos, estos se clasifican en corrientes y no corrientes.

²⁹ Artículos como gastos pagados por anticipado.

Portafolio de inversión

Maginn, Tuttle, McLeavey, & Pinto (2007) señalan que un portafolio se compone de todas las tenencias de un inversionista, además, debido a que los eventos económicos influyen simultáneamente en el retorno de diversos activos, el riesgo de cada uno de ellos está relacionado con el retorno de los demás, por lo tanto, no resulta conveniente analizar un activo en solitario, sino como parte de un portafolio. Afirman que las raíces de estos conceptos se hallan en los trabajos de Harry Markowitz, Jack Treynor y William Sharpe, quienes formaron la teoría de portafolios moderna.

Por otro lado, Brealey, Myers, & Allen (2010), afirman que Markowitz se enfocó en la diversificación de las inversiones, mostrando que un inversionista puede reducir la desviación estándar del rendimiento de su portafolio eligiendo acciones con desempeños disimiles.

Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) mencionan que los inversionistas por lo general no ponen su riqueza en un único bien o inversión, sino en un portafolio o cartera. Agregan que el retorno esperado de un portafolio es igual al promedio ponderado de los retornos esperados de sus componentes, siendo las ponderaciones la proporción del total invertido en cada valor y siendo la fórmula utilizada para estimarla la indicada a continuación.

$$\bar{R}_p = \sum_{j=1}^m W_j \bar{R}_j \quad (31)$$

Donde:

\bar{R}_p : Rendimiento esperado del portafolio.

W_j : Proporción de los fondos invertidos en el activo j.

R_j : Rendimiento esperado del activo j.

Así mismo, los autores señalan que la covarianza juega un rol importante en el riesgo del portafolio. Si la covarianza es positiva, dos variables se mueven juntas, si es negativa, se mueven en direcciones opuestas y si es cero, no varían juntas. En consecuencia, la covarianza puede permitir eliminar parte del riesgo sin reducir el rendimiento. El cálculo de la desviación estándar (como medida de riesgo) para un portafolio de inversión se puede realizar con la formula indicada a continuación.

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^m w_j w_k \sigma_{j,k}} \quad (32)$$

Donde:

m : Número de valores diferentes en el portafolio.

w_j : Proporción de fondos invertidos en el valor j .

w_k : Proporción de fondos invertidos en el valor k .

$\sigma_{j,k}$: Covarianza entre los rendimientos de los valores j y k .

Ciclo económico

Parkin (2014) afirma que el ciclo económico es: “el movimiento periódico pero irregular de la producción y de los empleos”. Además, señala que está dividido en expansión y recesión con dos puntos de inflexión: cima y valle. Sostienen que los ciclos económicos son producidos porque la demanda y la oferta agregadas fluctúan en el corto plazo y porque los salarios no se ajustan lo suficientemente rápido para mantener el PBI real en su nivel potencial. Cuando la economía está en equilibrio por debajo de su nivel potencial, se dice que existe una brecha recesiva. Por otro lado, cuando el equilibrio está por encima del PBI potencial, se habla de una brecha inflacionaria.

Así mismo, Dornbusch, Fischer, & Startz (2014) señalan que la inflación, el crecimiento y el desempleo se relacionan con el ciclo económico, el cual sigue un patrón de expansión y contracción de la actividad económica a lo largo de una senda de crecimiento. En la cima del ciclo, la actividad económica es alta respecto al nivel tendencial y en el valle del ciclo hay un nivel mínimo de actividad económica.

Índice bursátil o de mercado

Berk & DeMarzo (2008) afirman que un índice de mercado brinda información sobre el valor de una cartera de títulos valores, siendo el más conocido en Estados Unidos, el índice Promedio Industrial Dow Jones o *DJIA* por sus siglas en inglés, la cual abarca a las treinta empresas más importantes del sector industrial y fue publicado por primera vez en 1884. Los autores mencionan que un índice más representativo del mercado de estadounidense es el índice S&P 500, el cual es un índice ponderado por capitalización que abarca a las quinientas empresas más importantes de ese país.

Por otro lado, Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) sostienen que un índice está conformado por un conjunto de acciones cuyo retorno se mide como un todo. Aquellos conformados por un gran número de empresas se usan por lo general para estimar el comportamiento del mercado. Los autores destacan que los índices no son títulos valores en las cuales invertir, pero existen fondos que replican su cartera y los inversionistas pueden comprar participaciones en ellas.

Bolsa de valores

Berk & DeMarzo (2008) señalan que el mercado de valores o bolsa de valores es un mercado organizado que permite la comercialización de acciones, haciéndolas líquidas. La bolsa de valores más conocida en Estados Unidos es la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE) y es la más grande del mundo. Gran parte de los países tienen al menos una bolsa de valores. En la actualidad, no es necesario que una bolsa de valores tenga un lugar físico, debido a que se pueden realizar pactar operaciones de compra o venta mediante líneas telefónicas o redes de internet.

Al respecto, Van Horne & Wachowicz, Jr. (2010) mencionan que las bolsas de valores permiten el funcionamiento del sistema financiero, debido a que las transacciones con los valores en circulación se realizan en el mercado secundario, es decir, este aumenta la liquidez de los bienes financieros. Los autores agregan que las bolsas de valores organizadas permiten que las ordenes de compra y venta puedan corresponderse de manera eficiente, haciendo que las fuerzas del mercado determinen el precio.

4. Hipótesis

4.1. General

H₀: Los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia tuvieron el mismo efecto sobre la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

H_a: Los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia tuvieron un efecto distinto sobre la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

4.2. Específicas

a) Hipótesis específica 1:

H₀: Los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia no afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

H_a: Los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

b) Hipótesis específica 2:

***H₀*:** Los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia no afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

***H_a*:** Los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.

5. Variables

En la Tabla 6 se presentan las variables utilizadas en esta investigación, así como su definición conceptual y operacional.

Tabla 6*Definición conceptual y operacional de variables*

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición Operacional
Variación de la tasa de interés de referencia	Variable independiente	Cuantifica el cambio en la tasa de interés de referencia luego del anuncio de política monetaria del BCRP.	$\Delta Ir_t = Ir_t - Ir_{t-1}$ Donde: ΔIr_t : Variación de la tasa de interés de referencia. Ir_t : Nueva tasa de interés de referencia. Ir_{t-1} : Tasa de interés de referencia el día anterior al cambio.
Variación anticipada de la tasa de interés de referencia	Variable independiente	Cuantifica el cambio en las tasas de interés del mercado en la fecha del anuncio de política monetaria del BCRP.	$\Delta Ir_t^e = In_t - In_{t-1}$ Donde: ΔIr_t^e : Variación anticipada de la tasa de interés de referencia. In_t : Tasa de interés interbancaria en la fecha del anuncio de política monetaria. In_{t-1} : Tasa de interés interbancaria el día anterior a la fecha del anuncio de política monetaria.

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición Operacional
<p>Variación no anticipada de la tasa de interés de referencia</p>	<p>Variable independiente</p>	<p>Cuantifica el cambio en la tasa de interés de referencia no anticipado por los agentes de mercado.</p>	$\Delta Ir_t^n = \Delta Ir_t - \Delta Ir_t^e$ <p>Donde: ΔIr_t^n: Variación no anticipada de la tasa de interés de referencia. ΔIr_t: Variación de la tasa de interés de referencia. ΔIr_t^e: Variación anticipada de la tasa de interés de referencia.</p>
<p>Rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima de retorno total</p>	<p>Variable dependiente</p>	<p>Cuantifica la rentabilidad de una inversión conformada por las acciones que componen el Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.</p>	$\Delta SPBVL_t = \ln\left(\frac{SPBVL_t}{SPBVL_{t-1}}\right)$ <p>Donde: $\Delta SPBVL_t$: Rentabilidad del índice de retorno total S&P/BVL Perú General. $SPBVL_t$: Valor de cierre del índice de retorno total S&P/BVL Perú General del día siguiente al anuncio de política monetaria del BCRP. $SPBVL_{t-1}$: Valor de cierre del índice de retorno total S&P/BVL Perú General en la fecha de anuncio de política monetaria del BCRP.</p>

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición Operacional
Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia	Variable independiente	Es la variación no anticipada de la tasa de interés de referencia mayor a cero y, por lo tanto, percibida como mala noticia por los inversionistas.	$\Delta Irp_t^n > 0$ <p>Donde: ΔIrp_t^n: Variación no anticipada de la tasa de interés de referencia.</p>
Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia	Variable independiente	Es la variación no anticipada de la tasa de interés de referencia menor a cero y, por lo tanto, percibida como buena noticia por los inversionistas.	$\Delta Irn_t^n < 0$ <p>Donde: ΔIrn_t^n: Variación no anticipada de la tasa de interés de referencia.</p>

CAPITULO III: METODOLOGÍA

1. Tipo y nivel de investigación

Se realizó una investigación de tipo básica (teórica), debido a que, como resultado de esta, se incrementó el conocimiento en relación a los efectos asimétricos de las decisiones de política monetaria sobre el rendimiento de las acciones que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima.

Además, se aplicó un enfoque de investigación cuantitativo de nivel explicativo, porque las bases teóricas apoyan la existencia de una relación causal entre las variables dependientes e independientes y de diferencias entre grupos de datos (variación no anticipada positiva y negativa de la tasa de interés de referencia).

2. Diseño de investigación

Se utilizó un diseño no experimental dada la naturaleza de las variables independientes, las cuales no permiten modificaciones de forma deliberada para fines de la investigación, es decir, solamente es posible observar los valores que tomaron en el pasado. Así mismo, el diseño aplicado fue de corte transversal o transeccional, debido a que analizó la interrelación entre las variables para una muestra de datos tomada en un horizonte de tiempo único.

El nivel de confianza aplicado para las pruebas de hipótesis fue de 75% para las hipótesis específicas y 95% de confianza para la hipótesis general.

3. Población y muestra

La población estuvo conformada por todos los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia entre los años 2003 y 2019 y las rentabilidades diarias del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima, teniendo en cuenta su valor al día siguiente del anuncio por parte del Banco Central de Reserva, debido a que dicho anuncio se hizo público cuando la rueda de bolsa había terminado, teniendo efecto en el mercado al día siguiente.

