



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POSTGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FINANZAS CORPORATIVAS

Impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la rentabilidad de un
portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de

Lima, 2018-2023

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado como parte de los requisitos para optar grado académico de Maestro en
Finanzas Corporativas

AUTOR(ES)

Peralta Infantes, Carlo Andre (0009-0003-2976-950X)

Ramirez Lopez, Dant Albert (0000-0001-6423-7953)

Saravia Perea, Ulises Eloy (0009-0000-3375-005X)

ASESOR(ES)

Barrantes Santos, Fanny Elcira (0000-0003-2478-6557)

Lima, abril de 2024

Dedicatoria

Lo dedicamos a nuestras familias: padres e hijos quienes nos respaldan permanentemente y sin reservas durante este período académico. Ellos son nuestra real fuente de inspiración y motivación para convertirnos en profesionales altamente destacados, motivándonos a perseverar en la búsqueda de nuestros sueños y agradecemos a Dios por su voluntad.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento más sincero a los profesores Fanny Barrantes, Leyder Bocanegra y los distintos docentes de la maestría, quienes demostraron una dedicación y compromiso excepcionales durante el programa académico y la realización de este proyecto de investigación. También, extendemos nuestro reconocimiento a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por brindarnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales.

Resumen

En la presente investigación, se analiza el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, durante los años 2018 a 2023. Para dar respuesta a la problemática planteada se analizaron 253 empresas listadas en la Bolsa de Valores de Lima, las cuales representan la población de la investigación, posteriormente se realizaron criterios de inclusión los cuales sirvieron de filtros para llegar a una muestra de 22 empresas. La información de estas empresas pasó por un proceso de acondicionamiento y delimitación para finalmente ser analizadas por el modelo de Markowitz y con la ayuda del lenguaje de programación de Python, librerías gratuitas y el software libre de Google Colaboratory, se obtuvo como resultado un portafolio compuesto por 8 empresas diversificado por diversos sectores y pesos que varían del 19% al 4% aproximadamente. Los resultados demuestran que el modelo de Markowitz tiene un gran impacto sobre el rendimiento de un portafolio, y en la comparación con las 22 empresas de la muestra, un índice Equal Weight de las mismas 22 empresas y el índice S&P/BVL Perú Select, logró posicionarse en el 3er puesto por mayor rendimiento y en el 3er puesto por menor riesgo. Finalmente se explora una recomendación basada en el impacto sobre el riesgo ocasionado por los acontecimientos económicos-políticos del Perú.

Palabras clave: Markowitz; Bolsa de Valores de Lima, rendimiento de un portafolio, acciones que entregan dividendos, portafolio de acciones

Impact of the application of the Markowitz model on the profitability of a portfolio with stocks that deliver dividends on the Lima Stock Exchange, 2018-2023

Abstract

This research analyzes the impact of the application of the Markowitz model on the profitability of a portfolio of dividend paying stocks in the Lima Stock Exchange during the years 2018 to 2023. In order to respond to the problem posed, 253 companies listed on the Lima Stock Exchange were analyzed, which represent the research population, then inclusion criteria were made which served as filters to reach a sample of 22 companies. The information from these companies went through a conditioning and delimitation process to finally be analyzed by the Markowitz model and with the help of the Python programming language, free libraries and the free Google Colaboratory software, we obtained as a result a portfolio composed of 8 companies diversified by different sectors and weights that vary from 19% to 4% approximately. The results show that the Markowitz model has a great impact on the performance of a portfolio, and in the comparison with the 22 companies in the sample, an Equal Weight index of the same 22 companies and the S&P Peru Select index, it managed to position itself in 3rd place for higher performance and in 3rd place for lower risk. Finally, a recommendation is explored based on the impact on risk caused by economic-political events in Peru.

Keywords: Markowitz; Bolsa de Valores de Lima, portfolio performance, dividend yielding stocks, stock portfolio

E201545458_CARLO ANDRÉ PERALTA INFANTES_Impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.ig.com Fuente de Internet	<1%

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes del problema de investigación.....	3
1.1.1 Antecedentes internacionales.	3
1.1.2 Antecedentes nacionales.....	7
1.2 Planteamiento del problema de investigación	9
1.3 Objetivos del estudio	13
1.3.1 Objetivo Principal.....	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
1.4 Justificación	13
1.4.1 Justificación teórica	13
1.4.2 Justificación práctica	13
1.5 Preguntas de investigación	14
1.5.1 Problema principal.....	14
1.5.2 Problemas específicos.....	14
1.6 Hipótesis	14
1.6.1 Hipótesis principal.....	14
1.6.2 Hipótesis específicas.....	14
1.7 Marco teórico.....	15
1.7.1 Variable Independiente.....	15
1.7.1.1 Definición de la variable: modelo de Markowitz	15
1.7.1.2 Teoría de la variable: modelo de Markowitz.....	16
1.7.1.3 Dimensiones de la variable: modelo de Markowitz	20
1.7.1.4 Importancia de la variable: modelo de Markowitz.....	21
1.7.2 Variable dependiente	21
1.7.2.1 Definición de la variable: rentabilidad del portafolio.....	21
1.7.2.2 Teoría de la variable: rentabilidad del portafolio	23
1.7.2.3 Dimensiones de la variable: rentabilidad del portafolio.....	25
1.7.2.4 Importancia de la variable: rentabilidad del portafolio	27
1.7.3 Sector.....	27
1.7.3.1 Sector en el mundo	27
1.7.3.2 Sector en el Perú.....	35

1.7.3.3	Dividendos en el Perú a largo plazo,	44
1.8	Definición de términos	45
1.9	Limitaciones del estudio	46
2.	Revisión de la literatura	47
2.1	Variable independiente: modelo de Markowitz.....	47
2.1.1	Resumen histórico	47
2.1.2	Principales hallazgos	49
2.2	Variable dependiente: rentabilidad de un portafolio	50
2.2.1	Resumen histórico	50
2.2.2	Principales hallazgos	51
2.3	Modelo de Markowitz y rentabilidad del portafolio.....	52
2.3.1	Resumen histórico	52
2.3.2	Principales hallazgos	54
2.4	Conclusiones.....	55
2.4.1	Conclusiones variable independiente: modelo de Markowitz.....	55
2.4.2	Conclusiones variable dependiente: rentabilidad del portafolio.....	56
2.4.3	Conclusiones modelo de Markowitz y rentabilidad del portafolio.....	56
3.	Metodología.....	57
3.1	Tipo de investigación	57
3.2	Diseño de la investigación.....	57
3.3	Población	58
3.4	Muestra	59
3.4.1	Empresas listadas:	60
3.4.2	Movimiento del precio:	60
3.4.3	Dividendos:.....	60
3.4.4	Dividendos recurrentes:	60
3.5	Instrumento	62
3.6	Recopilación de información.....	62
3.7	Definición de términos usados en la agrupación y análisis de datos.....	63
4.	Desarrollo de la investigación.....	64
4.1	Aplicación de Instrumento.....	64

4.1.1	Acondicionamiento y delimitación de la información	64
4.1.2	Aplicación del modelo de Markowitz	83
4.2	Análisis de Resultados.....	85
4.2.1	Análisis de la Hipótesis principal: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.	85
4.2.2	Análisis de la hipótesis específica 1: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.....	90
4.2.3	Análisis de la hipótesis específica 2: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.....	92
4.2.4	Análisis de la hipótesis específica 3: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.	94
4.3	Discusión de resultados	96
4.3.1	Hipótesis principal.....	96
4.3.2	Hipótesis específica 1	97
4.3.3	Hipótesis específica 2	97
4.3.4	Hipótesis específica 3	97
5.	Conclusiones y recomendaciones	99
5.1	Conclusiones.....	99
5.1.1	Hipótesis principal.....	99
5.1.2	Hipótesis específica 1	99
5.1.3	Hipótesis específica 2	99
5.1.4	Hipótesis específica 3	100
5.2	Recomendaciones	100
5.2.1	Hipótesis principal.....	100
5.2.2	Hipótesis específica 1	100
5.2.3	Hipótesis específica 2	100
5.2.4	Hipótesis específica 3	101
	Referencias	107

Anexo(s)	120
-----------------------	------------

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Definiciones de la variable Modelo de Markowitz</i>	16
Tabla 2 <i>Definiciones de la variable rentabilidad del portafolio</i>	22
Tabla 3 <i>Principales bolsas del mundo según su capitalización de mercado en billones de dólares</i>	34
Tabla 4 <i>Resumen histórico del modelo de Markowitz</i>	48
Tabla 5 <i>Principales hallazgos del modelo de Markowitz</i>	50
Tabla 6 <i>Resumen histórico del modelo de la rentabilidad del portafolio</i>	51
Tabla 7 <i>Principales hallazgos de la rentabilidad del portafolio</i>	52
Tabla 8 <i>Resumen histórico del modelo de Markowitz y la rentabilidad del portafolio</i>	54
Tabla 9 <i>Principales hallazgos del modelo de Markowitz y la rentabilidad del portafolio</i> .	55
Tabla 10 <i>Criterios de inclusión de la población</i>	58
Tabla 11 <i>Criterios de inclusión de la muestra</i>	61
Tabla 12 <i>Empresas Peruanas consideradas como la muestra del estudio</i>	61
Tabla 13 <i>Tipo de cambio dólar SBS del 2018 al 2023</i>	65
Tabla 14 <i>Dividendos entregados por CORAREC1 entre 2018 y 2023</i>	66
Tabla 15 <i>Data acondicionada de la empresa ALICORP S.A.A.</i>	67
Tabla 16 <i>Data acondicionada de la empresa BANCO BBVA PERU</i>	67
Tabla 17 <i>Data acondicionada de la empresa BANCO DE CREDITO DEL PERU</i>	68
Tabla 18 <i>Data acondicionada de la empresa CARTAVIO S.A.A.</i>	69
Tabla 19 <i>Data acondicionada de la empresa CASA GRANDE S.A.A.</i>	69
Tabla 20 <i>Data acondicionada de la empresa CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.</i>	70
Tabla 21 <i>Data acondicionada de la empresa COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.</i> .	71
Tabla 22 <i>Data acondicionada de la empresa CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.</i>	72
Tabla 23 <i>Data acondicionada de la empresa CREDICORP LTD.</i>	72
Tabla 24 <i>Data acondicionada de la empresa EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A. - HIDRANDINA</i>	73
Tabla 25 <i>Data acondicionada de la empresa ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.</i>	74
Tabla 26 <i>Data acondicionada de la empresa ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.</i>	75
Tabla 27 <i>Data acondicionada de la empresa ENEL ERNEGÍA PERÚ S.A.A.</i>	75
Tabla 28 <i>Data acondicionada de la empresa FERREYCORP S.A.A.</i>	76
Tabla 29 <i>Data acondicionada de la empresa GRUPO BVL S.A.A.</i>	77

Tabla 30 Data acondicionada de la empresa INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	78
Tabla 31 Data acondicionada de la empresa LUZ DEL SUR S.A.A.	78
Tabla 32 Data acondicionada de la empresa SOUTHERN COPPER CORPORATION...	79
Tabla 33 Data acondicionada de la empresa SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	80
Tabla 34 Data acondicionada de la empresa TELEFONICA, S.A.....	81
Tabla 35 Data acondicionada de la empresa UNACEM CORP S.A.A.....	81
Tabla 36 Data acondicionada de la empresa UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	82
Tabla 37 Resultados del análisis del modelo de Markowitz por RiskFolio-Lib.....	85
Tabla 38 Comparativa del Portafolio del modelo de Markowitz con principales índices de referencia	86
Tabla 39 Peso de los activos del modelo de Markowitz.....	87
Tabla 40 Análisis del rendimiento por empresa	90
Tabla 41 Análisis de la Desviación Estándar por empresa.....	92
Tabla 42 Análisis del peso de los activos por empresa	94
Tabla 43 Análisis por rendimiento y desviación estándar	95
Tabla 44 Análisis Z-Socre	102
Tabla 45 Fechas importantes que exceden las 4 desviaciones estándar del índice S&P/BVL Perú Select	103
Tabla 46 Niveles de riesgo por Rango Z-Score.....	106

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Rendimiento total del S&P/BVL Peru General Index en los últimos 10 años</i>	9
Figura 2	<i>Rendimiento total del S&P 500 en los últimos 10 años</i>	10
Figura 3	<i>Rendimiento total del S&P Europe 350 en los últimos 10 años</i>	10
Figura 4	<i>Rendimiento total del S&P MILA Pacific Alliance Composite en los últimos 10 años</i>	11
Figura 5	<i>Monto Negociado por año de la renta variable en millones de dólares</i>	12
Figura 6	<i>Variables del modelo de Markowitz</i>	17
Figura 7	<i>Restricciones del modelo de Markowitz</i>	17
Figura 8	<i>Esquemmatización de la frontera eficiente y la cartera de varianza mínima.</i>	18
Figura 9	<i>Variables del modelo CAPM</i>	19
Figura 10	<i>Esquemmatización de la frontera eficiente con el ratio de Sharpe más alto del portafolio</i>	19
Figura 11	<i>Rendimiento del portafolio según el modelo de Markowitz</i>	23
Figura 12	<i>Rendimiento del portafolio según Sharpe (índice de Sharpe)</i>	24
Figura 13	<i>Rendimiento del portafolio según Treynor (índice de Treynor)</i>	24
Figura 14	<i>Rendimiento del portafolio según el modelo Black-Litterman</i>	25
Figura 15	<i>Comportamiento del S&P 500, índice más representativo del mundo</i>	29
Figura 16	<i>Comportamiento del S&P 500 vs el índice NASDAQ, índices más representativos de EEUU</i>	30
Figura 17	<i>Comportamiento del Shanghai Composite, índice más representativo de China</i>	31
Figura 18	<i>El mercado bursátil mundial</i>	33
Figura 19	<i>Rendimiento anualizado de los últimos 10 años de diferentes índices</i>	35
Figura 20	<i>Rendimiento total del índice S&P/BVL Perú General</i>	41
Figura 21	<i>Desglose por sector del índice S&P/BVL Perú General</i>	41
Figura 22	<i>Rendimiento total del índice S&P/BVL Perú Select</i>	42
Figura 23	<i>Desglose por sector del índice S&P/BVL Perú Select</i>	43
Figura 24	<i>Rendimiento promedio del dividendo de los últimos 10 años</i>	45
Figura 25	<i>Número de empresas de la población por sector</i>	59
Figura 26	<i>Número de empresas de la muestra por sector</i>	62
Figura 27	<i>Esquema de filtros según criterios de inclusión</i>	64
Figura 28	<i>Formulas para el acondicionamiento de la información</i>	83

Figura 29	Formulas usadas por RiskFolio-Lib para el análisis	86
Figura 30	Pesos de los activos del modelo de Markowitz.....	87
Figura 31	Frontera eficiente del modelo de Markowitz	88
Figura 32	Estructura de activos de la Frontera Eficiente	89
Figura 33	Caída máxima histórica del portafolio	89
Figura 34	Formulas para el cálculo de rendimientos.....	92
Figura 35	Fórmula para el cálculo de la desviación estándar.....	94
Figura 36	Fórmula para el cálculo del Z-Score	101
Figura 37	Z-Score de las tres variables	104
Figura 38	Análisis Z-Score de variables con noticias	105

1. Introducción

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar cómo la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima entre los años 2018 al 2023, y se han definido dos variables de estudio para ampliar la investigación, las cuales son el modelo de Markowitz y la rentabilidad de un portafolio.

Según García et al. (2019), el modelo de Markowitz permite determinar la composición óptima de valores que conforman un portafolio a través de un análisis que busca lograr el equilibrio adecuado entre la rentabilidad y el riesgo.

La rentabilidad de un portafolio se debe medir con una medida única de rendimiento ajustado al riesgo, una medida de una dimensión, de esta forma es más fácil medir la rentabilidad que midiendo dos dimensiones, rentabilidad y riesgo (Friend & Blume, 1970).

La importancia del modelo de Markowitz (1952) radica en ser la primera investigación, la cual tuvo un nivel teórico y poco práctico según Michaud (1989).

Por otro lado, la importancia de la rentabilidad del portafolio es la de poder medir y comparar el portafolio con otro, el cual solo será superior cuando se obtenga un mayor rendimiento y menor riesgo (Levy, 1968).

Con el pasar de los años la rentabilidad del portafolio de dos dimensiones del modelo de Markowitz (1952) ha ido evolucionando con autores como Sharpe (1964), y Black y Litterman (1992), los cuales han permitido generar portafolios más estables, eficientes y diversificados (Franco et al., 2011).

Por lo tanto, es de suma relevancia realizar una investigación enfocada en acciones que entregan dividendos de la Bolsa de Valores de Lima.

El trabajo de investigación está dividido en los siguientes capítulos:

En el primer capítulo se realiza la búsqueda de antecedentes internacionales y nacionales, se plantea el problema de investigación, se detallan los objetivos principales y específicos, se mencionan las principales justificaciones de la investigación, se desarrolla el problema de investigación principal y los específicos, así como la hipótesis principal y específicas, también se aborda el marco teórico enfocado en tres aspectos claves: la variable

independiente, la variable dependiente y el sector, y finalmente se definen los términos y las limitaciones del estudio.

En el segundo capítulo se realiza la revisión de la literatura, retrocedemos en la historia hasta el año 1934 para abordar la evolución de las variable independiente y dependiente, además se extraen los principales hallazgos de ambas variables, y se realiza el resumen histórico de ambas variables juntas con sus hallazgos principales, y finalmente se presentan las conclusiones de las variables de forma individual y juntas.

En el tercer capítulo se define el tipo y diseño de la investigación, se toma como población el total de compañías de la Bolsa de Valores de Lima, los cuales posteriormente, después de criterios de inclusión, se filtraron para llegar a 22 acciones los cuales representan la muestra de la investigación.

En el cuarto capítulo se realiza el desarrollo de la investigación, iniciando por un proceso de acondicionamiento de la información, misma que posteriormente fue incorporada en el modelo de Markowitz con la ayuda del lenguaje de programación de Python, librerías gratuitas y el software libre de Google Colaboratory. Se realizó el análisis con objetivo de responder a la hipótesis general y a la vez se analizaron las diferentes dimensiones para dar respuesta a las hipótesis específicas.

Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1.1 Antecedentes del problema de investigación

Para formular este trabajo de investigación se realizó una búsqueda exhaustiva de investigaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tema del estudio. En este proceso, identificamos una importante cantidad de información que aborda el análisis de la rentabilidad de los portafolios con acciones optimizados utilizando el modelo de Markowitz. A continuación, se enumera los estudios que se relacionan con el tema de la presente investigación.

1.1.1 Antecedentes internacionales.

En primer lugar, Ivanova y Dospatliev (2018) emprendieron un estudio focalizado en la aplicación práctica del modelo de Markowitz en el mercado búlgaro de valores durante el período comprendido entre 2013 y 2016. El objetivo de esta investigación fue facultar a los inversores búlgaros para que pudieran seleccionar sus propias carteras óptimas, maximizando así el rendimiento de acuerdo con sus preferencias de riesgo. La metodología utilizada fue de naturaleza cuantitativa, empleando datos de los precios de cierre semanales de 50 acciones del mercado de valores búlgaro. Los autores llegaron a la conclusión de que la aplicación del modelo de Markowitz destaca al invertir en carteras eficientes, superando así las estrategias basadas en valores individuales a nivel nacional. La diversificación, al considerar la covarianza y correlación entre activos, potencia el rendimiento de las inversiones, brindando a los inversores búlgaros la oportunidad de mejorar sus resultados mediante la aplicación adecuada del modelo. Esta investigación aporta reforzando la teoría de que las carteras eficientes formadas bajo el modelo de Markowitz presentan rendimientos superiores a los valores individuales domésticos y subraya la importancia de ubicar estas carteras en la frontera eficiente para lograr el máximo rendimiento de la inversión.

En segundo lugar, Plastun et al. (2019) plantearon como objetivo de su investigación verificar si las carteras de inversión convencionales de las empresas ucranianas superaban a las carteras de inversión de empresas responsables en términos de la relación rendimiento-riesgo. La metodología empleada fue de naturaleza cuantitativa, utilizando datos de los precios de cotización de las acciones de las seis empresas más líquidas y de seis empresas responsables en las bolsas de Ucrania y Varsovia, durante el período comprendido entre febrero de 2012 y junio de 2017. Los autores concluyeron que el modelo de Markowitz facilitó la resolución del problema de optimización de la cartera, al mismo tiempo que invertir en empresas con estrategias de responsabilidad social corporativa resulta más

rentable que invertir en acciones de empresas convencionales. Esto se evidenció al demostrar que el riesgo de las carteras responsables fue menor: en la primera, el riesgo fue del 0.77%, mientras que en la segunda fue del 2.69%, con rendimientos del 3% y 6.89%, respectivamente. Esta investigación refuerza la aplicación exitosa del modelo de Markowitz para optimizar carteras de inversión, destacando que la responsabilidad social empresarial ejerce una influencia positiva en la rentabilidad de las acciones en el mercado de valores ucraniano.

En tercer lugar, en el artículo de Guliashki y Stoyanova (2020) establecieron como objetivo optimizar el riesgo de cartera en dos etapas aplicando el modelo de optimización de la varianza media de Markowitz. La metodología fue cuantitativa donde se emplearon 220 registros históricos mensuales de rendimiento correspondientes a tres categorías de activos: bonos, acciones y depósitos en efectivo con tasas de interés, con el propósito de determinar las proporciones óptimas en la cartera. Los autores concluyeron que el modelo de Markowitz permite resolver al menos diez problemas de optimización para diferentes tasas de rendimiento esperadas. Esta investigación aporta demostrando que la optimización de carteras, a gran escala, se puede realizar aplicando Markowitz y mediante la herramienta MATLAB.

En cuarto lugar, Perelló-Fons y Climent-Serrano (2020) plantearon como objetivo explicar el Modelo de Markowitz y aplicarlo al Ibex-35, demostrando los efectos de la diversificación en la formación de carteras eficientes. La metodología fue cuantitativa, donde se tomó los precios de las cotizaciones del índice IBEX-35 y 27 títulos seleccionados que componen dicho indicador, durante 10 años, desde diciembre de 2006 hasta diciembre 2016. Los autores concluyeron que la importancia recae en la contribución relacional de cada título a la cartera, destacando la predominancia de covarianzas positivas, posiblemente atribuible a la globalización económica. Esta investigación aporta el método para demostrar los resultados de una diversificación eficiente.

En quinto lugar, Mishra y Ram (2020) plantearon como objetivo de su investigación la aplicación del modelo de Markowitz en dos activos financieros, a través del desarrollo de un programa en R para optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo al encontrar la combinación óptima de activos. La metodología aplicada fue cuantitativa, utilizando datos financieros reales de dos acciones, Reliance Industries Ltd. e Indian Oil Corporation Ltd., con precios de cierre mensuales desde mayo de 2000 hasta mayo de 2018. Los autores

concluyeron que mediante la aplicación del modelo de Markowitz, se pudo encontrar una combinación de activos (Reliance Industries Ltd. e Indian Oil Corporation Ltd.) que proporcione un rendimiento esperado máximo para un nivel dado de riesgo, demostrando que la diversificación es sumamente importante en la construcción de carteras. Esta investigación aporta al ámbito financiero al presentar un enfoque práctico y computacional para la selección de carteras mediante el uso del software R. Destaca la relevancia de la diversificación en la gestión de activos financieros y aborda la optimización de decisiones de inversión mediante modelos cuantitativos, resaltando la importancia de considerar la tolerancia al riesgo de los inversores al construir carteras. El estudio aporta un marco modelo que podría beneficiar a inversores y gestores de carteras para la toma de decisiones informadas y la mejora del rendimiento de las inversiones.

En sexto lugar, Al-Shamery y Al-Shamery (2022) plantearon como objetivo de su investigación diseñar carteras activas que superen el rendimiento del índice de mercado correspondiente. Para alcanzar este propósito, se emplearon técnicas de análisis técnico y optimización, aprovechando un modelo híbrido que fusiona las fortalezas del modelo de Markowitz con el algoritmo de gradiente general reducido (GRG). La metodología empleada fue cuantitativa, donde se seleccionaron los precios de cierre diario de 43 acciones de un total de 132 del índice de Irak ISX, entre los periodos de enero de 2010 a febrero de 2020. Los autores concluyeron que es posible crear una cartera activa que supere al índice de mercado pertinente durante el mismo periodo, generando así un rendimiento activo. Esta investigación aporta una metodología práctica y efectiva combinación de diversificación y optimización en la formación de carteras activas en el mercado ISX para lograr rendimientos superiores al índice de mercado.

En séptimo lugar, Puerto et al. (2022), establecieron como objetivo de su investigación mejorar la evaluación del rendimiento de portafolios al notar presencia de ruido en las matrices de covarianza, introduciendo para ello un nuevo método de filtrado basado en programación cuadrática. La metodología fue cuantitativa, tomando datos reales de los principales mercados de valores del mundo incluyendo los índices Dow Jones Industrial Average, EUROSTOXX50, FTSE100 y el SP500, y estableciendo períodos desde 1990 hasta Abril 2016. Los autores concluyeron que su nuevo enfoque basado en Programación Cuadrática para abordar la presencia de valores atípicos en las matrices de covarianza en la selección de carteras financieras es efectivo al eliminar outliers, reduciendo

la varianza y logrando un buen rendimiento fuera de la muestra. Esta investigación aporta planteando el desarrollo de un modelo de programación cuadrática entera mixta que es capaz de filtrar las observaciones que afectan el desempeño del portafolio de acciones estructurado.

En octavo lugar, Chaweewanchon y Rujira (2022), fijaron como objetivo de su investigación presentar una estrategia novedosa para la construcción de carteras de inversión, integrando métodos avanzados de predicción (Machine Learning) de series temporales mediante un modelo híbrido que combina una red neuronal convolucional (CNN) y una red neuronal de memoria a corto y largo plazo bidireccional (BiLSTM), y demostrando su eficacia superior en comparación con enfoques tradicionales. La metodología aplicada fue cuantitativa, donde tomaron los datos históricos recopilados del índice SET50 perteneciente a la bolsa de valores de Tailandia considerando los precios de las acciones del mencionado índice desde enero del 2015 hasta diciembre de 2020. Los autores concluyeron que es posible demostrar la superioridad de la metodología propuesta en la formación de carteras de inversión en comparación con enfoques convencionales. Además, esta investigación aporta demostrando que la integración de la preselección de acciones puede mejorar el rendimiento del modelo de Media varianza de Markowitz, y que la estrategia propuesta supera a los modelos de comparación en términos de índice de Sharpe, rendimiento promedio y riesgo.

En noveno lugar, Hu (2022) abordó la asignación de recursos en el mercado de valores utilizando la teoría moderna de carteras y el análisis de media-varianza. El objetivo de esta investigación fue demostrar la aplicabilidad del modelo de media-varianza para lograr carteras óptimas con rendimientos esperados y niveles de riesgo específicos. La metodología aplicada fue cuantitativa, donde utilizaron datos de precios de cierre ajustados diariamente durante diez años de cinco empresas (Facebook, Amazon, Apple, Netflix y Google) de diferentes industrias para generar 25,000 carteras aleatorias, que consideró una tasa del 0.1% como libre de riesgo. El autor concluyó que existe la posibilidad de obtener carteras con el mínimo riesgo del 23% y rendimientos esperados del 28%, así como diseñar carteras ajustadas al riesgo con rendimientos más altos del 33% y riesgo del 23%. Esta investigación aporta planteando una estrategia de inversión adaptada a inversores precavidos frente al riesgo, fundamentada en la aplicación de la teoría moderna de carteras.

En décimo lugar, Kumar y Shahid (2023), establecieron como objetivo de su investigación el desarrollo de un modelo de selección de carteras alternativo, más potente y

eficiente que los métodos tradicionales. Utilizaron el enfoque de optimización basado en el aprendizaje enseñanza (TLBO) con el propósito de maximizar el índice de Sharpe de la cartera. La metodología adoptada fue de naturaleza cuantitativa, empleando conjuntos de datos reales como Standard & Poor's (S&P) 100, Deutscher Aktienindex (DAX) 100, Financial Times Stock Exchange (FTSE) 100, Hang Seng 31 y Nikkei 225, específicamente los rendimientos semanales desde marzo de 1992 hasta septiembre de 1997. Los autores concluyeron que, en comparación con el algoritmo genético (GA) y la optimización por enjambre de partículas (PSO), el modelo TLBO demostró ser superior en términos de potencia y eficiencia. Esta investigación aporta al presentar un modelo alternativo de selección de carteras que utiliza la optimización basada en TLBO, mejorando la construcción de carteras al lograr un equilibrio óptimo entre rendimiento y minimización del riesgo.

En onceavo lugar, Ortiz et al. (2022), plantearon como objetivo de investigación analizar las dificultades prácticas en la optimización de carteras según el modelo de Markowitz, introduciendo un enfoque de cálculo innovador que pretende mejorar la estabilidad y el rendimiento de las ponderaciones de activos. La metodología fue de enfoque cuantitativo pues el estudio hizo uso de 1138 observaciones mensuales de distintos rendimientos excedentes sobre el activo libre de riesgo de 30 portafolios industriales (de igual peso según Kenneth French) entre julio de 1926 y abril de 2021, utilizando la serie de letras del Tesoro a un mes de la Reserva Federal como la tasa libre de riesgo. Los autores concluyeron que modificando los métodos clásicos de reducción de covarianza, se demostró que se mejora el rendimiento que se obtiene aplicando la regla de Markowitz al abordar la presencia de valores cercanos a cero ofreciendo así estabilidad y mejor rendimiento. Esta investigación aporta ofreciendo oportunidades para mejorar el trabajo de los gestores de portafolios, especialmente en mercados emergentes.

1.1.2 Antecedentes nacionales

Córdova (2015) desarrolló una manera de optimizar la asignación de activos financieros, centrándose en la rentabilidad y el riesgo históricos. Este enfoque se basa en el conocido modelo de Markowitz y utiliza una técnica llamada promedio móvil ponderado exponencialmente (EWMA) para medir la volatilidad, adaptándose a las variaciones en los datos financieros actuales. El objetivo era ayudar a los inversores a crear carteras diversificadas de acciones en la Bolsa de Valores de Lima, ofreciendo opciones que maximicen el rendimiento esperado mientras se minimiza el riesgo no sistemático, siguiendo

el principio de diversificación eficiente. La investigación utilizó una combinación de métodos y concluyó que su modelo efectivamente genera carteras diversificadas que reducen el riesgo total, teniendo en cuenta cómo se relacionan entre sí las diferentes acciones dentro del portafolio y asegurando que haya un número adecuado de ellas. Esta investigación aporta una alternativa de técnica de inversión a los inversores para que así éstos elijan diversas carteras que se ajusten a sus expectativas de rentabilidad y riesgo, así como a su horizonte de inversión y otros factores personales.

Escajadillo (2018) presentó un modelo de inversión para elevar la rentabilidad de un portafolio de acciones de la Bolsa de Valores de Lima. El propósito era presentar una estrategia de inversión que pudiera mejorar el rendimiento de un conjunto de acciones y al mismo tiempo reducir el riesgo asociado con las inversiones en la Bolsa, reconociendo que la rentabilidad depende de múltiples factores locales o internacionales que no están bajo el control del inversionista. Para ello, diagnosticó las causas que mantienen un portafolio con baja rentabilidad, y luego determinó distintas alternativas de solución, Se diversificó la cartera evitando adquirir acciones que tengan cierta similitud en su comportamiento (correlación), entre otros factores. Como resultado, se obtuvo portafolios de inversión con rentabilidades por encima a los de la bolsa local, con lo cual se aportó mejores herramientas a los inversionistas nacionales y extranjeros para ajustar sus expectativas de rentabilidad y riesgo.

Lafosse (2007) tuvo como objetivo encontrar el conjunto de carteras eficientes atendiendo a la teoría del portafolio de Markowitz, en la Bolsa de Valores de Lima durante el período 1997-2005. La metodología que utilizó buscó evaluar el comportamiento de distintos portafolios, como estrategia de inversión. Describió el análisis de portafolios y demostró cómo se reduce el riesgo mediante la diversificación. Concluyó que se puede construir una zona eficiente que permita optimizar rentabilidad vs riesgo y que permita inducir a una adecuada toma de decisiones según el apetito de riesgo de los inversionistas.

Saavedra (2018) aplicó el modelo de la teoría de portafolio de Markowitz (1952) con el propósito de obtener portafolios eficaces diversificados en acciones. En su enfoque metodológico, considero la rentabilidad y la volatilidad de las acciones, así como rankings de liquidez y capitalización bursátil. Elaboró una metodología para determinar la composición adecuada de un portafolio de acciones en el mercado peruano con el propósito de reducir el riesgo e incrementar la rentabilidad. Según los hallazgos obtenidos, en el

período de enero a junio de 2017, se encontró una conexión entre el rendimiento y el riesgo con una mejor medida a partir del ranking de capitalización bursátil comparado con el ranking de liquidez, y este es el aporte fundamental del modelo

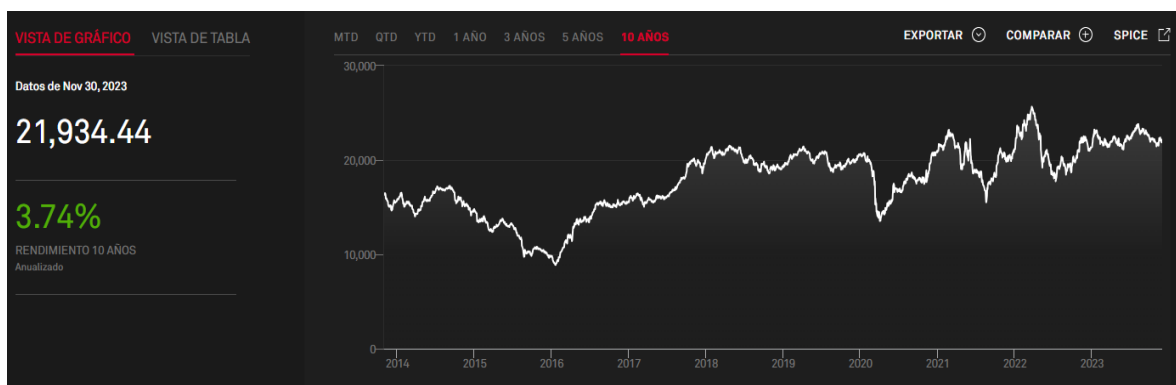
Baba (2015) propuso una metodología que tuvo como objetivo la implementación de un algoritmo de búsqueda tabú destinado a resolver el desafío de la selección de portafolio en el contexto de inversiones en bolsas de valores. Su objetivo principal fue comparar el rendimiento de este algoritmo con el de los algoritmos genéticos ampliamente utilizados en la actualidad. Para lograr este objetivo, Baba consideró en su metodología diversas variables críticas para la selección de la cartera, como el capital disponible, la tolerancia al riesgo del inversionista, el horizonte de tiempo de la inversión y las cotizaciones diarias de las acciones, entre otras variables. Como conclusiones obtuvo que el rendimiento siguiendo su algoritmo propuesto tuvo mejores resultados en términos de rentabilidad y riesgo que siguiendo los algoritmos genéticos ampliamente utilizados en la actualidad.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

Actualmente el índice referente de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), el cual busca ser el punto de referencia internacional del mercado bursátil peruano, el S&P/BVL Perú General Index, ha logrado un rendimiento total anualizado de 3.74% en los últimos 10 años (S&P Global, 2023a), según lo mostrado en la figura 1.

