

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
ESCUELA DE POSGRADO



TRABAJO DE POSGRADO

“APLICACIÓN DE MODELOS DE RIESGO Y RENDIMIENTO CON PYTHON PARA LA
CREACIÓN DE PORTAFOLIOS ÓPTIMOS.”

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO (A) EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

PRESENTADOR POR
LICENCIADA BRENDA MILENA MARTÍNEZ MURCIA
INGENIERO DAVID EDGARDO MELARA LEMUS

DOCENTE ASESOR
MAESTRA LAURA GERALDINE FLORES DE PEÑA

NOVIEMBRE, 2024
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA

VICERRECTORA ACADÉMICA

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

SECRETARIO GENERAL

LICDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. CARLOS AMILCAR SERRANO RIVERA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

DECANO

DR. JOSÉ GUILLERMO GARCÍA ACOSTA

VICEDECANO

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA

SECRETARIO

M.Sc. MARTA RAQUEL QUEVEDO CIERRA

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO

Agradecimientos

A Dios, por brindarme desde el inicio de este proceso la sabiduría, salud, fortaleza y vida para lograr culminar este proyecto tan importante.

A mi madre, Dora Alicia Martínez, le agradezco profundamente su amor incondicional y su apoyo constante. Su fe en mí ha sido el motor que me permitió completar este camino.

A mi hermano, Jefersson Martínez, por su paciencia para soportar mi estrés, sus palabras de aliento, su presencia y cariño, gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles.

A mi abuela en el cielo, que ya no pudo verme culminar este sueño pero que siempre ha sido mi motivación para salir adelante.

A mi novio, Henry Linares, gracias por su amor e inspiración, por ser mi refugio y apoyo durante este proceso, sus palabras llenas de amor me inspiran mucho.

A mi amigo y compañero de tesis, David Lemus, por su comprensión y apoyo desde el inicio de la maestría, gracias por su amistad y soporte en todo momento.

A nuestra asesora de tesis, Máster Laura, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo nos proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda.

A mis amigos y demás familia, gracias por su compañía y apoyo en los momentos de estrés y alegría. Su amistad y apoyo me ayudó a mantener el ánimo en los momentos más duros. Cada uno de ustedes contribuyó a que este proceso fuera más llevadero y significativo.

Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Brenda Milena Martínez Murcia

Agradecimientos

A Dios, por guiar cada uno de mis pasos, por darme la fortaleza y la sabiduría para superar cualquier obstáculo, y por ser siempre mi luz en este camino.

A mi esposa, Alejandra Beatriz Guzmán, por su amor incondicional, su paciencia infinita y su apoyo constante. Gracias por ser mi compañera en cada etapa de este viaje, por comprender los sacrificios y por brindarme siempre palabras de aliento. Tu amor ha sido mi mayor fuente de motivación.

A mi hijo, Fabián Alejandro, cuya sonrisa y energía iluminaron mis días más oscuros. Eres mi inspiración diaria, que este sea un ejemplo de que los sueños se alcanzan con dedicación y esfuerzo.

A mis padres, Balmore y Yesenia, por su amor, guía y sacrificios. Me enseñaron el valor del esfuerzo y el poder transformador de la educación.

A mi suegro, Guillermo Guzmán, por su confianza, sabios consejos y apoyo constante. Por ser una fuente constante de inspiración, su presencia ha sido un pilar de tranquilidad.

A mi amiga y compañera de tesis, Milena Martínez, por su colaboración, dedicación y esfuerzo desde el inicio de la maestría. Tu compañía fue vital en este proceso.

A nuestra asesora de tesis, Máster Laura, por su orientación sabia y paciente. Su apoyo constante fue clave para dar forma a este proyecto.

A mis amigos y familiares, por su cariño, comprensión y palabras de aliento. Su presencia en mi vida es invaluable, y este logro es también un reflejo de su apoyo.