Por otro lado, se optó por utilizar una muestra no probabilística para ambas variables, considerando los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia

mayores a 0.05% y los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia menores a -0.1%, en ambos casos estimados según su definición operacional³⁰.

4. Captación de información

Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) afirman que existen diversos instrumentos que permiten medir las variables en una investigación cuantitativa, siendo uno de ellos la recopilación y análisis de datos secundarios, que se basa en la obtención de información a partir de fuentes externas al investigador, pudiendo subdividirse en: datos estadísticos provenientes de fuentes oficiales y datos para metaanálisis. En la presente investigación se escogió aplicar este tipo de captación de información, debido a que es publicada por entidades externas, como el Banco Central de Reserva del Perú y la Bolsa de Valores de Lima.

Cabe señalar que la información correspondiente al valor del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima se descargó electrónicamente de la plataforma financiera Economática.

5. Matriz de consistencia

En la Tabla 7 se detalla la matriz de consistencia, considerando tanto el problema general como los específicos de la investigación.

Tabla 7

Matriz de consistencia

Problema de investigación	Tipo	Objetivo	Hipótesis	Variables
¿Los cambios no anticipados positivos y negativos en la tasa de interés de referencia de Perú tuvieron el mismo efecto sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?	General	Determinar si los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia de Perú tuvieron efectos asimétricos sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019.	Los cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia tuvieron el mismo efecto sobre la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.	Variable dependiente: -Rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima de retorno total. Variables independientes - Variación no anticipada positiva y negativa de la tasa de interés de referencia.

³⁰ Estos límites buscan minimizar el impacto en las distribuciones de probabilidad por los cambios no anticipados muy cercanos a cero, los cuales tienen un impacto marginal.

Problema de investigación	Tipo	Objetivo	Hipótesis	Variables
¿Cuál fue el efecto de los cambios no anticipados positivos en la tasa de interés de referencia de Perú sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?	Específico	Determinar si los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia de Perú entre los años 2003 y 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.	Los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia no afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.	Variable dependiente: - Rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima de retorno total. Variables independientes: - Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia.
¿Cuál fue el efecto de los cambios no anticipados negativos en la tasa de interés de referencia de Perú sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2003 y 2019?	Específico	Determinar si los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia de Perú entre los años 2003 y 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.	Los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia no afectaron la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima entre setiembre 2003 y diciembre 2019.	Variable dependiente: - Rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima de retorno total. Variables independientes: - Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia.

6. Modelo econométrico

Se utilizó el modelo econométrico propuesto por Rodríguez (2013), teniendo en cuenta los conceptos de cambios no anticipados positivos y negativos de la tasa de interés de referencia desarrollado por Ehrmann & Fratzscher (2004)

$$\Delta SPBVL_t = C + \alpha_p * \Delta Irp_t^n + \varepsilon_t \quad (33)$$

$$\Delta SPBVL_t = C + \alpha_n * \Delta Irn_t^n + \varepsilon_t \quad (34)$$

Donde:

$\Delta SPBV_{L_t}$: Rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima de retorno total.

C : Constante

α_p : Coeficiente lineal de la variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia.

ΔIrp_t^n : Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia.

α_n : Coeficiente lineal de la variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia.

ΔIrn_t^n : Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia.

ε_t : Término de error.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y RESULTADOS

1. Descripción de los datos

Entre setiembre 2003 y diciembre 2019 se produjeron 196 anuncios de política monetaria, según lo establecido en el programa monetario correspondiente de cada año, los cuales se detallan en el Anexo 4.

Para estimar las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia, se estimaron las variaciones anticipadas de dichas tasas a partir de la diferencia entre la tasa de interés interbancaria del día del anuncio de política monetaria y la tasa de interés interbancaria del día anterior al anuncio. Luego, en función a su definición operacional y el tamaño de la muestra detalladas en el Capítulo II y III respectivamente, se identificaron 36 variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia las cuales se detallan en el Anexo 5. Del mismo modo, se identificaron 21 variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia las cuales se detallan en el Anexo 6

Así mismo, en base a la definición operacional de la rentabilidad diaria del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima, la cual emplea el valor de cierre del índice de retorno total S&P/BVL Perú General al día siguiente del anuncio de política monetaria del BCRP y el valor de cierre del índice de retorno total S&P/BVL Perú General en la fecha de anuncio de política monetaria del BCRP, se obtuvieron los valores que se muestran en el Anexo 7 asociados a los cambios no anticipados positivos y en el Anexo 8 los asociados a los cambios no anticipados negativos.

El cálculo de la rentabilidad diaria al día del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima se realizó al día siguiente del anuncio debido a que la decisión de política monetaria se hizo pública fuera del horario de rueda de bolsa.

2. Análisis de los datos

El 53% de las observaciones obtenidas de la muestra correspondiente a las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia para el periodo entre setiembre 2003 y diciembre 2019 se ubicaron en el rango entre 0.20% y 0.30%, con una frecuencia absoluta de 19 datos.

Así mismo, conforme se aprecia en la Tabla 8, el 75% de dichas observaciones fueron mayores a 0.20%, de las cuales solo dos observaciones se ubicaron en el rango entre 0.50% y 0.60%.

Tabla 8

Distribución de frecuencias de los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

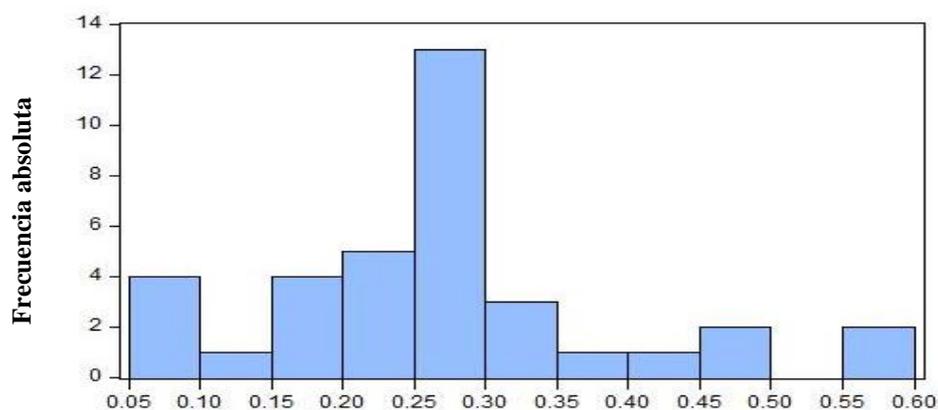
Valores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
[0, 0.1)	4	11.1%	4	11.1%
[0.1, 0.2)	5	13.9%	9	25.0%
[0.2, 0.3)	19	52.8%	28	77.8%
[0.3, 0.4)	3	8.3%	31	86.1%
[0.4, 0.5)	3	8.3%	34	94.4%
[0.5, 0.6)	2	5.6%	36	100.0%
Total	36	100.0%	36	100.0%

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

En el Gráfico 11 se visualiza que los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia tuvieron una frecuencia absoluta mayor en la zona intermedia del rango de datos y frecuencias menores en los extremos de este, lo cual fue un indicativo de un posible comportamiento normal de la variable.

Gráfico 11

Histograma de frecuencias de las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019



Variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Eviews versión 10.

Con relación a las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia, según lo presentado en la Tabla 9, el 62% de las observaciones obtenidas se ubicaron entre -0.40% y -0.20%, equivalente a una frecuencia absoluta de 13 datos, mientras que el 71% del total fueron mayores a -0.40%.

Tabla 9

Distribución de frecuencias de las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

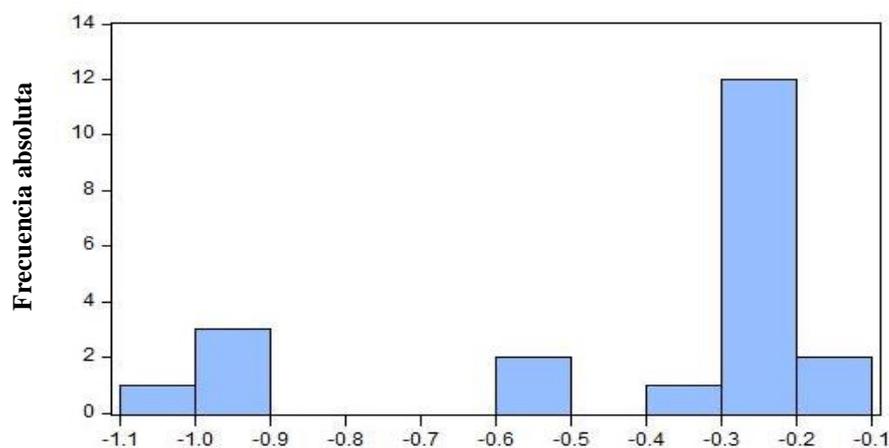
Valores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
[-1.2, -1)	1	4.8%	1	4.8%
[-1, -0.8)	3	14.3%	4	19.0%
[-0.6, -0.4)	2	9.5%	6	28.6%
[-0.4, -0.2)	13	61.9%	19	90.5%
[-0.2, 0)	2	9.5%	21	100.0%
Total	21	100.0%	21	100.0%

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Del mismo modo, en el Gráfico 12 se visualiza el histograma de frecuencias de las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia, del cual no se puede distinguir a simple vista si la variable siguió una distribución normal.

Gráfico 12

Histograma de frecuencias de las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019



Variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Eviews versión 10.

En función a la distribución de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia que se presenta en la Tabla 10, se concluyó que en su mayoría se ubicaron en el intervalo de cero a 2% con un total de 17 observaciones, además el 58% del total de datos fueron superiores a cero.