Figura 1

Rendimiento total del S&P/BVL Peru General Index en los últimos 10 años

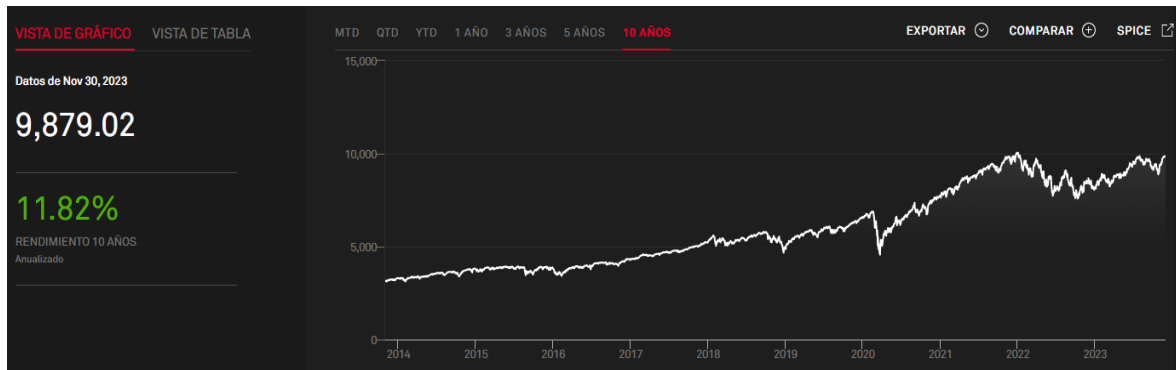


Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P/BVL Peru General Index. De “S&P/BVL Peru General Index”, por S&P Global, 2023a. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index>).

Mientras que por otro lado el rendimiento del índice S&P500, considerado el mejor índice de acciones de gran capitalización, en el mismo periodo ha logrado un rendimiento total anualizado del 11.82% (S&P Global, 2023b), según lo mostrado en la figura 2.

Figura 2

Rendimiento total del S&P 500 en los últimos 10 años

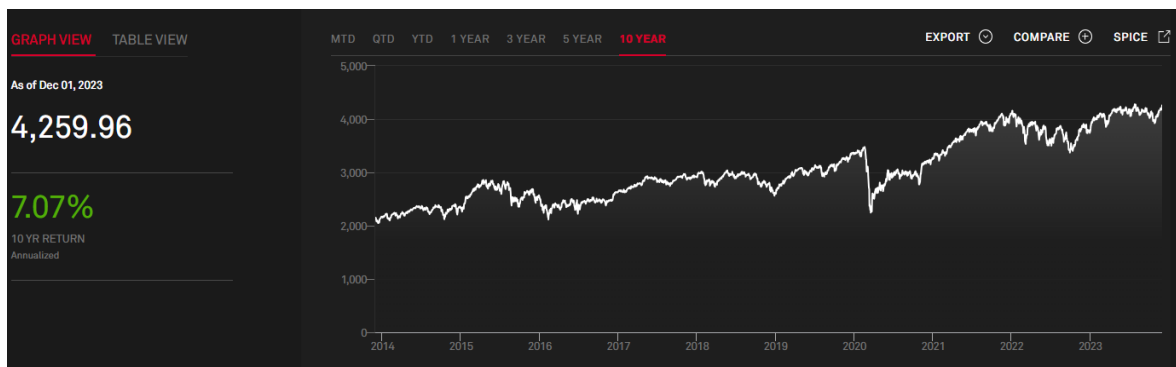


Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P 500. De “S&P 500”, por S&P Global, 2023b. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-500>).

Y el índice de las 350 compañías líderes de Europa, el S&P Europe 350, ha logrado un rendimiento total anualizado de 7.07% (S&P Global, 2023c), según lo mostrado en la figura 3.

Figura 3

Rendimiento total del S&P Europe 350 en los últimos 10 años



Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P Europe 350. De “S&P Europe 350”, por S&P Global, 2023c. (<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-europe-350>).

La evidencia empírica demuestra el evidente rendimiento inferior que tiene la BVL frente a otras bolsas del mundo.

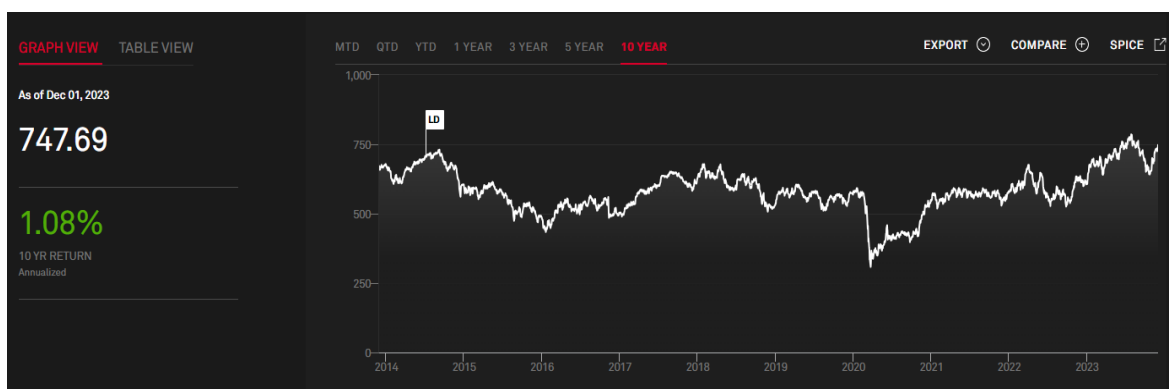
Como lo explica Chu (2016) el rendimiento de la bolsa de valores de un país está muy relacionado con el de su economía y la baja negociación de los valores listados en la BVL ponen en peligro una rebaja de la categoría de mercado emergente a mercado frontera. Con más actualidad la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2022) continúa mencionando los mismos problemas: falta de liquidez y que es necesario una estabilidad económica, política y social.

Con la finalidad de aumentar la exposición y la liquidez de las bolsas de México, Perú, Chile y Colombia, nace el Mercado Integrado Latino Americano (MILA) en el 2011, sin embargo, según Barragán (2023), estos esfuerzos no han logrado los resultados esperados.

Para colocar un número respecto al párrafo anterior, el índice de la región de la Alianza del pacífico, el S&P MILA Pacific Alliance Composite, ha logrado un rendimiento total anualizado del 1.08% durante los últimos 10 años (S&P Global, 2023d), según lo mostrado en la figura 4.

Figura 4

Rendimiento total del S&P MILA Pacific Alliance Composite en los últimos 10 años

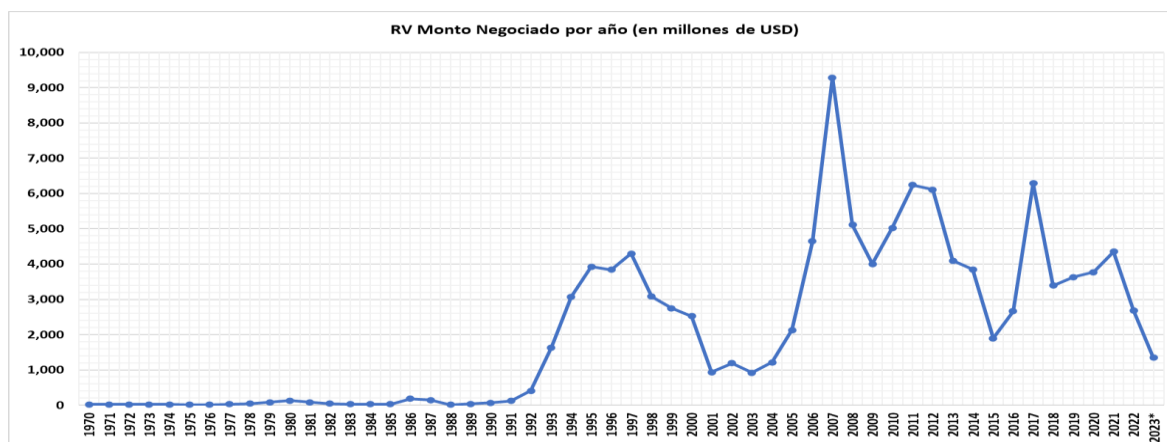


Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P MILA Pacific Alliance Composite. De “S&P MILA Pacific Alliance Composite”, por S&P Global, 2023d. (<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-mila-pacific-alliance-composite>).

Al cierre de octubre del 2023, la BVL ha acumulado un volumen de negociación de 1,344 millones de USD, esto representa solo el 21.5% del volumen de negociación en 2011, año en que se creó el MILA (BVL, 2023a). Como se observa figura 5, existe una gran caída del volumen de negociación a octubre de 2023, el cual ha venido cayendo desde su pico máximo alcanzado en durante el año 2007.

Figura 5

Monto Negociado por año de la renta variable en millones de dólares



Nota. La figura muestra el monto negociado de la renta variable por año en millones de dólares de la BVL. De “Informe bursátil - octubre 2023”, por BVL, 2023a. (https://documents.bvl.com.pe/pubdif/infmen/M2023_10.pdf).

La evidencia empírica demuestra que actualmente se negocia menos volumen que antes, y hay una clara tendencia a la baja que viene desde un pico máximo alcanzado en el año 2007.

Actualmente existen 253 valores listados de empresas peruanas (BVL, 2023b) y el modelo de Markowitz (1952), el cual busca obtener un punto óptimo entre el máximo rendimiento y mínimo riesgo del portafolio, y que además está influenciado en gran medida por la cantidad de valores en el portafolio y la correlación entre ellos (Cheng et al., 2023), resulta ser un modelo teórico, el cual presenta inconvenientes y dificultades al momento de llevar a la práctica un análisis de portafolio (Franco et al., 2011).

Para medir la rentabilidad de un portafolio, según Markowitz (1952) se deben analizar dos dimensiones, rentabilidad y riesgo, posteriormente el cambio a una sola dimensión se produce con Sharpe (1966), quien asignó rentabilidad por unidad de riesgo.

Pese a que algunos autores como Michaud (1989) y Franco et al. (2011) han indicado que medir la rentabilidad de un portafolio con el modelo de Markowitz, resulta teórico y poco práctico, otros autores como Molina et al. (2023) han podido realizar aplicaciones reales en contextos empresariales.

La importancia de realizar la presente investigación es la actual brecha del conocimiento en relación con el sector, y por tal motivo se va a resolver la siguiente

pregunta: ¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023?

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo Principal

Determinar cómo la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.
- Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.
- Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

Aportar a futuros trabajos de investigación, relacionados al modelo de Markowitz (1952) y a la rentabilidad de portafolio, los cuales permitan abordar y analizar a las variables de forma individual o busquen la relación existente entre las mismas, y cómo las investigaciones realizadas, sobre el Modelo de Markowitz, en otros mercados como la de Ivanova y Dospatliev (2018) en el mercado búlgaro o la de Plastun et al. (2019) en el mercado ucraniano, tienen o no un impacto similar en el mercado peruano.

1.4.2 Justificación práctica

La presente investigación busca brindar una alternativa, en la elaboración de un portafolio de inversión, a todo inversor local y natural que tenga pocos o muchos conocimientos sobre la Bolsa de Valores de Lima, y a la vez sirva al mundo corporativo para

abordar a la inversión, pasiva de largo plazo, como una posibilidad existente en la Bolsa de Valores de Lima, erradicando así el paradigma de control que tienen los emisores.

1.5 Preguntas de investigación

1.5.1 Problema principal

¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023?

1.5.2 Problemas específicos

- ¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023?
- ¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023?
- ¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023?

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis principal

La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.
- La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

- La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

1.7 Marco teórico

1.7.1 Variable Independiente

1.7.1.1 Definición de la variable: modelo de Markowitz

El modelo de Markowitz se define bajo la premisa que el rendimiento es deseable y la varianza del rendimiento (riesgo) es algo indeseable, que el inversor pueda elegir un portafolio de valores diversificados, esto supone la existencia de una tasa donde el inversor puede maximizar el riesgo, minimizar el riesgo o encontrar el punto óptimo entre las dos variables (Markowitz 1952).

El modelo también se puede definir como encontrar los pesos de activos que permitan maximizar el rendimiento esperado de un portafolio de valores, según restricciones de la varianza (Cetingoz et al., 2022).

Una definición más sencilla dada por García et al. (2019) es un “modelo para determinar la composición óptima de valores de una cartera, con un análisis para lograr un equilibrio adecuado entre rentabilidad y riesgo”.

Becker et al. (2015) también tiene una definición amigable, la selección de valores para un portafolio según Markowitz supone que el inversor toma sus decisiones del valor esperado y la varianza.

Para Jorion (1992) implementar el modelo de Markowitz permite llegar a portafolios de inversión donde se minimiza el riesgo según diferentes niveles de rendimientos esperados.

Por otro lado, Cheng et al. (2023) opina que “el modelo de Markowitz se ve influenciado, en gran medida, por la cantidad de valores en el portafolio y la correlación entre ellos”. A continuación, se listan las diferentes definiciones del modelo de Markowitz, las cuales fueron encontradas mediante una amplia búsqueda con la finalidad de comprender mejor esta variable independiente.

Tabla 1*Definiciones de la variable Modelo de Markowitz*

Autores	Definición
Markowitz (1952)	Se define bajo la premisa que el rendimiento es deseable y la varianza del rendimiento (riesgo) es algo indeseable, que el inversor pueda elegir un portafolio de valores diversificados, esto supone la existencia de una tasa donde el inversor puede maximizar el riesgo, minimizar el riesgo o encontrar el punto óptimo entre las dos variables.
Becker et al. (2015)	Es la selección de valores para un portafolio según Markowitz supone que el inversor toma sus decisiones del valor esperado y la varianza.
Hou y Xu (2016)	El modelo de Markowitz, al final del periodo de inversión, asigna la riqueza entre una variedad de valores para así encontrar un equilibrio entre rendimiento y riesgo.
Cetingoz et al. (2022)	El modelo también se puede definir como encontrar los pesos de activos que permitan maximizar el rendimiento esperado de un portafolio de valores, según restricciones de la varianza.
García et al. (2019)	Es un modelo para determinar la composición óptima de valores de una cartera, con un análisis para lograr un equilibrio adecuado entre rentabilidad y riesgo.
Jorion (1992)	El modelo de Markowitz permite llegar a portafolios de inversión donde se minimiza el riesgo según diferentes niveles de rendimientos esperados.
Cheng et al. (2023)	El modelo de Markowitz se ve influenciado en gran medida por la cantidad de valores en el portafolio y la correlación entre ellos.
Statman (1987)	Permite que personas construyan portafolios eligiendo combinaciones de riesgo y rendimiento.
L. Muller (1994)	El objetivo del modelo de Markowitz es encontrar portafolios que tomen en cuenta los objetivos del inversor, para esto se necesita de data histórica o de pronósticos, como los alcanzados por los analistas.

Nota. La tabla muestra las distintas definiciones de la variable del Modelo de Markowitz

1.7.1.2 Teoría de la variable: modelo de Markowitz

La presente investigación se enfoca en la teoría relacionada a la variable independiente modelo de Markowitz

Teoría del Modelo de Markowitz. Para Markowitz (1952) cuando un inversor busca un portafolio que ofrezca el máximo rendimiento, lo que hace es correlacionar demasiado los valores originando una alta varianza. Existe una tasa para el inversor dónde puede obtener el máximo rendimiento esperado asumiendo una varianza dada, u obtener un mínimo rendimiento sacrificando la varianza. A continuación, en la figura 6 se muestran las variables definidas por el modelo de Markowitz:

Figura 6

Variables del modelo de Markowitz

<p>MIN: $V(P) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov_{ij}$ MAX: $E(P) = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$</p> <p>$V(P) = \text{Varianza del Portafolio}$ $E(P) = \text{Rendimiento del Portafolio}$ $w = \text{Peso de los activos}$ $Cov = \text{Covarianza de los activos}$ $\mu = \text{Rendimiento de los activos}$</p> <p>$Cov(X, Y) = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n}$</p> <p>$\text{Varianza } (\sigma^2) = \frac{\sum_i^n (x_i - \mu)^2}{n}$</p> <p>$\text{Desviación estándar } (\sigma) = \sqrt{\sigma^2}$</p>
--

Nota. Elaborado a partir de Markowitz (1952) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

La figura anterior muestra las variables varianza y rendimiento, junto con sus respectivas componentes, además en la siguiente figura 7 se muestra que la teoría del modelo de Markowitz está sujeta a las siguientes restricciones:

Figura 7

Restricciones del modelo de Markowitz

$\sum_{i=1}^n w_i = w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$ $w_1, w_2, \dots, w_n \geq 0$
--

Nota. Elaborado a partir de Markowitz (1952) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

Una restricción para que el peso de los activos sea igual a uno, y otra para que el rendimiento de los activos sea mayor igual a cero, para no permitir operaciones en corto.

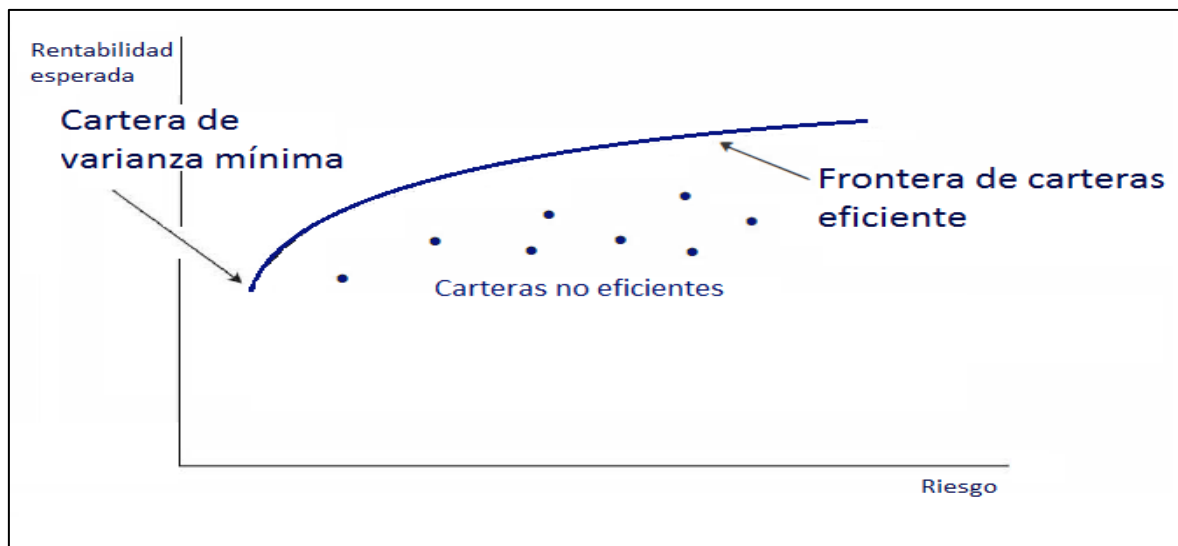
Con este modelo el inversor puede calcular las combinaciones de un portafolio donde existe una óptima eficiencia entre rendimiento y varianza (E-V), y además elegir una combinación, entre todas las disponibles, para identificar qué valores componen dicho portafolio (Markowitz, 1952).

Según Markowitz (1999) el conjunto de portafolios que cumplen con el criterio de ser eficientes a nivel de rendimiento y varianza, se denomina frontera eficiente, término que fue acuñado posterior a la investigación de 1952.

En la figura 8 se muestra la esquematización de las diferentes carteras no eficientes y la frontera donde se ubican las carteras eficientes según su riesgo y rentabilidad.

Figura 8

Esquematización de la frontera eficiente y la cartera de varianza mínima.



Nota. La figura muestra la esquematización de la frontera eficiente y la cartera de varianza mínima. De “El modelo de Markowitz”, por Economipedia, 2020. (<https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-markowitz.html>).

Teoría del modelo de los precios de los activos de capital (CAPM). Perold (2004), explica que el modelo de los precios de los activos de capital (CAPM) fue elaborado durante los inicios de 1960 por Sharpe (1964), Treynor (1962), Lintner (1965) y Mossin (1966) con la finalidad de resolver la gran inquietud de cómo el riesgo afecta el rendimiento.

Lakonishok y Shapiro (1984) resumieron al CAPM como, el rendimiento de un activo es la tasa libre de riesgo más la beta del activo, una prima de riesgo, multiplicado por el rendimiento del mercado.

Para Sharpe (1964), existe una falta de teorías macroeconómicas para medir el riesgo, lo que ha afectado las predicciones del comportamiento del mercado de capitales. Con la finalidad de solucionar este problema se agrega una la tasa libre de riesgo, la cual traza una línea recta denominada línea de mercado de capitales, obteniendo así el punto máximo de rentabilidad de un portafolio, a partir de aquí cualquier rendimiento extra es tomar mayor riesgo. A continuación, en la figura 9 se definen las variables del modelo.

Figura 9

Variables del modelo CAPM

$$E(P) = Rf + \left(\frac{E_i - Rf}{\sigma_i} \right) * \sigma$$

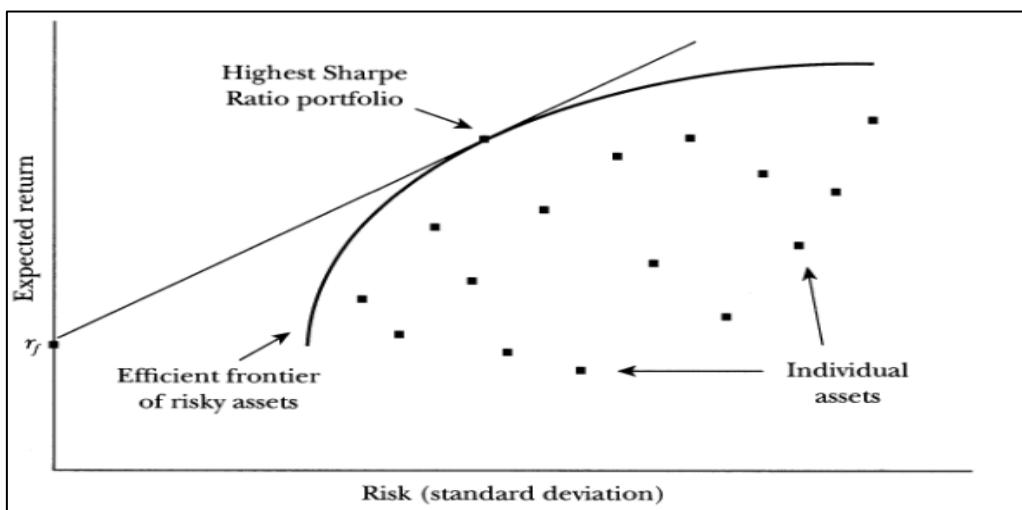
Rf = Tasa libre de riesgo
 E_i = Rendimiento del portafolio
 σ_i = Desviación estandar del portafolio
 σ = Unidades de desviación estandar
 $E(P)$ = Rendimiento total del portafolio

Nota. Elaborado a partir de Sharpe (1964), Treynor (1962) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

A continuación, en la figura 10, se muestra la esquematización de la frontera eficiente con el ratio de Sharpe, el cual sería el punto donde se logra el mayor rendimiento posible con el menor riesgo posible.

Figura 10

Esquematización de la frontera eficiente con el ratio de Sharpe más alto del portafolio



Nota. La figura muestra el portafolio más eficiente con el ratio de Sharpe más alto. De "The Capital Asset Pricing Model", por André F. Perold, 2004. (<https://www.jstor.org/stable/3216804>).

1.7.1.3 Dimensiones de la variable: modelo de Markowitz

Luego de revisar la importante literatura respecto a la variable modelo de Markowitz se ha considerado las siguientes dimensiones: correlación de los activos, frontera eficiente y línea de mercado de capitales, a continuación, se detalla cada una de ellas:

Correlación de los activos. Para Campbell et al. (2002), en un portafolio de inversión el análisis de la correlación es extremadamente importante para la relación riesgo y rendimiento. Para el inversor es deseable tener un portafolio con una correlación baja.

Existen numerosos estudios sobre la correlación de activos, a continuación, algunos que explican cómo se comporta esta variable en diferentes eventos.

Para King et. al (1994) en diferentes mercados, las diferencias en las correlaciones están originadas por variables fundamentales no observables.

Con el estudio de la teoría del valor extremo de Longin y Solnik (2001), se concluyó que durante los mercados bajistas la correlación de los valores de un portafolio aumenta, pero no se puede decir lo mismo de los mercados alcistas.

Un estudio similar presenta Amira et al. (2009), el cual concluye que la existencia de volatilidad en los periodos de desaceleración económica tiene más impacto en la correlación del portafolio, pero este impacto disminuye en el momento de la recuperación económica. Las continuas malas noticias durante periodos de recesión es la causante de la gran volatilidad y correlación.

Karolyi y Stulz (1996) encontraron que la diversificación entre valores de diferentes países no brinda una adecuada diversificación en momentos donde ocurren grandes crisis.

El estudio de Eckel et al. (2008) concluye que cuando hay una menor distancia entre las empresas, la correlación es mayor, y si el inversor desea reducir el nivel de riesgo, de forma significativa, es crucial si las empresas tienen una mayor distancia geográfica.

Para Tarasi et al. (2011), una acción será más deseable para el portafolio cuando menor su correlación con respecto al portafolio. La diversificación es necesaria, ya que no podemos conocer los movimientos del mercado, y permite incluir oportunidades y suavizar los riesgos.

Frontera eficiente. Para Oliver y Wells (2001) la frontera eficiente es el límite, donde todas las combinaciones posibles del portafolio logran la máxima ganancia y un menor riesgo.

Por otro lado, existe un portafolio superior, que da origen a una frontera superior a la frontera eficiente de Markowitz, la cual compra los valores y los mantiene. Esta frontera superior se logra con una política de reequilibrio, aquí el inversor mantiene fijos los pesos de los valores óptimos y va comprando y vendiendo los valores, con algún periodo establecido, para mantener los pesos óptimos en el portafolio (Cheng, 1971).

Línea de mercado de capitales. Para Nielsen y Vassalou (2006), la línea del mercado de capitales (CML) tienen un papel sumamente importante en el modelo de Markowitz, y esta se grafica con una tasa libre de riesgo para determinar el portafolio óptimo.

Según Vasicek y McQuown (1972) la elección de un inversor, por elegir un portafolio óptimo en la línea de mercado de capitales, depende de cómo actúe frente al riesgo y el rendimiento.

1.7.1.4 Importancia de la variable: modelo de Markowitz

La principal importancia del Modelo de Markowitz es que atendió una necesidad existente que estaba enfocada solamente en la inversión de acciones comunes, dicha necesidad, además, debería ser prospectiva y cuantitativamente restringida al mismo tiempo (Graham, 1939).

El modelo de Markowitz es muy importante porque ha permitido investigaciones posteriores como la de Sharpe (1964), la cual complementa el modelo de Markowitz (1952) con la línea de mercado de capitales incluyendo una tasa libre de riesgo y como la de Black y Litterman (1992), investigación que permite encontrar portafolios óptimos realizando ventas en cortos y además permitiendo que los inversores puedan colocar sus expectativas en los modelos.

1.7.2 *Variable dependiente*

1.7.2.1 Definición de la variable: rentabilidad del portafolio

Para Fama (1972), la rentabilidad del portafolio se debe a la selectividad del inversor, eligiendo los mejores valores riesgo-rendimiento, y a la predicción de los movimientos de los precios.

Según Hongjoong (2021), el mayor rendimiento de un portafolio se obtiene con el modelo de Media-Varianza (MV) de Markowitz (1952).

Para Levy (1968), la rentabilidad del portafolio se obtiene sólo cuando el portafolio es superior a otro con un mayor rendimiento y menor riesgo.

Pero para Friend y Blume (1970), la rentabilidad del portafolio se debe medir con una medida única del rendimiento ajustado al riesgo, de esta forma es más sencillo medir la rentabilidad que teniendo dos medidas separadas de rentabilidad y riesgo.

Afirmando la definición anterior Hodges et al. (1997), opinan que el índice de Sharpe (1966), es la mejor forma de medir la rentabilidad de un portafolio.

Para un análisis ex post, Brinson et al. (1986), opinan que la política de inversión y la estrategia de inversión de un fondo es lo más importante para medir la rentabilidad de un portafolio.

A continuación, en la Tabla 2 se presentan diversas definiciones de la variable rentabilidad del portafolio, las cuales fueron ubicadas mediante una extensa búsqueda con la finalidad de comprender mejor esta variable.

Tabla 2

Definiciones de la variable rentabilidad del portafolio

Autores	Definición
Fama (1972)	La rentabilidad del portafolio se debe a la selectividad del inversor, eligiendo los mejores valores riesgo-rendimiento, y a la predicción de los movimientos de los precios.
Friend y Blume (1970)	La rentabilidad del portafolio se debe medir con una medida única del rendimiento ajustado al riesgo, de esta forma es más sencillo medir la rentabilidad que teniendo dos medidas separadas de rentabilidad y riesgo.
Hongjoong (2021)	El mayor rendimiento de un portafolio se obtiene con el modelo de Media-Varianza (MV) de Markowitz (1952).
Brinson et al. (1986)	La política de inversión y la estrategia de inversión de un fondo es lo más importante para medir la rentabilidad de un portafolio.
Levy (1968)	La rentabilidad del portafolio se obtiene sólo cuando el portafolio es superior a otro con un mayor rendimiento y menor riesgo.

Hodges et al. El índice de Sharpe (1966), es la mejor forma de medir la rentabilidad de (1997) un portafolio.

Nota. La tabla muestra las distintas definiciones de la variable rentabilidad del portafolio

1.7.2.2 Teoría de la variable: rentabilidad del portafolio

La presente investigación se enfoca en la teoría relacionada a la variable dependiente rentabilidad del portafolio

Teoría del Modelo de Markowitz. Como se ha mencionado anteriormente, con base a Markowitz (1952) el rendimiento del portafolio está dado por la siguiente ecuación:

Figura 11

Rendimiento del portafolio según el modelo de Markowitz

$$E(P) = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$$

$E(P)$ = Rendimiento del Portafolio
 w = Peso de los activos
 μ = Rendimiento de los activos

Nota. Elaborado a partir de Markowitz (1952) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

Pero para Fama (1972), este trabajo anterior se ha centrado en medir el desempeño en dos dimensiones: retorno y riesgo, y por esto resulta más conveniente un análisis de una dimensión.

Según Friend y Blume (1970), una única medida de rentabilidad ajustada al riesgo es mucho más sencillo que tener una combinación de dos variables: riesgo y rendimiento.

Teoría del modelo de los precios de los activos de capital (CAPM). Según Hodges et al. (1997), el índice de Sharpe (1966) con un enfoque ex ante, mide el exceso de rendimiento esperado con relación a la desviación estándar esperada, esta métrica permite medir la rentabilidad de un portafolio de media varianza. En la siguiente figura 12 se muestra la ecuación del índice de Sharpe

Figura 12*Rendimiento del portafolio según Sharpe (índice de Sharpe)*

$\text{Sharpe ratio} = \left(\frac{E_i - R_f}{\sigma_i} \right)$ <p>$R_f = \text{Tasa libre de riesgo}$ $E_i = \text{Rendimiento del portafolio}$ $\sigma_i = \text{Desviación estandar del portafolio}$</p>
--

Nota. Elaborado a partir de Sharpe (1966) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

Por otro lado, según Pilotte y Sterbenz (2006), la investigación de Treynor (1965) presenta un enfoque alternativo entre recompensa y riesgo, y lo define como el exceso de rendimiento con relación al riesgo sistemático, el índice de Treynor es más útil cuando el inversor tiene un portafolio muy diversificado. En la siguiente figura 13 se muestra la ecuación del índice de Traynor

Figura 13*Rendimiento del portafolio según Treynor (índice de Treynor)*

$\text{Treynor ratio} = \left(\frac{E_i - R_f}{\beta_i} \right) \quad \beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}$ <p>$R_f = \text{Tasa libre de riesgo}$ $E_i = \text{Rendimiento del portafolio}$ $\beta_i = \text{Beta del portafolio}$ $R_i = \text{Rendimiento del activo}$ $R_m = \text{Rendimiento del mercado}$ $\sigma_m^2 = \text{Varianza del rendimiento del mercado}$</p>
--

Nota. Elaborado a partir de Treynor (1965).

Teoría del modelo Black-Litterman. Para Black y Litterman (1992), cuando existen restricciones de posiciones con ventas en corto, como lo hace el modelo de Markowitz (1952), los modelos arrojan soluciones de esquina, donde varios valores resultan con pesos cero, y los valores seleccionados tienen pesos extremadamente grandes. Con este modelo los inversores pueden colocar sus perspectivas de diferentes valores como: acciones, bonos y divisas globales, y combinarlas con el equilibrio del enfoque CAPM.

Con el modelo de Black y Litterman, para Doeswijk et al. (2014), los inversores pueden colocar en los modelos sus puntos de vista y la incertidumbre sobre el futuro de los valores, de esta forma se logran asignaciones óptimas.

Del mismo modo Palczewski y Palczewski (2019), el modelo de Black y Litterman (1992) demuestra que es posible combinar información estadística de rendimientos y riesgo con la información y creencias que pueden tener los inversores sobre el futuro de los valores en su portafolio. En la siguiente figura 15 se muestran la ecuación del modelo de Black-Litterman.

Figura 14

Rendimiento del portafolio según el modelo Black-Litterman

$E(P) = [(\tau\Sigma)^{-1} + P'\Omega^{-1}P]^{-1}[(\tau\Sigma)^{-1}\Pi + P'\Omega^{-1}Q]$ <p> <i>E(P) = el nuevo vector, retorno combinado</i> <i>τ = scalar (asumido por la aversión al riesgo del inversor)</i> <i>Σ = matriz de covarianza</i> <i>P = matriz que identifica los activos involucrados</i> <i>P' = transpuesta de P</i> <i>Ω = matriz de covarianzas, representan la incertidumbre</i> <i>Π = Vector de retorno de equilibrio</i> <i>Q = Vector de las expectativas del inversor</i> </p>
--

Nota. Elaborado a partir de Black y Litterman (1992).

1.7.2.3 Dimensiones de la variable: rentabilidad del portafolio

Luego de revisar la importante literatura respecto a la variable modelo de Markowitz se ha considerado las siguientes dimensiones: rendimiento esperado, varianza del rendimiento y peso de los activos, a continuación, se detalla cada una de ellas:

Rendimiento esperado. Según Fama (1972), bajo el supuesto de expectativas homogéneas, los inversores piensan lo mismo sobre el riesgo y los rendimientos en un periodo de un portafolio de inversión.

Para Black y Litterman (1992), bajo el enfoque del promedio histórico, los rendimientos futuros serán igual al rendimiento promedio histórico, y el problema con este enfoque es que la data histórica brinda pronósticos futuros con poca precisión. Las estimaciones que se han basado con data histórica son inexactas, debido a que los inversores pueden extraer la información de muchas formas distintas, y esto no es de gran ayuda para estimar rendimientos futuros (Black, 1993).

Profundizando un poco más Warusawitharana (2013) opina que una forma simple de obtener el rendimiento esperado es un promedio de la data histórica, pero pueden existir

diferencias en los resultados, una alternativa es usar información prospectiva como el que ofrecen los analistas o encuestas a inversionistas.

Sin embargo, Easton y Sommers (2007) sostienen que los pronósticos de los analistas pueden tener una cierta inclinación al alza, y esto puede afectar en gran medida el rendimiento esperado, pero con el uso del valor presente se evitan estos problemas.

Para reforzar lo mencionado anteriormente, un estudio de Greenwood y Shleifer (2014), concluye que las encuestas a los inversionistas no tienen consistencia con las predicciones de los modelos.

Varianza del rendimiento. Según Fama (1972), para los portafolios el riesgo y la desviación estándar (raíz cuadrada de la varianza) del rendimiento son lo mismo, son equivalentes.

Para Warusawitharana (2013), resulta muy fácil poder explicar la varianza del rendimiento, podemos usar datos mensuales, diarios o incluso más frecuentes. Las estimaciones que podemos conseguir son muy precisas como para notar que la varianza del rendimiento cambia a lo largo del tiempo.

Según Markowitz (1952), la varianza del rendimiento se relaciona directamente con la diversificación. Pero esto no quiere decir que con un portafolio no diversificado se pueda lograr un máximo rendimiento con un mínimo riesgo.

Para Statman (1987), un portafolio de acciones depende de los pesos de las acciones individuales y su varianza, aquí está el riesgo del portafolio. Si se realiza un cambio de cualquier acción, cambiará el riesgo del portafolio.

Peso de los activos (ponderación). Para Best y Grauer (1992), los portafolios de varianza mínima, ponderados positivamente tienen un papel crucial en los modelos de predicción de precios.