David Edgardo Melara Lemus

ÍNDICE

Resumen.....	xvii
Introducción	xviii
Capítulo I: Planteamiento del problema	19
1.1 Delimitación del problema.....	19
1.2 Enunciado del problema	20
1.3 Preguntas de investigación.....	20
1.4 Objetivos de la investigación	21
1.4.1 Objetivo general.....	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Justificación	21
1.6 Límites y alcances.....	22
1.6.1 Límites	22
1.6.2 Alcances.....	23
Capítulo II: Marco teórico de referencia.....	24
2.1 Antecedentes del problema	24
2.2 Teorías y conceptos.....	28
2.2.1 Teoría de modelo de mercado de capitales	28
2.2.1.1 Determinación del conjunto de carteras eficientes.	29
2.2.1.2 Determinación de la actitud del inversor frente al riesgo.	30
2.2.1.3 Determinación de la cartera óptima.	30
2.2.2 Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM).....	31
2.2.3 Perfil de riesgo del inversor	33

2.2.3.1 Perfil conservador	33
2.2.3.2 Perfil moderado.....	33
2.2.3.3 Perfil agresivo.	34
2.3 Marco jurídico.....	34
2.3.1 Ley del mercado de valores	35
2.3.2 Regulación de intermediarios financieros.....	35
2.3.3 Protección al inversionista	35
2.3.4 Normativas fiscales	35
2.3.5 Cumplimiento normativo.....	36
2.4 Conceptualización.....	36
2.4.1 Creación de portafolios	37
2.4.1.1 Establecimiento de objetivos financieros.....	37
2.4.1.2 Selección de Activos.....	38
2.4.1.3 Asignación de Activos.....	38
2.4.1.4 Construcción del portafolio.....	39
2.4.2 Características de los portafolios	39
2.4.3 Tipos de portafolios	40
2.4.3.1 Portafolios de enfoque tradicional.	41
2.4.3.2 Portafolios de inversión de renta variable.....	41
2.4.3.3 Portafolio de inversión de renta fija.....	42
2.4.3.4 Portafolio de inversión mixto.....	42
2.4.3.5 Portafolio de inversión alternativa.....	43
2.4.4 Mantenimiento de un portafolio de inversión.....	43

2.4.5 Indicadores de desempeño de los portafolios	44
2.4.5.1 Rendimiento esperado.....	45
2.4.5.2 Volatilidad.....	46
2.4.5.2.1 Varianza (σ^2).....	46
2.4.5.2.2 Desviación estándar (σ).....	47
2.4.5.3 Índice de Sharpe.....	48
2.4.6 Lenguaje de programación Python	50
Capítulo III: Diseño metodológico	52
3.1 Enfoque de la investigación	53
3.2 Método	54
3.3 Tipo de estudio.....	56
3.3.1 Exploratorio	56
3.3.2 Documental	57
3.3.3 Correlacional.....	57
3.3.4 Delimitación y alcance del estudio	58
3.3.4.1 Delimitación de tiempo.....	59
3.3.4.2 Delimitación espacial.....	59
3.4 Población y muestra.....	60
3.4.1 Población.....	60
3.4.2 Muestra	60
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información	62
3.5.1 Técnicas	62
3.5.1.1 Encuestas.....	63

3.5.1.2 Guía de entrevista.	63
3.5.2 Instrumentos.....	63
3.5.2.1 Cuestionario.....	63
3.5.2.2 Entrevistas.....	64
3.6 Hipótesis o supuestos de investigación.....	65
3.6.1 Hipótesis general.....	65
3.6.2 Hipótesis específicas.....	65
3.7 Operacionalización de variables.....	67
3.8 Estrategias de recolección, procesamiento y análisis.....	68
3.9 Consideraciones éticas.....	69
3.10 Cronograma de actividades y presupuesto.....	72
Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados.....	74
4.1 Revisión y análisis de resultados obtenidos.....	75
4.1.1 Resultados de encuesta a estudiantes de la Maestría en Administración Financiera.....	75
4.1.1.1 Datos generales del encuestado.	75
4.1.1.2 Riesgo.....	82
4.1.1.3 Rendimiento.....	87
4.1.1.4 Diversificación.....	93
4.1.1.5 Portafolios óptimos.....	99
4.1.1.6 Eficiencia en la construcción de portafolios.....	103
4.2 Análisis general de encuesta dirigida a maestrandos.....	113
4.3 Resultado de entrevista a Maestro en Administración Financiera.....	115