Tabla 10

Distribución de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

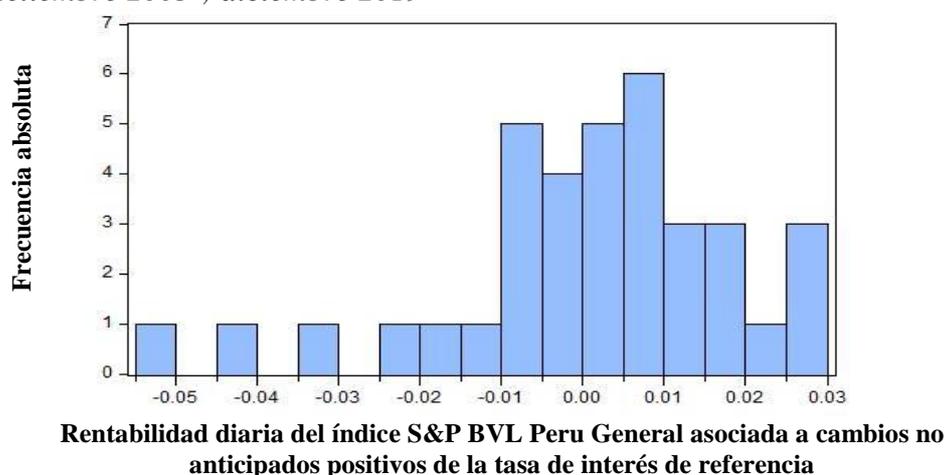
Valores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
[-0.06, -0.04)	2	5.6%	2	5.6%
[-0.04, -0.02)	2	5.6%	4	11.1%
[-0.02, 0)	11	30.6%	15	41.7%
[0, 0.02)	17	47.2%	32	88.9%
[0.02, 0.04)	4	11.1%	36	100.0%
Total	36	100.0%	36	100.0%

Nota. Elaboración propia con data de Economática.

Así mismo, mediante el histograma de frecuencias presentado en el Gráfico 13, se pudo distinguir la posible existencia de una distribución normal para esta variable.

Gráfico 13

Histograma de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019



Nota. Elaboración propia con data de Economática y Eviews versión 10.

Del mismo modo, con la información proporcionada en la Tabla 11, se concluyó que los datos de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia se ubicaron mayormente en el rango entre cero y 2% con un total de 10 datos. Por otro lado, el 67% del total fueron superiores a cero.

Tabla 11

Distribución de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

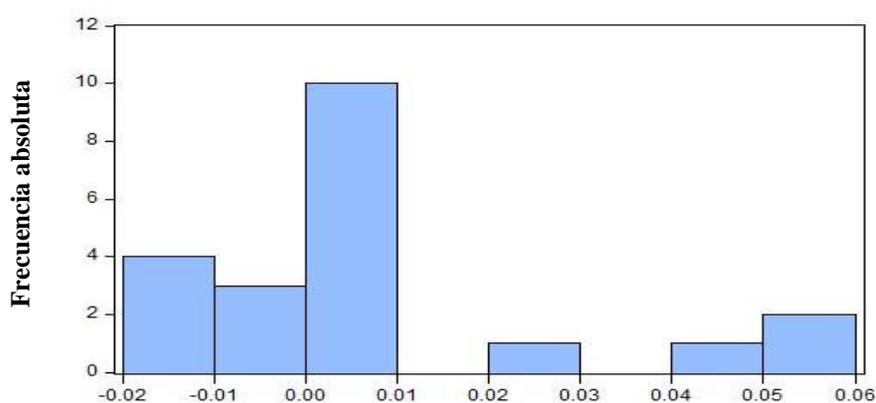
Valores	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
[-0.02, 0)	7	33.3%	7	33.3%
[0, 0.02)	10	47.6%	17	81.0%
[0.02, 0.04)	1	4.8%	18	85.7%
[0.04, 0.06)	3	14.3%	21	100.0%
Total	21	100.0%	21	100.0%

Nota. Elaboración propia con data de Economática.

Por otro lado, en el histograma de frecuencias del Gráfico 14 no se pudo reconocer una distribución normal, lo que hizo necesario la revisión de sus estadísticos para verificar su existencia.

Gráfico 14

Histograma de frecuencias de la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019



Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia

Nota. Elaboración propia con data de Economática y Eviews versión 10.

Tabla 12*Principales estadísticos de las variables*

Estadístico	Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia	Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia	Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General (para cambios no anticipados positivos)	Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General (para cambios no anticipados negativos)
Media	0.26	-0.42	0.11%	0.72%
Mediana	0.25	-0.25	0.43%	0.35%
Máximo	0.57	-0.15	2.96%	5.84%
Mínimo	0.05	-1.01	-5.40%	-1.78%
Desv. Estándar	0.12	0.31	1.82%	2.13%
Asimetría	0.66	-1.24	-0.98	1.28
Curtosis	3.67	2.83	4.21	3.82
Jarque-Bera	3.25	5.41	7.90	6.30
p-value (Jarque-Bera)	0.20	0.07	0.02	0.04

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Economática.

Los principales estadísticos de las variables son presentados en la Tabla 12, resaltando la mediana de las variaciones no anticipadas de la tasa de interés de referencia tanto positivas como negativas, las cuales fueron, en ambos casos, 25 puntos básicos en valor absoluto, lo que coincide con los cambios habituales que realiza el Banco Central de Reserva a dicha tasa de interés.

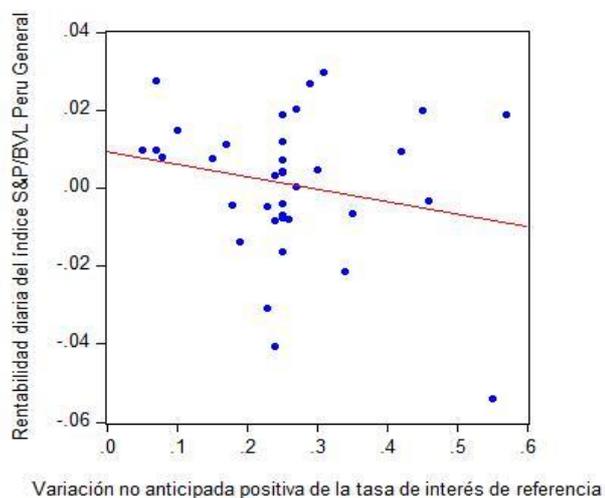
Respecto a la normalidad de las distribuciones de las variables, se analizó el estadístico Jarque-Bera. Para las variaciones no anticipadas de la tasa de interés de referencia se obtuvieron p-values mayores a 0.05, que confirmaron la existencia de normalidad al 95% de confianza. Por otro lado, los p-values para las rentabilidades diarias del índice S&P/BVL Peru General fueron mayores a 0.01, con lo cual se puede afirmar que siguieron una distribución normal al 99% de confianza.

A continuación, se realizaron gráficos de dispersión para reconocer visualmente posibles correlaciones entre las variables. En función al Gráfico 15 puede concluirse que las variaciones no anticipadas positivas de las tasas de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General tuvieron una correlación negativa. Del mismo modo, mediante el Gráfico 16, puede extraerse la misma conclusión para las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia.

Luego, se aplicaron los modelos econométricos lineales que fueron detallados en el Capítulo III, con los cuales se estimaron los parámetros correspondientes para cada tipo de variación no anticipada de la tasa de interés de referencia.

Gráfico 15

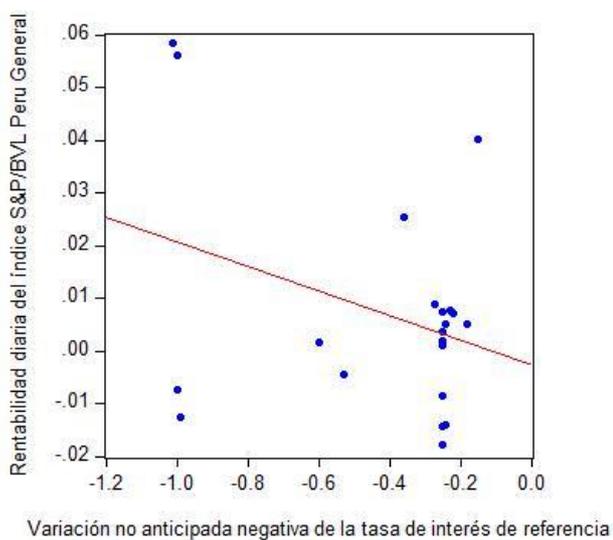
Gráfico de dispersión entre las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General



Nota. Elaboración propia usando Eviews versión 10.

Gráfico 16

Gráfico de dispersión entre las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia y la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General



Nota. Elaboración propia usando Eviews versión 10.

En los resultados presentados en la Tabla 13, se distinguen los coeficientes de la regresión lineal entre la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General y los cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia, siendo para este último -0.032 estadísticamente significativa al 75% de confianza. Así mismo, se obtuvo un coeficiente de determinación R^2 de 0.045, es decir, las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia explicaron el 4.5% de la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General. El estadístico Durbin-Watson fue 2.479, dentro del rango aceptable para afirmar la ausencia de autocorrelación de errores en el modelo de regresión.

Tabla 13

Resultados de regresión lineal para la rentabilidad diaria índice S&P BVL Peru General en función de variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Variable	Coeficiente	Error estándar	Intervalo de confianza 75%		Estadístico t	p-value
			Límite inferior	Límite superior		
Constante	0.009	0.007	0.001	0.018	1.296	0.204
Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia	-0.032	0.025	-0.062	-0.002	-1.265	0.215

$R^2=0.045$; R^2 ajustado = 0.017 ; Estadístico Durbin-Watson = 2.479

Nota. Elaboración propia usando Eviews versión 10.

Similarmente, en la Tabla 14 se muestran los coeficientes de la regresión lineal entre la rentabilidad diaria del índice S&P/BVL Peru General y los cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia. El coeficiente de la variable independiente fue -0.023 , estadísticamente significativa al 75% de confianza. Además, se obtuvo un coeficiente de determinación R^2 de 0.113, lo cual implica que el 11.3% de la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General fue explicada por la variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia. El estadístico Durbin-Watson obtenido fue 1.487, el cual indica la ausencia de autocorrelación de errores en el modelo de regresión.