Para Markowitz (1952), el peso de los activos era resultado de su modelo, y está sujeto a la restricción que todos los activos deben sumar uno, pero posteriormente Black y Litterman (1992), con un modelo que permite ventas en corto, eliminó la restricción de Markowitz (1952).

Fugazza et al. (2013) concluyen que los portafolios con valores con igual peso, suelen tener un mejor rendimiento en el corto plazo, pero cuando se supera el horizonte temporal de los 24 meses, las estrategias que optimizan los portafolios a largo plazo, resultan ser más favorables.

Para Bhattacharya y Galpin (2011), existe una gran preferencia, por parte de los inversores, a la inversión de portafolios ponderados por capitalización de mercado, esta popularidad está incrementando en todos los tipos de fondos, pero de forma más puntual en los fondos mutuos.

1.7.2.4 Importancia de la variable: rentabilidad del portafolio

La importancia de la variable rentabilidad del portafolio radica en el supuesto que los inversores prefieren un portafolio con un máximo retorno, para un nivel dado de riesgo (Michaud, 1989).

Por otro lado, otro aspecto importante radica en poder compararnos con un benchmark diversificado y poder re-examinar si el portafolio está en línea con los objetivos de rentabilidad e inversión establecidos (Milne, 1958).

1.7.3 Sector

1.7.3.1 Sector en el mundo

Nos remontamos varios siglos atrás para describir la historia de las bolsas de valores y cómo esta ha evolucionado a lo largo del tiempo. A continuación, presentamos una resumida cronología de los más destacados hitos en la historia de las bolsas de valores:

Según señala Meli (1996), la historia de la Bolsa de valores se remonta a épocas antiguas, inicialmente se le asocia al Collegium Mercatorium en Roma, según relatos del historiador romano Tito Livio. No obstante, tras la caída del Imperio Romano, esta forma de especulación financiera desapareció, y más adelante resurgió, entre los siglos XI a XV, durante las ferias comerciales medievales. Asimismo, el autor menciona que el término "bolsa" probablemente se haya creado en el siglo XIV en Brujas, Bélgica, y se le atribuye a la familia Della Bursa quienes portaban un escudo de armas con tres bolsas de oro. Este término (bolsa), se propagó a diversas asambleas y fue así que mercaderes lo adoptaron y utilizaron en ciudades como Amberes, Ámsterdam y Lyon, en el siglo XV (pp. 84).

Por otro lado, Vázquez (2012) considera que la primera bolsa de valores fue creada en Amberes - Bélgica, promediando los años 1460, y la segunda bolsa fue creada y fundada

en Ámsterdam - Holanda en el año 1602, y esta última como tal es reconocida como la más antigua del mundo que negoció las primeras acciones y bonos (de su compañía fundadora: Compañía Holandesa de las Indias Orientales (VOC). Además, afirma que Ámsterdam se convirtió en el centro financiero más importante del comercio mundial por aquellas épocas.

Además, Meli (1996) indica que años más adelante, en 1694, se fundó el centro bursátil en la City de Londres, el cual desde aquel entonces desempeñó un rol protagónico en el desarrollo financiero de las bolsas de valores, (lo cual se da hasta la actualidad). Posteriormente, la Bolsa de París se creó en 1724, por lo que años más tarde, en 1808, Napoleón I decretó construir el palacio Brongniart para su funcionamiento, aquel que se da hasta la fecha. Asimismo, otras bolsas del mundo surgieron en el siglo XVIII, como por ejemplo: la Bolsa de fondos públicos de Bruselas en el año 1801. Posteriormente, la bolsa de valores de New York ó New York Stock Exchange (NYSE) se estableció en 1817 en Wall Street, y se convirtió rápidamente en el centro comercial financiero más importante del mundo por los muelles y actividades de importación que existían en la ciudad americana.

El mismo autor Meli (1996) señala que la edad de oro de la Bolsa de valores inició desde los finales del siglo XIX hasta la Primera Guerra Mundial (1914). En dicho año, la City de Londres se convirtió en el epicentro financiero mundial, seguida de la Bolsa de París. Luego, sucesos negativos como las crisis de 1929 y la Segunda Guerra Mundial afectaron negativamente a los mercados europeos, consolidando así a la Bolsa de Nueva York como el principal centro financiero, posición que mantiene hasta hoy (pp. 85-91).

Según IG Group (2018) y World Federation of Exchanges (2023), mencionan que las 10 bolsas de valores más importantes del mundo, rankeadas por la capitalización bursátil que negocian, son las siguientes:

- La Bolsa de Nueva York, se fundó en 1817 en Wall Street, Nueva York, y es conocida como NYSE desde 1963, ha enfrentado desafíos históricos, como el colapso de Wall Street en 1929 y el martes negro de 1987. A pesar de ello, se ha mantenido como la bolsa líder mundial en capitalización de mercado desde el final de la Primera Guerra Mundial hasta su adquisición por Intercontinental Exchange en 2012 (IG Group, 2018). Con una capitalización bursátil de 25,24 billones de dólares hacia fines de septiembre 2023 (WFE, 2023), representa casi el 40% del valor total del mercado global, albergando más de 2400 empresas en diversos

sectores como finanzas, salud, bienes de consumo y energía. En la figura 15 se muestra el comportamiento del índice S&P 500, el índice más importante y representativo del mundo.

Figura 15

Comportamiento del S&P 500, índice más representativo del mundo



Nota. La figura muestra la evolución del índice S&P 500 desde el año 2000. De “S&P 500 (^GSPC)”, por Yahoo finance, 2024. (<https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC/>).

- La Bolsa de valores NASDAQ, se fundó en 1971 por corredores locales y es la primera bolsa electrónica del mundo (IG Group, 2018). Con una capitalización bursátil de 20,58 billones de dólares hacia fines de septiembre 2023 (WFE, 2023), se destaca como la segunda bolsa más importante, centrándose en valores tecnológicos como Apple y Microsoft. En la figura 16 se muestra el comportamiento del índice NASDAQ, el índice tecnológico más importante del mundo.

Figura 16

Comportamiento del S&P 500 vs el índice NASDAQ, índices más representativos de EEUU

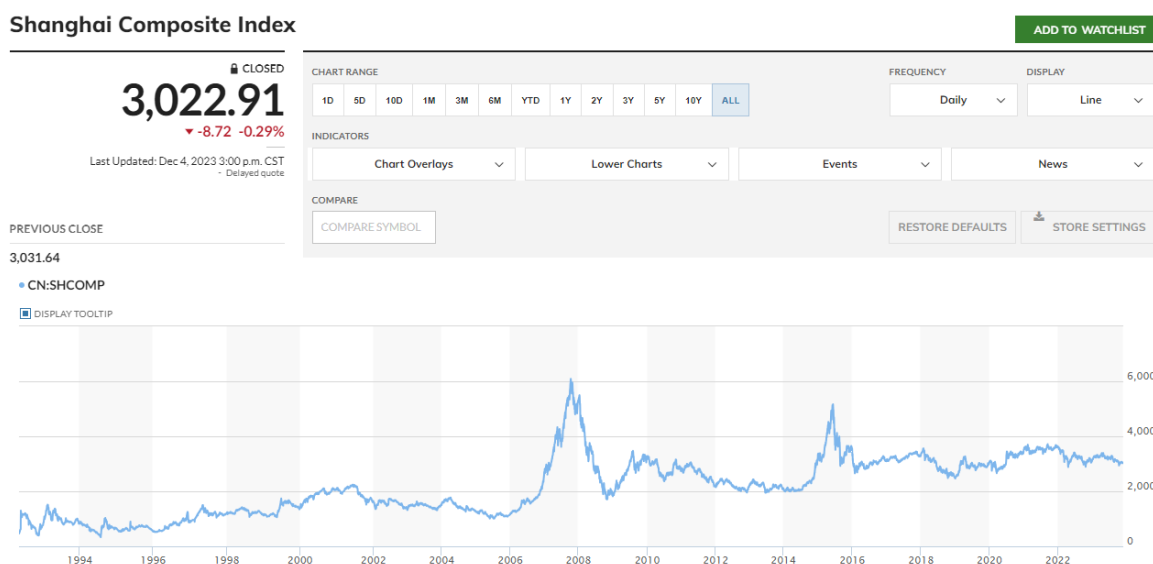


Nota. La figura muestra al índice NASDAQ, el cual ha crecido alrededor de un 440%. De “NASDAQ Composite (^IXIC)”, por Yahoo finance, 2023a. (<https://finance.yahoo.com/quote/%5EIXIC/>).

- La Bolsa de Shanghái, la tercera bolsa más grande del mundo fue fundada en 1990 (IG Group, 2018) y tuvo una capitalización de 6,6 billones de dólares hacia fines de Septiembre 2023 (WFE, 2023), opera en yuan y su índice principal es el SSE Composite. En la siguiente figura 17 se muestra el comportamiento de los 02 índices más representativos de China.

Figura 17

Comportamiento del Shanghai Composite, índice más representativo de China



Nota. La figura muestra al índice Shanghai Compositem el cual ha crecido alrededor del 145%. De “Shanghai Composite Index”, por MarketWatch, 2023. (<https://www.marketwatch.com/investing/index/shcomp?countrycode=cn>).

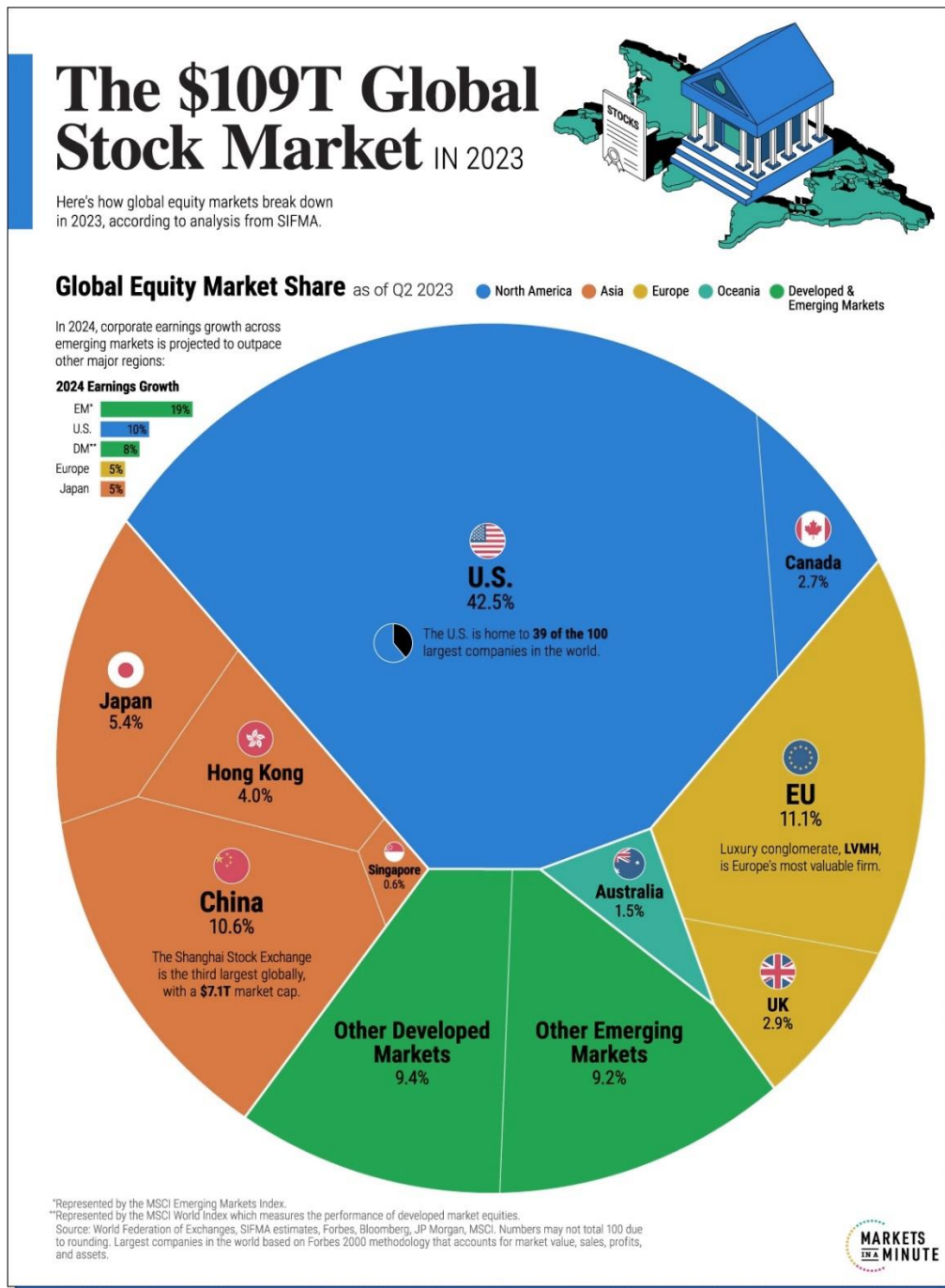
- Euronext, una bolsa paneuropea, fue creada en 2000 en Ámsterdam (IG Group, 2018). Con una capitalización de 6,26 billones de dólares hacia fines de Septiembre 2023 (WFE, 2023), su índice predominante es el Euronext 100.
- La Bolsa Japan Exchange Group, la principal bolsa de valores de Japón, y quinta en el mundo fue establecida en 1878. Con más de 3,575 empresas cotizando (IG Group, 2018), su capitalización bursátil alcanzó los 5,75 billones de dólares hacia fines de septiembre 2023 (WFE, 2023).
- La Bolsa de Shenzhen, la tercera bolsa de China, fundada en 1987 (IG Group, 2018), tuvo una capitalización de 4,38 billones de dólares hacia fines de septiembre 2023 (WFE, 2023). Opera en yuan y alberga la SME Board y el ChiNext board.
- La Bolsa de Hong Kong (SEHK), la tercera más grande de Asia y séptima a nivel mundial, fue fundada en 1891 (IG Group, 2018) y tuvo una capitalización de 4,1 billones de dólares hacia fines de septiembre 2023 (WFE, 2023). Opera en dólares de Hong Kong y su índice principal es el Hang Seng.

- La Bolsa Nacional de Valores de la India (NSE), establecida en 1992 como la primera bolsa electrónica desmaterializada del país, es la principal bolsa de valores propiedad del gobierno indio. Con alrededor de 1952 empresas cotizadas (IG Group, 2018), la NSE tiene una capitalización de mercado de 3.59 billones de dólares a septiembre de 2023 (WFE, 2023). Su índice principal, el NIFTY 50.
- La Bolsa de Londres (LSE), la novena más grande del mundo se estableció en 1801 (IG Group, 2018). Con una capitalización de 3,42 billones de dólares hacia fines de Setiembre 2023 (WFE, 2023), es la principal bolsa de Europa. Su índice principal es el FTSE 100.
- La Bolsa de Arabia Saudita, establecida en 2007, es la décima bolsa más grande del mundo. Con alrededor de 207 empresas listadas (IG Group, 2018), su capitalización de mercado combinada alcanza los 3.06 billones de dólares estadounidenses hasta septiembre de 2023 (WFE, 2023).

Actualmente, al segundo trimestre del 2023, las bolsas de valores del mundo negociaron alrededor de 109 billones de dólares, según lo informado por Visual Capitalist (2023). Además, señalan: “los mercados mundiales de renta variable casi se han triplicado en tamaño desde 2003, al subir a 109 billones de dólares en capitalización total de los mercados”. En la figura 18 se muestra la composición, según las economías más importantes del mundo, del mercado bursátil global.

Figura 18

El mercado bursátil mundial



Nota. La figura muestra la negociación global del mercado de valores, por economías más importantes. De “The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart”, Por Visual Capitalist, 2023. (<https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>).

El gráfico anterior nos confirma que la participación de los principales países que participan en el mercado bursátil se distribuyen así: 42.5% para las bolsas de Estados Unidos, seguido de las bolsas de valores europeas que concentran alrededor de 11.1%, en el tercer lugar apreciamos las bolsas de China (Shanghai Stock Exchange y Shenzhen Stock Exchange), finalmente los otros mercados en desarrollo y mercados emergentes ocupan los siguientes lugares con 9.4% y 9.2% de participación, respectivamente.

Asimismo, se continúa analizando a las principales bolsas de valores del mundo, según su capitalización de mercado (a septiembre del 2023) podemos reforzar el análisis del orden de participación, colocando a la Bolsa de Valores de New York como la primera en el mundo que posee 25.24 billones de dólares, considerando que está integrado por más de 2400 empresas que cotizan en dicha bolsa (Trade Brains, 2023). En la Tabla 3 se muestra las principales bolsas de valores del mundo según su capitalización de mercado.

Tabla 3

Principales bolsas del mundo según su capitalización de mercado en billones de dólares

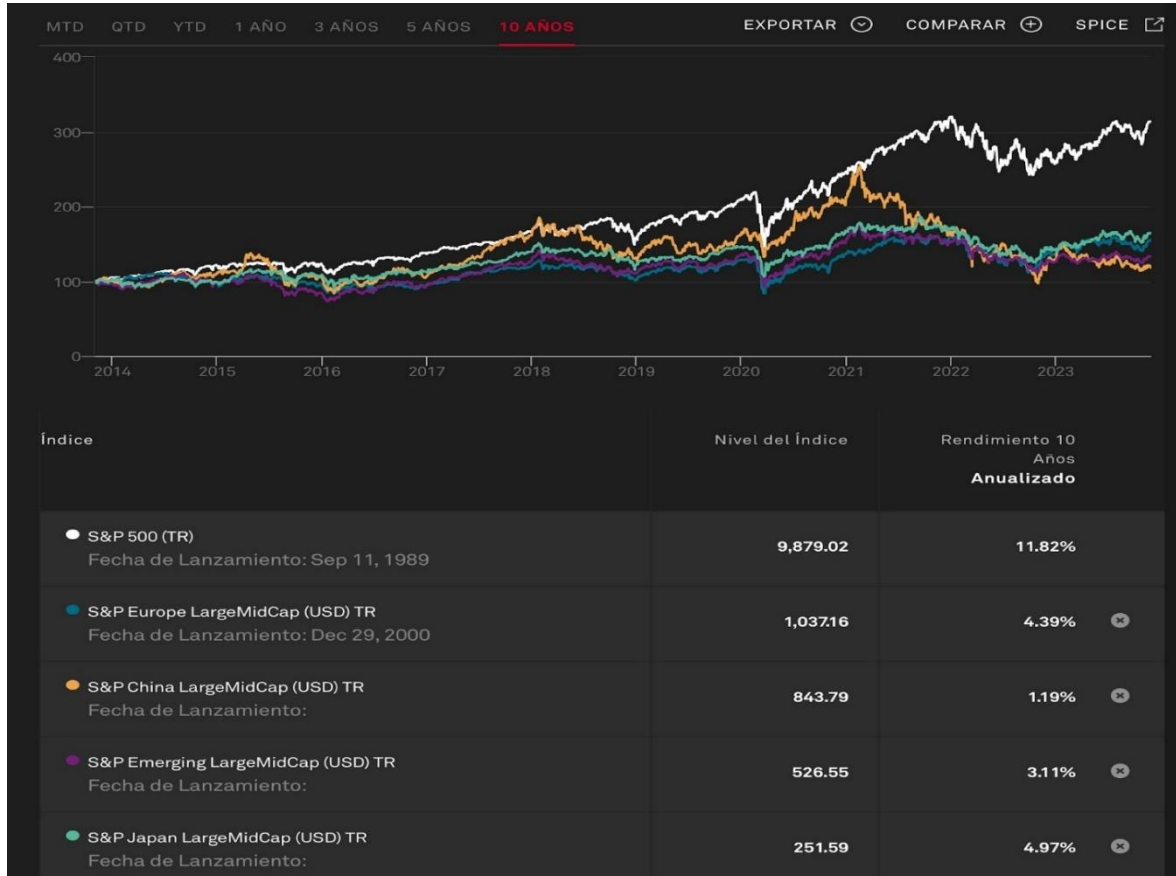
País	Bolsa	Capitalización de mercado (Billones de USD)
EEUU	NYSE	25.24
EEUU	Nasdaq	20.58
China	Shanghai Stock Exchange	6.6
Europa	Euronext	6.26
Japon	Japan Exchange Group	5.75
China	Shenzhen Stock Exchange	4.38
China	Hong Kong Exchanges and Clearing	4.1
India	National Stock Exchange of India	3.59
UK	LSE Group London Stock Exchange	3.42
Arabia Saudita	Saudi Stock Exchange (Tadawul)	3.06

Nota. Adaptado de “Largest stock exchange operators worldwide as of December 2023, by market capitalization of listed companies”, por Statista, 2024. (<https://www.statista.com/statistics/270126/largest-stock-exchange-operators-by-market-capitalization-of-listed-companies/>)

A continuación, se muestra el rendimiento anualizado de los últimos 10 años de los índices S&P500, S&P Europe LargeMidCap, S&P China LargeMidCap, S&P Emergin LargeMidCap y S&P Japan LargeMidCap

Figura 19

Rendimiento anualizado de los últimos 10 años de diferentes índices



Nota. Elaborado a partir del rendimiento de los últimos 10 años de los índices S&P500, S&P Europe LargeMidCap, S&P China LargeMidCap, S&P Emergin LargeMidCap y S&P Japan LargeMidCap. De “S&P 500”, por S&P Global, 2023b. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-500>).

1.7.3.2 Sector en el Perú

Mercado de valores. Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, s.f.) define al mercado de valores ó capitales como un sistema en el que concurren personan naturales y jurídicas para negociar títulos valores que les permitan rentabilizar sus inversiones, u obtengan financiamiento, en resumen, tanto ofertantes como demandantes negocian recursos financieros. Aquellas empresas que concurren para captar recursos financieros se les denomina emisores, y a aquellas personas naturales o jurídicas que disponen de dichos recursos se les denomina inversionistas o inversores.

Un mercado de valores sirve para financiar los requerimientos de capital de las empresas para sus proyectos, mejoras internas, entre otros, a cambio de la venta de sus valores a los inversionistas, a menores costos financieros que con otras alternativas de financiamiento, como, por ejemplo, la banca. Para los inversionistas también constituye una importante fuente de inversión con mayores tasas de rentabilidad que otras alternativas de inversión.

En este mercado se negocian valores, como bonos, acciones, Etf's, instrumentos de corto plazo, etc. i) desde su emisión, primera colocación (mercado primario), ii) transferencia (mercado secundario), iii) hasta la extinción del título (MEF, s.f.).

Las empresas suelen financiar sus actividades económicas emitiendo acciones o deuda. Cuando emiten acciones, aumentan su capital social y quienes compran estas acciones se convierten en accionistas, con derecho a recibir dividendos y participar en las decisiones de la empresa. Por otro lado, al emitir bonos, las empresas obtienen fondos aumentando su deuda y se comprometen a pagar intereses y devolver el dinero prestado en un plazo determinado. Esto les permite obtener el financiamiento necesario para sus operaciones y proyectos.

Además, los inversores pueden ganar o perder dinero según la diferencia entre el precio al que compran y venden sus títulos valores. El mercado de valores ofrece una variedad de opciones tanto para inversión como para financiamiento, ajustándose a las necesidades de cada emisor e inversor en términos de rendimiento, riesgo y liquidez.

La intermediación directa del mercado de valores. Una diferencia importante del mercado de valores respecto del sistema bancario se indica a continuación.

En el caso de la banca, aquel cliente, persona natural o jurídica que se beneficia de un préstamo, recibe el dinero sin saber de qué cliente(s) proviene(n) los fondos, es decir, no hay contacto con el cliente que realizó el depósito que le fue entregado en préstamo. Así mismo, el cliente que mantiene sus depósitos en una cuenta no conoce como destinará la institución financiera su dinero, ni a quién(es) se lo(s) entregará vía préstamo. La institución financiera asume el riesgo, tanto para devolver el dinero al ahorrista, como recuperar el dinero en préstamo. Esto se conoce como “intermediación indirecta”. (MEF, s.f.)

En un mercado de valores, sin embargo, sí intermedian de forma directa, ofertantes y demandantes de recursos financieros, esto es, la empresa que emite los títulos valores para

captar los recursos financieros y los inversionistas que facilitan dichos recursos. Esto se conoce como “intermediación directa”, y tiene algunas implicancias que se manifiestan a continuación (MEF, s.f.).

El mercado de valores intenta ser una alternativa de financiamiento menos costosa que la banca porque no tiene el componente de "la intermediación indirecta". En cambio, el sistema bancario, al ubicarse como intermediario entre los ahorristas y prestatarios, es responsable de administrar tanto los capitales recibidos como recuperar los capitales prestados, lo que impacta en que paga menos por el capital que recibe y cobra más por el capital que presta. Además, debe reservarse un margen de utilidad por la misma actividad económica que realiza. En resumen, se pretende financiamiento minimizando costos e inversiones maximizando rentabilidad (MEF, s.f.).

Otra diferencia es que la formación de precios de los títulos que se negocian en el mercado de valores, son consecuencia de la interacción directa entre oferta y demanda. Por ello, una correcta formación de precios lograra que tanto inversionistas como empresas puedan maximizar sus objetivos (MEF, s.f.).

Es relevante mencionar que un inversionista que participa en el mercado de valores debe tener la facilidad de cambiar rápidamente sus valores por efectivo eso le da liquidez y confianza a este mercado. De esta forma, las variables liquidez, riesgo y rentabilidad se constituyen en elementos esenciales a evaluar para por parte de los inversionistas en valores. Un mercado secundario con activos líquidos permite vender los títulos de forma inmediata; sin liquidez, se impactará de manera negativa y no habrá incentivos de invertir en el mercado primario (MEF, s.f.).

Otro elemento importante, es el buen gobierno corporativo que deben mantener las empresas emisoras; este es un elemento primordial si se busca la eficiencia económica del mercado de valores. El buen gobierno corporativo, se refiere al conjunto de normas o prácticas que tiene como objetivo que el directorio y la gerencia tomen decisiones siempre en beneficio de la empresa, de sus accionistas, y de los grupos de interés (acreedores, bonistas, entre otros) atendiendo a un uso eficiente de los recursos. Normas y prácticas que obligan a las organizaciones a elevar el estándar de su manejo administrativo, financiero, contable, legal, entre otros (MEF, s.f.).

La Bolsa de Valores de Lima. es una entidad privada con domicilio legal en Perú. Sus acciones participan y están disponibles para el público en el mercado de valores. Su principal función es la de encaminar la negociación de los valores que se comercializan en la bolsa, para ello pone a disposición plataformas informáticas y mecanismos que ayuden y garanticen una intermediación justa, competitiva y ordenada.

La Bolsa de Valores de Lima S.A. ofrece una variedad de servicios importantes para los inversores y empresas. Entre ellos se incluye la negociación de acciones y valores que las representan, así como la posibilidad de comerciar con valores extranjeros y diversos instrumentos de deuda pública y corporativa. Además, la Bolsa facilita operaciones financieras como los reportes. También administra el Mercado Alternativo de Valores, especialmente creado para empresas medianas cuyas ventas anuales no superan los 350 millones de soles (BVL, 2023c).

La Bolsa de Valores de Lima juega un papel crucial al fomentar la inversión y el financiamiento a través de una variedad de instrumentos financieros, ofreciendo una alternativa vital al sistema bancario tradicional. Cada opción disponible tiene sus propias características distintivas en términos de qué se puede negociar, cómo funcionan las operaciones, las regulaciones que rigen, los costos involucrados, así como los niveles de rentabilidad, riesgo y liquidez que ofrecen.

Para mantener la confianza de los participantes del mercado, la Bolsa opera bajo un estricto marco supervisado por la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV), enfocándose en proporcionar servicios de alta calidad, eficiencia e innovación que satisfagan las necesidades tanto de las empresas listadas como de los inversionistas.

La Bolsa de Valores de Lima a través del tiempo. La historia de la Bolsa de Valores de Lima se remonta al siglo XIX, cuando fue fundada en 1860 en respuesta al crecimiento económico y la necesidad de un centro de negocios formal en la capital. A pesar de enfrentar desafíos, como la inflación durante la década de 1870 y el período de reorganización en 1898, la Bolsa demostró su resiliencia y evolución, adaptándose continuamente para servir mejor a la comunidad financiera y económica del país.

Desde entonces, ha pasado por varias transformaciones importantes, adaptándose a las condiciones cambiantes del mercado y adoptando tecnologías modernas, como el sistema electrónico de negociación en 1995. Más recientemente, ha jugado un papel destacado en la

integración regional y la promoción de mercados alternativos, reflejando su compromiso con la innovación y la excelencia en el ámbito bursátil.

La Bolsa de Valores de Lima continúa evolucionando, como se refleja en su integración con la Bolsa Mexicana de Valores en el Mercado Integrado Latinoamericano en 2014 y en sus esfuerzos por brindar servicios más eficientes a través de plataformas electrónicas modernas, como la iniciada en 2015 con respaldo de la Bolsa de Valores de Londres. (BVL, 2023c).

Sistema de negociación electrónico. Sistema que facilita la fluidez de operaciones en la Bolsa de Valores de Lima. Permite a las sociedades agentes de bolsa (SAB), quienes son los intermediarios bursátiles, registrar las solicitudes de los inversionistas y realizar las operaciones de compra y venta de valores desde sus oficinas en tiempo real, así como hacer el seguimiento para conocer el desempeño de las transacciones (Superintendencia del Mercado de Valores, [SMV], s.f.).

Superintendencia del Mercado de Valores. La Superintendencia del Mercado de Valores (SMV) es una institución especializada, tiene como objetivo contribuir con la protección de los inversionistas, de manera eficiente y oportuna, y la transparencia de las operaciones, así como la correcta formación de precios en el mercado donde opera y la difusión de toda la información requerida para tales fines, de manera clara, transparente y veraz. Para ello debe mantener altos estándares éticos en todo su accionar, fomentando una cultura de integridad que logre confianza en el usuario respecto de este mercado y la institución que supervisa este mercado (SMV, s.f.).

Sociedades agentes de bolsa (SAB). Las Sociedades Agentes de Bolsa (SAB) son esenciales en el mercado de valores, actuando como intermediarias autorizadas y supervisadas de cerca por la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV). Su función principal es ejecutar las transacciones de compra y venta de valores según las instrucciones de los inversionistas. A cambio, las SAB cobran una comisión que varía según el mercado en el que operan (SMV, s.f.).

Para los inversionistas, elegir una SAB adecuada implica considerar varios aspectos importantes: la experiencia y reputación de la firma, las tarifas que aplican, la calidad del servicio ofrecido, los servicios adicionales disponibles y la competencia y conocimientos de sus representantes autorizados. Estos representantes no solo están capacitados para manejar

las órdenes de los clientes, sino que también tienen cierta autonomía para actuar en nombre de la SAB (SMV, s.f.).

Cuando un inversionista emite una orden, detalla aspectos cruciales como el precio, la cantidad y el plazo de la transacción. Para completar una compra, el inversionista debe transferir los fondos requeridos a la cuenta corriente designada por la SAB para esa operación específica, tal como se acuerda en el contrato. Una vez que se realiza el pago, la SAB procede a liquidar la operación a través de CAVALI S.A., asegurando que los valores queden registrados correctamente a nombre del inversionista en la cuenta principal de la SAB (SMV, s.f.).

Este proceso garantiza que las transacciones en el mercado de valores se realicen de manera segura y eficiente, cumpliendo con las normativas establecidas para proteger tanto a los inversionistas como a las instituciones financieras involucradas. La póliza o contrato contiene toda las características de la operación, solicitadas por el inversionista, como son cantidad, precio, entre otros datos relevantes de los valores que se está adquiriendo (SMV, s.f.).

La cuenta matriz es la cuenta que administran las SAB, en la cual están registrados los valores de sus clientes y los propios (SMV, s.f.).

CAVALI es la entidad encargada llevar el Registro Central de Valores y Liquidaciones de forma electrónica, lo que permite mayor seguridad y agilidad a la realización de las operaciones (MEF, s.f.).

Importancia de las empresas clasificadoras de riesgo. Las empresas clasificadoras de riesgo juegan un papel crucial al evaluar la capacidad de los emisores para cumplir con sus compromisos contractuales relacionados con los valores que ofrecen. Esta evaluación proporciona a los inversionistas una mejor comprensión sobre la calidad de los valores que están considerando adquirir, como la tasa de interés y el plazo involucrado (MEF, s.f.).

Según las leyes actuales en nuestro país, las empresas emisoras deben obtener la evaluación de al menos dos empresas clasificadoras de riesgo. Entre las entidades de clasificación activas en nuestro país se encuentran Apoyo & Asociados Internacionales S.A. Clasificadora de Riesgo, Pacific Credit Rating SAC, Class & Asociados S.A. Clasificadora de Riesgo, y Equilibrium Clasificadora de Riesgo S.A. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023).

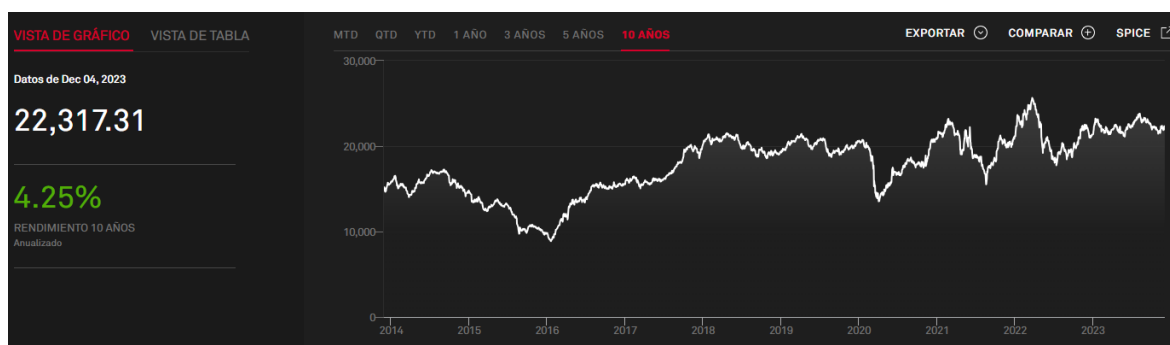
Índices bursátiles en la Bolsa de Valores de Lima. Los índices bursátiles permiten mostrar la evolución del precio de los valores agrupados por características específicas (BVL, 2023d).

S&P/BVL Peru General Index. El índice está diseñado para reflejar de manera precisa la dinámica del mercado, considerando la capitalización ajustada por free-float (con un mínimo de S/ 33 millones), así como criterios importantes como la liquidez y la frecuencia de negociación. En él se incluyen acciones de sectores clave de la economía, con especial relevancia para sectores como el minero y el financiero, que son pilares fundamentales del mercado (S&P Global, 2023g).

En la figura 20 se muestra la rentabilidad de los últimos 10 años del índice S&P/BVL Perú General.

Figura 20

Rendimiento total del índice S&P/BVL Perú General

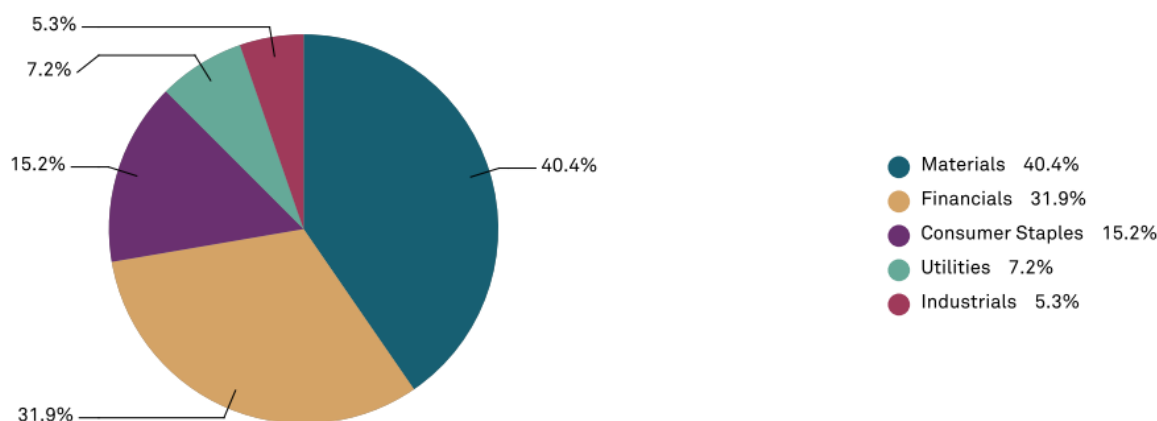


Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P/BVL Perú General. De “S&P/BVL Perú General”, por S&P Global, 2023a. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index>).