4.4 Resultado de entrevista a la Coordinadora de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.....	119
4.5 Análisis general de entrevistas realizadas.	121
Capítulo V: Propuesta de Aplicación Pyfolio.....	124
5.1 Generalidades.....	124
5.2 Descripción de la aplicación	125
5.2.1. Seleccionar activos financieros.....	125
5.2.2. Aplicar modelos de riesgo y rendimiento	126
5.2.3. Optimización del portafolio	126
5.2.4. Visualización de resultados.....	126
5.2.5. Simulación de escenarios	127
5.3 Manual de usuario de la aplicación.....	127
5.3.1. Acceso web	127
5.3.2. Inicio de sesión	128
5.3.3. Búsqueda de activos.....	128
5.3.4. Selección de activos	129
5.3.5. Selección de criterio.....	130
5.3.6. Análisis del portafolio.....	131
5.3.7. Ajuste del portafolio	132
5.3.8. Eliminación de cartera	133
5.3.9. Cierre de sesión.....	134
5.4 Ventajas del uso de la aplicación	134
5.4.1 Optimización del tiempo y esfuerzo	134

5.4.2 Toma de decisiones informadas	135
5.4.3 Acceso a herramientas avanzada	135
5.4.4. Educación financiera.....	135
5.4.5. Flexibilidad	135
5.4.6. Simulación y análisis de escenarios	135
5.4.7. Visualización clara y comprensible	136
5.4.8. Actualización y gestión continua	136
Conclusiones	137
Recomendaciones	139
Referencias.....	141
Anexos	144
Anexo 1. Encuesta a estudiantes de la Maestría en Administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.....	145
Anexo 2. Entrevista a Maestro en Administración Financiera con conocimiento sobre inversiones, graduado de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.....	151
Anexo 3. Entrevista a la Encargada de la Maestría en Administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.....	153

Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	67
Tabla 2 Cronograma de actividades	72
Tabla 3 Presupuesto de gastos.....	73
Tabla 4 Resultado pregunta N°1	76
Tabla 5 Resultado pregunta N°2	77
Tabla 6 Resultado pregunta N°3	78
Tabla 7 Resultado pregunta N°4	79
Tabla 8 Resultado pregunta N°5	80
Tabla 9 Resultado pregunta N°6	81
Tabla 10 Resultado pregunta N°7	82
Tabla 11 Resultado pregunta N°8.....	83
Tabla 12 Resultado pregunta N°9	85
Tabla 13 Resultado pregunta N°10	86
Tabla 14 Resultado pregunta N°11.....	87
Tabla 15 Resultado pregunta N°12	88
Tabla 16 Resultado pregunta N°13	89
Tabla 17 Resultado pregunta N°14	91
Tabla 18 Resultado pregunta N°15	92
Tabla 19 Resultado pregunta N°16	93
Tabla 20 Resultado pregunta N°17	94
Tabla 21 Resultado pregunta N°18	95
Tabla 22 Resultado pregunta N°19	96

Tabla 23 Resultado pregunta N°20	98
Tabla 24 Resultado pregunta N°21	99
Tabla 25 Resultado pregunta N°22	100
Tabla 26 Resultado pregunta N°23	101
Tabla 27 Resultado pregunta N°24	102
Tabla 28 Resultado pregunta N°25	103
Tabla 29 Resultado pregunta N°26	105
Tabla 30 Resultado pregunta N°27	106
Tabla 31 Resultado pregunta N°28	107
Tabla 32 Resultado pregunta N°29	108
Tabla 33 Resultado pregunta N°30	110
Tabla 34 Resultado pregunta N°31	111
Tabla 35 Resultado pregunta N°32	112

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Resultado pregunta N°1	76
Gráfica 2 Resultado pregunta N°2	77
Gráfica 3 Resultado pregunta N°3	78
Gráfica 4 Resultado pregunta N°4	79
Gráfica 5 Resultado pregunta N°5	80
Gráfica 6 Resultado pregunta N°6	81
Gráfica 7 Resultado pregunta N°7	82
Gráfica 8 Resultado pregunta N°8	84
Gráfica 9 Resultado pregunta N°9	85
Gráfica 10 Resultado pregunta N°10	86
Gráfica 11 Resultado pregunta N°11	87
Gráfica 12 Resultado pregunta N°12	88
Gráfica 13 Resultado pregunta N°13	90
Gráfica 14 Resultado pregunta N°14	91
Gráfica 15 Resultado pregunta N°15	92
Gráfica 16 Resultado pregunta N°16	93
Gráfica 17 Resultado pregunta N°17	94
Gráfica 18 Resultado pregunta N°18	95
Gráfica 19 Resultado pregunta N°19	97
Gráfica 20 Resultado pregunta N°20	98
Gráfica 21 Resultado pregunta N°21	99
Gráfica 22 Resultado pregunta N°22	100