Tabla 14

Resultados de regresión lineal para la rentabilidad diaria índice S&P/BVL Peru General en función de variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Variable	Coeficiente	Error estándar	Intervalo de confianza 75%		Estadístico t	p-value
			Límite inferior	Límite superior		
Constante	-0.003	0.008	-0.012	0.007	-0.335	0.741
Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia	-0.023	0.015	-0.041	-0.006	-1.555	0.136

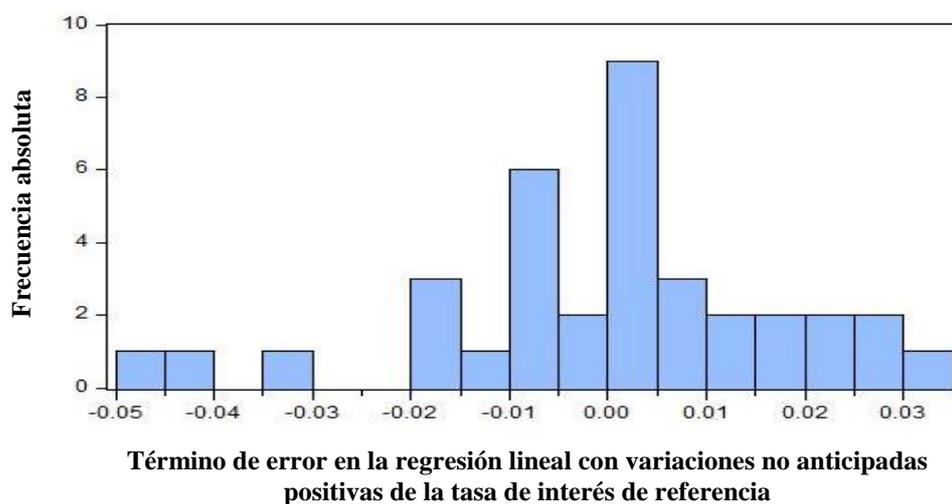
$R^2=0.113$; R^2 ajustado = 0.066 ; Estadístico Durbin-Watson = 1.487

Nota. Elaboración propia usando Eviews versión 10.

Se verificó la existencia de normalidad en los errores, por ser un supuesto del modelo de regresión lineal, para ello se inició con la inspección de los histogramas de frecuencias tanto para el modelo con variaciones no anticipadas positivas (Gráfico 17) como negativas (Gráfico 18) de la tasa de interés de referencia y en ambos casos permitieron presumir un comportamiento normal.

Gráfico 17

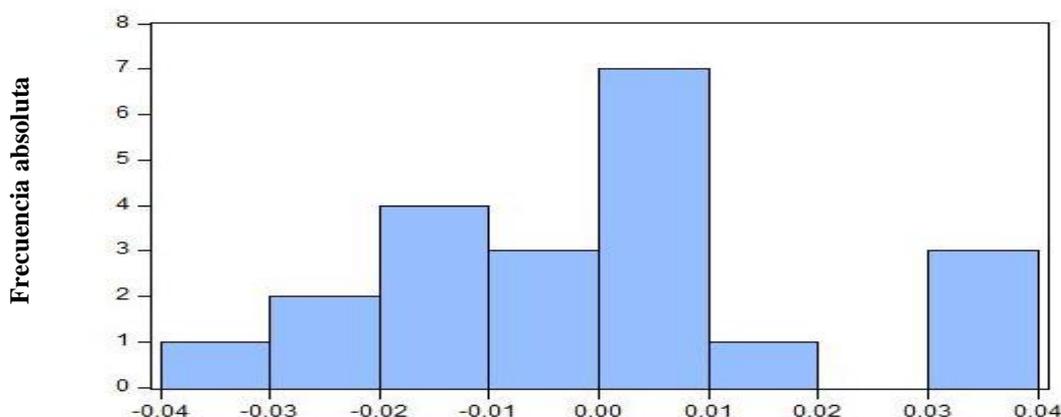
Histograma de frecuencias del término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia



Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Económica.

Gráfico 18

Histograma de frecuencias del término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia



Término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Económica.

Los principales estadísticos correspondientes a los términos de error son mostrados en la Tabla 15. Se destaca que el valor esperado en ambos modelos (media) fue cero. Además, los p-values del estadístico Jarque-Bera fueron mayores a 0.05, lo cual permite aceptar la hipótesis de la normalidad de los errores al 95% de confianza.

Tabla 15

Principales estadísticos de los términos de error en las regresiones

Estadístico	Término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas positivas	Término de error en la regresión lineal con variaciones no anticipadas negativas
Media	0.00	0.00
Mediana	0.00	0.00
Máximo	0.04	0.03
Mínimo	-0.03	-0.05
Desv. Estándar	0.02	0.02
Asimetría	0.52	-0.61
Curtosis	2.69	3.48
Jarque-Bera	1.01	2.59
p-value (Jarque Bera)	0.60	0.27

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Económica.

Con los coeficientes obtenidos para las variables independientes en cada uno de los modelos, se aplicó una prueba de hipótesis de diferencias de medias. La hipótesis nula fue que las medias de los coeficientes obtenidos son iguales y se asumió que están distribuidas normalmente con varianzas poblacionales desconocidas. El estadístico t obtenido y los grados de libertad se detallan en la Tabla 16, a los cuales les correspondió un p-value de 0.06 para una prueba de hipótesis de dos colas, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula de igualdad de las medias de ambos coeficientes al 95% de confianza.

Tabla 16

Prueba de hipótesis de diferencia de medias para los coeficientes de regresión lineal de las variaciones no anticipadas positivas y negativas de la tasa de interés de referencia

Variable	Coeficiente (media)	Desv. Estandar	Diferencia de medias		
			Estadístico t	Grados de libertad	p-value
Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia	-0.032	0.025	1.902	46.39	0.06
Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia	-0.023	0.015			

Nota. Elaboración propia.

3. Interpretación y discusión de resultados

A partir de la información contenida en la Tabla 13, se concluye que las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Perú General al 75% de confianza, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente de la variable independiente es cero. Así mismo, la rentabilidad diaria del índice solo es explicada parcialmente debido a que el coeficiente de determinación es relativamente bajo 4.5%. Estos resultados permiten afirmar que una variación no anticipada positiva de 1% en la tasa de interés de referencia produciría una caída en la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Perú General de 3.2%.

Por otro lado, con la información proporcionada en la Tabla 14, se concluye que las variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019 tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Perú General al 75% de confianza, en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente de la variable independiente es cero y similar al caso anterior, el comportamiento de la rentabilidad diaria del índice se explica en un 11.3% por la variable independiente. En tal sentido, una variación no anticipada negativa de 1% en la

tasa de interés de referencia produciría un incremento en la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Perú General de 2.3%.

La hipótesis sobre la igualdad de los coeficientes de las variables independientes en ambos modelos se rechazó al 95% de confianza en vista de los resultados de la Tabla 16, es decir, el efecto de las variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia sobre la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Perú General fue diferente al efecto de las variaciones no anticipadas negativas.

La magnitud de los efectos hallados tanto para cambios no anticipados positivos (3.2%) como negativos (2.3%) de la tasa de interés de referencia, fueron ligeramente inferiores a los obtenidos por Bernanke & Kuttner (2003) para el caso de EE. UU, quienes encontraron que un incremento no anticipado de 1% en la tasa de fondos federales (fed funds rate) generó una caída de 5.2% en el valor del índice S&P 500.

Con relación a la investigación de Lobo (2002), esta también encontró asimetrías en el efecto de las sorpresas positivas y negativas para el cambio en la tasa de fondos federales de EE. UU. sobre precio de las acciones medido con el valor de cierre del índice S&P 500, en particular solo las sorpresas negativas tuvieron un efecto estadísticamente significativo. Por tal motivo, un cambio no anticipado negativo de 1% en la tasa de fondos federales produciría un aumento de 3,29% en el valor del índice al día siguiente del anuncio, lo cual es similar en magnitud a lo hallado para los cambios no anticipados positivos en el mercado peruano.

Por otro lado, la asimetría de los resultados hallados también son similares a los encontrados por Chulia-Soler, Martens, & van Dijk (2010), quienes estudiaron el impacto de los anuncios sobre la tasa de fondos federales de EE.UU. sobre el retorno de las acciones que constituyen el índice S&P 100 dentro de los 5 minutos posteriores al anuncio y hallaron que las sorpresas positivas de los cambios en dicha tasa tuvieron un efecto mayor que las sorpresas negativas. De esta manera, un cambio no anticipado negativo generaría un aumento de 5,9% en el rendimiento del índice S&P 100 dentro de los 5 minutos, y un cambio no anticipado positivo no tendría un efecto estadísticamente significativo.

A nivel sudamericano, Acuña & Pinto (2015) no encontraron evidencia estadísticamente significativa de los retornos de los índices ante cambios no anticipados de la tasa de política monetaria para el caso de índices de mercado amplio en el mercado chileno, lo cual difiere de los resultados de esta investigación.

Del mismo modo, con relación al mercado brasileño, las magnitudes de los efectos fueron similares en cuanto a la magnitud del efecto, según las conclusiones proporcionadas por Nascimento de Oliveira & Rodrigues da Costa (2013) y de Freitas Val, Cabus Klotzle, Figueiredo Pinto, & da Silveira Barbedo (2018) quienes hallaron que cada sorpresa positiva

de 1% en la tasa SELIC, generó un impacto negativo de 3% en el índice IBOVESPA, no obstante, estos autores no encontraron asimetrías relevantes entre sorpresas positivas y negativas.

En otros mercado, Wang & G Mayes (2012) encontraron evidencia que en el mercado neozelandes el precio de las acciones respondieron de forma asimétrica a los cambio en la tasa de politica moentaria, habiendo una reacción más fuerte ante cambios no anticipados positivos que negativos. Estimaron que una sorpresa no anticipada positiva de 1% generaría una caída de 4,87% en el valor del índice NZXALL, mientras que para un cambio no anticipado negativo de 1% aumentaría 1,95%, lo cual coincide con los resultados de esta investigación.