A continuación, en la figura 21 se muestra la composición por sectores del índice S&P/BVL Perú General

Figura 21

Desglose por sector del índice S&P/BVL Perú General

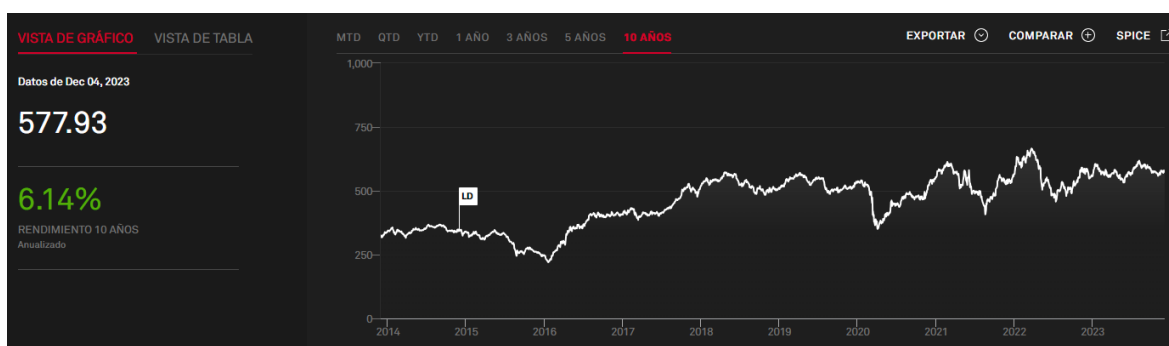


Nota. La figura muestra el desglose por sectores del índice S&P/BVL Perú General. De “S&P/BVL Perú General Index (PEN)”, por S&P Global, 2023f. (https://www.spglobal.com/spdji/es/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&languageId=2&indexId=92026288).

S&P/BVL Peru Select. Es el índice más representativo de la BVL, agrupa los valores más representativos por elevado nivel de negociación (mediana monto negociado diario de S/ 250,000), tamaño de la empresa y capitalización ajustada por free-float (S/ 200 millones) (S&P Global, 2023g). En la figura 22 se muestra el rendimiento de los últimos 10 años del índice S&P/BVL Perú Select.

Figura 22

Rendimiento total del índice S&P/BVL Perú Select

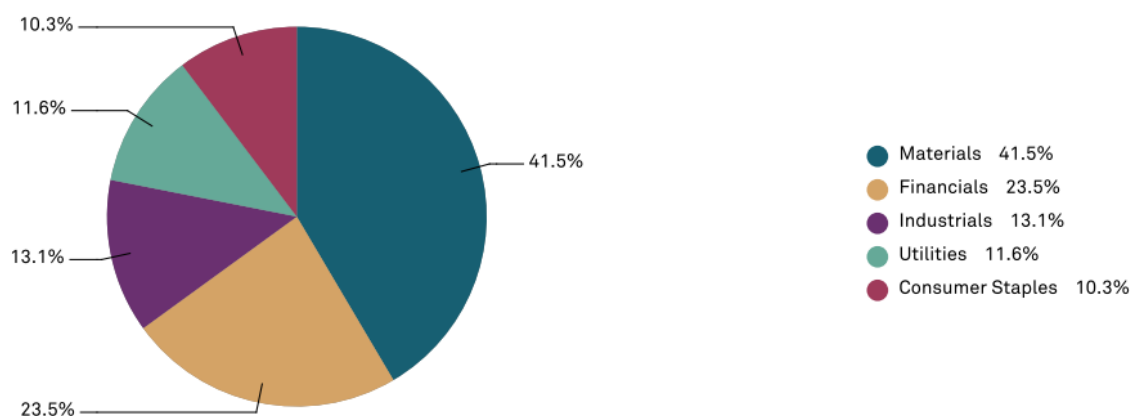


Nota. La figura muestra el rendimiento total anualizado de los últimos 10 años del índice S&P/BVL Peru Select. De “S&P/BVL Peru Select”, por S&P Global, 2023h. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-select-index/#overview>).

A continuación, en la figura 23 se muestra la composición por sectores del índice S&P/BVL Perú Select

Figura 23

Desglose por sector del índice S&P/BVL Perú Select



Nota. La figura muestra el desglose por sectores del índice del índice S&P/BVL Peru Select. De “S&P/BVL Peru Select”, por S&P Global, 2023h. (<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-select-index/#overview>).

S&P/BVL Peru General ESG. Este índice está diseñado para monitorear cómo se desempeñan las acciones de las empresas que forman parte del índice S&P/BVL Perú General y que cumplen con estándares ambientales, sociales y de buena gobernanza corporativa definidos por S&P en su Evaluación de Sostenibilidad Empresarial (S&P Global, 2023e).

Otros índices menos importantes son:

- S&P/BVL Lima 25
- S&P/BVL Peru Select 20% Capped
- S&P/BVL Peru Select 20% Capped ESG Tilted
- S&P/BVL Enhanced Dividend
- S&P/BVL Peru SmallCap
- S&P/BVL Ingenius
- S&P/BVL Consumer
- S&P/BVL Financials & Real Estate
- S&P/BVL industrials

- S&P/BVL Mining
- S&P/BVL Public Services
- S&P/BVL Electric Utilities
- S&P/BVL Construction

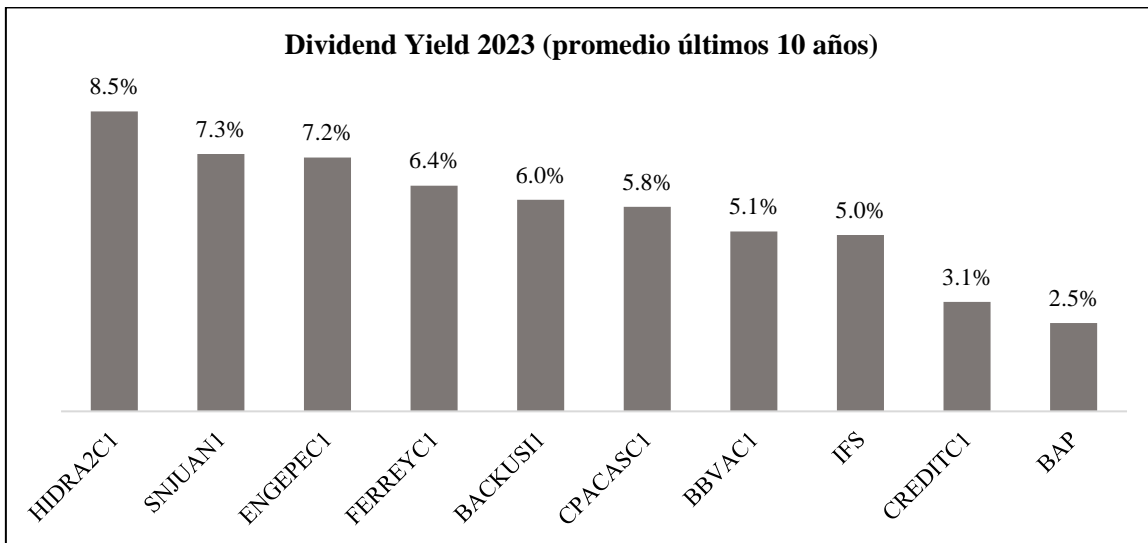
1.7.3.3 Dividendos en el Perú a largo plazo,

Existen dos puntos positivos si los inversores locales se enfocan en un portafolio con acciones que entregan dividendos:

- En primer lugar, el aspecto tributario. Las ganancias de capital obtenidas por las negociaciones dentro de la BVL tienen una tasa impositiva del 5% para personas naturales y las ganancias por dividendos una tasa impositiva del 5% (para los dividendos entregados de 2017 en adelante), mientras las ganancias de fuente extranjera (capital y dividendos) tributan a una tasa a una tasa progresiva acumulativa que va del 8% al 30% (BVL, 2023f).
- Y en segundo lugar el rendimiento por dividendo. La BVL tiene acciones que entregan dividendos de forma sostenida durante diversos periodos del ciclo económico. Compañías como Backus, Cervecería San Juan, Hidrandina, Ferreycorp, han entregado un rendimiento por dividendo superior al 6% durante los últimos 10 años (BVL, 2023g). En la figura 24 se muestra el rendimiento por dividendo promedio de los últimos 10 años y el del 2023 de empresas seleccionadas de la BVL, las empresas que han tenido el mejor dividend yield en los últimos 10 años son: Hidrandina, Cervecería San Juan y Enel Generación.

Figura 24

Rendimiento promedio del dividendo de los últimos 10 años



Nota. La figura muestra el Rendimiento del dividendo 2023 vs el promedio de los últimos 10 años. De “Dividendos Resilientes: Caso peruano”, por BVL, 2023g. (<https://www.bvl.com.pe/bvlupdate/dividendos-resilientes-caso-peruano-151123>).

1.8 Definición de términos

Rendimiento: Es la rentabilidad obtenida en una inversión, usualmente expresada en términos relativos (porcentaje) sobre el capital invertido. Otro uso habitual del término es su homólogo anglosajón «yield», se utiliza el término en inglés para hacer referencia, por ejemplo, a la rentabilidad de un bono (López, 2021).

Riesgo: Posibilidad de que suceda un daño o perjuicio, generada por la incertidumbre en la evolución y resultado de un determinado proceso o suceso (Llamas, 2024).

Incertidumbre: No contar con certeza en el resultado de un proceso. Sin lanzamos una moneda tenemos la certeza si mostrara cara o cruz (Llamas, 2024).

Riesgo de un activo: Se refiere a la posibilidad existente de que, al vencimiento, no se cumplan las expectativas de rentabilidad sobre un activo (Montero, 2020).

Portafolio de inversión: Es un conjunto de activos financieros que son adquiridos con fines de inversión, minimizando riesgo al combinar en diferentes instrumentos financieros para lograr la mayor rentabilidad (Zhou, 2023).

Diversificación del riesgo: Estrategia para invertir en diferentes tipos de activos financieros y así crear una cartera en la que el riesgo sea mínimo si el rendimiento de alguno

de esos activos no es el que se esperaba. Está asociada al riesgo específico, ya que el riesgo sistemático no se puede reducir por esta vía (Rus, 2024).

Frontera eficiente: Es un conjunto de carteras optimizadas porque presentan mayor rendimiento para un nivel mínimo de riesgo. Muestra la relación rentabilidad y riesgo de una cartera (Calzada, 2019).

Modelo de valorización de activos financieros (CAPM): Permite estimar la rentabilidad esperada de la cartera de acuerdo con el riesgo sistemático. Fue desarrollado por William Sharpe (Almenara, 2020).

Activo libre de riesgo: Son aquellos activos cuya rentabilidad está determinada a priori y no hay indicios de variabilidad, o es mínimo. Un ejemplo son los bonos emitidos por el tesoro norteamericano (Caballero, 2015).

Beta de un activo financiero: es el grado de sensibilidad de variación relativa de rentabilidad que de un activo en relación con un índice de referencia. El índice de referencia normalmente es el índice bursátil en el que cotiza dicho activo financiero. Permite gestionar el riesgo sistemático de la cartera (Peiro, 2020).

1.9 Limitaciones del estudio

La principal limitación que se tiene para la presente investigación es la poca liquidez que tiene la Bolsa de Valores del Lima, lo que ocasiona que una gran cantidad de empresas listadas en bolsa, y con un precio de negociación establecido, tengan la misma cotización por varios días, semanas, meses, e incluso algunas empresas han tenido la misma cotización desde que salieron a bolsa. Esta escasa volatilidad en los precios de varias de las empresas analizadas reduce la muestra y por ende ocasiona un menor listado de empresas que son analizadas por el modelo de Markowitz. El origen de la poca liquidez escapa de factores que se puedan controlar, y del análisis de la presenta investigación.

2. Revisión de la literatura

2.1 Variable independiente: modelo de Markowitz

2.1.1 *Resumen histórico*

A continuación, realizaremos un resumen de la historia del modelo de Markowitz

Graham y Dodd (1934) en su libro *Security Analysis*, sientan las bases para ver la inversión en acciones individuales de forma seria, evidenciando que cualquiera que no haga un riguroso análisis a las acciones, está cayendo en especulación, y además acuñando el concepto de valor intrínseco, el cual se obtiene de un riguroso estudio de los estados financieros y datos estadísticos, y no por el precio que indica el mercado.

Williams (1938) siguiendo la línea de Graham y Dodd (1934), brinda una alternativa al valor intrínseco de una acción, la cual se representa como el valor presente de los futuros dividendos que podría ganar una empresa a lo largo de su vida infinita.

Graham (1939) evidenció la necesidad de una metodología para invertir en acciones individuales la cual debería ser prospectiva y además debería permitir realizar restricciones cuantitativas.

Markowitz (1952), plantea su modelo, tras leer a Williams (1938), como lo indica Markowitz (1991), con la finalidad de obtener el rendimiento del portafolio medido con dos variables, un modelo de dos dimensiones, la rentabilidad del portafolio y la varianza del portafolio, también conocido como la desviación estándar, la medida de riesgo. El modelo se basa en encontrar el punto óptimo donde el inversor logra el máximo rendimiento y el mínimo riesgo. Aquí Markowitz (1952) también habla de la frontera eficiente, terminó que, según Markowitz (1999), fue cuñado con gran acierto, la cual estaría representada por el conjunto de portafolios que son óptimos en rentabilidad según un nivel determinado de riesgo, cualquier portafolio por debajo de esta zona es ineficiente.

Posteriormente Sharpe (1964) complementa la teoría del modelo de Markowitz (1952) agregando la línea de mercado de capitales, la cual se basa en una tasa libre de riesgo para trazar una línea según diferentes niveles de riesgo, con esto se puede encontrar el rendimiento óptimo de un portafolio, ya que, a partir de este punto, cualquier rendimiento extra incurre en la toma de mayor riesgo.

Black y Litterman (1992) van más allá del modelo de Markowitz (1952), eliminando la restricción de pesos y permitiendo realizar modelos con ventas en corto, y además este modelo permite agregar las expectativas que pueda tener el inversor sobre los valores que componen su portafolio, asignando un mayor peso a aquellos activos que el inversor cree que a futuro tendrán un mejor rendimiento.

Posteriormente Baule (2008), pensando en la problemática que tiene el pequeño inversor, con respecto a los costos de transacción del bróker o de bancos, es que agrega una variable de costo al modelo de Markowitz (1952) para valores que conforman el portafolio y la vez no contempla el costo del activo libre de riesgo. De esta investigación se concluye que, los pequeños inversores, debido a los costos que cargan los bróker o bancos, se ven forzados a tener pocos valores en sus portafolios.

A partir de los años 2000s, diversos estudios como los de Engle (2002), Pedersen et al. (2014), Behmiri et al. (2016) y Nafisi-Moghadam y Fattahi (2022), entre muchos otros más, empezaron a medir la correlación en los modelos, usando procesos como los de DDC (Dynamic Conditional Correlation) o GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity) con la finalidad de predecir la volatilidad y mejorar aún más los aspectos de esta variable en los portafolios.

A continuación, en la Tabla 4 un resumen histórico del modelo de Markowitz:

Tabla 4

Resumen histórico del modelo de Markowitz

Autor	Año	Resumen histórico
Graham y Dodd	1934	Cualquiera que no haga un riguroso análisis a las acciones, está cayendo en especulación. El Valor intrínseco se obtiene de un riguroso estudio de los estados financieros y datos estadísticos, y no por el precio que indica el mercado.
Williams	1938	El valor intrínseco es el valor presente de los futuros dividendos que podría ganar una empresa a lo largo de su vida infinita.
Graham	1939	Evidenció la necesidad de una metodología para invertir en acciones individuales.

		Modelo para obtener el rendimiento del portafolio medido con dos variables la rentabilidad y la varianza. Se define
Markowitz	1952	una frontera eficiente como al conjunto de portafolios que son óptimos en rentabilidad según un nivel determinado de riesgo.
		Agrega al modelo de Markowitz la línea de mercado de
Sharpe	1964	capitales, la cual se basa en una tasa libre de riesgo para trazar una línea según diferentes niveles de riesgo.
		Permite al modelo de Markowitz ventas en corto y que los
Black y Litterman	1992	inversores expresen su expectativa de los valores.
		Agrega al modelo de Markowitz la variable de costo,
Baule	2008	pensando en los pequeños inversores.
		Mejorando la variable correlación del modelo usando
Engle	2002	
Pedersen et al.	2014	procesos DDC (Dynamic Conditional Correlation) o
		GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional
Behmiri et al.	2016	Heteroskedasticity).
Nafisi-Moghadam y Fattahi	2022	

2.1.2 Principales hallazgos

Según el resumen histórico se ha podido apreciar que en el tiempo se han realizado, y se continúan realizando, diversos estudios de la variable del modelo de Markowitz.

Se resalta que la investigación más importante fue la de Markowitz (1952), y a partir de aquí diversos autores han agregado cambios para mejorar el modelo.

A continuación, en la Tabla 5 un resumen de los hallazgos más importantes sobre el modelo de Markowitz.

Tabla 5*Principales hallazgos del modelo de Markowitz*

Autor	Año	Resumen histórico
		Creador del modelo para obtener el rendimiento del portafolio medido con dos variables la rentabilidad y la varianza. Se define una frontera eficiente como al conjunto de portafolios que son óptimos en
Markowitz	1952	rentabilidad según un nivel determinado de riesgo. Agrega al modelo la línea de mercado de capitales, la cual se basa en una tasa libre de riesgo para trazar una
Sharpe	1964	línea según diferentes niveles de riesgo. Permite al modelo de ventas en corto y que los
Black y Litterman	1992	inversores expresen su expectativa de los valores.

2.2 Variable dependiente: rentabilidad de un portafolio

2.2.1 Resumen histórico

A continuación, se realiza un resumen de la evolución de la variable rentabilidad del portafolio

Markowitz (1952) define a la rentabilidad del portafolio en dos dimensiones, la rentabilidad como tal, que corresponde a la suma producto de los pesos de los activos con su rendimiento individual, y a la varianza, medida de riesgo.

Treynor (1965) crea el denominado índice de Treynor, una forma de medir el riesgo sistemático del portafolio asignando al rendimiento a variable beta del portafolio. Este índice buscar unir las dos dimensiones de Markowitz (1952) en una sola dimensión.

Posteriormente Sharpe (1966) crea el índice de Sharpe, un modelo muy similar al de Treynor (1965), el cual es una forma de medir de la rentabilidad en una sola dimensión, asignando rentabilidad por unidad de riesgo.

Smith y Tito (1969), Brinson et al. (1986), De Miguel et al. (2014) y Adcock et al. (2020) coincidieron en que, con el crecimiento de los portafolios influenciado por las ideas de Markowitz (1952), y el aumento considerable en fondos mutuos, fondos de pensiones y fondos de inversión, surgió la necesidad apremiante de evaluar el rendimiento del portafolio

una vez seleccionado por el inversor. Esto permitió a los inversionistas comparar cómo sus portafolios estaban rindiendo en relación con sus expectativas o con otros índices de referencia relevantes. A continuación, en la Tabla 6 un resumen histórico de la rentabilidad del portafolio:

Tabla 6

Resumen histórico del modelo de la rentabilidad del portafolio

Autor	Año	Resumen histórico
Markowitz	1952	Mide la rentabilidad del portafolio en dos dimensiones: la rentabilidad y la varianza, medida de riesgo.
Treynor	1965	Con su índice de Treynor mide el riesgo sistemático del portafolio asignando al rendimiento a variable beta del portafolio.
Sharpe	1966	Con su índice de Sharpe mide la rentabilidad en una sola dimensión, asignando rentabilidad por unidad de riesgo.

2.2.2 Principales hallazgos

Según el resumen histórico se ha podido apreciar que en el tiempo se han realizado análisis ex ante, en los cual se basa la presente investigación, sobre la rentabilidad del portafolio, pero también hay diferentes estudios ex post.

Se resalta que la investigación más importante fue la de Markowitz (1952), la cual posteriormente vinieron Treynor (1965) y Sharpe (1966).

A continuación, en la Tabla 7 un resumen de los hallazgos más importantes sobre el modelo de Markowitz.

Tabla 7*Principales hallazgos de la rentabilidad del portafolio*

Autor	Año	Resumen histórico
Markowitz	1952	Mide la rentabilidad del portafolio en dos dimensiones: la rentabilidad y la varianza, medida de riesgo.
Sharpe	1966	Mide la rentabilidad del portafolio en una sola dimensión asignando rentabilidad por unidad de riesgo.

2.3 Modelo de Markowitz y rentabilidad del portafolio

2.3.1 Resumen histórico

A continuación, se realiza un resumen de la evolución de las variables modelo de Markowitz junto con la rentabilidad del portafolio.

Henry Markowitz es el referente sobre las teorías de carteras, siendo el trabajo de investigación más influyente el artículo redactado en 1952 “Portfolio Selection” donde propuso las bases de cómo obtener una mejor rentabilidad del portafolio, y se destaca la importancia de no sólo considerar la rentabilidad de los activos de forma individual, sino la combinación de éstos (activos) para obtener así la mayor rentabilidad de la cartera. Además, menciona que se debe considerar minimizar el riesgo a través de la diversificación de activos para alcanzar un equilibrio óptimo entre el riesgo y rentabilidad. Asimismo, desarrolló la frontera eficiente, que es la técnica que muestra las combinaciones de activos que le permitiría a un inversionista obtener el mayor rendimiento esperado, y también introdujo en el modelo dos medidas de dispersión estadísticas como la covarianza y correlación para la evaluación de los rendimientos de activos juntos para la construcción de portafolios eficientes (Markowitz, 1952).

Michaud (1989) señala que el modelo desarrollado por Harry Markowitz estableció la base y el marco conceptual para gestionar eficientemente un portafolio de inversión, permitiendo así maximizar la rentabilidad esperada del mismo y controlando el riesgo. Asimismo, indica que, a pesar de los aportes teóricos, en la práctica no se alcanzó una amplia aplicación del modelo por las limitaciones que presenta al aplicarlo a contextos reales, los cuales no reflejan obtener la rentabilidad esperada del portafolio.

Franco et al. (2011) argumentan que aunque el modelo de Markowitz ha tenido éxito en la teoría al estructurar portafolios y promover la diversificación en las inversiones, enfrenta desafíos significativos en la práctica. En su investigación, reflexionan sobre las limitaciones observadas del modelo de Markowitz en situaciones reales y proponen el modelo de Black-Litterman como una alternativa. Según los autores, el modelo de Black-Litterman ayuda a superar estas limitaciones al permitir una mejor maximización del rendimiento del portafolio, lo que resulta en una cartera más estable, eficiente y diversificada para los inversores.

Becerra (2019) en relación con el modelo de Markowitz señala que en el caso del Treynor Ratio, que busca unir las dos dimensiones de Markowitz en una sola, las variables se definen previamente, estableciendo al numerador como el exceso de rendimiento de una cartera, y al denominador como la beta promedio de la cartera. Concluyendo así, que si el índice de Treynor es mayor que el índice referencia, el portafolio estructurado se ha desempeñado mejor que el índice de referencia. Finalmente, el índice de Treynor permite medir la capacidad de un portafolio para obtener un rendimiento excesivo ajustado al riesgo sistemático.

Molina et al. (2023) plantean un artículo donde muestran la aplicación de la frontera eficiente de Markowitz en la optimización de portafolios (rentabilidad) en un contexto empresarial. Hacen uso de la teoría de portafolios de Markowitz y complementan con técnicas estadísticas para evaluar los rendimientos esperados de activos financieros de empresas ecuatorianas y brasileñas. La investigación, que posee un enfoque cuantitativo, evalúa la esperanza matemática y la relación entre variables durante el periodo de 2017 a 2021. Se destaca la efectividad de diversificar como estrategia de disminución del riesgo específico, al mismo tiempo que resalta la utilidad de aplicar la frontera eficiente y el modelo de valoración de activos de capital en las decisiones tomadas relacionadas con la rentabilidad y el riesgo de las inversiones.

A continuación, en la Tabla 8 un resumen histórico del modelo de Markowitz y la rentabilidad del portafolio

Tabla 8*Resumen histórico del modelo de Markowitz y la rentabilidad del portafolio*

Autor	Año	Resumen histórico
Markowitz	1952	La importancia de combinar activos para optimizar la rentabilidad del portafolio y equilibrar el riesgo mediante la diversificación y la frontera eficiente, introduciendo medidas estadísticas para evaluar rendimientos en la construcción de portafolios eficientes.
Michaud	1989	Indica que, a pesar de su relevancia teórica, el modelo de Markowitz enfrenta limitaciones prácticas que dificultan su aplicación efectiva en situaciones reales para obtener la rentabilidad esperada del portafolio.
Franco et al.	2011	Recomiendan que, pese al éxito teórico del modelo de Markowitz en la diversificación de portafolios, sus limitaciones prácticas pueden superarse mediante el modelo de Black-Litterman, que optimiza el rendimiento y genera carteras más estables y eficientes.
Becerra	2019	Indica que el índice de Treynor, al fusionar las dimensiones de Markowitz, evalúa el rendimiento del portafolio en relación con su riesgo sistemático, concluyendo que un índice superior al de referencia señala un desempeño superior del portafolio.
Molina et al.	2023	Aplican la frontera eficiente de Markowitz y técnicas estadísticas para optimizar portafolios en empresas ecuatorianas y brasileñas, destacando la efectividad de la diversificación y la utilidad de la frontera eficiente en decisiones de rentabilidad y riesgo.

2.3.2 Principales hallazgos

Según el resumen histórico se ha podido apreciar que en el tiempo se han realizado análisis ex ante, en los cual se basa la presente investigación, sobre las variables del modelo de Markowitz y rentabilidad del portafolio, pero también hay diferentes estudios ex post.

Se resalta que la investigación más importante fue la de Markowitz (1952), la cual posteriormente vinieron Treynor (1965), Sharpe (1966) y Black y Litterman (1992).

A continuación, en la Tabla 9 un resumen de los hallazgos más importantes sobre el modelo de Markowitz y la relación con la rentabilidad del portafolio

Tabla 9

Principales hallazgos del modelo de Markowitz y la rentabilidad del portafolio

Autor	Año	Resumen histórico
Markowitz	1952	La importancia de combinar activos para optimizar la rentabilidad del portafolio y equilibrar el riesgo mediante la diversificación y la frontera eficiente, introduciendo medidas estadísticas para evaluar rendimientos en la construcción de portafolios eficientes.
Franco et al.	2011	Recomiendan que, pese al éxito teórico del modelo de Markowitz en la diversificación de portafolios, sus limitaciones prácticas pueden superarse mediante el modelo de Black-Litterman, que optimiza el rendimiento y genera carteras más estables y eficientes.
Molina et al.	2023	Aplican la frontera eficiente de Markowitz y técnicas estadísticas para optimizar portafolios en empresas ecuatorianas y brasileñas, destacando la efectividad de la diversificación y la utilidad de la frontera eficiente en decisiones de rentabilidad y riesgo.

2.4 Conclusiones

2.4.1 Conclusiones variable independiente: modelo de Markowitz

En la línea de tiempo se han realizado diversos estudios sobre la teoría de portafolios donde diferentes autores han contribuido con el tema, sin embargo, se reconoce que Markowitz planteó el primer modelo, sentando así las bases teóricas para la elaboración de portafolios.

La evolución que ha tenido el modelo de Markowitz (1952), con Sharpe (1966) dando el aporte de la línea de mercado de capitales y Black y Litterman (1992) permitiendo el

modelo ventas en corto y las expectativas del inversor, ha permitido realizar mejoras al modelo inicial.

A partir de los años 2000s, las investigaciones se han centrado en estudiar las variables que componen el modelo de Markowitz, como por ejemplo la medición de la correlación a través de análisis sofisticados (Engle, 2002).

2.4.2 Conclusiones variable dependiente: rentabilidad del portafolio

En primer lugar, concluimos que las diversas investigaciones ex ante de la rentabilidad del portafolio iniciaron con Markowitz (1952), Treynor (1965) y Sharpe (1966), el primero basado en dos dimensiones y los dos últimos basados en una dimensión.

En segundo lugar, se evidencia que, con el auge y crecimiento de las inversiones en portafolios, fue necesario medir el rendimiento del portafolio ex post, a efectos de compararlo con proyecciones o con índices de referencia (Smith y Tito, 1969).

2.4.3 Conclusiones modelo de Markowitz y rentabilidad del portafolio

En primer lugar, se evidencia la relación estrecha que existe entre las variables, ya que Markowitz, quien estableció las bases y el marco conceptual, buscaba gestionar eficientemente un portafolio de inversión, permitiendo así maximizar la rentabilidad esperada del mismo y controlando el riesgo (Michaud, 1989).

En segundo lugar, se evidencia la existencia del profundo interés por parte de los investigadores sobre la rentabilidad de un portafolio con modelos basados en el de Markowitz (1952), esto con la finalidad de la búsqueda inalcanzable para lograr una mejor optimización de la rentabilidad y riesgo.

En tercer lugar, se concluye que el modelo de Markowitz es exitoso a nivel teórico, en lo referente a la estructuración de portafolios y a la búsqueda de la diversificación implícita; sin embargo, presenta inconvenientes y dificultades en la práctica (Franco et al. 2011), por lo que el desarrollo de nuestra investigación buscará ser aplicativa en la vida real.

Finalmente, concluimos que en la búsqueda de la literatura no hemos evidenciado estudios en el mercado peruano, que se enfoquen el modelo de Markowitz con acciones que entreguen dividendos.

3. Metodología

3.1 Tipo de investigación

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) definen a la investigación como el plan o estrategia concebida para obtener información y abordar así las interrogantes planteadas. Además, indican que las investigaciones se clasifican en 3 enfoques: cuantitativo, cualitativo y mixto.

Este estudio se hace bajo un enfoque cuantitativo. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) la investigación cuantitativa resulta ser un enfoque que utiliza datos estadísticos y numéricos para analizar y evaluar escenarios y plantear así conclusiones, mediante la recopilación de datos que se obtienen a través de métodos como experimentos, encuestas, análisis y tratamiento de dato secundarios.

En esta investigación, la información se ha tomado de la página web oficial de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), y es tratada mediante análisis estadístico y matemático financiero, para comprobar las hipótesis planteadas; por lo tanto, se determina que esta investigación se hace bajo un enfoque cuantitativo. Para cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación, es necesario analizar el comportamiento de las cotizaciones de los precios de las acciones peruanas que listan en la BVL, además, también es necesaria la información sobre los dividendos entregados, información que figura en la misma BVL.

3.2 Diseño de la investigación

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), consideran que los diseños de investigación cuantitativa se agrupan en dos grandes categorías: a) Diseños experimentales: en los que se manipula deliberadamente una o más variables independientes, con el fin de estudiar su efecto en una o más variables dependientes, y, b) Diseños no experimentales: en los que se observan las variables independientes tal y como ocurren en su entorno natural, sin intervención deliberada alguna, con el objetivo de medirlas y observar su relación con una variable dependiente. De esta forma, tras un detallado estudio teórico, se ha determinado que el diseño adoptado para esta investigación será no experimental-transeccional, es decir usaremos las variables sin manipularlas, vale decir, como se dan en su contexto natural, sin intervención directa del investigador y la recolección de esta información se realizará entre los años 2018 al 2023. Dado que las observaciones a analizar ya existían con anterioridad, es decir, las variables independientes no han sido inducidas, ni manipuladas a propósito para

la realización de la investigación, sino que han sido directamente extraídas desde la información publicada en el portal web de la Bolsa de Valores de Lima, con el objeto de analizar sus repercusiones en la variable dependiente.

3.3 Población

Todas las empresas peruanas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima, y que mantengan valores inscritos al cierre de diciembre de 2023, constituyen la población de este estudio. Las compañías que conforman la población llevan a cabo operaciones en los sectores de: servicios públicos, agrario, industrial, minero, banca y finanzas y diversos.

A continuación, en la Tabla 10 se detallan los criterios de inclusión en la población bajo investigación.

Tabla 10
Criterios de inclusión de la población

Criterios	Justificación
Relevancia de información	Todas las empresas peruanas listadas en la BVL
Sector económico	Todos los sectores económicos
Período de listado en la BVL	Todas las empresas peruanas listadas en la BVL hasta el cierre del año 2023

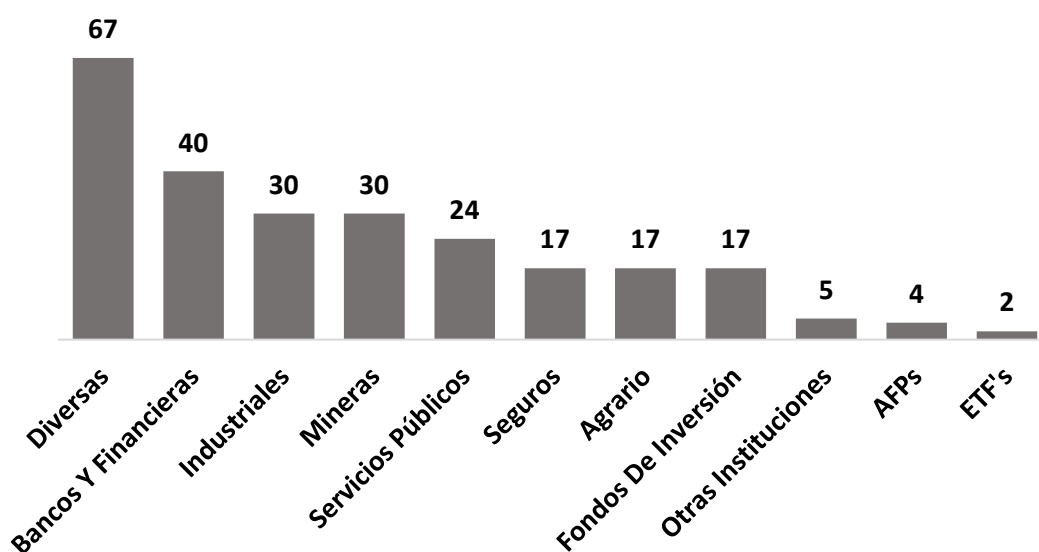
Nota. Criterios de inclusión de la población

En concordancia con los criterios de inclusión, se consultó la información proporcionada por la Bolsa de Valores de Lima, identificándose un total de 253 empresas peruanas listadas al cierre de diciembre del 2023. Asimismo, toda la información ha sido corroborada en el portal web de la SMV.

En el **Anexo 03**, se presenta a las empresas de la población. A continuación, en la figura 25 se detalla el número de empresa por sectores.

Figura 25

Número de empresas de la población por sector



Nota. La figura muestra el número total de empresas de la población (253) según los sectores clasificados según la BVL.

3.4 Muestra

En las investigaciones de enfoque cuantitativo, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se pueden identificar dos modalidades de muestreo. La primera de ellas es el muestreo probabilístico, en el que los casos o sujetos de estudio tienen posibilidades iguales de ser seleccionados para formar parte de la muestra objeto de estudio, mediante un proceso de selección al azar. La segunda modalidad es el muestreo no probabilístico, también llamado muestreo dirigido, donde los elementos a investigar en la muestra son seleccionados tomando en consideración los objetivos específicos de la investigación.