Gráfica 23 Resultado pregunta N°23	101
Gráfica 24 Resultado pregunta N°24	102
Gráfica 25 Resultado pregunta N°25	104
Gráfica 26 Resultado pregunta N°26	105
Gráfica 27 Resultado pregunta N°27	106
Gráfica 28 Resultado pregunta N°28	107
Gráfica 29 Resultado pregunta N°29	109
Gráfica 30 Resultado pregunta N°30	110
Gráfica 31 Resultado pregunta N°31	111
Gráfica 32 Resultado pregunta N°32	112

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Acceso web	127
Ilustración 2. Inicio de sesión.....	128
Ilustración 3. Búsqueda de activos.....	129
Ilustración 4. Selección de activos	129
Ilustración 5. Selección de criterios	131
Ilustración 6. Análisis del portafolio	132
Ilustración 7. Ajuste del portafolio.....	133
Ilustración 8. Eliminación de cartera.....	133
Ilustración 9. Cierre de sesión	134

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1 Rendimiento esperado.....	45
Ecuación 2 Varianza.....	47
Ecuación 3 Desviación estándar	48
Ecuación 4 Desviación estándar anualizada	48
Ecuación 5 Índice de Sharpe.....	49
Ecuación 6 Muestra.....	61

Resumen

Este trabajo de investigación explora la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento utilizando el lenguaje de programación Python para la creación de portafolios óptimos. La construcción de portafolios de inversión se ha visto tradicionalmente facilitada por herramientas como Microsoft Excel; sin embargo, estas soluciones presentan limitaciones en cuanto a su flexibilidad y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos. La investigación se enfoca en cómo Python permite una automatización más eficiente y precisa en la construcción de portafolios, superando las limitaciones de las herramientas tradicionales y ofreciendo una alternativa moderna. A lo largo del estudio, se analizan diferentes modelos, entre ellos el Capital Asset Pricing Model (CAPM) y la Teoría de Portafolios de Markowitz, que sirven como base teórica. El uso de Python facilita la implementación de estos modelos, permitiendo a los inversores maximizar rendimientos y minimizar riesgos. Además, el trabajo incluye el desarrollo de una aplicación web basada en Python para la creación y gestión de portafolios, contribuyendo a la toma de decisiones financieras más informadas y eficientes. Este enfoque no solo mejora el proceso de construcción de carteras, sino que también permite una mejor diversificación de activos y una optimización continua, adaptándose a las necesidades y perfil de riesgo de los inversionistas.

Palabras clave: modelos de riesgo, rendimiento, portafolios óptimos, Python, CAPM, teoría de portafolios, diversificación, optimización de inversiones, frontera eficiente, análisis financiero.

Introducción

Este proyecto tiene como objetivo proporcionar una comprensión detallada de la construcción de portafolios de inversión, abordando los conceptos aprendidos en la materia "Construcción de Portafolios" de la Maestría en Administración Financiera (MAF). Para ello, se desarrollará una plataforma que implemente los conocimientos adquiridos, superando el enfoque inicial basado en Excel.

En finanzas, un portafolio de inversión consiste en un conjunto de activos financieros diseñados para cumplir con objetivos específicos de rentabilidad y riesgo. La diversidad de activos en los mercados financieros plantea a los inversores el reto de equilibrar riesgo y rendimiento, adaptándose a sus preferencias individuales. La toma de decisiones multicriterio se presenta como una herramienta valiosa para este fin, permitiendo abordar problemas complejos con múltiples criterios.

En la base teórica del Modelo de Markowitz, se propone un modelo sencillo, implementado en Python, que permita identificar los portafolios en la llamada "frontera eficiente. Este modelo no solo mide riesgo y rendimiento, sino que busca las proporciones óptimas de inversión para maximizar rendimientos y minimizar riesgos, considerando las preferencias individuales de los inversores.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1 Delimitación del problema

La construcción de portafolios de inversión es un proceso esencial en el ámbito financiero, a menudo facilitado por herramientas como Microsoft Excel. Sin embargo, este enfoque presenta desafíos, como la necesidad de conocimientos específicos de la herramienta y habilidades financieras avanzadas para su implementación eficaz. Además, el tiempo necesario para crear un portafolio utilizando Excel puede ser considerable, aumentando su complejidad a medida que se analizan más títulos valores.