Ajaz, Nain, Kamaiah, & Kumar Sharma (2017), encontraron evidencia para el mercado indio, donde un incremento de 1% en su tasa de política monetaria originó a una caída de 15,4% en el precio de las acciones, mientras que una reducción de 1%, incrementó el precio de las acciones en 14,9%, usando el índice BSE 100 como indicador del precio de las acciones. Estos resultados implican que los cambios positivos tuvieron un efecto mayor sobre el índice bursátil, similar al resultado hallado para el mercado peruano.

Finalmente, los resultados hallados difirieron con los de Rodríguez Abraham (2013), quien estimó que una reducción no anticipada de 1% en la tasa de interés de referencia de Perú produciría un incremento de 0.295% en la rentabilidad del índice general de la Bolsa de Valores de Lima y con los de Chambi Condori (2020) quien estimó que un incremento de 1% en la tasa de interés de referencia reduciría en 0.08% la rentabilidad del índice general de la Bolsa de Valores de Lima.

Los resultados asimétricos encontrados podrían tener una explicación en la teoría prospectiva desarrollada por Kaheman y Tversky (1979) y el efecto disposición, según el cual los inversionistas se apresurarían en vender sus acciones con ganancias ante cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia, limitando la subida en los precios de sus acciones.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de esta investigación permiten afirmar que existen evidencias de la presencia de asimetrías en el efecto de las decisiones de política monetaria sobre el precio de las acciones reflejado en la rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General, siendo el efecto de un cambio no anticipado positivo de la tasa de interés de referencia mayor que el efecto de un cambio no anticipado negativo.

La teoría prospectiva y el efecto disposición esbozan una explicación del porque ambos efectos son estadísticamente diferentes. Los inversionistas se apresurarían en tomar ganancias ante cambios no anticipados negativos (buenas noticias) al vender sus acciones, mientras que, mantendrían en cartera sus acciones con pérdidas ante cambios no anticipados positivos (malas noticias) de la tasa de interés de referencia.

La magnitud del efecto en ambos casos difiere con los resultados hallados en otras investigaciones sobre el mercado peruano, pero se asemeja a los resultados obtenidos en investigaciones en mercados de otros países, por lo tanto, se podría haber estado subestimando el efecto de la política monetaria sobre el mercado bursátil peruano.

Cabe señalar que, desde un punto de vista epistemológico, resulta conveniente contar con una mayor cantidad de datos para dar más robustez a los resultados obtenidos, pero existe limitación de datos producto de que la política monetaria peruana con una tasa de interés objetivo es de reciente aplicación.

Finalmente, se recomienda analizar los volúmenes negociados antes y después de los anuncios de política monetaria para verificar si también hay un efecto en la volatilidad del rendimiento de los índices bursátiles y si los efectos asimétricos encontrados tienden a disiparse a lo largo del tiempo. También podría ampliarse la investigación para identificar efectos asimétricos de acuerdo con el tipo de industria al que pertenecen las empresas que componen el índice S&P/BVL Perú General.

BIBLIOGRAFÍA

- Berk, J., & DeMarzo, P. (2008). *Finanzas Corporativas*. Mexico: Pearson Educación.
- Maginn, J. L., Tuttle, D. L., McLeavey, D. W., & Pinto, J. E. (2007). *Managing Investment Portfolios a Dynamic Process*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Parkin, M. (2014). *Economía*. Mexico: Pearson Educación.
- Quispe, Z., & Bustamante, J. L. (2014). Tasa de Interés de Política Monetaria y los Requerimientos de Encaje. *Moneda*, 7-10.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2014). *Macroeconomía*. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Armas, A., Ize, A., & Levy Yeyati, E. (2006). *Dolarización Financiera La agenda política*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Castillo, P., Perez Forero, F., & Tuesta, V. (Junio de 2011). Los mecanismos de transmisión de la política monetaria en Perú. *Estudios Economicos*(21), 41-63.
- Banco Central de Reserva del Perú. (7 de Marzo de 2021). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/sobre-el-bcrp/folleto/folleto-institucional-2.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (28 de 02 de 2021). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de *Glosarios y Términos Económicos*: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/t.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (10 de Marzo de 2021). *Notas informativas del programa monetario*. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú:

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2018/nota-informativa-2018-12-13-1.pdf>

S&P Dow Jones Indices. (3 de Marzo de 2021). *S&P/BVL Peru Indices Metodología*.
Obtenido de https://espanol.spindices.com/documents/methodologies/methodology-sp-bvl-peru-indices-spanish.pdf?force_download=true

S&P Dow Jones Indices. (3 de Setiembre de 2020). *S&P/BVL Peru General Index*. Obtenido de S&P Dow Jones Indices:
https://espanol.spindices.com/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force_download=true&hostIdentifier=39d717d0-2eb8-4900-8588-4869984d596a&indexId=92026288

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (2012). *Finanzas Corporativas*. Mexico D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Van Horne, J., & Wachowicz, Jr. , J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Mexico: Pearson Educación.

Gómez - Limón, J. (2017). *Aplicación de la teoría de la prospectiva a las finanzas: hacia un nuevo paradigma*. Córdoba: Universidad de Córdoba. Obtenido de Dialnet:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6341516>

Yang, L. (2019). Loss Aversion in Financial Markets. *Journal of Mechanism and Institution Design*, 119-137.

- Park, H., & Sohn, W. (2013). Behavioral Finance: A Survey of the Literature and Recent Development. *Seoul Journal of Business*, 19(1).
- Krause, A., K. C. John, W., & Zhishu, Y. (2006). *Behavioral Bias of Traders: Evidence for the Disposition and Reverse Disposition Effect*. Tsinghua University, School of Economics and Management, Beijing.
- Texto Único Ordenado de la Ley del Mercado de Valores. (22 de Octubre de 1996). *Decreto Legislativo N° 861*. Lima, Lima, Perú: El Peruano.
- DeFusco, R., McLeavey, D., Pinto, J., & Runkle, D. (2015). *Quantitative Investment Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Robinson, T., Henry, E., Pirie, W., & Broihahn, M. (2015). *International Financial Statement Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ehrmann, M., & Fratzscher, M. (2004). *Taking stock: Monetary policy transmission to equity markets*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, F., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Bernanke, B., & Kuttner, K. (2003). *What Explains the Stock Market's Reaction to Federal Reserve Policy?*
- de Freitas Val, F., Cabus Klotzle, M., Figueiredo Pinto, A., & da Silveira Barbedo, C. (2018). Stock Market Reaction to Monetary Policy: An Event Study Analysis of the Brazilian Case. *Emerging Markets Finance & Trade*, 54:2577–2595.

- Nascimento de Oliveira, F., & Rodrigues da Costa, A. (2013). The Impact of unexpected changes in the benchmark rate on the Brazilian stock market. *Brazilian Business Review*, 53-81.
- Nagamine, J., & Cáceres, A. (1993). Efectos de la política monetaria sobre el mercado de acciones. *Notas para el debate*, 7: 32-53.
- Lobo, B. J. (2002). Interest rate surprises and stock prices. *The Financial Review*, 73-92.
- Chulia-Soler, H., Martens, M., & van Dijk, D. (2010). The Effects of Federal Funds Target Rate Changes on S&P100 Stock Returns, Volatilities and Correlations . *Journal of Banking & Finance*, 834-839.
- Wang, S., & G Mayes, D. (2012). MONETARY POLICY ANNOUNCEMENTS AND STOCK REACTIONS: AN INTERNATIONAL COMPARISON. *The North American Journal of Economics and Finance*, 145-164.
- Lv, X., Dong, W., & Fang, F. (2015). The Asymmetric Effects of Official Interest Rate Changes on China's Stock Market During Different Market Regimes. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51:826–841.
- Johnson, R., Jensen, G., & Garcia-Feijoo, L. (2016). The Association between Federal Reserve Policy and Sector Returns. *JOURNAL OF FINANCIAL SERVICE PROFESSIONALS*, 83-88.
- Ajaz, T., Nain, M., Kamaiah, B., & Kumar Sharma, N. (2017). Stock prices, exchange rate and interest rate: evidence beyond symmetry. *Journal of Financial Economic*, 2-19.

- Chambi Condori, P. P. (2020). EL IMPACTO DE LAS VARIABLES MACROECONOMICAS EN LA RENTABILIDAD DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA. *QUIPUKAMAYOC*, 51-57.
- Acuña, A., & Pinto, C. (2015). Efectos de las decisiones de política del Banco Central sobre los retornos de la Bolsa de Comercio en Chile. *Ecos de Economía*, 48-65.
- Lima, B. d. (15 de 01 de 2021). <https://www.bvl.com.pe/mercado/movimientos-diarios/indice-de-liquidez>. Obtenido de Índice de liquidez: <https://www.bvl.com.pe/mercado/movimientos-diarios/indice-de-liquidez>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*.
- Pinto, J., Henry, E., Robinson, T., & Stowe, J. (2015). *Equity Asset Valuation*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Campbell, J. Y. (1991). A Variance Decomposition for Stock Returns. *The Economic Journal*, 157–79.
- Campbell, J., & Ammer, J. (1993). What Moves the Stock and Bond Markets? A Variance Decomposition for Long-Term Asset Returns. *Journal of Finance*, 3–37.
- Rodríguez Abraham, A. R. (2013). *IMPACTO DE LA POLITICA MONETARIA EN LA RENTABILIDAD DE LA BOLSA DE VALORES DE LIMA 2006-2011*. Trujillo: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

ANEXOS

Anexo 1

Regresión lineal

1. Definición:

Según DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015), la regresión lineal de una variable dependiente o regresión simple es un modelo que relaciona dos variables mediante una línea recta, con una variable dependiente (Y) que se trata de explicar con una variable independiente (X) donde la ecuación que describe esa relación es la siguiente:

$$Y_t = b_o + b_1X_i + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n$$

Estos autores afirman que la ecuación establece que la variable dependiente es igual a la variable independiente más un intercepto, b_o , y un error, ε_i , donde el término de error representa la porción de la variable dependiente que no puede ser explicada por la variable independiente. Además, consideran que este modelo de regresión se aplica a datos de corte transversal y series de tiempo.