Este estudio se enmarcará en una investigación de enfoque no probabilístico, en concordancia con los principios desprendidos de la revisión bibliográfica de investigaciones previas centradas en la discrecionalidad directiva. En efecto, se centrará en la recopilación de datos sobre las acciones peruanas que distribuyen dividendos obtenida de la página de la Bolsa de Valores de Lima (BVL). La muestra se seleccionó en base a cuatro criterios fundamentales extraídos de investigaciones previas:

3.4.1 Empresas listadas:

El primer filtro corresponde a seleccionar solo empresas que tengan valores inscritos y cotizados hasta el cierre del diciembre 2023, aquí se retiran empresas de fondos, tantos de inversión, mutuos y ETFs (Fondo cotizado en bolsa, el cual puede ser comprado o vendido con gran facilidad en cualquier bolsa de valores), empresas que solo tienen lista para Renta Fija y empresas que no tienen un nemónico.

3.4.2 Movimiento del precio:

El segundo filtro corresponde a seleccionar los valores inscritos (acciones) que presenten una volatilidad permanente reflejado en el comportamiento del precio, para esto se retiran todos los valores que presenten un comportamiento plano mayor a 3 meses, durante el periodo 2018 a 2023.

3.4.3 Dividendos:

El tercer filtro corresponde a seleccionar valores que hayan entregado al menos un dividendo durante el último periodo 2023.

3.4.4 Dividendos recurrentes:

El cuarto, y último filtro, corresponde a seleccionar valores que hayan entregado al menos un dividendo al año, durante el periodo 2018 a 2023, como año de gracia de reparto de dividendos se ha dado al año 2020, año en que inició la pandemia del COVID-19.

En el presente estudio se ha seleccionado una muestra cubierta por los cuatro criterios de selección citados en las investigaciones que se han referenciado, y de acuerdo con éstos se ha delineado las características específicas que deben cumplir las empresas peruanas incorporadas a esa muestra. Estas características comprenden acciones de empresas peruanas listadas en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) desde enero de 2018 hasta diciembre de 2023. Es imperativo también que los valores inscritos y seleccionados presenten volatilidad en su cotización de precios durante un periodo no inferior a tres meses. Por último, las empresas que entren en lista de acciones bajo las características antes aludidas tendrán que además repartir dividendos a lo largo del periodo desde el 2018 hasta fines del 2023.

A continuación, en la Tabla 11 se presenta los criterios de inclusión, correspondientes a la muestra, de la presente investigación.

Tabla 11*Criterios de inclusión de la muestra*

Criterios	Justificación
Empresa listada	Solo empresas con valores inscritos en la BVL, se filtran fondos, valores de renta fija y empresas sin nemónico.
Movimiento del precio	Valores con volatilidad en su cotización, se filtran con comportamiento plano mayor a 3 meses.
Dividendos	Valores que hayan entregado dividendos durante el último periodo 2023.
Dividendos recurrentes	Valores que hayan entregado al menos un dividendo al año, durante el periodo 2018-2023, con un periodo de gracia del 2020.

A la luz de lo anterior y con el fin de cumplir con los objetivos de esta investigación, la selección de la muestra obedece a criterios de inclusión y está conformada por 22 empresas peruanas que han reportado cotizaciones ininterrumpidamente en la Bolsa de Valores de Lima desde 2018 al 2023.

Las empresas peruanas que formaron parte de la muestra de esta investigación se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12*Empresas Peruanas consideradas como la muestra del estudio*

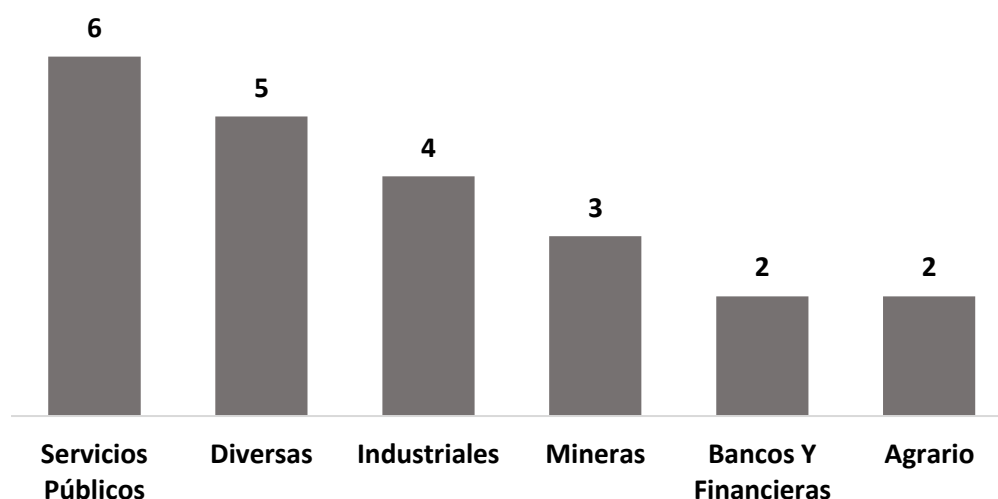
N°	Nombre de la empresa	Nemónico
1	ALICORP S.A.A.	ALICORC1
2	BANCO BBVA PERU	BBVAC1
3	BANCO DE CREDITO DEL PERU	CREDITC1
4	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	CARTAVC1
5	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	CASAGRC1
6	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	CPACASC1
7	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	PODERC1
8	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	CORAREC1
9	CREDICORP LTD.	BAP
10	EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A.- HIDRANDINA	HIDRA2C1
11	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	ENDISPC1
12	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	ENGEPEC1
13	ENGIE ENERGIA PERU S.A	ENGIEC1
14	FERREYCORP S.A.A.	FERREYC1

15	GRUPO BVL S.A.A.	GBVLAC1
16	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	IFS
17	LUZ DEL SUR S.A.A.	LUSURC1
18	SOUTHERN COPPER CORPORATION	SCCO
19	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	SPCCPI1
20	TELEFONICA, S.A.	TEF
21	UNACEM CORP S.A.A.	UNACEMC1
22	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	BACKUSI1

A continuación, en la Figura 26 se detalla el número de empresa de la muestra por sector:

Figura 26

Número de empresas de la muestra por sector



3.5 Instrumento

En la presente investigación, se empleó el modelo de Markowitz mediante las librerías libres del lenguaje de programación Python. Es relevante destacar que, para ciertos cálculos y análisis preliminares, se recurrió al programa Excel. Por ejemplo, para crear la matriz de datos empleada en las operaciones de formación de carteras de inversión que se migrará posteriormente al Python.

3.6 Recopilación de información

En el contexto peruano, la Superintendencia de Mercado de Valores, tiene la función de regular y supervisar las empresas que participan en el mercado bursátil. Asimismo, la responsabilidad de difundir de forma instantánea y sincrónica la información sobre las

acciones de las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima recae en la BVL, para lo cual se recurrió al portal web oficial de la BVL para extraer los precios de cotización de las mencionadas acciones, así como de los dividendos entregados por las mismas. Los datos que nutren este estudio provienen de un conjunto de 22 empresas peruanas cuyas acciones son objeto de cotización regular y distribuyen dividendos, bajo las condiciones anteriormente expuestas, durante los periodos 2018-2023.

3.7 Definición de términos usados en la agrupación y análisis de datos

- Empresa listada: empresas que sale a bolsa y figura en el Registro Público de Mercado de Valores del Perú, mismo que publica la BVL en su portal web, con la finalidad de tener acceso a fuentes de financiación del mercado de capitales (BVL, s.f.).
- ETF: fondo cotizado en bolsa de bajo coste, muy flexible, compuesto por un conjunto de activos y que puede comprarse y venderse en el mercado bursátil. También permite la diversificación. (Charles Schwab, s.f.).
- Nemónico: Es la codificación de valores listados en la BVL (SMV, s.f.b).

4. Desarrollo de la investigación

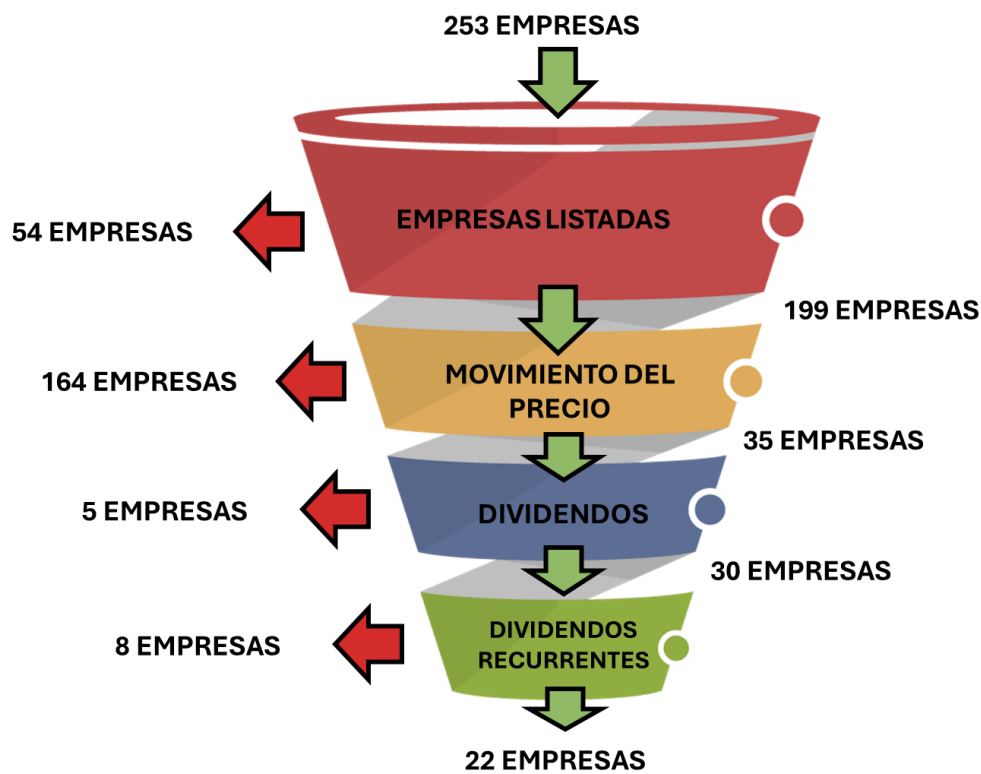
4.1 Aplicación de Instrumento

4.1.1 Acondicionamiento y delimitación de la información

La población de 253 empresas listadas en la BVL pasó por diferentes criterios de inclusión que se muestran en la Tabla 11, para finalmente llegar a un total de 22 empresas las cuales constituyen la muestra. En la figura 27 se detalla el esquema paso a paso para llegar a la muestra, donde en un inicio ingresan 253 empresas y debido a los filtros, según los criterios de inclusión dados, estas se reducen hasta llegar a la muestra de 22 empresas.

Figura 27

Esquema de filtros según criterios de inclusión



Nota. La figura muestra el esquema de filtros usados para llegar a la muestra según los criterios de inclusión.

Las 22 empresas de muestra tuvieron el siguiente proceso de acondicionamiento:

- Los precios en moneda extranjera (USD), se convirtieron en moneda local (PEN) al tipo de cambio establecido por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), se usó el tipo de cambio de compra al cierre del día y aquellos días que la SBS no presentó cotización se usó el último día de cotización anterior. El tipo de cambio del dólar del portal de la SBS para los años 2018 a 2023 se muestra en la Tabla 13 a continuación:

Tabla 13

Tipo de cambio dólar SBS del 2018 al 2023

Fecha	Moneda	Compra	Venta	Día
1/01/2018	Dólar de N.A.	3.238	3.245	Día anterior
2/01/2018	Dólar de N.A.	3.238	3.245	Día anterior
3/01/2018	Dólar de N.A.	3.227	3.23	Día actual
4/01/2018	Dólar de N.A.	3.206	3.208	Día actual
5/01/2018	Dólar de N.A.	3.21	3.215	Día actual
8/01/2018	Dólar de N.A.	3.214	3.219	Día actual
9/01/2018	Dólar de N.A.	3.218	3.22	Día actual
...
20/12/2023	Dólar de N.A.	3.702	3.712	Día actual
21/12/2023	Dólar de N.A.	3.702	3.709	Día actual
22/12/2023	Dólar de N.A.	3.682	3.69	Día actual
26/12/2023	Dólar de N.A.	3.677	3.696	Día actual
27/12/2023	Dólar de N.A.	3.687	3.694	Día actual
28/12/2023	Dólar de N.A.	3.695	3.705	Día actual
29/12/2023	Dólar de N.A.	3.705	3.713	Día actual

Nota. Información al 31 de diciembre de 2023. Adaptado de “Series estadísticas”, por Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2023). (https://www.sbs.gob.pe/app/pp/seriesHistoricas2/paso3_TipodeCambio_Descarga.aspx?se cu=03&paso=3&opc=1).

- Los dividendos pagados en moneda extranjera (USD), se convirtieron en moneda local (PEN) al tipo de cambio establecido por SBS, se usó el tipo de cambio de compra al cierre del día y aquellos días que la SBS no presentó cotización se usó el último día de cotización anterior. A continuación, en la Tabla 14 se muestra un ejemplo con la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A. (CORAREC1), la cual repartió dividendos en soles hasta junio del 2021, y posterior a esta fecha repartió

dividendos en soles, los primeros fueron cambiados al tipo de cambio según las fechas respectivas.

Tabla 14

Dividendos entregados por CORAREC1 entre 2018 y 2023

Nemónico	Fecha de entrega	Dividendo USD	TC	Dividendo PEN
CORAREC1	15/11/2023	0.002095	3.769	0.007896055
CORAREC1	9/08/2023	0.002762	3.691	0.010194542
CORAREC1	24/04/2023	0.006113	3.754	0.022948202
CORAREC1	16/11/2022	0.008862	3.837	0.034003494
CORAREC1	16/08/2022	0.008529	3.858	0.032904882
CORAREC1	22/04/2022	0.022741	3.758	0.085460678
CORAREC1	24/09/2021	0.016771	4.106	0.068861726
CORAREC1	15/07/2021	0.025977	3.954	0.102713058
CORAREC1	3/06/2021			0.103423
CORAREC1	20/04/2021			0.032178
CORAREC1	22/12/2020			0.022505
CORAREC1	20/11/2020			0.030529
CORAREC1	25/09/2020			0.01677124
CORAREC1	6/12/2019			0.0254867
CORAREC1	5/09/2019			0.01528512
CORAREC1	3/05/2019			0.02497517
CORAREC1	7/12/2018			0.02104232
CORAREC1	5/09/2018			0.009938
CORAREC1	3/05/2018			0.021539

Nota. Información al 31 de diciembre de 2023. Adaptado de “Corporación Aceros Arequipa S.A.”, por BVL, 2023h. (<https://www.bvl.com.pe/emisores/detalle?companyCode=20601>).

- La rentabilidad total se calcula a base 100 y corresponde a la suma del rendimiento del precio más el rendimiento obtenido por la entrega de dividendos. A continuación, en las siguientes 22 tablas, se muestran ejemplos de cómo al rendimiento del precio se le agrega el dividendo para finalmente colocar el rendimiento en base 100 y uniformizar que todas las empresas inicien en el mismo punto de partida.

Tabla 15*Data acondicionada de la empresa ALICORP S.A.A.*

ALICORC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	11.95	0	1.19%	112.74
3/05/2018	11.95	0	0.00%	112.74
4/05/2018	11.68	0	-2.26%	110.19
7/05/2018	11.4	0	-2.40%	107.55
8/05/2018	11.5	0	0.88%	108.49
9/05/2018	11.65	0	1.30%	109.91
10/05/2018	11.79	0	1.20%	111.23
11/05/2018	11.95	0	1.36%	112.74
14/05/2018	11.9	0	-0.42%	112.26
15/05/2018	11.6	0	-2.52%	109.43
16/05/2018	11.65	0	0.43%	109.91
17/05/2018	11.6	0	-0.43%	109.43
18/05/2018	11.8	0	1.72%	111.32
21/05/2018	11.99	0	1.61%	113.11
22/05/2018	11.9	0	-0.75%	112.26
23/05/2018	11.88	0	-0.17%	112.08
24/05/2018	11.85	0	-0.25%	111.79
25/05/2018	11.94	0.24	0.76%	114.91
28/05/2018	11.8	0	-1.17%	113.56
29/05/2018	11.75	0	-0.42%	113.08
30/05/2018	11.65	0	-0.85%	112.11
31/05/2018	11.75	0	0.86%	113.08

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa ALICORP con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 16*Data acondicionada de la empresa BANCO BBVA PERU*

BBVAC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/04/2018	4.35	0	1.16%	104.82
3/04/2018	4.4	0	1.15%	106.02
4/04/2018	4.4	0	0.00%	106.02

5/04/2018	4.49	0	2.05%	108.19
6/04/2018	4.5	0	0.22%	108.43
9/04/2018	4.5	0	0.00%	108.43
10/04/2018	4.5	0	0.00%	108.43
11/04/2018	4.45	0	-1.11%	107.23
12/04/2018	4.44	0	-0.22%	106.99
16/04/2018	4.42	0	-0.45%	106.51
17/04/2018	4.42	0	0.00%	106.51
18/04/2018	4.34	0	-1.81%	104.58
19/04/2018	4.34	0	0.00%	104.58
20/04/2018	4.35	0	0.23%	104.82
23/04/2018	4.35	0	0.00%	104.82
24/04/2018	4.45	0	2.30%	107.23
25/04/2018	4.39	0	-1.35%	105.78
26/04/2018	4.48	0	2.05%	107.95
27/04/2018	4.5	0.15623233	0.45%	112.20
30/04/2018	4.5	0	0.00%	112.20

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Banco BBVA con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 17

Data acondicionada de la empresa BANCO DE CREDITO DEL PERU

CREDITC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	6.45	0	0.31%	107.50
3/05/2018	6.47	0	0.31%	107.83
4/05/2018	6.48	0.1884	0.15%	111.14
7/05/2018	6.6	0	1.85%	113.20
8/05/2018	6.65	0	0.76%	114.06
9/05/2018	6.65	0	0.00%	114.06
10/05/2018	6.61	0	-0.60%	113.37
11/05/2018	6.55	0	-0.91%	112.34
14/05/2018	6.6	0	0.76%	113.20
15/05/2018	6.55	0	-0.76%	112.34
16/05/2018	6.55	0	0.00%	112.34
17/05/2018	6.55	0	0.00%	112.34
18/05/2018	6.55	0	0.00%	112.34
21/05/2018	6.59	0	0.61%	113.03
22/05/2018	6.6	0	0.15%	113.20
23/05/2018	6.7	0	1.52%	114.91

24/05/2018	6.7	0	0.00%	114.91
25/05/2018	6.8	0	1.49%	116.63
28/05/2018	6.8	0	0.00%	116.63
29/05/2018	6.8	0	0.00%	116.63
30/05/2018	6.8	0	0.00%	116.63
31/05/2018	6.65	0	-2.21%	114.06

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Banco de Crédito del Perú con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 18

Data acondicionada de la empresa CARTAVIO S.A.A.

CARTAVC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
3/09/2018	8	0	0.00%	80.00
4/09/2018	8	0	0.00%	80.00
5/09/2018	8	0	0.00%	80.00
6/09/2018	8	0	0.00%	80.00
7/09/2018	8	0	0.00%	80.00
10/09/2018	8	0	0.00%	80.00
11/09/2018	8	0	0.00%	80.00
12/09/2018	8	0	0.00%	80.00
13/09/2018	8	0	0.00%	80.00
14/09/2018	8	0	0.00%	80.00
17/09/2018	8	0	0.00%	80.00
18/09/2018	8.9	0	11.25%	89.00
19/09/2018	9.4	0.09673099	5.62%	94.97
20/09/2018	9.4	0	0.00%	94.97
21/09/2018	9.4	0	0.00%	94.97
24/09/2018	9.4	0	0.00%	94.97
25/09/2018	9	0	-4.26%	90.93
26/09/2018	9	0	0.00%	90.93
27/09/2018	9	0	0.00%	90.93
28/09/2018	9	0	0.00%	90.93

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Cartavio con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 19

Data acondicionada de la empresa CASA GRANDE S.A.A.

CASAGRC1				
-----------------	--	--	--	--

Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
3/09/2018	3.9	0	0.00%	63.00
4/09/2018	3.9	0	0.00%	63.00
5/09/2018	3.7	0	-5.13%	59.77
6/09/2018	3.7	0	0.00%	59.77
7/09/2018	3.6	0	-2.70%	58.16
10/09/2018	3.7	0	2.78%	59.77
11/09/2018	3.8	0	2.70%	61.39
12/09/2018	3.9	0.01899458	2.63%	63.31
13/09/2018	3.9	0	0.00%	63.31
14/09/2018	3.6	0	-7.69%	58.44
17/09/2018	3.65	0	1.39%	59.25
18/09/2018	3.65	0	0.00%	59.25
19/09/2018	3.65	0	0.00%	59.25
20/09/2018	3.9	0	6.85%	63.31
21/09/2018	3.8	0	-2.56%	61.69
24/09/2018	3.8	0	0.00%	61.69
25/09/2018	3.8	0	0.00%	61.69
26/09/2018	3.9	0	2.63%	63.31
27/09/2018	3.9	0	0.00%	63.31
28/09/2018	3.85	0	-1.28%	62.50

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Casa Grande con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 20

Data acondicionada de la empresa CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.

CPACASC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/11/2018	6.85	0	0.74%	84.05
5/11/2018	6.8	0	-0.73%	83.44
6/11/2018	7.15	0	5.15%	87.73
7/11/2018	7.2	0	0.70%	88.34
8/11/2018	6.77	0	-5.97%	83.07
9/11/2018	6.76	0	-0.15%	82.94
12/11/2018	6.65	0	-1.63%	81.60
13/11/2018	6.55	0	-1.50%	80.37

14/11/2018	6.55	0	0.00%	80.37
15/11/2018	6.5	0	-0.76%	79.75
16/11/2018	6.5	0	0.00%	79.75
19/11/2018	6.52	0	0.31%	80.00
20/11/2018	6.52	0	0.00%	80.00
21/11/2018	6.5	0	-0.31%	79.75
22/11/2018	6.5	0	0.00%	79.75
23/11/2018	6.55	0	0.77%	80.37
26/11/2018	6.55	0	0.00%	80.37
27/11/2018	6.52	0	-0.46%	80.00
28/11/2018	6.5	0	-0.31%	79.75
29/11/2018	6.48	0.377	-0.31%	84.13
30/11/2018	6.48	0	0.00%	84.13

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Cementos Pacasmayo con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 21

Data acondicionada de la empresa COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.

PODERC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/08/2018	8.5	0	0.00%	106.25
2/08/2018	8.5	0	0.00%	106.25
3/08/2018	8.5	0	0.00%	106.25
6/08/2018	8.6	0	1.18%	107.50
7/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
8/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
9/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
10/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
13/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
14/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
15/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
16/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
17/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
20/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
21/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
22/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
23/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
24/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
27/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50
28/08/2018	8.6	0	0.00%	107.50

29/08/2018	8.6	0.66	0.00%	115.75
31/08/2018	8.6	0	0.00%	115.75

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Compañía Minera Poderosa con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 22

Data acondicionada de la empresa CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.

CORAREC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	0.96	0	0.00%	115.66
3/05/2018	0.96	0.021539	0.00%	118.26
4/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
7/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
8/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
9/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
10/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
11/05/2018	0.96	0	0.00%	118.26
14/05/2018	1	0	4.17%	123.19
15/05/2018	1	0	0.00%	123.19
16/05/2018	1	0	0.00%	123.19
17/05/2018	1	0	0.00%	123.19
18/05/2018	1	0	0.00%	123.19
21/05/2018	1	0	0.00%	123.19
22/05/2018	1	0	0.00%	123.19
23/05/2018	1	0	0.00%	123.19
24/05/2018	1	0	0.00%	123.19
25/05/2018	1	0	0.00%	123.19
28/05/2018	1	0	0.00%	123.19
29/05/2018	1	0	0.00%	123.19
30/05/2018	1	0	0.00%	123.19
31/05/2018	1	0	0.00%	123.19

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Corporación Aceros Arequipa con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 23

Data acondicionada de la empresa CREDICORP LTD.

BAP				
------------	--	--	--	--

Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	754.446	0	-0.80%	112.02
3/05/2018	751.383	0	-0.41%	111.56
4/05/2018	730.518	0	-2.78%	108.47
7/05/2018	745.81243	0	2.09%	110.74
8/05/2018	752.16645	0	0.85%	111.68
9/05/2018	754.726	0	0.34%	112.06
10/05/2018	739.698	0	-1.99%	109.83
11/05/2018	741.0966	14.1726	0.19%	112.14
14/05/2018	740.8692	0	-0.03%	112.11
15/05/2018	738.4046	0	-0.33%	111.73
16/05/2018	737.2995	0	-0.15%	111.57
17/05/2018	725.98413	0	-1.53%	109.85
18/05/2018	735.2425	0	1.28%	111.25
21/05/2018	729.869	0	-0.73%	110.44
22/05/2018	730.7414	0	0.12%	110.57
23/05/2018	730.191	0	-0.08%	110.49
24/05/2018	714.37218	0	-2.17%	108.10
25/05/2018	715.63635	0	0.18%	108.29
28/05/2018	732.74635	0	2.39%	110.88
29/05/2018	734.496	0	0.24%	111.14
30/05/2018	711.8136	0	-3.09%	107.71
31/05/2018	719.12935	0	1.03%	108.82

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Credicorp con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 24

Data acondicionada de la empresa EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A. - HIDRANDINA

HIDRA2C1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	1.23	0.12219704	0.00%	116.57
3/05/2018	1.23	0	0.00%	116.57
4/05/2018	1.23	0	0.00%	116.57
7/05/2018	1.23	0	0.00%	116.57
8/05/2018	1.23	0	0.00%	116.57

9/05/2018	1.24	0	0.81%	117.52
10/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
11/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
14/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
15/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
16/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
17/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
18/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
21/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
22/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
23/05/2018	1.24	0	0.00%	117.52
24/05/2018	1.32	0	6.45%	125.10
25/05/2018	1.32	0	0.00%	125.10
28/05/2018	1.32	0	0.00%	125.10
29/05/2018	1.32	0	0.00%	125.10
30/05/2018	1.32	0	0.00%	125.10
31/05/2018	1.32	0	0.00%	125.10

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Hidrandina con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 25

Data acondicionada de la empresa ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.

ENDISPC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/04/2018	5.75	0	0.00%	101.95
3/04/2018	5.7	0	-0.87%	101.06
4/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
5/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
6/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
9/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
10/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
11/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
12/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
16/04/2018	5.7	0	0.00%	101.06
17/04/2018	5.55	0	-2.63%	98.40
18/04/2018	5.79	0	4.32%	102.66
19/04/2018	5.79	0	0.00%	102.66
20/04/2018	5.84	0	0.86%	103.55
23/04/2018	5.8	0.157743	-0.68%	105.63
24/04/2018	5.9	0	1.72%	107.46

25/04/2018	5.9	0	0.00%	107.46
26/04/2018	5.95	0	0.85%	108.37
27/04/2018	6	0	0.84%	109.28
30/04/2018	6	0	0.00%	109.28

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Enel Distribución Perú con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 26

Data acondicionada de la empresa ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.

ENGEPEC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/04/2018	1.95	0	0.00%	98.48
3/04/2018	1.95	0	0.00%	98.48
4/04/2018	1.88	0	-3.59%	94.95
5/04/2018	1.88	0	0.00%	94.95
6/04/2018	1.88	0	0.00%	94.95
9/04/2018	1.88	0	0.00%	94.95
10/04/2018	1.82	0	-3.19%	91.92
11/04/2018	1.82	0	0.00%	91.92
12/04/2018	1.82	0	0.00%	91.92
16/04/2018	1.77	0	-2.75%	89.39
17/04/2018	1.74	0	-1.69%	87.88
18/04/2018	1.74	0	0.00%	87.88
19/04/2018	1.74	0	0.00%	87.88
20/04/2018	1.72	0	-1.15%	86.87
23/04/2018	1.72	0.026067	0.00%	88.19
24/04/2018	1.72	0	0.00%	88.19
25/04/2018	1.72	0	0.00%	88.19
26/04/2018	1.72	0	0.00%	88.19
27/04/2018	1.72	0	0.00%	88.19
30/04/2018	1.74	0	1.16%	89.21

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Enel Generación Perú con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 27

Data acondicionada de la empresa ENEL ERNEGÍA PERÚ S.A.A.

ENGIEC1				
---------	--	--	--	--

Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/04/2018	6.89	0	-0.14%	94.51
3/04/2018	6.93	0	0.58%	95.06
4/04/2018	6.81	0	-1.73%	93.42
5/04/2018	7	0	2.79%	96.02
6/04/2018	7	0	0.00%	96.02
9/04/2018	6.95	0	-0.71%	95.34
10/04/2018	6.9	0	-0.72%	94.65
11/04/2018	6.8	0	-1.45%	93.28
12/04/2018	6.8	0	0.00%	93.28
16/04/2018	6.7	0	-1.47%	91.91
17/04/2018	6.7	0	0.00%	91.91
18/04/2018	6.75	0	0.75%	92.59
19/04/2018	6.75	0	0.00%	92.59
20/04/2018	6.65	0	-1.48%	91.22
23/04/2018	6.65	0	0.00%	91.22
24/04/2018	6.65	0	0.00%	91.22
25/04/2018	6.58	0	-1.05%	90.26
26/04/2018	6.6	0	0.30%	90.53
27/04/2018	6.65	0.026540152	0.76%	91.58
30/04/2018	6.69	0	0.60%	92.14

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Enel Energía Perú con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 28

Data acondicionada de la empresa FERREYCORP S.A.A.

FERREYC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	2.63	0	0.00%	103.14
3/05/2018	2.63	0	0.00%	103.14
4/05/2018	2.61	0	-0.76%	102.35
7/05/2018	2.58	0	-1.15%	101.18
8/05/2018	2.58	0	0.00%	101.18
9/05/2018	2.58	0	0.00%	101.18
10/05/2018	2.57	0	-0.39%	100.78
11/05/2018	2.61	0	1.56%	102.35

14/05/2018	2.62	0	0.38%	102.75
15/05/2018	2.56	0	-2.29%	100.39
16/05/2018	2.55	0	-0.39%	100.00
17/05/2018	2.56	0	0.39%	100.39
18/05/2018	2.62	0.135465423	2.34%	108.06
21/05/2018	2.61	0	-0.38%	107.65
22/05/2018	2.62	0	0.38%	108.06
23/05/2018	2.66	0	1.53%	109.71
24/05/2018	2.63	0	-1.13%	108.47
25/05/2018	2.64	0	0.38%	108.88
28/05/2018	2.64	0	0.00%	108.88
29/05/2018	2.65	0	0.38%	109.29
30/05/2018	2.66	0	0.38%	109.71
31/05/2018	2.66	0	0.00%	109.71

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Ferreycorp con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 29

Data acondicionada de la empresa GRUPO BVL S.A.A.

GBVLAC1				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/02/2018	3.35	0	0.00%	94.37
2/02/2018	3.34	0	-0.30%	94.08
5/02/2018	3.33	0	-0.30%	93.80
6/02/2018	3.33	0	0.00%	93.80
7/02/2018	3.29	0	-1.20%	92.68
8/02/2018	3.33	0	1.22%	93.80
9/02/2018	3.33	0	0.00%	93.80
12/02/2018	3.33	0	0.00%	93.80
13/02/2018	3.33	0	0.00%	93.80
14/02/2018	3.33	0.03534521	0.00%	94.80
15/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
16/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
19/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
20/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
21/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
22/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
23/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
26/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
27/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80

28/02/2018	3.33	0	0.00%	94.80
------------	------	---	-------	-------

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Grupo BVL con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 30

Data acondicionada de la empresa INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.

IFS				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	139.75214	0	0.53%	112.10
3/05/2018	138.4902	4.5836	-0.90%	114.77
4/05/2018	136.359	0	-1.54%	113.00
7/05/2018	134.357	0	-1.47%	111.34
8/05/2018	134.65215	0	0.22%	111.59
9/05/2018	134.8571	0	0.15%	111.76
10/05/2018	133.8657	0	-0.74%	110.94
11/05/2018	136.51951	0	1.98%	113.14
14/05/2018	137.1618	0	0.47%	113.67
15/05/2018	135.622	0	-1.12%	112.39
16/05/2018	136.3555	0	0.54%	113.00
17/05/2018	137.466	0	0.81%	113.92
18/05/2018	136.369	0	-0.80%	113.01
21/05/2018	134.644	0	-1.26%	111.58
22/05/2018	134.111	0	-0.40%	111.14
23/05/2018	133.416	0	-0.52%	110.56
24/05/2018	133.2528	0	-0.12%	110.43
25/05/2018	134.6004	0	1.01%	111.54
28/05/2018	134.6828	0	0.06%	111.61
29/05/2018	134.439	0	-0.18%	111.41
30/05/2018	132.435	0	-1.49%	109.75
31/05/2018	134.111	0	1.27%	111.14

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Intercorp con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 31

Data acondicionada de la empresa LUZ DEL SUR S.A.A.

LUSURC1				
----------------	--	--	--	--

Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/04/2018	11.85	0	-0.42%	98.34
3/04/2018	11.82	0	-0.25%	98.09
4/04/2018	12	0	1.52%	99.59
5/04/2018	12	0	0.00%	99.59
6/04/2018	12	0	0.00%	99.59
9/04/2018	12	0	0.00%	99.59
10/04/2018	12	0	0.00%	99.59
11/04/2018	12.01	0	0.08%	99.67
12/04/2018	12.1	0	0.75%	100.41
16/04/2018	12.1	0	0.00%	100.41
17/04/2018	12.01	0	-0.74%	99.67
18/04/2018	12.24	0	1.92%	101.58
19/04/2018	12.12	0	-0.98%	100.58
20/04/2018	12.15	0	0.25%	100.83
23/04/2018	12.15	0	0.00%	100.83
24/04/2018	12.15	0	0.00%	100.83
25/04/2018	12.25	0.12	0.82%	102.66
26/04/2018	12.25	0	0.00%	102.66
27/04/2018	12.25	0	0.00%	102.66
30/04/2018	12.25	0	0.00%	102.66

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Luz del Sur con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 32

Data acondicionada de la empresa SOUTHERN COPPER CORPORATION

SCCO				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/02/2018	155.79772	0	0.28%	101.17
2/02/2018	157.69734	0	1.22%	102.40
5/02/2018	154.704	0	-1.90%	100.46
6/02/2018	153.53296	0	-0.76%	99.70
7/02/2018	155.98715	0	1.60%	101.29
8/02/2018	154.45501	0	-0.98%	100.30
9/02/2018	149.07321	0	-3.48%	96.80
12/02/2018	151.2864	0	1.48%	98.24

13/02/2018	152.83026	0	1.02%	99.24
14/02/2018	157.58296	0	3.11%	102.33
15/02/2018	165.597	0	5.09%	107.53
16/02/2018	163.73532	0	-1.12%	106.32
19/02/2018	164.54368	0	0.49%	106.85
20/02/2018	164.645	0	0.06%	106.91
21/02/2018	163.46856	0	-0.71%	106.15
22/02/2018	165.21165	0	1.07%	107.28
23/02/2018	164.46055	0	-0.45%	106.79
26/02/2018	168.896	0	2.70%	109.67
27/02/2018	173.1184	0.9744	2.50%	113.05
28/02/2018	174.94312	0	1.05%	114.24

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Southern Copper Corporation con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 33

Data acondicionada de la empresa SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU

SPCCPII				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
2/05/2018	31.67	0	0.00%	87.97
3/05/2018	31.67	0	0.00%	87.97
4/05/2018	30.47	0	-3.79%	84.64
7/05/2018	30.47	0	0.00%	84.64
8/05/2018	30.18	0	-0.95%	83.83
9/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
10/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
11/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
14/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
15/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
16/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
17/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
18/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
21/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
22/05/2018	30.18	0	0.00%	83.83
23/05/2018	30.18	0.28957214	0.00%	84.64
24/05/2018	30.18	0	0.00%	84.64
25/05/2018	30.18	0	0.00%	84.64
28/05/2018	30.18	0	0.00%	84.64
29/05/2018	30.18	0	0.00%	84.64

30/05/2018	30.18	0	0.00%	84.64
31/05/2018	30.1	0	-0.27%	84.41

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Southern Peru Copper Corporation - Sucursal Del Perú con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 34

Data acondicionada de la empresa TELEFONICA, S.A.