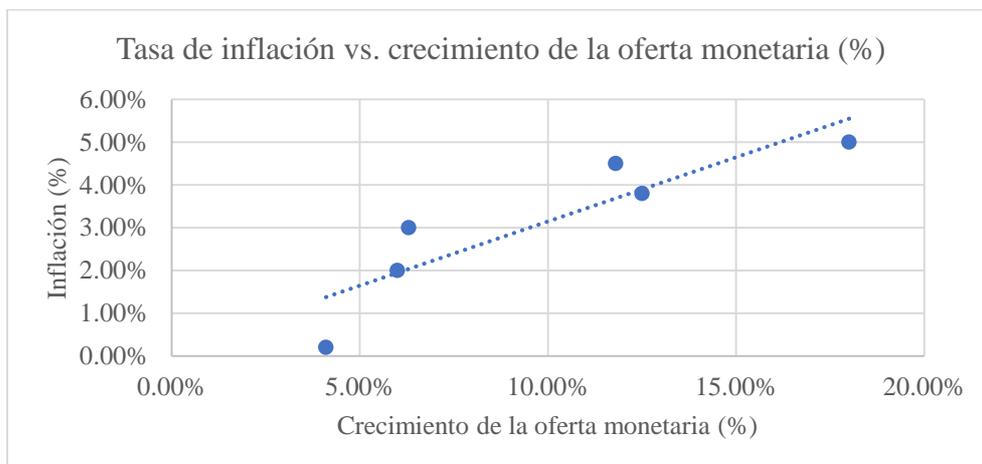
Añaden que ña regresión lineal también es conocida como regresión de mínimos cuadrados y traza una línea recta que se ajusta mejor a las observaciones, tomando valores para b_o y b_1 que minimizan la suma al cuadrado de las distancias entre las observaciones y la línea de regresión.

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \widehat{b}_o - \widehat{b}_1X_i)^2$$

Los términos \widehat{b}_o y \widehat{b}_1 son los parámetros estimados que minimizan la sumatoria y que permiten obtener la línea recta que se acopla mejor a las observaciones de X e Y, ambos términos son estimadores de los parámetros poblacionales.

Gráfico 19

Regresión lineal entre tasa de inflación y crecimiento de la oferta monetaria



Fuente: “Quantitative Investment Analysis” (DeFusco,Pinto,McLeavey,Runkle, 2015).

La distancia entre cada punto de la regresión y la línea de regresión es el valor residual de la regresión.

2. Supuestos del modelo de regresión lineal

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015), afirman que para obtener conclusiones validas de una regresión lineal con una sola variable independiente, se deben cumplir lo siguiente:

- [1] La variable independiente no es aleatoria.
- [2] El valor esperado del término de error es 0 : $E(\varepsilon) = 0$
- [3] La varianza del error es el mismo para todas las observaciones: $E(\varepsilon_i^2) = \sigma_\varepsilon^2, i = 1, \dots, n$
- [4] El termino de error , ε , no está correlacionado entre las observaciones: $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ para todo i diferente de j .
- [5] El termino de error , ε , está normalmente distribuido.
- [6] La relación entre la variable dependiente, Y , y la variable independiente X , es lineal en los parámetros b_0 y b_1 .

3. Error estándar

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015), señalan que en un modelo de regresión lineal, el error estándar mide la incertidumbre que se puede esperar de un valor proyectado por el modelo, siendo un concepto similar al de desviación estándar para una variable, excepto que en este caso se mide la desviación estándar del término residual de la regresión, ε_i , la fórmula para calcular el error estándar en un modelo de regresión lineal con una variable es el

siguiente, donde se utiliza $n - 2$ datos en el denominador debido a que la muestra es de “n” datos y se estimarán 2 parámetros \widehat{b}_0 y \widehat{b}_1 , la diferencia entre el número de datos y los parámetros es $n - 2$ y se denomina grados de libertad con el que se busca asegurar que el estimador es insesgado.

$$SEE = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \widehat{b}_0 - \widehat{b}_1 X_i)^2}{n - 2} \right]^{1/2} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\widehat{\varepsilon}_i)^2}{n - 2} \right]^{1/2}$$

4. Coeficiente de determinación

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) afirman que el coeficiente de determinación mide la fracción de la variación total en la variable dependiente que es explicada por la variable independiente, pudiendo ser calculada de dos maneras. La primera es conveniente cuando se hace una regresión lineal con una variable independiente y se calcula como el valor al cuadrado del coeficiente de correlación entre la variable dependiente e independiente.

$$R^2 = r^2$$

Donde:

R^2 : Coeficiente de determinación.

r : Coeficiente de correlación.

El coeficiente de correlación es estimado como:

$$r = \frac{Cov(X, Y)}{S_x S_y}$$

Donde :

$Cov(X, Y)$: Covarianza muestral entre X e Y.

S_x : Desviación estándar muestral de X.

S_y : Desviación estándar muestral de Y.

Así mismo, la covarianza muestral se calcula de la siguiente manera:

$$Cov(X, Y) = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(n - 1)}$$

Donde:

X_i : Variable independiente.

\bar{X} : Media de la variable independiente.

Y_i : Variable dependiente.

\bar{Y} : Media de la variable dependiente.

n : Tamaño de la muestra

La varianza de la muestra se calcula como:

$$s_x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

Y la desviación estándar muestral es igual a la raíz cuadrada de la varianza muestral:

$$s_x = \sqrt{s_x^2}$$

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) sostienen que la otra manera de estimar el coeficiente de determinación parte del hecho de que cualquier valor de la variable dependiente puede estimarse simplemente como el valor medio, \bar{Y} , luego, alternativamente se puede estimar el valor de la variable dependiente aplicando la fórmula de la regresión lineal calculada, $\hat{Y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_i$, si la fórmula de regresión lineal es correcta, entonces el error del valor estimado usando \hat{Y}_i será menor que usar \bar{Y} , en consecuencia, definen como variación total a lo siguiente:

$$TV = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$$

Donde:

TV: variación total.

Y_i : Observación de variable dependiente.

\bar{Y} : Media de variable dependiente.

Y la variación no explicada por la regresión:

$$UV = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

TV: Variación no explicada.

Y_i : Observación de variable dependiente.

\hat{Y}_i : Pronóstico de la variable dependiente.

Finalmente, se debe cumplir la siguiente relación:

$$TV = UV + EV$$

TV: Variación total.

UV: Variación no explicada.

EV: Variación explicada.

Entonces, se define el coeficiente de determinación como:

$$R^2 = \frac{EV}{TV} = \frac{TV - UV}{TV}$$

$$R^2 = 1 - \frac{UV}{TV}$$

5. Prueba de hipótesis de parámetros

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) afirman que para desarrollar una prueba de hipótesis sobre los parámetros estimados es necesario establecer el intervalo de confianza apropiado, para lo cual se deben conocer los siguientes datos:

- El valor estimado del parámetro, \widehat{b}_0 o \widehat{b}_1 .
- El valor hipotético del parámetro, b_0 o b_1 , son considerados como la hipótesis nula para la prueba de hipótesis, H_0 .
- El nivel de confianza de la prueba de hipótesis y el error estándar del parámetro estimado.

Añaden que se asume que los parámetros estimados siguen una distribución t para realizar la prueba de hipótesis, ya que fueron calculados sobre la base de una muestra en lugar de la población y con ellos se obtuvieron los errores estandar, por lo tanto el intervalo de confianza estará comprendido entre:

$$\widehat{b} \pm t_c s_{\widehat{b}}$$

Donde:

\widehat{b} : Valor estimado del parámetro.

t_c : Valor crítico de la distribución t para el nivel de confianza.

$s_{\widehat{b}}$: Error estandar del valor estimado del parámetro.

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) señalan que el valor crítico de t depende del número de grados de libertad y el nivel de confianza para la distribución t, los grados de libertad son iguales al número de observaciones menos la cantidad de parámetros estimados. Si el valor hipotético del parámetro cae fuera del intervalo de confianza entonces se puede rechazar la hipótesis nula para el nivel de confianza elegido. La prueba de hipótesis para una regresión lineal puede realizarse también con el nivel de significancia del estadístico t, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$t = \frac{\widehat{b}_1 - b_1}{s_{\widehat{b}_1}}$$

Estos autores señalan que el estadístico t calculado con esta fórmula se compara en valor absoluto con el valor crítico del estadístico t para los grados de libertad y el nivel de confianza, si es mayor, se rechaza la hipótesis nula.

$$t > t_c \Rightarrow \text{Se rechaza } H_0$$

Además mencionan que también se puede analizar el p-value o valor de probabilidad para una hipótesis específica. El p-value es el menor nivel de significancia o mayor nivel de confianza al cual se puede rechazar la hipótesis nula. En la mayoría de programas estadísticos, la hipótesis nula es que el parámetro estimado es cero y la hipótesis alternativa es que el parámetro estimado es diferente de cero.

Anexo 2

Pruebas de hipótesis sobre la media

1. Prueba de hipótesis sobre una sola media

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) afirman que cuando se requiera realizar una prueba de hipótesis sobre la media poblacional, se aplica una prueba de hipótesis t, la cual usa el estadístico que sigue una distribución de probabilidad t de Student. Añaden que esta distribución de probabilidad es definida unicamente por los grados de libertad (df) y está estrechamente relacionada con la distribución normal estandar ya que es simétrica con media cero, pero se diferencia en que sus datos toman valores más amplios a los extremos, es decir, su desviación estándar es mayor que 1, de esta manera, las probabilidades en los extremos de esta distribución es mayor que en la distribución normal estándar, por ello se dice que tiene “colas anchas”.

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) agregan que para que el numero de grados de libertad se más grande, la muestra debe ir creciendo par que la distribución t student se aproxime a una distribución normal en el límite, en geneal una muestra con 30 o más datos es considerada grande y muestras con menos de 30 datos son muestras pequeñas.

Estos autores tambien afirman que si no se conoce la varianza poblacional y se cumplen los siguientes criterios:

- [1] La muestra es grande, o
- [2] La muestra es pequeña pero la población sigue una distribución normal o aproximadamente normal.

Entonces la prueba de hipotesis sobre la media poblacional, μ , es :

$$t_{n-1} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

t_{n-1} : Estadístico t con n-1 grados de libertad.

\bar{X} : Media muestral.

μ_0 : Valor hipotético de la media poblacional.

s: Desviación estándar de la muestra.

n: Tamaño de la muestra.

El denominador del estadístico t es un estimado del error estandar de la media muestral:

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Cuando la muestra es grande tambien se puede utilizar alternativamente una prueba z en lugar de una prueba t, principalmente por dos motivos:

- [1] En muestras grandes la media muestral seguirá una aproximadamente una distribución normal.

[2] La diferencia entre el punto de rechazo de una prueba t y una prueba z se reduce mientras la muestra se hace más grande.

En los casos donde se conoce la varianza poblacional también se puede aplicar una prueba z.

Si la población está distribuida normalmente con varianza σ^2 , entonces el estadístico para la prueba de hipótesis sobre la media poblacional μ , se calculará como:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Si la población tiene varianza desconocida y la muestra es grande, el estadístico z se calculará como:

$$z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

σ : Desviación estandar poblacional conocida.

s : Desviación estandar de la muestra.

μ_0 : Valor hipotético de la media poblacional.

2. Prueba de hipótesis sobre diferencia entre medias

DeFusco, McLeavey, Pinto, & Runkle (2015) señalan que esta prueba de hipótesis se utiliza para verificar si las diferencias entre los valores medios de dos grupos se deben al azar o hay una diferencia subyacente entre estos valores, siendo necesario verificar si es razonable asumir que las poblaciones de donde se tomaron las muestras siguen aproximadamente una distribución normal y que las muestras son independientes entre sí.

Afirman que existirán dos casos para aplicar la prueba de hipótesis, el primero cuando las varianzas poblacionales son desconocidas pero se asumen como iguales, mientras que el segundo caso no se asume que las varianzas poblacionales desconocidas sean iguales.

Sean μ_1 y μ_2 las medias poblacionales, se formulan las siguientes hipótesis:

[1] $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ versus $H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

[2] $H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$ versus $H_a: \mu_1 - \mu_2 > 0$

[3] $H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$ versus $H_a: \mu_1 - \mu_2 < 0$

Cuando se asume que las dos poblaciones están normalmente distribuidas y las varianzas poblacionales desconocidas son iguales, una prueba t basada en muestras aleatorias independientes se calcula con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\left(\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}\right)^{1/2}}$$

Donde:

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

s_p^2 : Estimador de la varianza común.

El número de grados de libertad es $n_1 + n_2 - 2$

Por otro lado, cuando se asume que las dos poblaciones están distribuidas normalmente pero no se conocen las varianzas y no se puede asumir que estas sean iguales, la prueba t basada en muestras aleatorias independientes se calcula con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^{1/2}}$$

Donde los grados de libertad se calculan con la siguiente fórmula:

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2}}$$

Anexo 3

Proceso de cálculo de índices de liquidez de acciones listadas en la Bolsa de Valores de Lima

El “Índice de Liquidez” se calcula para cada acción en función a un índice promedio geométrico que considera el monto negociado, el número de operaciones y la frecuencia de cotización. La fórmula es la siguiente³¹:

$$IL_i = \sqrt[3]{\frac{MN_i}{MNT} * \frac{NO_i}{NOT} * F_i}$$

Donde:

ILi: Índice de Liquidez del valor i

MNi: Monto Negociado en soles del valor i

MNT: Monto Negociado total en soles del mercado

NOi: Número de operaciones del valor i

NOT: Número total de operaciones del mercado

Fi: Frecuencia de Cotización del valor i

Los ADR y su valor subyacente, se tratan como un solo valor, sumando sus negociaciones y obteniendo con esto un índice de liquidez, de tal manera que uno de ellos represente a los dos. Por otro lado, en el segmento de capital de riesgo (juniors), se les aplica un castigo de 40% a sus índices de liquidez.

³¹ En base a la información de la Bolsa de Valores de Lima (<https://www.bvl.com.pe/mercado/movimientos-diarios/indice-de-liquidez>)

Anexo 4
Anuncios de política monetaria respecto a la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
04/09/03	2,75	2,75	0,00
02/10/03	2,75	2,75	0,00
06/11/03	2,75	2,50	-0,25
04/12/03	2,50	2,50	0,00
08/01/04	2,50	2,50	0,00
05/02/04	2,50	2,50	0,00
04/03/04	2,50	2,50	0,00
01/04/04	2,50	2,50	0,00
06/05/04	2,50	2,50	0,00
03/06/04	2,50	2,50	0,00
01/07/04	2,50	2,50	0,00
05/08/04	2,50	2,75	0,25
09/09/04	2,75	2,75	0,00
07/10/04	2,75	3,00	0,25
04/11/04	3,00	3,00	0,00
09/12/04	3,00	3,00	0,00
06/01/05	3,00	3,00	0,00
03/02/05	3,00	3,00	0,00
03/03/05	3,00	3,00	0,00
07/04/05	3,00	3,00	0,00
05/05/05	3,00	3,00	0,00
02/06/05	3,00	3,00	0,00
07/07/05	3,00	3,00	0,00
04/08/05	3,00	3,00	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
01/09/05	3,00	3,00	0,00
06/10/05	3,00	3,00	0,00
03/11/05	3,00	3,00	0,00
01/12/05	3,00	3,25	0,25
05/01/06	3,25	3,50	0,25
02/02/06	3,50	3,75	0,25
02/03/06	3,75	4,00	0,25
06/04/06	4,00	4,25	0,25
04/05/06	4,25	4,50	0,25
01/06/06	4,50	4,50	0,00
06/07/06	4,50	4,50	0,00
03/08/06	4,50	4,50	0,00
07/09/06	4,50	4,50	0,00
05/10/06	4,50	4,50	0,00
02/11/06	4,50	4,50	0,00
07/12/06	4,50	4,50	0,00
04/01/07	4,50	4,50	0,00
08/02/07	4,50	4,50	0,00
08/03/07	4,50	4,50	0,00
03/04/07	4,50	4,50	0,00
03/05/07	4,50	4,50	0,00
07/06/07	4,50	4,50	0,00
05/07/07	4,50	4,75	0,25
02/08/07	4,75	4,75	0,00
06/09/07	4,75	5,00	0,25
04/10/07	5,00	5,00	0,00
08/11/07	5,00	5,00	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
06/12/07	5,00	5,00	0,00
10/01/08	5,00	5,25	0,25
07/02/08	5,25	5,25	0,00
13/03/08	5,25	5,25	0,00
10/04/08	5,25	5,25	0,00
08/05/08	5,50	5,50	0,00
12/06/08	5,50	5,75	0,25
10/07/08	5,75	6,00	0,25
07/08/08	6,00	6,25	0,25
11/09/08	6,25	6,50	0,25
09/10/08	6,50	6,50	0,00
13/11/08	6,50	6,50	0,00
11/12/08	6,50	6,50	0,00
08/01/09	6,50	6,50	0,00
05/02/09	6,50	6,25	-0,25
05/03/09	6,25	6,00	-0,25
08/04/09	6,00	5,00	-1,00
07/05/09	5,00	4,00	-1,00
04/06/09	4,00	3,00	-1,00
09/07/09	3,00	2,00	-1,00
06/08/09	2,00	1,25	-0,75
10/09/09	1,25	1,25	0,00
07/10/09	1,25	1,25	0,00
05/11/09	1,25	1,25	0,00
10/12/09	1,25	1,25	0,00
07/01/10	1,25	1,25	0,00
11/02/10	1,25	1,25	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
11/03/10	1,25	1,25	0,00
08/04/10	1,25	1,25	0,00
06/05/10	1,25	1,50	0,25
10/06/10	1,50	1,75	0,25
08/07/10	1,75	2,00	0,25
05/08/10	2,00	2,50	0,50
09/09/10	2,50	3,00	0,50
07/10/10	3,00	3,00	0,00
11/11/10	3,00	3,00	0,00
09/12/10	3,00	3,00	0,00
06/01/11	3,00	3,25	0,25
10/02/11	3,25	3,50	0,25
10/03/11	3,50	3,75	0,25
07/04/11	4,00	4,00	0,00
12/05/11	4,25	4,25	0,00
09/06/11	4,25	4,25	0,00
07/07/11	4,25	4,25	0,00
11/08/11	4,25	4,25	0,00
08/09/11	4,25	4,25	0,00
06/10/11	4,25	4,25	0,00
10/11/11	4,25	4,25	0,00
07/12/11	4,25	4,25	0,00
12/01/12	4,25	4,25	0,00
09/02/12	4,25	4,25	0,00
08/03/12	4,25	4,25	0,00
12/04/12	4,25	4,25	0,00
10/05/12	4,25	4,25	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
07/06/12	4,25	4,25	0,00
12/07/12	4,25	4,25	0,00
09/08/12	4,25	4,25	0,00
06/09/12	4,25	4,25	0,00
11/10/12	4,25	4,25	0,00
08/11/12	4,25	4,25	0,00
06/12/12	4,25	4,25	0,00
10/01/13	4,25	4,25	0,00
07/02/13	4,25	4,25	0,00
07/03/13	4,25	4,25	0,00
11/04/13	4,25	4,25	0,00
09/05/13	4,25	4,25	0,00
13/06/13	4,25	4,25	0,00
11/07/13	4,25	4,25	0,00
08/08/13	4,25	4,25	0,00
12/09/13	4,25	4,25	0,00
10/10/13	4,25	4,25	0,00
07/11/13	4,25	4,00	-0,25
12/12/13	4,00	4,00	0,00
09/01/14	4,00	4,00	0,00
13/02/14	4,00	4,00	0,00
13/03/14	4,00	4,00	0,00
10/04/14	4,00	4,00	0,00
08/05/14	4,00	4,00	0,00
12/06/14	4,00	4,00	0,00
10/07/14	4,00	3,75	-0,25
07/08/14	3,75	3,75	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
11/09/14	3,50	3,50	0,00
09/10/14	3,50	3,50	0,00
13/11/14	3,50	3,50	0,00
11/12/14	3,50	3,50	0,00
15/01/15	3,50	3,25	-0,25
12/02/15	3,25	3,25	0,00
12/03/15	3,25	3,25	0,00
09/04/15	3,25	3,25	0,00
14/05/15	3,25	3,25	0,00
11/06/15	3,25	3,25	0,00
09/07/15	3,25	3,25	0,00
13/08/15	3,25	3,25	0,00
10/09/15	3,25	3,50	0,25
15/10/15	3,50	3,50	0,00
12/11/15	3,50	3,50	0,00
10/12/15	3,50	3,75	0,25
14/01/16	3,75	4,00	0,25
11/02/16	4,00	4,25	0,25
10/03/16	4,25	4,25	0,00
14/04/16	4,25	4,25	0,00
12/05/16	4,25	4,25	0,00
09/06/16	4,25	4,25	0,00
14/07/16	4,25	4,25	0,00
11/08/16	4,25	4,25	0,00
08/09/16	4,25	4,25	0,00
13/10/16	4,25	4,25	0,00
10/11/16	4,25	4,25	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
15/12/16	4,25	4,25	0,00
12/01/17	4,25	4,25	0,00
09/02/17	4,25	4,25	0,00
09/03/17	4,25	4,25	0,00
06/04/17	4,25	4,25	0,00
11/05/17	4,25	4,00	-0,25
08/06/17	4,00	4,00	0,00
13/07/17	4,00	3,75	-0,25
10/08/17	3,75	3,75	0,00
14/09/17	3,50	3,50	0,00
12/10/17	3,50	3,50	0,00
09/11/17	3,50	3,25	-0,25
14/12/17	3,25	3,25	0,00
11/01/18	3,25	3,00	-0,25
08/02/18	3,00	3,00	0,00
08/03/18	3,00	2,75	-0,25
12/04/18	2,75	2,75	0,00
10/05/18	2,75	2,75	0,00
07/06/18	2,75	2,75	0,00
12/07/18	2,75	2,75	0,00
09/08/18	2,75	2,75	0,00
13/09/18	2,75	2,75	0,00
11/10/18	2,75	2,75	0,00
08/11/18	2,75	2,75	0,00
13/12/18	2,75	2,75	0,00
10/01/19	2,75	2,75	0,00
07/02/19	2,75	2,75	0,00