TEF				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/06/2018	28.32686	0	0.00%	91.13
4/06/2018	28.32686	0	0.00%	91.13
5/06/2018	28.39228	0	0.23%	91.34
6/06/2018	28.6704	0	0.98%	92.23
7/06/2018	29.3726	0	2.45%	94.49
8/06/2018	29.349	0	-0.08%	94.42
11/06/2018	29.385	0	0.12%	94.53
12/06/2018	29.421	0	0.12%	94.65
13/06/2018	28.59264	0	-2.82%	91.98
14/06/2018	28.079	0	-1.80%	90.33
15/06/2018	28.34605	0	0.95%	91.19
18/06/2018	28.36335	0	0.06%	91.25
19/06/2018	28.39795	0	0.12%	91.36
20/06/2018	27.388	0	-3.56%	88.11
21/06/2018	27.79626	0	1.49%	89.42
22/06/2018	27.4344	0	-1.30%	88.26
25/06/2018	27.65685	0	0.81%	88.97
26/06/2018	27.1327	0	-1.90%	87.29
27/06/2018	27.1327	0	0.00%	87.29
28/06/2018	27.1327	0.757816311	0.00%	89.72

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Telefónica con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 35

Data acondicionada de la empresa UNACEM CORP S.A.A.

UNACEMC1

Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/02/2018	3.05	0	1.67%	101.67
2/02/2018	3	0	-1.64%	100.00
5/02/2018	3	0	0.00%	100.00
6/02/2018	3	0	0.00%	100.00
7/02/2018	2.95	0	-1.67%	98.33
8/02/2018	2.98	0	1.02%	99.33
9/02/2018	2.93	0	-1.68%	97.67
12/02/2018	3	0	2.39%	100.00
13/02/2018	3.01	0	0.33%	100.33
14/02/2018	3.02	0	0.33%	100.67
15/02/2018	3.01	0	-0.33%	100.33
16/02/2018	3.01	0	0.00%	100.33
19/02/2018	2.97	0	-1.33%	99.00
20/02/2018	2.97	0	0.00%	99.00
21/02/2018	3	0	1.01%	100.00
22/02/2018	2.95	0	-1.67%	98.33
23/02/2018	2.93	0	-0.68%	97.67
26/02/2018	2.93	0	0.00%	97.67
27/02/2018	2.85	0	-2.73%	95.00
28/02/2018	2.85	0.013	0.00%	95.43

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Unacem Corp con la data acondicionada para el análisis.

Tabla 36

Data acondicionada de la empresa UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.

BACKUSII				
Fecha de Cotización	Precio (Cierre anterior corregido)	Dividendo (Fecha de entrega)	Rendimiento Precio	Rendimiento total base 100 (Precio + dividendo)
1/01/2018	18.41	0		100.00
2/01/2018	18.41	0	0.00%	100.00
3/01/2018	18.16	0	-1.36%	98.64
4/01/2018	18.16	0	0.00%	98.64
5/01/2018	18.3	2.45103528	0.77%	112.72
8/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72
9/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72

10/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72
11/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72
12/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72
16/01/2018	18.2	0	-0.55%	112.10
17/01/2018	18.4	0	1.10%	113.33
18/01/2018	18.4	0	0.00%	113.33
19/01/2018	18.4	0	0.00%	113.33
22/01/2018	18.4	0	0.00%	113.33
23/01/2018	18.3	0	-0.54%	112.72
24/01/2018	18.3	0	0.00%	112.72
25/01/2018	18.35	0	0.27%	113.02
26/01/2018	18.4	0	0.27%	113.33
29/01/2018	18.4	0	0.00%	113.33
30/01/2018	18.6	3.04167404	1.09%	133.30
31/01/2018	18.5	0	-0.54%	132.58

Nota. La tabla muestra fechas seleccionadas de la empresa Backus con la data acondicionada para el análisis.

En la Figura 28 se muestra las ecuaciones del rendimiento del precio y el rendimiento total usadas en las 22 tablas anteriores:

Figura 28

Formulas para el acondicionamiento de la información

$$\text{Rendimiento Precio (RP)} = \left(\frac{\text{Precio}_n - \text{Precio}_{n-1}}{\text{Precio}_{n-1}} \right)$$

$$\text{Rendimiento Total (RT)} = \left(RT_{n-1} * (1 + RP_n) + \frac{RT_{n-1} * (1 + RP_n)}{\text{Precio}_n} * \text{Dividendo}_n \right)$$

Nota. La figura muestra las fórmulas que se han usado, en cada empresa seleccionada, para el acondicionamiento de la información.

- El rendimiento del precio se computa usando el precio de “Cierre anterior corregido” de la página web de la Bolsa de Valores de Lima.
- El rendimiento obtenido por la entrega del dividendo se computa recomprando el valor a precio de cierre de la “Fecha de entrega” del dividendo de la página web de la Bolsa de Valores de Lima.

4.1.2 Aplicación del modelo de Markowitz

Para la aplicación del modelo de Markowitz se usó el lenguaje de programación de Python, un lenguaje flexible, que permite análisis estadísticos, visualización de modelos, etc. actualmente es usada por bancos, hedge funds y empresas de inversión (Chan y Johnson,

2022). Además, Python a sido usado en investigaciones como la de Mian y Rosenthal (2016), Mullainathan y Spiess (2017) y Xidonas et al. (2021). Con la ayuda de librerías gratuitas y usando el Google Colaboratory, aplicación gratuita que permite ejecutar Python desde el navegador web, se realizó el siguiente código para el análisis, el cual tiene como objetivo la maximización del ratio Sharpe, es el siguiente:

Importación de las librerías gratuitas

```
import yfinance as yf
import pandas as pd
import numpy as np
import warnings
warnings.filterwarnings("ignore")
import matplotlib.pyplot as plt
```

Importación del archivo Excel con la información acondicionada

```
from google.colab import files
import io
uploaded = files.upload()
Datos_df = pd.read_excel(io.BytesIO(uploaded['TESIS DATA OK2.xlsx']))
data = Datos_df
data['Date']=pd.to_datetime(data['Date'])
data.set_index('Date', inplace=True)
print(data)
```

Definiendo los activos a analizar y adecuado la información

```
activos = ['BBVAC1',
'CARTAVC1','CASAGRC1','CREDITC1','BAP','FERREYC1','GBVLAC1','IFS','UNACE
MC1','ALICORC1','CPACASC1','BACKUSI1','CORAREC1','ENDISPC1','ENGEPEC1','
ENGIEC1','HIDRA2C1','LUSURC1','PODERC1','SCCO','SPCCPI1','TEF']
activos.sort()
print(activos)
print(data)
Y = data.resample('M').last().pct_change().dropna()
display(Y.head())
```

Configuración del modelo de Markowitz

```
!pip install riskfolio-lib
import riskfolio as rp
port = rp.Portfolio(returns=Y)
```

```

method_mu='hist'
method_cov='hist'
port.assets_stats(method_mu=method_mu, method_cov=method_cov, d=0.94)
port.alpha = 0.05
model='Classic'
rm = 'MV'
obj = 'Sharpe'
hist = True
rf = 0
l = 0
w = port.optimization(model=model, rm=rm, obj=obj, rf=rf, l=l, hist=hist)
display(w.T)
ax = rp.plot_pie(w=w, title='Sharpe Mean Variance', others=0.05, nrow=25, cmap =
"tab20", height=6, width=10, ax=None)
frontier=port.efficient_frontier(model=model,rm=rm,points=50,rf=rf,hist=hist)
ax=rp.plot_frontier(w_frontier=frontier,mu=port.mu,cov=port.cov,returns=Y,rm=rm,rf=rf,
cmap='viridis',w=w,t_factor=12)
plt.show()
display(frontier.T.head())
frontier*100
ax=rp.plot_frontier_area(w_frontier=frontier,cmap='tab20')
plt.show()
ax=rp.jupyter_report(Y,w,rm=rm,t_factor=12)
plt.show()

```

4.2 Análisis de Resultados

4.2.1 Análisis de la Hipótesis principal: La aplicación del modelo de Markowitz

impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

Los resultados de la presente investigación permiten demostrar la veracidad de esta hipótesis. Como se muestra en la Tabla 37, en el análisis del modelo de Markowitz, obtenido de la librería gratuita: “RiskFolio-Lib” en Google Colaboratory, se observa un rendimiento promedio anualizado del 34.63% con un riesgo (medido por la desviación estándar, que es la raíz cuadrada de la varianza) del 16.99%.

Tabla 37

Resultados del análisis del modelo de Markowitz por RiskFolio-Lib

Rentabilidad	Valor
Retorno Medio	34.6277%
Crecimiento anual compuesto (CAC)	25.8040%
Riesgo	Valor
Desviación Estandar	16.9915%
Desviación media absoluta (MAD)	12.3041%

Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). (<https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>).

La veracidad de la hipótesis se puede contrastar en la Tabla 38, donde se muestra en rendimiento anual del Portafolio del modelo de Markowitz (de ahora en adelante Portafolio A), y los principales índices de referencia del Perú, el S&P/BVL Perú General Index TR y el S&P/BVL Perú Select TR, ambos con su rendimiento total (precio y dividendo), con sus propias metodologías para seleccionar las acciones y los pesos que se destinan dentro del portafolio, metodologías que ya han sido previamente definidas por la empresa S&P Global.

Tabla 38

Comparativa del Portafolio del modelo de Markowitz con principales índices de referencia

Activos	Detalle	Rendimiento Anual
Portafolio A	Portafolio Modelo de Markowitz	34.63%
PERU GENERAL	Índice de referencia S&P/BVL Peru General Index TR	6.05%
PERU SELECT	Índice de referencia S&P/BVL Peru Select TR	4.33%

Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). y la página web de la BVL.

En la figura 29 se muestran las fórmulas usadas por RiskFolio-Lib para dar los resultados del análisis que se mostrará en la presente investigación

Figura 29

Formulas usadas por RiskFolio-Lib para el análisis

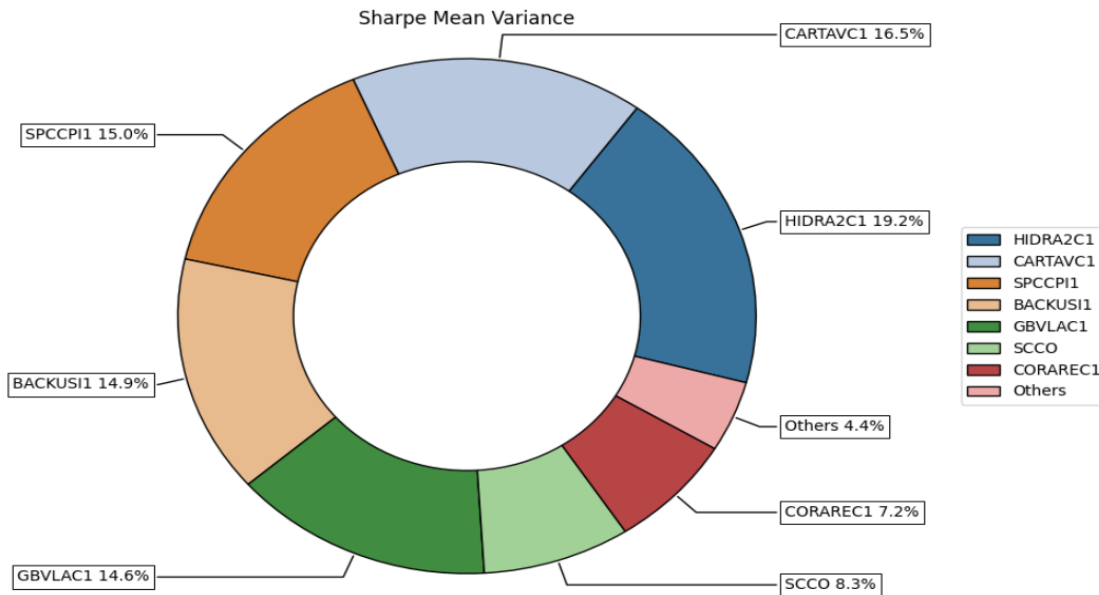
$\text{MIN: } V(P) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov_{ij}$	$\text{MAX: } E(P) = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$
$V(P) = \text{Varianza del Porfatolio}$	$Cov(X, Y) = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{n}$
$E(P) = \text{Rendimiento del Porfatolio}$	$\text{Varianza } (\sigma^2) = \frac{\sum_i^n (x_i - \mu)^2}{n}$
$w = \text{Peso de los activos}$	$\text{Desviación estándar } (\sigma) = \sqrt{\sigma^2}$
$Cov = \text{Covarianza de los activos}$	
$\mu = \text{Rendimiento de los activos}$	
$\text{Sharpe ratio} = \left(\frac{E_i - R_f}{\sigma_i} \right)$	
$R_f = \text{Tasa libre de riesgo} = 0$	
$E_i = \text{Rendimiento del porfatolio}$	
$\sigma_i = \text{Desviación estándar del portafolio}$	

Nota. Elaborado a partir de Markowitz (1952) y RiskFolio-Lib. (s.f.).

En la figura 30 se muestran las empresas y sus respectivos pesos que forman el portafolio resultante del modelo de Markowitz, cabe recalcar que los niveles de rendimiento y riesgo del portafolio se obtienen únicamente con la composición a continuación:

Figura 30

Pesos de los activos del modelo de Markowitz



Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). (<https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>).

En la Tabla 39 se muestran las empresas, los pesos y su respectivo sector del portafolio resultante del modelo de Markowitz:

Tabla 39

Peso de los activos del modelo de Markowitz

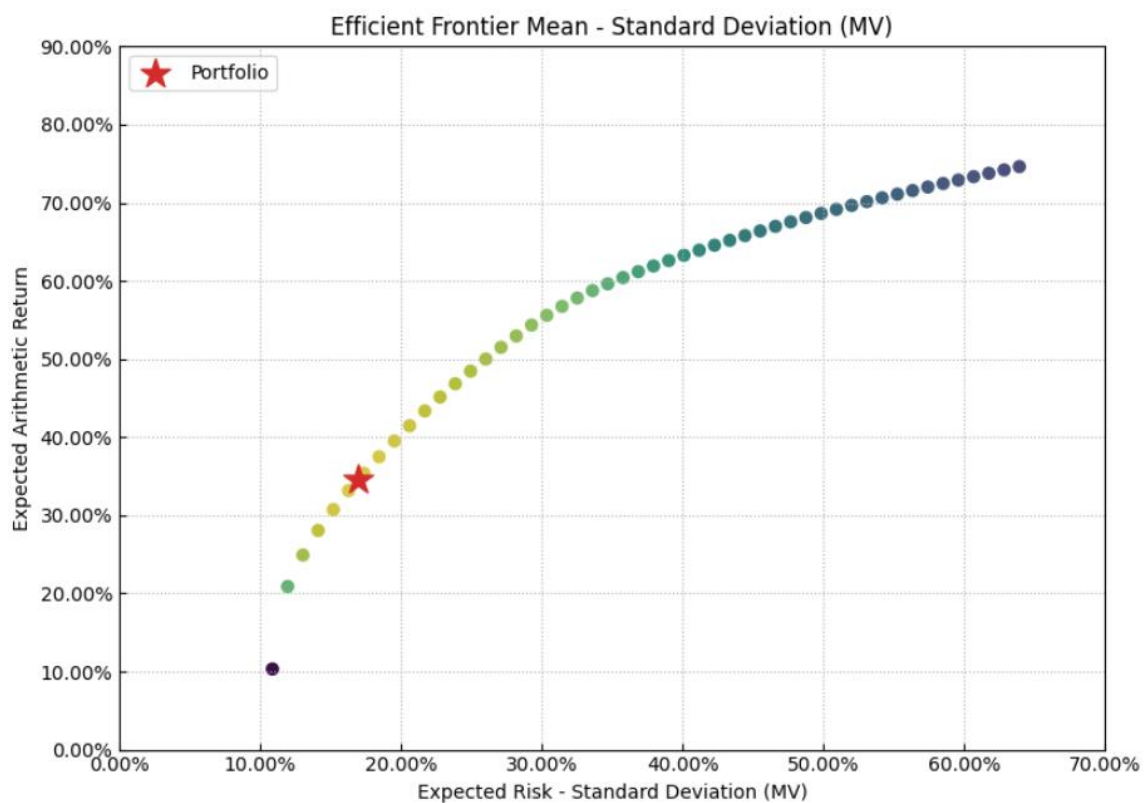
Nemónico	Detalle	Sector	Pesos del Portafolio Modelo de Markowitz
HIDRA2C1	HIDRANDINA SA	SERVICIOS PÚBLICOS	19.16%
CARTAVC1	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	AGRARIO	16.45%
SPCCPI1	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	MINERAS	14.99%
BACKUSI1	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	INDUSTRIALES	14.91%
GBVLAC1	GRUPO BVL S.A.A.	DIVERSAS	14.62%
SCCO	SOUTHERN COPPER CORPORATION	MINERAS	8.28%
CORAREC1	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	INDUSTRIALES	7.16%
ENGEPEC1	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	4.44%

Nota. Pesos de los activos resultantes del análisis del modelo de Markowitz por la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.).

En la figura 31 se muestra la frontera eficiente de todos los portafolios posibles de las 22 empresas de la muestra, estos portafolios tienen diferentes niveles de rentabilidad y riesgo. Además, se señala con una estrella el portafolio que logra el mejor ratio Sharpe, portafolio que se obtiene con el máximo rendimiento y el mínimo riesgo, este sería el portafolio que logra la máxima rentabilidad por unidad de riesgo.

Figura 31

Frontera eficiente del modelo de Markowitz

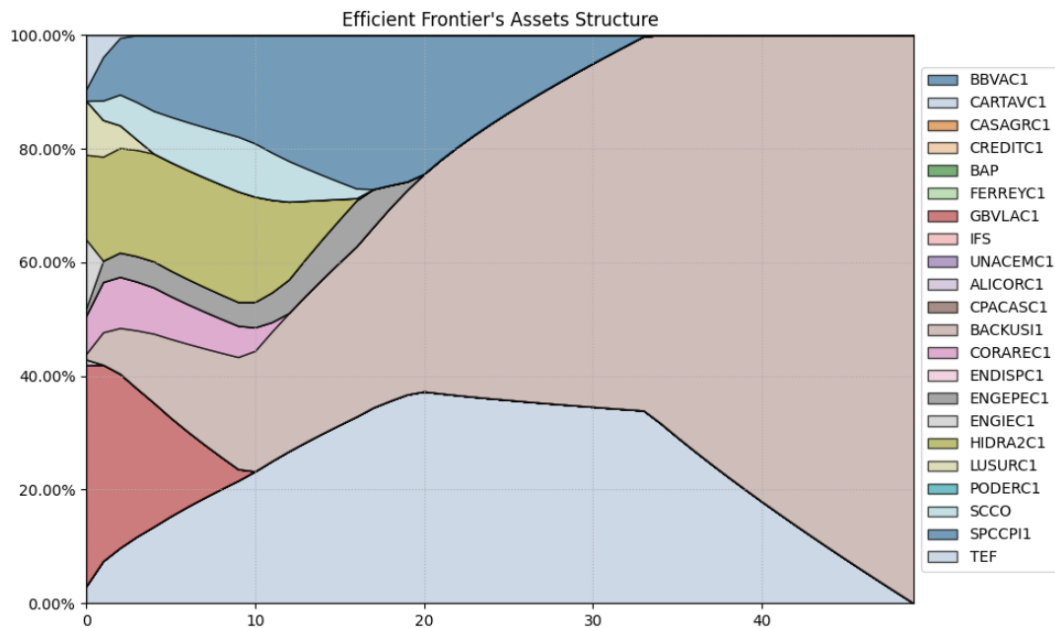


Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). (<https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>).

En la Figura 32 se detalla la estructura de activos de la frontera eficiente, en el Eje X tenemos el nivel de riesgo y en el eje Y tenemos los pesos de las empresas, a medida que asumimos un mayor riesgo, para obtener un mayor rendimiento, el modelo de Markowitz nos brinda a BACKUSII como la única empresa del portafolio.

Figura 32

Estructura de activos de la Frontera Eficiente

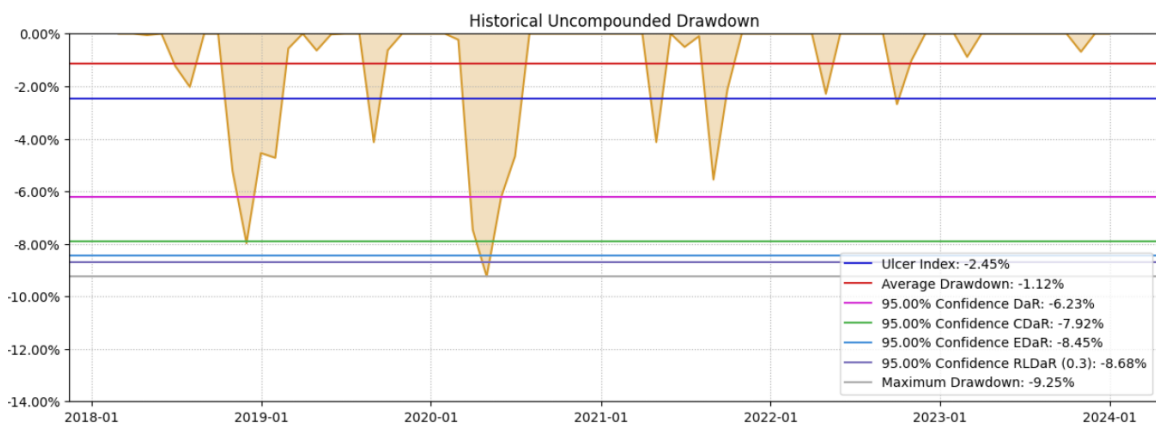


Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). (<https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>).

En la figura 33 se muestra la máxima caída histórica que ha tenido el portafolio durante los años 2018 a 2023, hay que resaltar que la caída máxima fue del 9.25%, escenario de gran estrés que se tuvo durante la pandemia del COVID 19.

Figura 33

Caída máxima histórica del portafolio



Nota. Elaborado a partir de la librería gratuita RiskFolio-Lib (s.f.). (<https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>).

Estos resultados concluyen drásticamente que, la aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, y que además lo hace con un menor riesgo comparado frente a los principales índices, con una selección de acciones de diferentes sectores y con una caída máxima que no lograr superar el 10% durante periodos de estrés, como lo fue durante la pandemia del COVID 19.

4.2.2 *Análisis de la hipótesis específica 1: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.*

Para demostrar la veracidad de la hipótesis específica 1, se analizó el rendimiento total (precio y dividendo) y su rendimiento anual de cada una de las 22 empresas de la muestra, durante el periodo 2018-2023, como se muestran en la Tabla 40:

Tabla 40

Análisis del rendimiento por empresa

Activos	Detalle	Sector	Rendimiento Total	Rendimiento Anual
BACKUSI1	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	INDUSTRIALES	4,237.78%	87.76%
CARTAVC1	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	AGRARIO	1,204.55%	53.60%
SPCCPI1	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	MINERAS	453.74%	33.11%
CASAGRC1	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	AGRARIO	277.77%	24.87%
CORAREC1	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	INDUSTRIALES	241.94%	22.81%
HIDRA2C1	EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A.- HIDRANDINA	SERVICIOS PÚBLICOS	183.44%	19.02%
SCCO	SOUTHERN COPPER CORPORATION	MINERAS	181.36%	18.87%
ENGEPEC1	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	150.34%	16.57%
LUSURC1	LUZ DEL SUR S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	83.87%	10.71%
FERREYC1	FERREYCORP S.A.A.	DIVERSAS	68.85%	9.15%

PODERC1	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	MINERAS	27.65%	4.16%
GBVLAC1	GRUPO BVL S.A.A.	DIVERSAS	10.38%	1.66%
BAP	CREDICORP LTD.	DIVERSAS	1.89%	0.31%
IFS	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	DIVERSAS	-13.54%	-2.40%
ALICORC1	ALICORP S.A.A.	INDUSTRIALES	-19.23%	-3.51%
ENDISPC1	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	-22.00%	-4.07%
CPACASC1	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	INDUSTRIALES	-22.49%	-4.17%
TEF	TELEFONICA, S.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	-29.24%	-5.62%
ENGIEC1	ENGIE ENERGIA PERU S.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	-31.12%	-6.04%
UNACEMC1	UNACEM CORP S.A.A.	DIVERSAS	-38.09%	-7.70%
CREDITC1	BANCO DE CREDITO DEL PERU	BANCOS Y FINANCIERAS	-40.00%	-8.18%
BBVAC1	BANCO BBVA PERU	BANCOS Y FINANCIERAS	-48.55%	-10.51%

Nota. Análisis de rentabilidad total y anual por cada empresa de la muestra, para el análisis se usó la información de la página web de la BVL.

Los rendimientos más elevados corresponden a dos empresas: BACKUSI1, con un rendimiento total del 4,237% y Cartavio, con un rendimiento total del 1,204%, otras empresas que han tenido un crecimiento de tres dígitos son: Southern Perú con un rendimiento del 453%, Casa grande con un rendimiento del 277%, Aceros Arequipa con un rendimiento del 241%, Hidrandina con un rendimiento del 183%, Southern Cooper con un rendimiento del 181% y Enel Generación con un rendimiento del 150%. Dos compañías que tuvieron un rendimiento similar al de la bolsa americana (S&P 500) fueron Luz del Sur con un rendimiento del 83% y Ferreycorp con un rendimiento del 68%. Los rendimientos más pobres las tuvieron la Compañía Minera Poderosa con un rendimiento del 27%, Grupo BVL con un rendimiento del 10% y Credicorp con un rendimiento del 1.89%. El resto de las empresas tuvo un rendimiento negativo: Intercorp -13%, Alicorp -19%, Enel Distribución -22%, Cemento Pacasmayo -22%, Telefonica -29%, Engie -31%, Unacem -38%, Banco de crédito -40% y Banco BBVA -48%. El rendimiento del portafolio resultante del análisis del modelo de Markowitz es de 34.63%, ubicándolo así en el tercer puesto por rendimiento, resultado que confirma y valida la hipótesis planteada.

En la Figura 34 se muestran las ecuaciones usadas para los cálculos del rendimiento total, en donde se usó la data en base 100 previamente tratada y para el rendimiento anual (rendimiento anualizado) se calculó como el exponencial del promedio de los rendimientos logarítmicos multiplicado por los 252 días hábiles de bolsa menos uno. Se tomaron 252 días ya que estos son los días hábiles en que se negocia en la bolsa.

Figura 34

Formulas para el cálculo de rendimientos

$$\text{Rendimiento Total} = \left(\frac{\text{Precio final} - \text{Precio Inicial}}{\text{Precio Inicial}} \right)$$

$$\text{Rendimiento anual} = \exp \left(\left(\frac{\sum_{i=1}^n \text{Log} \left(\frac{x_n}{x_{n-1}} \right)_i}{n} \right) * 252 \right) - 1$$

Nota. La figura muestra las fórmulas que se han usado, en cada empresa seleccionada, para el cálculo de rendimientos

4.2.3 *Análisis de la hipótesis específica 2: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.*

Para demostrar la veracidad de la hipótesis específica 2, se analizó la varianza del rendimiento (desviación estándar) de cada una de las 22 empresas de la muestra, durante el periodo 2018-2023, como se detalla en la Tabla 41:

Tabla 41

Análisis de la Desviación Estándar por empresa

Activos	Detalle	Sector	Desv Est
ENDSPC1	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	70.10%
CASAGRC1	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	AGRARIO	56.36%
BACKUSI1	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	INDUSTRIALES	53.91%
CARTAVC1	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	AGRARIO	42.71%
PODERC1	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	MINERAS	42.66%
IFS	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	DIVERSAS	38.01%
ENGEPEC1	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	37.77%
SCCO	SOUTHERN COPPER CORPORATION	MINERAS	37.22%

BAP	CREDICORP LTD.	DIVERSAS	35.31%
SPCCPI1	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	MINERAS	33.52%
UNACEMC1	UNACEM CORP S.A.A.	DIVERSAS	33.13%
LUSURC1	LUZ DEL SUR S.A.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	32.68%
FERREYC1	FERREYCORP S.A.A.	DIVERSAS	31.76%
TEF	TELEFONICA, S.A.	SERVICIOS PÚBLICOS	31.47%
CREDITC1	BANCO DE CREDITO DEL PERU	BANCOS Y FINANCIERAS	31.39%
HIDRA2C1	EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A.- HIDRANDINA	SERVICIOS PÚBLICOS	30.69%
BBVAC1	BANCO BBVA PERU	BANCOS Y FINANCIERAS	29.50%
ALICORC1	ALICORP S.A.A.	INDUSTRIALES	28.14%
CPACASC1	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	INDUSTRIALES	25.90%
CORAREC1	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	INDUSTRIALES	20.74%
GBVLAC1	GRUPO BVL S.A.A.	DIVERSAS	18.70%
ENGIEC1	ENGIE ENERGIA PERU S.A	SERVICIOS PÚBLICOS	14.24%

Nota. Análisis de la desviación estándar por cada empresa de la muestra, para el análisis se usó la información de la página web de la BVL.

La mayor desviación estándar, la cual hace referencia al riesgo, la tiene Enel Distribución con un riesgo del 70%, empresa que además presentó una rentabilidad negativa del -22%, Otras empresas de alto riesgo son: Casa Grande con un riesgo del 56%, Backus con un riesgo del 53%, Cartavio con un riesgo del 42%, Compañía Minera Poderosa con un riesgo del 42%, Intercorp 38%, Enel 37%, Southern Copper 37%, Credicorp 35%, Southern Perú 33%, Unacem 33%, Luz del Sur 32%, Ferreycorp, Telefonica y Banco de Crédito 31%, Hidrandina 30%, Banco BBVA 29%, Alicorp 28%, Cemento Pacasmayo 25%, Aceros Arequipa 20%, Grupo BVL 18% y Engie Energía 14%. La desviación estándar del portafolio resultante del análisis del modelo de Markowitz es de 16.99%, ubicándolo así en el segundo puesto según menor riesgo, resultado que confirma y valida la hipótesis planteada.

En la Figura 35 se muestra la ecuación usada para los cálculos de la desviación estándar, que es la raíz cuadrada de la varianza poblacional de los rendimientos logarítmicos multiplicado por los 252 días hábiles de bolsa.

Figura 35

Fórmula para el cálculo de la desviación estándar

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log}(\frac{x_n}{x_{n-1}}))_i - \mu)^2}{n}} * 252$$

Nota. La figura muestra la fórmula que se ha usado, en cada empresa seleccionada, para el cálculo de la desviación estándar

4.2.4 Análisis de la hipótesis específica 3: La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023.

Para demostrar la veracidad de la hipótesis específica 3, se analizó el importante papel que tiene el peso de cada una de las acciones en el portafolio. Hay que recordar que, para obtener una rentabilidad del portafolio del 34.62% anual con un riesgo del 16.99%, se debe realizar una selección de empresas con la finalidad de obtener el mayor rendimiento posible con el menor riesgo posible, y aquí el peso de cada activo en el portafolio juega un papel muy importante.

Si asignamos el mismo peso a todos los activos, portafolio que en inglés se le conoce Equal weight (pesos iguales, en español), los resultados son muy distintos al del portafolio del modelo de Markowitz, solo aplicando el modelo de Markowitz, obtenemos el portafolio con el máximo rendimiento y mínimo riesgo. En la Tabla 42 se muestran los pesos de los activos del portafolio Equal Weight y del obtenido del modelo de Markowitz:

Tabla 42

Análisis del peso de los activos por empresa

Activos	Detalle	Portafolio B Equal Weight	Portafolio A Modelo de Markowitz
BBVAC1	BANCO BBVA PERU	4.55%	0.00%
CARTAVC1	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	4.55%	16.45%
CASAGRC1	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	4.55%	0.00%
CREDITC1	BANCO DE CREDITO DEL PERU	4.55%	0.00%
BAP	CREDICORP LTD.	4.55%	0.00%
FERREYC1	FERREYCORP S.A.A.	4.55%	0.00%
GBVLAC1	GRUPO BVL S.A.A.	4.55%	14.62%
IFS	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	4.55%	0.00%
UNACEMC1	UNACEM CORP S.A.A.	4.55%	0.00%

ALICORC1	ALICORP S.A.A.	4.55%	0.00%
CPACASC1	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	4.55%	0.00%
BACKUS11	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	4.55%	14.91%
CORAREC1	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	4.55%	7.16%
ENDISPC1	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	4.55%	0.00%
ENGEPEC1	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	4.55%	4.44%
ENGIEC1	ENGIE ENERGIA PERU S.A	4.55%	0.00%
HIDRA2C1	EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD ELECTRONORTE MEDIO S.A.- HIDRANDINA	4.55%	19.16%
LUSURC1	LUZ DEL SUR S.A.A.	4.55%	0.00%
PODERC1	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	4.55%	0.00%
SCCO	SOUTHERN COPPER CORPORATION	4.55%	8.28%
SPCCPI1	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	4.55%	14.99%
TEF	TELEFONICA, S.A.	4.56%	0.00%

Nota. Análisis comparativo del peso de los activos por cada empresa de dos portafolios distintos.

Finalmente, en la Tabla 43 se compara el portafolio del modelo de Markowitz, el portafolio Equal Weight, los principales índices de referencia del Perú, el S&P/BVL Perú General Index TR y el S&P/BVL Perú Select TR y las 22 empresas de la muestra.

Tabla 43
Análisis por rendimiento y desviación estándar

Activos	Detalle	Sector	Rendimiento Anual	Desv Est
BACKUS11	UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	Industriales	87.76%	53.91%
CARTAVC1	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	Agrario	53.60%	42.71%
Portafolio A	Portafolio Modelo de Markowitz		34.63%	16.99%
SPCCPI1	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL PERU	Mineras	33.11%	33.52%
CASAGRC1	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	Agrario	24.87%	56.36%
CORAREC1	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	Industriales	22.81%	20.74%
HIDRA2C1	HIDRANDINA S.A.	Servicios Públicos	19.02%	30.69%
SCCO	SOUTHERN COPPER CORPORATION	Mineras	18.87%	37.22%
ENGEPEC1	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	Servicios Públicos	16.57%	37.77%
Portafolio B	Portafolio Equal Weight (pesos iguales, sin optimizar)		11.38%	12.52%
LUSURC1	LUZ DEL SUR S.A.A.	Servicios Públicos	10.71%	32.68%
FERREYC1	FERREYCORP S.A.A.	Diversas	9.15%	31.76%
PERU GENERAL	Índice de referencia S&P/BVL Peru General Index TR		6.05%	18.65%
PERU SELECT	Índice de referencia S&P/BVL Peru Select TR		4.33%	19.14%

PODERC1	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	Mineras	4.16%	42.66%
GBVLAC1	GRUPO BVL S.A.A.	Diversas	1.66%	18.70%
BAP	CREDICORP LTD.	Diversas	0.31%	35.31%
IFS	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	Diversas	-2.40%	38.01%
ALICORC1	ALICORP S.A.A.	Industriales	-3.51%	28.14%
ENDISPC1	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	Servicios Públicos	-4.07%	70.10%
CPACASC1	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	Industriales	-4.17%	25.90%
TEF	TELEFONICA, S.A.	Servicios Públicos	-5.62%	31.47%
ENGIEC1	ENGIE ENERGIA PERU S.A	Servicios Públicos	-6.04%	14.24%
UNACEMC1	UNACEM CORP S.A.A.	Diversas	-7.70%	33.13%
CREDITC1	BANCO DE CREDITO DEL PERU	Bancos Y Financieras	-8.18%	31.39%
BBVAC1	BANCO BBVA PERU	Bancos Y Financieras	-10.51%	29.50%

Nota. Análisis de todos los activos y portafolios seleccionados por rendimiento anual y desviación estándar.

Como se puede observar el portafolio del modelo de Markowitz, con la asignación de sus pesos en cada activo, representa la mejor opción viable rentabilidad-riesgo. El portafolio del modelo de Markowitz supera al índice S&P/BVL Perú General en 472% y logra reducir el riesgo en un 9%, supera al índice S&P/BVL Perú Select en un 700% y logra reducir el riesgo en un 11%, además si se compara con un portafolio equal weight la mejora rendimiento es de un 204%, mientras que el riesgo solo sube un 36%. El portafolio del modelo de Markowitz es el tercer mejor rendimiento si analizamos los valores de forma individual, y logra este rendimiento con menos de la mitad de riesgo que los dos primeros puestos. Estos resultados confirman y validan la hipótesis planteada.

4.3 Discusión de resultados

4.3.1 Hipótesis principal

Para analizar el problema planteado, se realizó un análisis cuantitativo mediante el modelo de Markowitz. El objetivo principal fue determinar cómo la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos de la Bolsa de Valores de Lima, durante los años 2018 al 2023, y los resultados que se tuvieron en el presente análisis, confirman la hipótesis general, dando así validez a la aplicación del Modelo de Markowitz para impactar en la rentabilidad de un portafolio. Al igual que la investigación Ivanova y Dospatliev (2018), donde se analizó el mercado búlgaro y se confirmó que la aplicación del modelo de Markowitz destaca al invertir en carteras eficientes, superando así las estrategias basadas en valores individuales.

Para dar respuesta a la hipótesis general, primero se buscó analizar y dar respuesta a las hipótesis específicas, las mismas que buscan comprender las dimensiones involucradas en el modelo de Markowitz con la finalidad de impactar en la rentabilidad de un portafolio.

4.3.2 Hipótesis específica 1

Con respecto al objetivo específico 1: determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023, tal como concluye Escajadillo (2018), es posible elevar la rentabilidad un portafolio de acciones, con resultados favorables y con rentabilidades mejores que la de índice locales. La rentabilidad obtenida del presente análisis supera significativamente al del índice de referencia S&P/BVL Perú General en un 472%, al índice S&P/BVL Perú Select con un 700% y además obtiene una rentabilidad superior del 204% frente a un portafolio equal weight.

4.3.3 Hipótesis específica 2

Con respecto al objetivo específico 2: determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023, al igual que concluyen Plastun et al. (2019), el modelo de Markowitz facilitó la problemática del portafolio y se evidenció al demostrar que el riesgo de las carteras, resultantes del análisis, fue menor. El nivel de riesgo obtenido en el presente análisis es significativamente menor que el del índice de referencia S&P/BVL Perú General con una reducción del riesgo del 9% y que el índice S&P/BVL Perú Select con una reducción del riesgo del 11%.

4.3.4 Hipótesis específica 3

Con respecto al objetivo específico 3: determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2023, como lo indica Saavedra (2018), conforme se incrementan los activos en un portafolio, se reduce el riesgo y aumenta el rendimiento. Varios autores Lafosse (2007), Tarasi et al. (2011), Rus Arias, E. (2020), etc. coinciden en la importancia de la diversificación. Contrastando el portafolio, que el modelo Markowitz de nuestro análisis produjo, el cual está compuesto por un total de 8 activos, con pesos que varían desde el 4% al 19%, con el portafolio equal weight, que cuenta con los 22 activos de la muestra y unos pesos iguales de aprox. 4.5%, se observa que el primero supera

al segundo con una rentabilidad del 204%, además se logra una rentabilidad superior del 472% con el índice S&P/BVL Perú General y del 700% con el índice S&P/BVL Perú Select.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

La presente investigación ha dado lugar a las siguientes conclusiones:

5.1.1 Hipótesis principal

Después del análisis se concluye que la aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2022, y se determina que la aplicación del modelo de Markowitz impacta positivamente en la rentabilidad de un portafolio. Al igual que las investigaciones realizadas por Ivanova y Dospatliev (2018), Plastun et al. (2019), Perelló-Fons y Climent-Serrano (2020) y Al-Shamery y Al-Shamery (2022), el modelo de Markowitz es aplicable al entorno bursátil peruano, ya que se observan importantes mejoras en la rentabilidad con respecto al índice de referencia bursátil peruano S&P/BVL Perú Select, y con esto es totalmente justificable la investigación, la cual busca que cualquier inversor local y natural tenga la posibilidad de invertir de forma pasiva y a largo plazo en nuestra bolsa peruana.

5.1.2 Hipótesis específica 1

Tras realizar el análisis se concluyó que la aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2022. Los resultados obtenidos con el portafolio del modelo de Markowitz superan en un 472% al índice de referencia S&P/BVL Perú General y en un 700% al índice de referencia S&P/BVL Perú Select, como lo indica Escajadillo (2018), con el modelo de Markowitz es posible tener portafolios con rentabilidades que resultan mejores que los índices locales.

5.1.3 Hipótesis específica 2

De acuerdo con los resultados del análisis se concluyó que la aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima. Los resultados obtenidos con el portafolio del modelo de Markowitz reducen el riesgo en un 11% frente al índice de referencia S&P/BVL Perú Select y en un 9% frente al índice de referencia S&P/BVL Perú General, como concluye Plastun et al. (2019), el riesgo de las carteras resultantes aplicando el modelo de Markowitz es menor.

5.1.4 Hipótesis específica 3

De acuerdo con los resultados del análisis se concluyó que la aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima, 2018-2022. El peso de los activos es la clave para lograr rendimientos superiores con un menor riesgo, en el modelo solo quedaron un total de 8 activos, con pesos que varían desde el 4% al 19%, frente a los 22 activos de la muestra, en una comparativa con un portafolio equal weight el modelo de Markowitz logra resultados superiores, como lo indican Lafosse (2007), Tarasi et al. (2011), Rus Arias, E. (2020) y otros autores, la diversificación es de gran importancia para obtener portafolios con una buena relación rentabilidad y riesgo.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Hipótesis principal

En los resultados obtenidos hay dos empresas que han tenido un rendimiento excepcional durante el periodo de análisis, de 2018 al 2023, estas empresas son: Backus con un rendimiento total de 4,237.78% y Cartavio con un rendimiento total del 1,204.55%, esta última triplica el rendimiento de la Southern Peru Copper Corporation (453.73%), empresa que se ubica en 3er lugar por rendimiento. Por tal motivo, se recomienda analizar el portafolio quitando a estas dos empresas, ya que podrían haber sesgado el análisis debido a fundamentales particulares que pudieron haber afectado a estas empresas como por ejemplo el consumo de alcohol durante la pandemia.

5.2.2 Hipótesis específica 1

Dado que para hallar los rendimientos esperados se usan datos históricos de entre los años 2018 al 2023, se recomienda realizar un análisis que abarque un periodo como mínimo de 20 años, el análisis podría empezar en el año 2000, ya que a partir de este año el Perú logra una mejor estabilidad macroeconómica, de esta forma se tiene más información y se puede validar la consistencia de esta a lo largo de los años.

5.2.3 Hipótesis específica 2

Uno de los criterios de inclusión de la muestra es el de movimiento del precio, para el presente análisis se retiraron todos los valores que presenten un comportamiento plano mayor a 3 meses. Debido a los problemas de liquidez que tiene la BVL se podría realizar una evaluación del criterio realizando un análisis con una mayor flexibilidad y extender el criterio a valores que presenten un comportamiento plano mayor a 5 meses, evaluar como

este cambio impacta en la rentabilidad y riesgo del portafolio final, y si este resultado no es exitoso, reducir el criterio a valores que presenten un comportamiento plano mayor a 4 meses, si después de estas pruebas la rentabilidad y riesgo del portafolio resultante no es exitoso, el criterio usado en el presente análisis resultaría ser el adecuado.

5.2.4 Hipótesis específica 3

Markowitz se centra en los precios de cotización en bolsa de las empresas, más no en lo que sucede con los fundamentales de la empresa, para mejorar aún más el portafolio se recomienda combinar el modelo de Markowitz con el análisis de los estados financieros, aquí se podrían añadir filtros como ratios de liquidez, solvencia, rentabilidad financiera, etc. en los criterios de inclusión.

Impacto sobre el riesgo ocasionado por los acontecimientos económicos-políticos del Perú

Un punto en el que ahondar son los efectos que tienen los problemas económico-políticos que tiene el Perú, el cual impactan en los rendimientos y el riesgo asociado de las inversiones, que finalmente termina afectando a todo inversor local que tenga exposición en la bolsa de valores, y en general a cualquier ciudadano por medio del tipo de cambio.

Para medir el impacto económico-político local se han analizado tres variables: el tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500. El objetivo es medir el riesgo asociado a la desviación estándar (varianza) de los rendimientos de las tres variables, y como este genera un movimiento que sale de los rangos de una desviación estándar, y para esto se ha usado el puntaje Z (Z-Score). En la Figura 36 se muestra la ecuación del Puntaje Z (Z-Score):

Figura 36

Fórmula para el cálculo del Z-Score

$$Z\text{-Score} = \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)$$

σ = Desviación estándar de todos los datos
 μ = Promedio de todos los datos
 x = Dato a medir

Nota. La figura muestra la fórmula que se ha usado, en las tres variables: tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500, para el cálculo del Z-Score

En la Tabla 44 se muestra el resultado resumen, el cual incluye las tres variables, su rendimiento y su puntaje Z. Por ejemplo, el 04/01/2018 el Z-Score del Tipo de cambio fue de -1.67, esto nos dice que el tipo tuvo un movimiento negativo de 1.67 desviaciones estándar.

Tabla 44

Análisis Z-Socre

Fecha	TC. Compra	Rendim. TC	S&P/BVL Peru Select Index TR (PEN)	Rendim. Peru Select	S&P 500 (TR)	Rendim. SP500	Z-score TC	Z-score Peru Select	Z-score SP500
1/01/2018	3.238		522.33		5256.28				
2/01/2018	3.238	0.00%	522.33	0.00%	5256.28	0.00%	-0.02455	0.02002	0.04091
3/01/2018	3.227	-0.34%	521.82	-0.10%	5289.92	0.64%	-0.88388	0.10135	0.45075
4/01/2018	3.206	-0.65%	525.29	0.66%	5312.33	0.42%	-1.67068	0.53393	0.28454
5/01/2018	3.21	0.12%	529.15	0.73%	5349.69	0.70%	0.29106	0.59212	0.49936
8/01/2018	3.214	0.12%	528.14	-0.19%	5358.68	0.17%	0.29066	0.17902	0.08819
9/01/2018	3.218	0.12%	528.26	0.02%	5367.26	0.16%	0.29027	0.00109	0.08210
10/01/2018	3.218	0.00%	529.72	0.28%	5361.33	-0.11%	-0.02455	0.21022	0.12578
11/01/2018	3.217	-0.03%	530.88	0.22%	5399.46	0.71%	-0.10315	0.16240	0.50545
12/01/2018	3.215	-0.06%	535.82	0.93%	5435.92	0.68%	-0.18181	0.75514	0.47783
...
15/12/2023	3.756	-0.19%	635.01	5.46%	10213.48	0.00%	-0.49510	4.52883	0.04249
18/12/2023	3.742	-0.37%	637.13	0.33%	10259.85	0.45%	-0.96741	0.25809	0.30787
19/12/2023	3.712	-0.80%	649.55	1.95%	10320.86	0.59%	-2.05252	1.60386	0.41591
20/12/2023	3.702	-0.27%	656.21	1.03%	10170.51	-1.46%	-0.70600	0.83411	1.16001
21/12/2023	3.702	0.00%	657.82	0.25%	10275.3	1.03%	-0.02455	0.18437	0.75061
22/12/2023	3.682	-0.54%	659.07	0.19%	10292.37	0.17%	-1.39114	0.13828	0.08671
26/12/2023	3.677	-0.14%	662.19	0.47%	10335.98	0.42%	-0.36805	0.37434	0.28460
27/12/2023	3.687	0.27%	663.76	0.24%	10351.6	0.15%	0.66340	0.17749	0.07519
28/12/2023	3.695	0.22%	663.46	-0.05%	10356.59	0.05%	0.52431	0.05767	0.00387
29/12/2023	3.705	0.27%	673.02	1.44%	10327.83	-0.28%	0.66004	1.18032	0.25424

Nota. La Tabla muestra el análisis Z-Score de las tres variables: tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500.

A continuación, en la Tabla 45 se extraen aquellos valores que exceden las 4 desviaciones estándar del índice S&P/BVL Perú Select, y se detallan las noticias que posiblemente impactaron en esas fechas.

Tabla 45

Fechas importantes que exceden las 4 desviaciones estándar del índice S&P/BVL Perú Select

Fecha	Z-score TC	Z-score Peru Select	Z-score SP500	Noticia
9/03/2020	2.08950	-4.66116	-5.86918	Efecto Pandemia
11/03/2020	0.91662	-4.14911	-3.78962	Efecto Pandemia
12/03/2020	2.57210	-8.19821	-7.33239	Efecto Pandemia
16/03/2020	1.26678	-4.28535	-9.24403	Efecto Pandemia
18/03/2020	1.11586	-5.35894	-4.02255	Efecto Pandemia
13/04/2020	1.48384	4.18923	0.29599	Pago de multa para los infractores de la cuarentena, día 29 de aislamiento, día 3 post 1era vuelta
10/11/2020	2.44573	-4.53595	-0.13562	Manuel Merino asume presidencia del Perú
28/05/2021	-4.01894	4.56494	0.02772	Perú exportará mil millones de libras de palta
7/06/2021	4.41677	-6.53713	-0.10030	Día post 2da vuelta, ventaja mínima por parte de Castillo
30/07/2021	7.86014	-4.05479	-0.13360	Pedro Castillo toma juramento MEF y Justicia
24/08/2021	-0.94909	4.75666	0.07439	Llegan mayores lotes de Pfizer y Sinopharm
7/10/2021	-2.04526	4.17882	0.61440	Mirtha Vásquez fue la designada como nueva primera ministra
5/05/2022	-0.75737	-5.60822	-2.77132	Fiscalía investiga a Castillo y su esposa por plagio
15/12/2023	-0.49510	4.52883	-0.04249	Velarde, BCR: Perú podría tener un crecimiento significativo el próximo año

Nota. La Tabla muestra los acontecimientos que posiblemente impactaron en tener más de 4 desviaciones estándar sobre el rendimiento del índice S&P/BVL Perú Select.

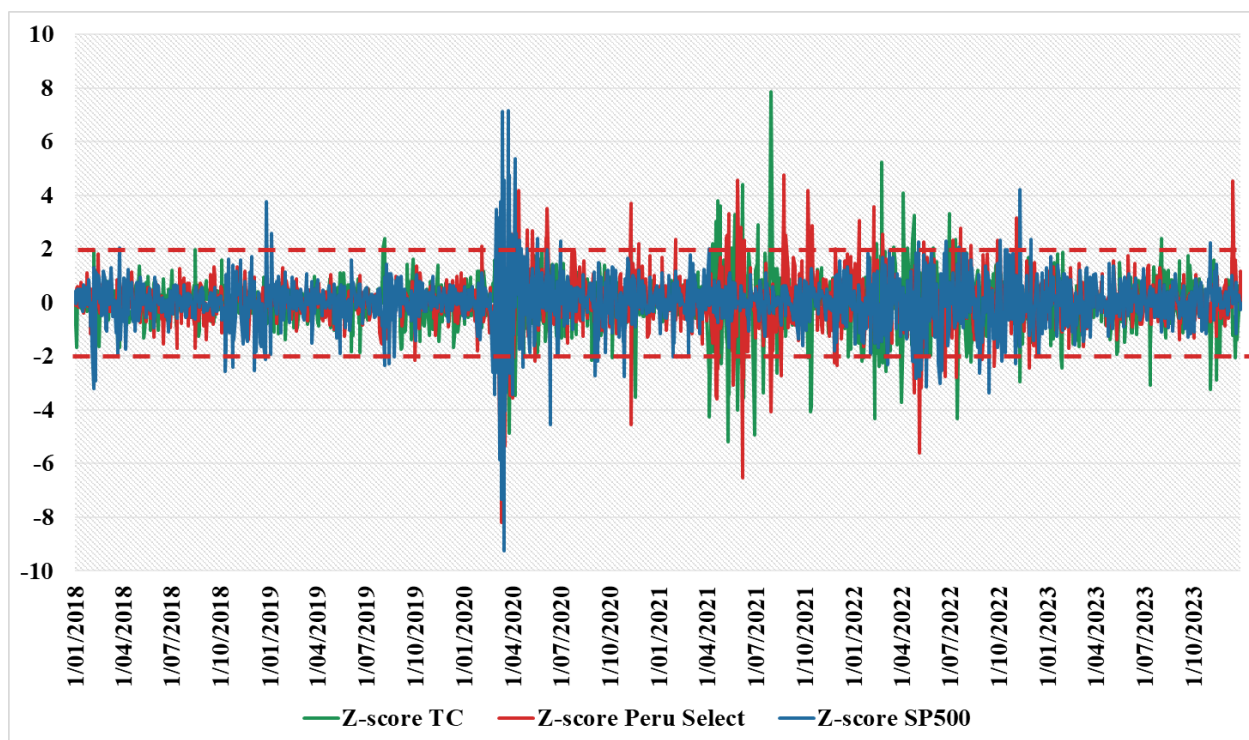
De la tabla anterior podemos extraer que el efecto pandemia afectó a las tres variables, y que las demás noticias, las cuales se relacionan a temas económicos y políticos,

solo tienen impacto en el índice S&P/BVL Perú Select y el tipo de cambio. Es bastante lógico que el S&P500 no se vea impactado por turbulencias locales.

En la Figura 37 se muestran las tres variables juntas: tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500

Figura 37

Z-Score de las tres variables

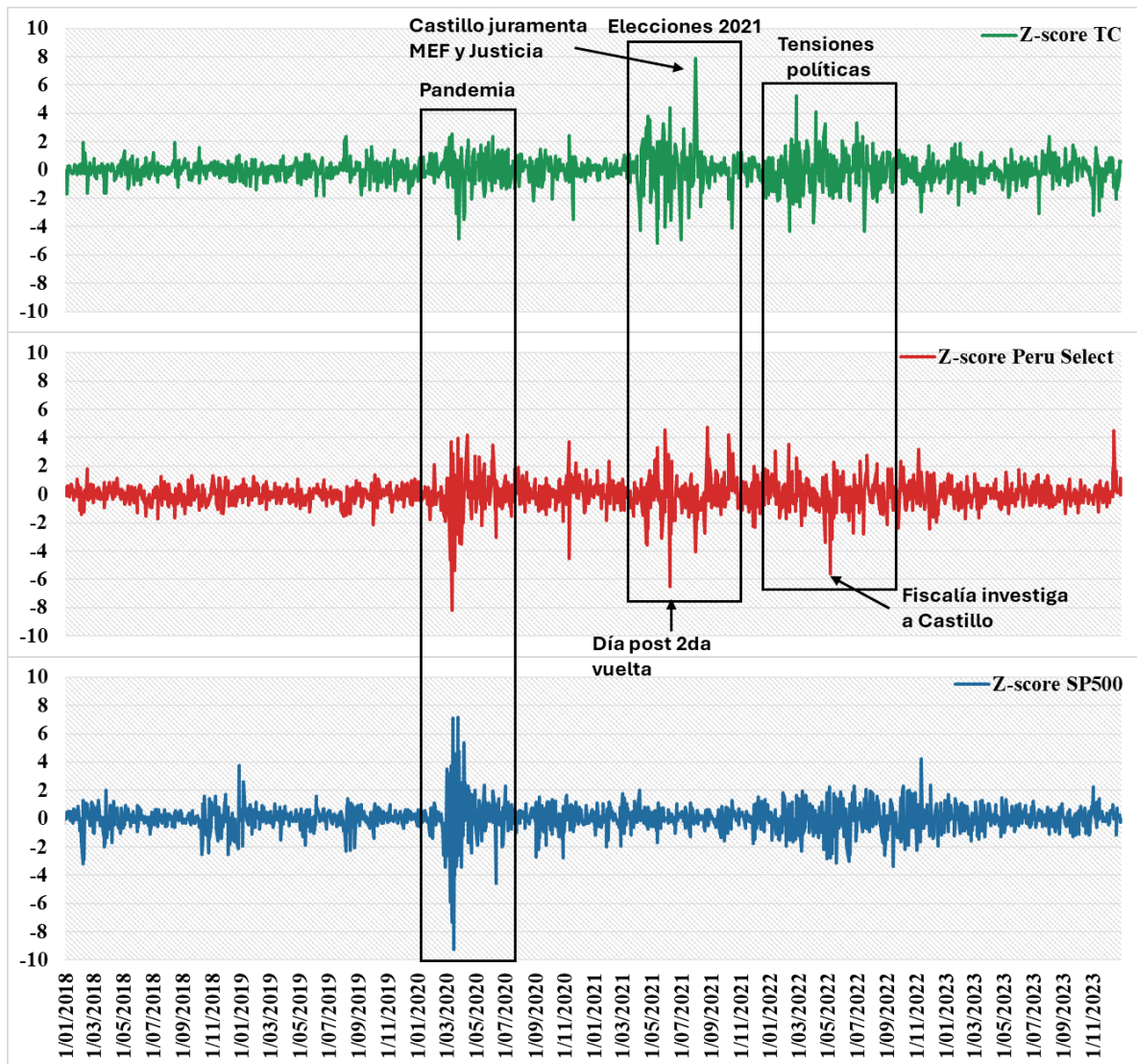


Nota. La figura muestra el análisis Z-Score de las tres variables: tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500.

Como se puede observar de la figura anterior, el rango de las dos desviaciones estándar resulta bastante estable a lo largo de los años de análisis, del 2018 al 2023, sin embargo, se evidencia una des correlación entre el índice S&P 500 y las variables estrictamente locales (tipo de cambio y el índice S&P S&P/BVL Perú Select) durante el periodo 2021. A continuación, en la Figura 38 se muestran las tres variables separadas con el efecto de las noticias.

Figura 38

Análisis Z-Score de variables con noticias



Nota. La figura muestra el análisis Z-Score de las tres variables: tipo de cambio, el índice S&P/BVL Perú Select y el índice S&P 500 y el impacto de las noticias.

Con esta evidencia empírica se podría clasificar los siguientes niveles de riesgo, detallados en la Tabla 46:

Tabla 46

Niveles de riesgo por Rango Z-Score

Rango Z-Score	Observación
+ - 0-2	Riesgo normal
+ - 2-4	Riesgo medio
+ - 4-6	Riesgo alto
+ - 6-8	Riesgo muy alto

Nota. La tabla muestra diferentes niveles de riesgo según los rangos Z-Score

Es claro el impacto que tiene el aspecto económico-político del Perú en el riesgo asociado a las inversiones, el cual afecta no solo a inversores si no también al ciudadano de a pie, lamentable poder dar solución a este problema escapa de los fines del presente análisis, sin embargo, se recomienda profundizar más en como el riesgo económico-político podría impactar en la rentabilidad de un portafolio de acciones de la Bolsa de Valores de Lima.

Recomendación para futuras investigaciones

- Realizar un análisis por sectores y evaluar la existencia de sectores específicos que puedan lograr portafolios con una mejor relación entre rendimiento y riesgo, posteriormente clasificar los distintos resultados para adecuar el portafolio según el perfil del inversor.
- Realizar estudios similares en otras bolsas de Latinoamérica, las cuales busquen facilitar las inversiones de largo plazo con acciones que entreguen dividendos para que el efecto del interés compuesto logre mejores resultados en los portafolios de los inversores minoristas.
- Comparar el modelo de Markowitz con otros modelos de elaboración de portafolios que manejen una adecuada proporción entre el análisis retrospectivo y prospectivo de las variables.

Referencias

- Adcock, C., Areal, N., Céu Cortez, M., Oliveira, B., & Silva, F. (2020). Does the choice of fund performance measure matter?. *Investment Analyst Journal*, 49(3), 1-25. <https://doi.org/10.1080/10293523.2020.1723865>
- Almenara, C. (2020). Modelo de valoración de activos financieros (CAPM). Economipedia. Recuperado el 13 de febrero de 2024. <https://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html>
- Al-Shamery, A., & Al-Shamery, E. (2022). A superior active portfolio optimization model for stock exchange. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 10(2), 41-53. <http://dx.doi.org/10.21533/pen.v10i2.2778>
- Amira, K., Taamouti, A., & Tsafack, G. (2009). What Drives International Equity Correlations? Volatility or Market Direction?. *Economic Series* (22), 9-41. <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/5211/09-41-22.pdf>
- Baba, Y. (2015). *Implementación de un algoritmo búsqueda tabú para el problema de selección de portafolio aplicado a inversiones en bolsas de valores* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6310>
- Barragán, V. (2023, 18 de mayo). MILA no creció desde su creación en el 2011. *El economista*. <https://www.economista.com.mx/mercados/MILA-no-crecio-desde-su-creacion-en-el-2014-20230518-0097.html>
- Baule, R. (2008). Optimal Portfolio Selection for the Small Investor Considering Risk and Transaction Costs. *OR Spectrum* 32 (1/2010), 61–76. <https://ssrn.com/abstract=1098335>
- Becerra, S. (2019). *Estrategia para fortalecer la negociación bursátil del mercado MILA*. [Trabajo de investigación, Colegio de Estudios Superiores en Administración]. Repositorio Institucional CESA. https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/4035/MBA_1052382317_2019_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Becker, F., Gürtler, M., & Hibbeln, M. (2015). Markowitz versus Michaud: portfolio optimization strategies reconsidered. *The European Journal of Finance*, 21(4), 269–291. <https://doi.org/10.1080/1351847X.2013.830138>
- Behmiri, N. B., Manera, M., & Nicolini, M. (2016). Understanding Dynamic Conditional Correlations between Commodities Futures Markets. *Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)*. <http://www.jstor.org/stable/resrep15087>
- Best, M., & Grauer, R. (1992). Positively Weighted Minimum-Variance Portfolios and the Structure of Asset Expected Returns. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27(4), 513–537. <https://doi.org/10.2307/2331138>
- Bhattacharya, U., & Galpin, N. (2011). The Global Rise of the Value-Weighted Portfolio. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(3), 737–756. <http://www.jstor.org/stable/23018546>
- Black, F. (1993). Estimating Expected Return. *Financial Analysts Journal*, 49(5), 36–38. <http://www.jstor.org/stable/4479681>
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28–43. <http://www.jstor.org/stable/4479577>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023a). *Informe bursátil*. Recuperado el 31 de octubre de 2023, de https://documents.bvl.com.pe/pubdif/infmen/M2023_10.pdf
- Bolsa de Valores de Lima. (2023b). *Sección Listado de empresas*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/emisores/listado-emisores>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023c). *Sección Quienes somos*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/quienes-somos/quienes-somos-bvl/bolsadevaloresdelima>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023d). *Sección Glosario de términos*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/quienes-somos/quienes-somos-educacion/glosario>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023e). *Sección Índices*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023 de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/mercado/indices>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023f). *Informe tributario*. Recuperado el 01 diciembre de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/mercado/movimientos-diarios/informacion-tributaria>

- Bolsa de Valores de Lima. (2023g). *Dividendos Resilientes: Caso peruano*. Recuperado el 01 diciembre de 2023, de <https://www.bvl.com.pe/bvlupdate/dividendos-resilientes-caso-peruano-151123>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023h). *Corporación Aceros Arequipa S.A.* Recuperado el 01 de enero de 2024, de <https://www.bvl.com.pe/emisores/detalle?companyCode=20601>
- Bolsa de Valores de Lima. (s.f.). *¿Qué implica listar a mi empresa en la BVL?*. Recuperado el 03 de marzo de 2024, de <https://www.bvl.com.pe/emisores/empresa-bolsa>
- Brinson, G., Hood, R. & Beebower, G. (1986). Determinants of Portfolio Performance. *Financial Analysts Journal*, 42(4), 39–44. <http://www.jstor.org/stable/4478947>
- Caballero, F. (2024). Activo libre de riesgo: Qué es y por qué invertir en ellos. Economipedia. Recuperado el 13 de febrero de 2024. <https://economipedia.com/definiciones/activo-libre-riesgo.html>
- Calzada, H. (2019). ¿Qué es la frontera eficiente en un portafolio de inversión? Rankia. Recuperado el 13 de febrero de 2024. <https://www.rankia.mx/blog/como-comenzar-invertir-bolsa/4422041-que-frontera-eficiente-portafolio-inversion>
- Campbell, R., Koedijk, K., & Kofman, P. (2002). Increased Correlation in Bear Markets. *Financial Analysts Journal*, 58(1), 87–94. <http://www.jstor.org/stable/4480371>
- Cetingoz, A., Fermanian, J., & Guéant, O. (2022). *Risk Budgeting Portfolios: Existence and Computation* [Trabajo de investigación, Cornell University]. ArXiv. <https://arxiv.org/pdf/2211.07212.pdf>
- Chan, B., & Johnson, C. (2022, 2 de diciembre). Estos son los lenguajes de programación que más se demandan en Wall Street y en las grandes tecnológicas. *Businessinsider*. <https://www.businessinsider.es/lenguajes-programacion-debes-estudiar-triunfar-wall-street-1158773>
- Charles Schwab. (S.f.). *Comprensión de los ETF*. Recuperado el 03 de marzo de 2024, de <https://international.schwab.com/es/productos-de-inversion/etf/ETFs-que-es>
- Chaweewanchon, A., & Rujira C. (2022). Markowitz Mean-Variance Portfolio Optimization with Predictive Stock Selection Using Machine Learning. *International Journal of Financial Studies*, 10(3), 1-19. <https://doi.org/10.3390/ijfs10030064>

- Cheng, L., Shadabfar, M., & Arash, S. (2023). *A state-of-the-art review of probabilistic portfolio management for future stock markets*. *Mathematics* 2023, 11(5), 1148. <https://doi.org/10.3390/math11051148>
- Cheng, P. (1971). Efficient Portfolio Selections Beyond the Markowitz Frontier. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 6(5), 1207–1234. <https://doi.org/10.2307/2329857>
- Chu, M. (2016, 16 de febrero). *La bolsa de valores de lima podría bajar de categoría*. Puntoedu. Recuperado el 3 de diciembre de 2023, de <https://puntoedu.pucp.edu.pe/noticia/la-bolsa-de-valores-de-lima-podria-bajar-de-categoria/>
- Córdova, D. (2015). *Modelo de Markowitz con metodología EWMA para construir un portafolio diversificado en acciones en la Bolsa de Valores de Lima* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de Tesis Digitales Cybertesis UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/4672>
- DeMiguel, V., Nogales, F., & Uppal, R. (2014). Stock Return Serial Dependence and Out-of-Sample Portfolio Performance. *The Review of Financial Studies*, 27(4), 1031–1073. <http://www.jstor.org/stable/24465386>
- Doeswijk, R., Lam, T., & Swinkels, L. (2014). The Global Multi-Asset Market Portfolio, 1959–2012. *Financial Analysts Journal*, 70(2), 26–41. <http://www.jstor.org/stable/24586264>
- Easton, P. D., & Sommers G. A. (2007). Effect of Analysts' Optimism on Estimates of the Expected Rate of Return Implied by Earnings Forecasts. *Journal of Accounting Research*, 45(5), 983–1015. <http://www.jstor.org/stable/4622063>
- Eckel, S., Löffler, G., Maurer, A., & Schmidt, V. (2008). Measuring the effects of geographical distance on stock market correlation. *Journal of Empirical Finance*, 18(2), 237–247. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2010.12.001>
- Economipedia. (2020, 1 de septiembre). *Modelo de Markowitz*. Recuperado el 28 de diciembre de 2023, de <https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-markowitz.html>
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350. <http://www.jstor.org/stable/1392121>

- Escajadillo, Q. (2018). *Propuesta de una metodología de inversión para elevar la rentabilidad de un portafolio de acciones de la Bolsa de Valores de Lima, 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Norbert Wiener]. Repositorio Institucional Universidad Norbert Wiener. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2644>
- Fama, E. (1972). Components of Investment Performance. *The Journal of Finance*, 27(3), 551-567. <https://doi.org/10.2307/2978261>
- Franco, L., Avendaño, C. & Barbutin, H. (2011). Modelo de Markowitz y Modelo de Black-Litterman en la Optimización de Portafolios de Inversión. *Rev. Tecno Lógicas*, 26, 71-88. <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/881/40-Manuscrito-77-1-10-20170208.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Frederick L. Muller. (1994). Equity Securities Analysis in the U.S. *Financial Analysts Journal*, 50(1), 6–9. <http://www.jstor.org/stable/4479706>
- Friend, I., & Blume, M. (1970). Measurement of Portfolio Performance Under Uncertainty. *The American Economic Review*, 60(4), 561–575. <http://www.jstor.org/stable/1818402>
- Fugazza, C., Guidolin, M. & Nicodano, G. (2013). *Equally Weighted vs. Long-Run Optimal Portfolios*. Università di Torino. https://iris.unito.it/bitstream/2318/1521725/5/Equally%20Weighted%20vs.%20Long%20Run%20Optimal%20Portfolio_PrePrint.pdf
- García, F., González-Bueno, J., Oliver, J., & Tamošiūnienė, R. (2019). A credibilistic mean-semivariance-PER portfolio selection model for latin america. *Journal of Business Economics and Management*, 20(2), 225-243. <https://doi.org/10.3846/jbem.2019.8317>
- Graham, B. & Dood, D. (1934). *Security Analysis*. McGraw Hill.
- Graham, B. (1939). Review of The Theory of Investment Value, by J. B. Williams. *Journal of Political Economy*, 47(2), 276–278. <http://www.jstor.org/stable/1826645>
- Greenwood, R., & Shleifer, A. (2014). Expectations of Returns and Expected Returns. *The Review of Financial Studies*, 27(3), 714–746. <http://www.jstor.org/stable/24465692>
- Guliashki, V., & Stoyanova, K. (2020). Two-stage Portfolio Risk Optimization Based on MVO Model. *International Journal of Reasoning-based Intelligent Systems*, 12(1), 70-79. <https://doi.org/10.1504/IJRIS.2020.105011>

- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Hodges, C., Taylor, W., & Yoder, J. (1997). Stocks, Bonds, the Sharpe Ratio, and the Investment Horizon. *Financial Analysts Journal*, 53(6), 74–80. <http://www.jstor.org/stable/4480042>
- Hongjoong, Kim (2021). Mean-variance portfolio optimization with stock return prediction using xgboost. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 55, 1-16 https://ecocyb.ase.ro/nr2021_4/1.%20Hongjoong%20Kim%20.pdf.pdf
- Hou, Danlin, & Xu, Zuo Quan (2016). A Robust Markowitz Mean-Variance Portfolio Selection Model with an Intractable Claim. *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 7, 124-151. <https://ira.lib.polyu.edu.hk/bitstream/10397/94801/1/15m1016357.pdf>
- Hu, J. (2022). Application of modern portfolio theory in stock market based on empirical analysis. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 211, 1-7. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icfied-22/125971810>
- IG Group. (2018). ¿Cuáles son las bolsas más importantes del mundo?. Recuperado el 01 diciembre de 2023, de <https://www.ig.com/es/estrategias-de-trading/-cuales-son-las-bolsas-mas-importantes-del-mundo--200703>
- Ivanova, M., & Dospatliev, L. (2018). Application of Markowitz portfolio optimization on Bulgarian stock market from 2013 to 2016. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 117(2), 219-307. <https://www.semanticscholar.org/paper/APPLICATION-OF-MARKOWITZ-PORTFOLIO-OPTIMIZATION-ON-Ivanova-Dospatliev/454ca515348a27984cc6fd2c6d5eef12ae9e23d5?p2df>
- Jorion, P. (1992). Portfolio Optimization in Practice. *Financial Analysts Journal*, 48(1), 68–74. <http://www.jstor.org/stable/4479507>
- Karolyi, G. A., & Stulz, R. M. (1996). Why Do Markets Move Together? An Investigation of U.S.-Japan Stock Return Comovements. *The Journal of Finance*, 51(3), 951–986. <https://doi.org/10.2307/2329228>
- King, M., Sentana, E., & Wadhvani, S. (1994). Volatility and Links between National Stock Markets. *Econometrica*, 62(4), 901–933. <https://doi.org/10.2307/2951737>