Fecha	Tasa de interés de referencia previo (en porcentaje)	Tasa de interés de referencia anunciada (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
07/03/19	2,75	2,75	0,00
11/04/19	2,75	2,75	0,00
09/05/19	2,75	2,75	0,00
13/06/19	2,75	2,75	0,00
11/07/19	2,75	2,75	0,00
08/08/19	2,75	2,50	-0,25
12/09/19	2,50	2,50	0,00
10/10/19	2,50	2,50	0,00
07/11/19	2,50	2,25	-0,25
12/12/19	2,25	2,25	0,00

Nota. Elaboración propia con información del Banco Central de Reserva del Perú.

Anexo 5

*Variaciones no anticipadas positivas de la tasa de interés de referencia
entre setiembre 2003 y diciembre 2019*

Fecha	Variación anticipada de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)	Variación no anticipada positiva de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
05/08/04	0,02	0,25	0,23
07/10/04	-0,04	0,25	0,29
04/11/04	-0,17	0,00	0,17
07/07/05	-0,07	0,00	0,07
03/11/05	-0,05	0,00	0,05
01/12/05	-0,02	0,25	0,27
05/01/06	-0,01	0,25	0,26
02/02/06	-0,06	0,25	0,31
02/03/06	0,06	0,25	0,19
06/04/06	-0,02	0,25	0,27
04/05/06	-0,17	0,25	0,42
03/08/06	-0,10	0,00	0,10
05/07/07	0,01	0,25	0,24
06/09/07	0,02	0,25	0,23
04/10/07	-0,08	0,00	0,08
10/01/08	-0,09	0,25	0,34
12/06/08	0,00	0,25	0,25
10/07/08	0,00	0,25	0,25
07/08/08	0,01	0,25	0,24
11/09/08	-0,32	0,25	0,57
06/05/10	0,01	0,25	0,24
10/06/10	0,00	0,25	0,25
08/07/10	0,00	0,25	0,25
05/08/10	0,04	0,50	0,46
09/09/10	0,05	0,50	0,45
06/01/11	0,00	0,25	0,25
10/02/11	0,00	0,25	0,25
10/03/11	0,00	0,25	0,25
12/05/11	-0,07	0,00	0,07
13/02/14	-0,15	0,00	0,15

13/08/15	-0,55	0,00	0,55
10/09/15	-0,05	0,25	0,30
10/12/15	-0,10	0,25	0,35
14/01/16	0,00	0,25	0,25
11/02/16	0,00	0,25	0,25
11/08/16	-0,18	0,00	0,18

Nota. Elaboración propia con información del Banco Central de Reserva del Perú.

Anexo 6

Variaciones no anticipadas negativas de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Fecha	Variación anticipada de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)	Variación de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)	Variación no anticipada negativa de la tasa de interés de referencia (en porcentaje)
06/11/03	-0,01	-0,25	-0,24
01/06/06	0,15	0,00	-0,15
07/02/08	0,36	0,00	-0,36
13/03/08	0,53	0,00	-0,53
05/03/09	-0,02	-0,25	-0,23
08/04/09	0,00	-1,00	-1,00
07/05/09	0,01	-1,00	-1,01
04/06/09	-0,01	-1,00	-0,99
09/07/09	0,00	-1,00	-1,00
06/08/09	-0,15	-0,75	-0,60
07/04/11	0,18	0,00	-0,18
07/11/13	0,00	-0,25	-0,25
10/07/14	0,00	-0,25	-0,25
15/01/15	0,00	-0,25	-0,25
12/05/16	0,27	0,00	-0,27
11/05/17	0,00	-0,25	-0,25
13/07/17	0,00	-0,25	-0,25
09/11/17	-0,01	-0,25	-0,24
08/03/18	-0,03	-0,25	-0,22
08/08/19	0,00	-0,25	-0,25
07/11/19	0,00	-0,25	-0,25

Nota. Elaboración propia con información del Banco Central de Reserva del Perú.

Anexo 7

Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General asociada a cambios no anticipados positivos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Fecha del anuncio	Valor de cierre el día del anuncio	Valor de cierre el día posterior al anuncio	Rentabilidad diaria
05/08/04	2 814,49	2 801,23	-0,47%
07/10/04	3 363,96	3 455,33	2,68%
04/11/04	3 540,99	3 580,37	1,11%
07/07/05	4 050,29	4 090,27	0,98%
03/11/05	4 981,52	5 031,04	0,99%
01/12/05	5 092,18	5 093,65	0,03%
05/01/06	4 820,78	4 781,77	-0,81%
02/02/06	6 130,44	6 314,38	2,96%
02/03/06	6 199,54	6 113,94	-1,39%
06/04/06	6 067,81	6 192,89	2,04%
04/05/06	7 053,87	7 121,28	0,95%
03/08/06	8 932,55	9 064,81	1,47%
05/07/07	22 857,46	22 936,07	0,34%
06/09/07	20 268,06	19 653,57	-3,08%
04/10/07	21 738,13	21 911,93	0,80%
10/01/08	16 845,55	16 486,69	-2,15%
12/06/08	16 423,56	16 491,54	0,41%
10/07/08	14 825,40	14 714,19	-0,75%
07/08/08	13 242,19	12 715,52	-4,06%
11/09/08	12 062,24	12 291,60	1,88%
06/05/10	14 973,47	14 847,53	-0,84%
10/06/10	14 155,79	14 217,71	0,44%
08/07/10	13 816,70	13 985,41	1,21%
05/08/10	14 746,48	14 699,98	-0,32%
09/09/10	15 833,44	16 151,09	1,99%
06/01/11	23 305,04	22 928,85	-1,63%
10/02/11	22 861,64	22 772,10	-0,39%
10/03/11	21 625,29	21 784,13	0,73%
12/05/11	21 483,63	22 080,21	2,74%
13/02/14	15 447,67	15 564,23	0,75%
13/08/15	11 513,45	10 908,66	-5,40%
10/09/15	10 263,70	10 312,36	0,47%

10/12/15	10 079,29	10 014,71	-0,64%
14/01/16	9 108,86	9 047,40	-0,68%
11/02/16	10 014,30	10 205,04	1,89%
11/08/16	15 442,22	15 373,68	-0,44%

Nota. Elaboración propia con data de Economía.

Anexo 8

Rentabilidad diaria del índice S&P BVL Peru General asociada a cambios no anticipados negativos de la tasa de interés de referencia entre setiembre 2003 y diciembre 2019

Fecha	Valor de cierre el día del anuncio	Valor de cierre el día posterior al anuncio	Rentabilidad diaria
06/11/03	2 098,91	2 109,82	0,52%
01/06/06	7 396,98	7 700,66	4,02%
07/02/08	15 442,36	15 841,08	2,55%
13/03/08	17 957,69	17 877,81	-0,45%
05/03/09	6 729,45	6 781,81	0,78%
08/04/09	10 001,92	10 579,77	5,62%
07/05/09	10 824,43	11 475,59	5,84%
04/06/09	14 270,10	14 090,46	-1,27%
09/07/09	12 689,35	12 596,54	-0,73%
06/08/09	13 864,82	13 887,00	0,16%
07/04/11	21 147,76	21 255,83	0,51%
07/11/13	16 204,11	15 918,69	-1,78%
10/07/14	17 137,38	17 152,95	0,09%
15/01/15	13 537,47	13 563,40	0,19%
12/05/16	13 523,95	13 641,98	0,87%
11/05/17	16 134,24	16 190,28	0,35%
13/07/17	16 388,51	16 512,25	0,75%
09/11/17	19 961,68	19 680,91	-1,42%
08/03/18	20 793,70	20 943,01	0,72%
08/08/19	19 653,96	19 487,67	-0,85%
07/11/19	20 140,82	19 853,80	-1,44%

Nota. Elaboración propia con data de Económica.