- Kumar, A., & Shahid, M. (2023). Portfolio selection model using teaching learning-based optimization approach. *IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)*, 12(3), 1083-1090. <http://doi.org/10.11591/ijai.v12.i3.pp1083-1090>
- Lafosse, A. (2007). *La teoría del portafolio de Markowitz, determinación y evaluación del conjunto de carteras eficientes en la Bolsa de Valores de Lima. período 1997-2005* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de la UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11168>
- Lakonishok, J., & Shapiro, A. C. (1984). Stock Returns, Beta, Variance and Size: An Empirical Analysis. *Financial Analysts Journal*, 40(4), 36–41. <http://www.jstor.org/stable/4478758>
- Levy, R. A. (1968). Measurement of Investment Performance. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 3(1), 35–57. <https://doi.org/10.2307/2330047>
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- Llamas, J. (2024). Que es el riesgo. Economipedia. Recuperado el 27 de febrero de 2024, <https://economipedia.com/definiciones/riesgo.html>
- Longin, F., & Solnik, B. (2001). Extreme Correlation of International Equity Markets. *The Journal of Finance*, 56(2), 649–676. <http://www.jstor.org/stable/222577>
- López, J. (2021). Rendimiento. Economipedia. Recuperado el el 23 de noviembre de 2023, <https://economipedia.com/definiciones/rendimiento.html>
- MarketWatch. (2023). *Shanghai Composite Index*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de https://www.marketwatch.com/investing/index/shcomp/charts?countrycode=cn&mod=mw_quote_tab
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Markowitz, H. (1954). *Portfolio Selection, efficient diversification of investments*. Yale University Press.
- Markowitz, H. (1991). Foundations of Portfolio Theory. *The Journal of Finance*, 46(2), 469–477. <https://doi.org/10.2307/2328831>

- Markowitz, H. M. (1999). The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960. *Financial Analysts Journal*, 55(4), 5–16. <http://www.jstor.org/stable/4480178>
- Meli, J. A. (1996). *El sorprendente mundo de la bolsa: acerca del dinero, los toros y los osos*. Golden Investment & Service Ltda. https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/el_sorprendentemundodelabolsajosemeli_nueva_version.pdf
- Mian, A., & Rosenthal, H. (2016). Introduction: Big Data in Political Economy. *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 2(7), 1–10. <https://doi.org/10.7758/rsf.2016.2.7.01>
- Michaud, R. O. (1989). The Markowitz Optimization Enigma: Is “Optimized” Optimal? *Financial Analysts Journal*, 45(1), 31–42. <http://www.jstor.org/stable/4479185>
- Milne R. (1958). Benchmarks for a Diversified Portfolio. *The Analysts Journal*, 14(5), 51–54. <http://www.jstor.org/stable/4529409>
- Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.). *Conceptos Básicos sobre el Mercado de Valores*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100143&view=article&catid=297&id=2186&lang=es-ES
- Mishra, R., & Ram, B. (2020). Portfolio selection using R. *Finance Journal*, 15(2), 137-150. <https://doi.org/10.2298/YJOR181115002M>
- Molina, P., Molina, D., & Flores, C. (2023). *Aplicación de la frontera eficiente de Markowitz en la optimización de portafolios de inversiones*. *Boletín de Coyuntura*, (37), 32–42. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/2084/version/2738>
- Montero, Y. (2020). Relación entre rentabilidad, riesgo y liquidez. Economipedia. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad-riesgo-y-liquidez.html>
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768–783. <https://doi.org/10.2307/1910098>
- Mullainathan, S., & Spiess, J. (2017). Machine Learning: An Applied Econometric Approach. *The Journal of Economic Perspectives*, 31(2), 87–106. <http://www.jstor.org/stable/44235000>

- Nafisi-Moghadam, M., & Fattahi, S. (2022). A Hybrid Model of VAR-DCC-GARCH and Wavelet Analysis for Forecasting Volatility. *Engineering Proceedings*, 18(1), 6. <https://doi.org/10.3390/engproc2022018006>
- Nielsen, L. T., & Vassalou, M. (2006). The Instantaneous Capital Market Line. *Economic Theory*, 28(3), 651–664. <http://www.jstor.org/stable/25056095>
- Oliver, R. M., & Wells, E. (2001). Efficient Frontier Cutoff Policies in Credit Portfolios. *The Journal of the Operational Research Society*, 52(9), 1025–1033. <http://www.jstor.org/stable/822782>
- Ortiz, R., Contreras, M., & Mellado, C. (2022). Improving the volatility of the optimal weights of the Markowitz model. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 2836-2858. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1981963>
- Palczewski, A., & Palczewski, J. (2018). Black-Litterman model for continuous distributions. *European Journal of Operational Research*, 273(2), 708-720. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.08.013>
- Pedersen, N., Page, S., & He, F. (2014). Asset Allocation: Risk Models for Alternative Investments. *Financial Analysts Journal*, 70(3), 34–45. <http://www.jstor.org/stable/24586244>
- Peiro, F. (2020). Beta de un activo financiero. Economipedia. Recuperado el 13 de febrero de 2024. <https://economipedia.com/definiciones/beta-de-un-activo-financiero.html>
- Perelló-Fons, P., & Climent-Serrano, S. (2020). Gestión eficiente de carteras: Modelo de Markowitz y el Ibex-35. *Cuadernos de Administración*, 43(121). <https://doi.org/10.32826/cude.v43i121.163>
- Perold, A. F. (2004). The Capital Asset Pricing Model. *The Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 3–24. <http://www.jstor.org/stable/3216804>
- Pilotte, E. A., & Sterbenz, F. P. (2006). Sharpe and Treynor Ratios on Treasury Bonds. *The Journal of Business*, 79(1), 149–180. <https://doi.org/10.1086/497409>
- Plastun, A., Makarenko, I., Yelnikova, Y., & Bychenko, D. (2019). Optimal investment portfolio selection from the largest Ukrainian companies: Comparative study of conventional and responsible portfolios. *Public and Municipal Finance*, 8(1), 44-53. [https://doi.org/10.21511/pmf.08\(1\).2019.04](https://doi.org/10.21511/pmf.08(1).2019.04)

- Puerto, J., Ricca, F., Rodríguez-Madrena, M., & Scozzari, A. (2022). A combinatorial optimization approach to scenario filtering in portfolio selection. *Computers & Operations Research*, 142, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2022.105701>
- RiskFolio-Lib. (s.f.). *Portfolio Optimization*. Recuperado el 01 de Febrero de 2024, de <https://riskfolio-lib.readthedocs.io/en/latest/portfolio.html>
- Rus, E. (2024). Que es la diversificación. Economipedia. Recuperado el 13 de febrero de 2024. <https://economipedia.com/definiciones/diversificacion.html>
- S&P Global. (2023a, 01 de diciembre). *S&P/BVL Peru General Index*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index>
- S&P Global. (2023b, 01 de diciembre). *S&P 500*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-500>
- S&P Global. (2023d, 01 de diciembre). *S&P MILA Pacific Alliance Composite*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-mila-pacific-alliance-composite>
- S&P Global. (2023c, 01 de diciembre). *S&P Europe 350*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-europe-350>
- S&P Global. (2023e, 04 de diciembre). *S&P/BVL Peru General ESG Index*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/esg/sp-bvl-peru-general-esg-index/#overview>
- S&P Global. (2023f, 04 de diciembre). *S&P/BVL Peru General Index (PEN)*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de https://www.spglobal.com/spdji/es/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force_download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&languageId=2&indexId=92026288
- S&P Global. (2023g, 04 de diciembre). *S&P/BVL Peru Select Index (PEN)*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/es/idsenhancedfactsheet/file.pdf?calcFrequency=M&force>

[download=true&hostIdentifier=48190c8c-42c4-46af-8d1a-0cd5db894797&languageId=2&indexId=92024634](https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-select-index/#overview)

S&P Global. (2023h, 04 de diciembre). *S&P/BVL Peru Select Index*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado el 01 de diciembre de 2023, de <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/equity/sp-bvl-peru-select-index/#overview>

Saavedra, A. (2018). *La relación, rendimiento y riesgo de los rankings de capitalización bursátil y liquidez de la Bolsa de Valores de Lima a junio del 2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional de UNAC. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3898>

Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.2307/2977928>

Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, 39(1), 119–138. <http://www.jstor.org/stable/2351741>

Smith, K. V., & Tito, D. A. (1969). Risk-Return Measures of Ex Post Portfolio Performance. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 4(4), 449–471. <https://doi.org/10.2307/2330059>

Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2022, 25 de noviembre). *¿El mercado financiero peruano se complica?*. ComexPeru. Recuperado el 25 de noviembre de 2022, de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-mercado-financiero-peruano-se-complica>

Statista. (2024, 13 de febrero). *Largest stock exchange operators worldwide as of September 2023, by market capitalization of listed companies*. Recuperado el 13 de febrero de 2024, de <https://www.statista.com/statistics/270126/largest-stock-exchange-operators-by-market-capitalization-of-listed-companies/>

Statman, M. (1987). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22(3), 353–363. <https://doi.org/10.2307/2330969>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2023). *Series Estadísticas*. Recuperado el 01 de enero de 2024, de https://www.sbs.gob.pe/app/pp/seriesHistoricas2/paso3_TipodeCambio_Descarga.aspx?secu=03&paso=3&opc=1

- Superintendencia de Mercado de Valores (s.f.). *Sociedades Agentes de Bolsas*. SMV. Recuperado de <https://www.smv.gob.pe/uploads/SociedadesAgentesdeBolsas.pdf>
- Superintendencia de Mercado de Valores (s.f.b). *Bolsa de Valores*. Recuperado el 03 de marzo de 2024, de <https://www.smv.gob.pe/uploads/BolsadeValores.pdf>
- Tarasi, C. O., Bolton, R. N., Hutt, M. D., & Walker, B. A. (2011). Balancing Risk and Return in a Customer Portfolio. *Journal of Marketing*, 75(3), 1–17. <http://www.jstor.org/stable/41228591>
- Trade Brains. (2023, 26 de noviembre). *10 Largest Stock Exchanges in the World By Market Cap – Complete List Of Stock Exchanges*. Trade Brains. Recuperado el 15 diciembre de 2023, de <https://tradebrains.in/10-largest-stock-exchanges-in-the-world/>
- Treynor, J. (1962). *Toward a Theory of Market Value of Risky Assets*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.628187>
- Treynor, J. (1965). How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, 43(1),63-75.
- Vasicek, O. A., & John A. McQuown. (1972). The Efficient Market Model. *Financial Analysts Journal*, 28(5), 71–84. <http://www.jstor.org/stable/4529502>
- Vazquez, I. (2012). Bolsa de Valores: “¿C ómo? ¿Por qué? Y ¿Para qué?”. *Tiempo Económico* 7(21), 55-79. <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/21te4.pdf>
- Visual Capitalist. (2023, 27 de noviembre). *The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart*. Recuperado el 15 de diciembre de 2023, de <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>
- Warusawitharana, Missaka (2013). The Expected Real Return to Equity. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(9), 1929-1946. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2013.04.003>
- Williams, J. B. (1938). *The Theory of Investment Value*. Harvard University Press
- World Federation of Exchanges. (2023). *Statistics Portal*. WFE, World Federation of Exchanges. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://www.world-exchanges.org/our-work/statistics>

Xidonas, P., Doukas, H., & Sarmas, E. (2021). A python-based multicriteria portfolio selection DSS. *RAIRO-Oper. Res.* 55, S3009 - S3034. <https://doi.org/10.1051/ro/2020140>

Yahoo Finance. (2023a). *NASDAQ Composite (^IXIC)*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://finance.yahoo.com/quote/%5EIXIC/>

Yahoo Finance. (2024). *S&P 500 (^GSPC)*. Recuperado el 23 de noviembre de 2023, de <https://finance.yahoo.com/quote/%5EGSPC?p=%5EGSPC>

Zhou, X. (2023). ¿Qué es un portafolio de inversión? con ejemplos. Rankia. <https://www.rankia.mx/blog/fondos-de-inversion-mexico/2564991-que-portafolio-inversion>

Anexo(s)

Anexo 01

Matriz de consistencia

	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
GENERAL	¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima?	Determinar como la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima.	La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la rentabilidad de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima.	Variable independiente = Modelo de Markowitz (Markowitz, 1952) “Portfolio Selection” Dimensiones: Y1 = Correlación de los activos Y2 = Frontera Eficiente (Sharpe, 1964) “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”

				Y3 = Línea del mercado de capitales
	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
ESPECÍFICOS	¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima?	Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el rendimiento esperado de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	Variable dependiente = rentabilidad de un portafolio (Markowitz, 1952) Dimensiones: “Portfolio Selection” X1 = Rendimiento esperado X2 = Varianza del rendimiento X3= Peso de los activos
	¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima?	Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en la varianza del rendimiento de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	

	¿De qué manera la aplicación del modelo de Markowitz impacta en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima?	Determinar el impacto de la aplicación del modelo de Markowitz en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	La aplicación del modelo de Markowitz impacta significativamente en el peso de los activos de un portafolio con acciones que entregan dividendos en la Bolsa de Valores de Lima	
--	--	---	---	--

Nota. Matriz de consistencia del problema de investigación del presente trabajo.

Anexo 02

Lista de referencias verificadas por cuartiles y base de datos

N°	Referencia	Cuarti l	Base de datos
1	Plastun, A., Makarenko, I., Yelnikova, Y., & Bychenko, D. (2019). Optimal investment portfolio selection from the largest Ukrainian companies: Comparative study of conventional and responsible portfolios. <i>Public and Municipal Finance</i> , 8(1), 44-53. https://doi.org/10.21511/pmf.08(1).2019.04	1	Scopus
2	Guliashki, V., & Stoyanova, K. (2020). Two-stage Portfolio Risk Optimization Based on MVO Model. <i>International Journal of Reasoning-based Intelligent Systems</i> , 12(1), 70-79 https://doi.org/10.1504/IJRIS.2020.105011	2	Scopus
3	Perelló-Fons, P., & Climent-Serrano, S. (2020). Gestión eficiente de carteras: Modelo de Markowitz y el Ibex-35. <i>Cuadernos de Administración</i> , 43(121). https://doi.org/10.32826/cude.v43i121.163	2	Scopus
4	Mishra, R., & Ram, B. (2020). Portfolio selection using R. <i>Finance Journal</i> , 15(2), 137-150. https://doi.org/10.2298/YJOR181115002M	2	Scopus
5	Al-Shamery, A. & Al-Shamery, E. (2022). A superior active portfolio optimization model for stock exchange. <i>Periodicals of Engineering and Natural Sciences</i> , 10(2), 41-53. http://dx.doi.org/10.21533/pen.v10i2.2778	2	Scopus

6	Puerto, J., Ricca, F., Rodríguez-Madrena, M., & Scozzari, A. (2022). A combinatorial optimization approach to scenario filtering in portfolio selection. <i>Computers & Operations Research</i> , 142, 105701. https://doi.org/10.1016/j.cor.2022.105701	3	Scopus
7	Chaweewanchon, A. & Rujira C. (2022). Markowitz Mean-Variance Portfolio Optimization with Predictive Stock Selection Using Machine Learning. <i>International Journal of Financial Studies</i> , 10(3),1-19. https://doi.org/10.3390/ijfs10030064	2	Scopus
8	Hu, J. (2022). Application of Modern Portfolio Theory in Stock Market based on Empirical Analysis. <i>In Proceedings of the 2022 7th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICFIED 2022)</i> (pp. 1561-1567). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220307.255	2	Scopus
9	Kumar, A. & Shahid, M. (2023). Portfolio selection model using teaching learning-based optimization approach. <i>IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI)</i> . 12(3), 1083-1090. http://doi.org/10.11591/ijai.v12.i3.pp1083-1090	2	Scopus
10	Ortiz, R., Contreras, M., & Mellado, C. (2022). Improving the volatility of the optimal weights of the Markowitz model. <i>Economic Research-Ekonomska Istraživanja</i> , 35(1), 2836-2858. https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1981963	2	Web of Science

11	Palczewski, A. & Palczewski, J. (2018). <i>Black-Litterman model for continuous distributions</i> . [European Journal of Operational Research, 273(2), 708-720]. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.08.013	1	Web of Science
12	Amira, K., Taamouti, A. & Tsafack, G. (2009). <i>What Drives International Equity Correlations? Volatility or Market Direction?</i> . (UC3M Working Paper No. 09-41). https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/5211/09-41-22.pdf	3	Web of Science
13	Eckel, S., Löffler, G., Maurer, A. & Schmidt, V. (2008). Measuring the effects of geographical distance on stock market correlation. <i>Journal of Empirical Finance</i> , 18(2), 237-247. https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2010.12.001	3	Web of Science
14	Fugazza, C., Guidolin M. & Nicodano, G. (2013). Equally Weighted vs. Long-Run Optimal Portfolios. <i>Università di Torino</i> . https://iris.unito.it/bitstream/2318/1521725/5/Equally%20Weighted%20vs.%20Long%20Run%20Optimal%20Portfolio%20PrePrint.pdf	3	Web of Science
15	Cetingoz, A., Fermanian, J. & Guéant, O. (2022). Risk Budgeting Portfolios: Existence and Computation. [Université Paris, Panthéon-Sorbonne, Centre d'Economie de la Sorbonne]. https://arxiv.org/pdf/2211.07212.pdf	3	Web of Science

16	<p>Warusawitharana, Missaka (2013). <i>The Expected Real Return to Equity</i>. [Board of Governors of the Federal Reserve System].</p> <p>http://missaka.marginalq.com/ExpectedReturn.pdf</p>	3	Web of Science
----	---	---	----------------

Anexo 03

Número total de empresas que representan a la población

#	Empresa	Sector
1	A.F.P. INTEGRAL S.A.	Administradoras De Fondos De Pensiones
2	AFP HABITAT S.A.	Administradoras De Fondos De Pensiones
3	PRIMA AFP S.A.	Administradoras De Fondos De Pensiones
4	PROFUTURO A.F.P.	Administradoras De Fondos De Pensiones
5	AGRÍCOLA CAYALTÍ S.A.A.	Agrario
6	AGRO INDUSTRIAL PARAMONGA S.A.A.	Agrario
7	AGRO PUCALA S.A.A.	Agrario
8	AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	Agrario
9	AGROINDUSTRIAS SAN JACINTO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA...	Agrario
10	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CARTAVIO S.A.A.)	Agrario
11	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA (CASA GRANDE S.A.A.)	Agrario
12	CENTRAL AZUCARERA CHUCARAPI PAMPA BLANCA S.A.	Agrario
13	EMPRESA AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A.	Agrario
14	EMPRESA AGRARIA CHIQUITOY S.A. - EN REESTRUCTURAC...	Agrario
15	EMPRESA AGRICOLA GANADERA SALAMANCA S.A.	Agrario
16	EMPRESA AGRICOLA LA UNION S.A.	Agrario
17	EMPRESA AGRICOLA SAN JUAN S.A.	Agrario
18	EMPRESA AGROINDUSTRIAL POMALCA S.A.A.	Agrario
19	EMPRESA AGROINDUSTRIAL TUMAN S.A.A.	Agrario
20	EMPRESA AZUCARERA "EL INGENIO" S.A.	Agrario
21	SOCIEDAD AGRICOLA FANUPE VICHAYAL S.A.	Agrario
22	ALFIN BANCO S.A.	Bancos Y Financieras
23	BANCO BBVA PERU	Bancos Y Financieras
24	BANCO BCI PERU S.A.	Bancos Y Financieras
25	BANCO DE COMERCIO	Bancos Y Financieras
26	BANCO DE CREDITO DEL PERU	Bancos Y Financieras
27	BANCO DE LA NACIÓN	Bancos Y Financieras
28	BANCO FALABELLA PERU S.A.	Bancos Y Financieras
29	BANCO GNB PERÚ S.A.	Bancos Y Financieras
30	BANCO INTERAMERICANO DE FINANZAS S.A. - BANBIF	Bancos Y Financieras
31	BANCO INTERNACIONAL DEL PERU S.A.A. - INTERBANK	Bancos Y Financieras
32	BANCO PICHINCHA	Bancos Y Financieras
33	BANCO RIPLEY PERÚ S.A.	Bancos Y Financieras
34	BANCO SANTANDER CENTRAL HISPANO - PERU	Bancos Y Financieras

35	BANCO SANTANDER PERÚ S.A.	Bancos Y Financieras
36	BANK OF CHINA (PERU) S.A.	Bancos Y Financieras
37	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CRÉDITO CUSCO S.A.	Bancos Y Financieras
38	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CREDITO DE AREQUIPA S.A...	Bancos Y Financieras
39	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CRÉDITO DE HUANCAYO S.A...	Bancos Y Financieras
40	CAJA RURAL DE AHORRO Y CRÉDITO CENCOSUD SCOTIA PER...	Bancos Y Financieras
41	CAJA RURAL DE AHORRO Y CREDITO LOS ANDES S.A.	Bancos Y Financieras
42	CITIBANK DEL PERU S.A. - CITIBANK PERU	Bancos Y Financieras
43	COMPARTAMOS FINANCIERA S.A.	Bancos Y Financieras
44	CORPORACION FINANCIERA DE DESARROLLO S.A. - COFIDE	Bancos Y Financieras
45	CREDISCOTIA FINANCIERA S.A.	Bancos Y Financieras
46	EMPRESA DE CREDITO ALTERNATIVA	Bancos Y Financieras
47	EMPRESA DE CRÉDITOS SANTANDER CONSUMO PERÚ S.A.	Bancos Y Financieras
48	FINANCIERA CONFIANZA S.A.A.	Bancos Y Financieras
49	FINANCIERA CREDINKA S.A.	Bancos Y Financieras
50	FINANCIERA EFECTIVA S.A.	Bancos Y Financieras
51	FINANCIERA OH S.A.	Bancos Y Financieras
52	FINANCIERA PROEMPRESA S.A.	Bancos Y Financieras
53	FINANCIERA QAPAQ S.A.	Bancos Y Financieras
54	FINANCIERA TFC S.A. - EN LIQUIDACIÓN	Bancos Y Financieras
55	FONDO MIVIVIENDA S.A.	Bancos Y Financieras
56	ICBC PERÚ BANK S.A.	Bancos Y Financieras
57	MIBANCO BANCO DE LA MICRO EMPRESA S.A.	Bancos Y Financieras
58	MITSUI AUTO FINANCE PERÚ S.A.	Bancos Y Financieras
59	SCOTIABANK PERU S.A.A.	Bancos Y Financieras
60	TOTAL SERVICIOS FINANCIEROS EMPRESA DE CREDITOS	Bancos Y Financieras
61	VOLVO FINANCIAL SERVICES EMPRESA DE CREDITOS S.A.	Bancos Y Financieras
62	A. JAIME ROJAS REPRESENTACIONES GENERALES S.A.	Diversas
63	ADMINISTRADORA DEL COMERCIO S.A.	Diversas
64	ADMINISTRADORA JOCKEY PLAZA SHOPPING CENTER S.A.	Diversas
65	AENZA S.A.A.	Diversas
66	AI INVERSIONES PALO ALTO S.A.	Diversas
67	ANDINO INVESTMENT HOLDING S.A.A.	Diversas
68	AUTOPLAN EMPRESA ADMINISTRADORA DE FONDOS COLECTIV...	Diversas
69	AZZARO TRADING S.A.	Diversas
70	BAYER S.A.	Diversas
71	BOLSA DE VALORES DE LIMA S.A.	Diversas
72	BOSQUES AMAZÓNICOS SOCIEDAD ANÓNIMA	Diversas
73	CAVALI S.A. I.C.L.V.	Diversas
74	CENTENARIO RENTA INMOBILIARIA S.A.C	Diversas
75	CINEPLEX S.A.	Diversas

76	COLEGIOS PERUANOS S.A.	Diversas
77	CONCESIONARIA TRASVASE OLMOS S.A.	Diversas
78	CONSORCIO CEMENTERO DEL SUR S.A. - CONCESUR S.A.	Diversas
79	CORPORACION AZUCARERA DEL PERU S.A.	Diversas
80	CORPORACION CERVESUR S.A.A.	Diversas
81	CORPORACIÓN PRIMAX S.A.	Diversas
82	COSAPI S.A.	Diversas
83	CREDICORP CAPITAL PERÚ S.A.A.	Diversas
84	CREDICORP CAPITAL SOCIEDAD TITULIZADORA S.A.	Diversas
85	CREDICORP LTD.	Diversas
86	DESARROLLADORA DEL PACÍFICO S.A.C.	Diversas
87	DESARROLLOS SIGLO XXI S.A.A.	Diversas
88	DIVISO GRUPO FINANCIERO S.A.	Diversas
89	DUNAS ENERGÍA S.A.A.	Diversas
90	ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A.	Diversas
91	EXPERTIA TRAVEL S.A.	Diversas
92	FACTOTAL PERU S.A. (antes FT Capital S.A.)	Diversas
93	FALABELLA PERÚ S.A.A.	Diversas
94	FERREYCORP S.A.A.	Diversas
95	FILAMENTOS INDUSTRIALES S.A.	Diversas
96	FOSSAL S.A.A.	Diversas
97	FUTURA CONSORCIO INMOBILIARIO S.A.	Diversas
98	GR HOLDING S.A.	Diversas
99	GRUPO BVL S.A.A.	Diversas
100	GRUPO CORIL SOCIEDAD TITULIZADORA S.A.	Diversas
101	H2OLMOS S.A.	Diversas
102	HERMES TRANSPORTES BLINDADOS S.A.	Diversas
103	HOLDING BURSÁTIL REGIONAL S.A.	Diversas
104	INCA RAIL S.A.	Diversas
105	INGENIEROS CIVILES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.	Diversas
106	INMOBILIARIA IDE S.A.	Diversas
107	INMOBILIARIA SIC S.A.	Diversas
108	INRETAIL PERÚ CORP.	Diversas
109	INTERCORP FINANCIAL SERVICES INC.	Diversas
110	INTERCORP PERU LTD.	Diversas
111	INTERNACIONAL DE TITULOS SOCIEDAD TITULIZADORA S.A...	Diversas
112	INVERFAL PERÚ S.A.A.	Diversas
113	INVERSIONES CENTENARIO S.A.A.	Diversas
114	INVERSIONES CORPORATIVAS A1 S.A.	Diversas
115	INVERSIONES EN TURISMO S.A. - INVERTUR	Diversas
116	J.P. MORGAN BANCO DE INVERSIÓN	Diversas
117	LOS PORTALES S.A.	Diversas
118	PACIFICO S.A. ENTIDAD PRESTADORA DE SALUD	Diversas

119	PERU HOLDING DE TURISMO S.A.A.	Diversas
120	PVT PORTAFOLIO DE VALORES S.A.	Diversas
121	RED BICOLOR DE COMUNICACIONES S.A.A. - EN REESTRUC...	Diversas
122	RED VIAL 5 S.A.	Diversas
123	SAGA FALABELLA S.A.	Diversas
124	SCOTIA SOCIEDAD TITULIZADORA S.A.	Diversas
125	SOLUCION EMPRESA ADMINISTRADORA HIPOTECARIA S.A.	Diversas
126	STRACON S.A.	Diversas
127	TRADI S.A.	Diversas
128	UNACEM CORP S.A.A.	Diversas
129	FONDO BURSÁTIL VAN ECK EL DORADO PERÚ ETF	Etf
130	PERU SOBERANO VAN ECK EL DORADO ID ETF	Etf
131	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 1 - FO...	Fondos De Inversión
132	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 10 - F...	Fondos De Inversión
133	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 2 - FO...	Fondos De Inversión
134	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 4 - FO...	Fondos De Inversión
135	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 5 - FO...	Fondos De Inversión
136	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 6 - FO...	Fondos De Inversión
137	CORIL INSTRUMENTOS DE CORTO Y MEDIANO PLAZO 9 - FO...	Fondos De Inversión
138	CORIL INSTRUMENTOS FINANCIEROS 5 - FONDO DE INVERS...	Fondos De Inversión
139	CORIL INSTRUMENTOS FINANCIEROS 7 - FONDO DE INVERS...	Fondos De Inversión
140	CORIL RENTA PRIME SOLES - FONDO DE INVERSIÓN	Fondos De Inversión
141	CORIL RENTA PRIME SOLES 11 - FONDO DE INVERSIÓN	Fondos De Inversión
142	CORIL RENTA PRIME SOLES 2 - FONDO DE INVERSION	Fondos De Inversión
143	CORIL RENTA PRIME SOLES 3 - FONDO DE INVERSIÓN	Fondos De Inversión
144	CORIL RENTA PRIME SOLES 4 - FONDO DE INVERSIÓN	Fondos De Inversión
145	CORIL RENTA PRIME SOLES 5 - FONDO DE INVERSIÓN	Fondos De Inversión
146	FONDO DE INVERSIÓN - ANDEAN CROWN WORKING CAPITAL	Fondos De Inversión
147	...	Fondos De Inversión
148	LXG AMAZON REFORESTRY FUND FI	Fondos De Inversión
149	AGRÍCOLA Y GANADERA CHAVÍN DE HUANTAR S.A.	Industriales
150	AGROINDUSTRIAS AIB S.A.	Industriales
151	ALICORP S.A.A.	Industriales
152	AUSTRAL GROUP S.A.A.	Industriales
153	CAMPOSUR INC S.A.C.	Industriales
154	CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.	Industriales
155	CERVECERIA SAN JUAN S.A.	Industriales
156	COMPAÑÍA UNIVERSAL TEXTIL S.A. - EN LIQUIDACIÓN	Industriales
157	CONSORCIO INDUSTRIAL DE AREQUIPA S.A.	Industriales
158	CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.	Industriales
159	CREDITEX S.A.A.	Industriales
160	EMPRESA EDITORA EL COMERCIO S.A.	Industriales
160	EMPRESA SIDERURGICA DEL PERU S.A.A.	Industriales

161	FABRICA NACIONAL DE ACUMULADORES ETNA S.A.	Industriales
162	FABRICA PERUANA ETERNIT S.A.	Industriales
163	HIDROSTAL S.A.	Industriales
164	INDECO S.A.	Industriales
165	INDUSTRIA TEXTIL PIURA S.A.	Industriales
166	INDUSTRIAS ELECTRO QUIMICAS S.A. - IEQSA	Industriales
167	LAIVE S.A.	Industriales
168	LECHE GLORIA S.A.	Industriales
169	MANUFACTURA DE METALES Y ALUMINIO "RECORD" S.A.	Industriales
170	MICHELL Y CIA. S.A.	Industriales
171	PESQUERA EXALMAR S.A.A.	Industriales
172	PETROLEOS DEL PERÚ - PETROPERU S.A.	Industriales
173	QUIMPAC S.A.	Industriales
174	SOFTYS PERÚ S.A.C.	Industriales
175	TEXTIL SAN CRISTOBAL S.A. - EN LIQUIDACIÓN UNION DE CERVECERIAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON	Industriales
176	S.A.A.	Industriales
177	YURA S.A.	Industriales
178	ALTA COPPER CORP. (antes Candente Copper Corp.)	Mineras
179	ALTURAS MINERALS CORP.	Mineras
180	BEAR CREEK MINING CORPORATION	Mineras
181	CASTROVIRREYNA COMPAÑIA MINERA S.A. - EN LIQUIDACI...	Mineras
182	COMPAÑIA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	Mineras
183	COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	Mineras
184	COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.A.	Mineras
185	COMPAÑIA MINERA SANTA LUISA S.A.	Mineras
186	ELEMENT 29 RESOURCES INC.	Mineras
187	FOSFATOS DEL PACÍFICO S.A. - FOSPAC S.A.	Mineras
188	MINERA ANDINA DE S.A.A.	Mineras
189	MINERA IRL LIMITED	Mineras
190	MINSUR S.A.	Mineras
191	NEXA RESOURCES ATACOCCHA S.A.A.	Mineras
192	NEXA RESOURCES PERU S.A.A.	Mineras
193	PANORO MINERALS LTD.	Mineras
194	PERUBAR S.A.	Mineras
195	PPX MINING CORP.	Mineras
196	PUCARA GOLD LIMITED	Mineras
197	REGULUS RESOURCES INC.	Mineras
198	RIO2 LIMITED	Mineras
199	SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.	Mineras
200	SILVER MOUNTAIN RESOURCES INC.	Mineras
201	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	Mineras
202	SOCIEDAD MINERA CORONA S.A.	Mineras

203	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.	Mineras
204	SOUTHERN COPPER CORPORATION	Mineras
	SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL DEL	
205	PERU	Mineras
206	TINKA RESOURCES LIMITED	Mineras
	ANDEAN CROWN SOCIEDAD ADMINISTRADORA DE FONDOS	
207	S.A...	Otras Instituciones
	EL DORADO ASSET MANAGEMENT SOCIEDAD	
208	ADMINISTRADORA...	Otras Instituciones
209	GRUPO CORIL SOCIEDAD ADMINISTRADORA DE FONDOS S.A.	Otras Instituciones
	LXG ASSET MANAGEMENT S.A. SOCIEDAD ADMINISTRADORA	
210	...	Otras Instituciones
211	MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS - REPUBLICA DEL ...	Otras Instituciones
212	VOLCAN COMPAÑIA MINERA S.A.A.	Mineras
213	AVLA PERÚ COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	Seguros
214	BNP PARIBAS CARDIF S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS Y REAS...	Seguros
215	CHUBB PERU S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS Y REASEGUROS	Seguros
216	CRECER SEGUROS S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS	Seguros
217	INSUR S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS	Seguros
218	INTERSEGURO COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	Seguros
219	LA POSITIVA SEGUROS Y REASEGUROS S.A.A.	Seguros
220	LA POSITIVA VIDA SEGUROS Y REASEGUROS S.A.	Seguros
221	LIBERTY SEGUROS S.A.	Seguros
222	MAPFRE PERÚ COMPAÑIA DE SEGUROS Y REASEGUROS	Seguros
223	OHIO NATIONAL SEGUROS DE VIDA S.A.	Seguros
224	PACÍFICO COMPAÑIA DE SEGUROS Y REASEGUROS	Seguros
225	PROTECTA S.A. COMPAÑIA DE SEGUROS	Seguros
226	QUALITAS COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	Seguros
227	RIMAC SEGUROS Y REASEGUROS	Seguros
	SECREX COMPAÑIA DE SEGUROS DE CREDITO Y GARANTIAS	
228	...	Seguros
229	VIVIR SEGUROS COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA S.A.	Seguros
230	ATRIA ENERGIA S.A.C.	Servicios Públicos
231	CONELSUR LT S.A.C.	Servicios Públicos
232	ELECTRO DUNAS S.A.A.	Servicios Públicos
233	ELECTRO PUNO S.A.A.	Servicios Públicos
234	ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	Servicios Públicos
	EMP. REG. DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICIDAD	
235	ELECTRONORTE MEDIO S.A.- HIDRANDINA	Servicios Públicos
236	EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL SUR S.A. - EGESUR	Servicios Públicos
237	EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	Servicios Públicos
238	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU - ELECTROPERU S.A.	Servicios Públicos
239	EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PUBLICO DE ELECTRICID...	Servicios Públicos
240	ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A.	Servicios Públicos
241	ENEL GENERACIÓN PERÚ S.A.A.	Servicios Públicos

242	ENEL GENERACIÓN PIURA S.A.	Servicios Públicos
243	ENGIE ENERGIA PERU S.A	Servicios Públicos
244	GAS NATURAL DE LIMA Y CALLAO S.A.	Servicios Públicos
245	LUZ DEL SUR S.A.A.	Servicios Públicos
246	PERUANA DE ENERGIA S.A.A.	Servicios Públicos
247	RED DE ENERGIA DEL PERU S.A.	Servicios Públicos
	SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA -	
248	SEDAPAL	Servicios Públicos
249	SHOUGANG GENERACION ELECTRICA S.A.A.	Servicios Públicos
250	SOCIEDAD ELECTRICA DEL SUR OESTE S.A. - SEAL	Servicios Públicos
251	TC SIGLO 21 S.A.A.	Servicios Públicos
252	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	Servicios Públicos
253	TELEFONICA, S.A.	Servicios Públicos