La creación y organización de carteras implica reunir diversos activos financieros que poseen características individuales en términos de plazo, rentabilidad y riesgo. El objetivo es lograr una combinación efectiva que asegure a los inversionistas una rentabilidad definida en relación con un nivel específico de riesgo (Markowitz H. , 1952).

La incorporación de tecnologías avanzadas en la gestión de portafolios de inversión en línea ha ofrecido nuevas alternativas, aunque aún existen limitaciones. Estas limitaciones surgen principalmente por la falta de adopción y comprensión adecuada de modelos avanzados para la construcción de portafolios. La resistencia al cambio, la complejidad de las herramientas existentes y la falta de conocimiento especializado contribuyen a la brecha entre la teoría y la práctica en la gestión de inversiones.

La teoría de portafolios se centra en la optimización de portafolios que equilibran el riesgo y el rendimiento, y en sus efectos sobre los precios y los rendimientos de los activos seleccionados. Se busca con ello evaluar el riesgo implícito en un portafolio, para lo cual se acude a la estimación de la varianza de los rendimientos esperados (Sharpe W. , 1964).

La planificación financiera y la gestión de inversiones constituyen elementos cruciales en el ámbito financiero contemporáneo. En este contexto, surge la necesidad de abordar estos desafíos y mejorar el proceso de construcción de portafolios de inversión.

La relación entre los factores clave en este contexto es esencial para abordar el problema de manera integral. En este sentido, se enfocan la eficiencia en la construcción de portafolios y la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento. La eficiencia se medirá en términos de la capacidad de maximizar rendimientos y gestionar el riesgo de manera efectiva.

Este proyecto de investigación se enfoca en la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento utilizando el lenguaje de programación Python para la construcción de portafolios óptimos. A través de la gestión de planificación financiera y la creación de modelos, se busca proporcionar una herramienta efectiva para los profesionales financieros.

1.2 Enunciado del problema

¿Cuál es el impacto de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la eficiencia de la construcción de portafolios óptimos?

1.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la diferencia de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python para la construcción de portafolios óptimos en comparación con enfoques tradicionales?
- ¿Qué impacto cuantitativo tiene la herramienta informática en la reducción del riesgo asociado a la construcción de portafolios?
- ¿Cuál es la contribución de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la construcción de portafolios para la mejora en la toma de decisiones financieras?
- ¿Cuáles son las métricas claves que indican una mejora significativa en la diversificación de activos financieros al emplear la herramienta informática?

- ¿Cuál es el aporte de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la maximización de rendimientos en la construcción de portafolios de inversión?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar la aplicabilidad de modelos de riesgo y rendimiento con Python para la construcción de portafolios óptimos de manera eficiente.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python frente a enfoques tradicionales en la construcción de portafolios.
- Calcular el impacto cuantitativo de la herramienta informática en la reducción del riesgo asociado a la construcción de portafolios.
- Determinar la contribución específica de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la mejora de la toma de decisiones financieras.
- Identificar métricas clave que indiquen una mejora significativa en la diversificación de activos financieros al emplear la herramienta informática.
- Describir el aporte concreto de la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la maximización de rendimientos en la construcción de portafolios de inversión.

1.5 Justificación

La construcción de portafolios de inversión, tradicionalmente facilitada por herramientas como Microsoft Excel, enfrenta desafíos que incluyen complejidad y tiempo considerable. El uso de tecnologías especializadas como Python ofrece alternativas eficientes, reduciendo la dependencia de entradas manuales y hojas de cálculo. Además, agiliza la gestión de datos y la

creación de una cartera de inversiones. Estos aspectos respaldan la importancia de integrar tecnologías especializadas en la construcción de portafolios óptimos.

Esta herramienta propone agilizar los flujos de trabajo de inversión y optimizar el rendimiento obtenido en la construcción de portafolios, beneficiando a profesionales financieros, inversores corporativos y gestores de carteras. Además, permiten acceder a datos de inversión, evaluar el nivel de riesgo y establecer rendimientos esperados.

La relevancia de esta investigación radica en su capacidad para avanzar en el conocimiento de la gestión de inversiones y la aplicación de modelos avanzados, para que contribuya a resolver problemas en la gestión financiera, facilitando la toma de decisiones y mejorando la eficiencia de cartera de títulos valores.

1.6 Límites y alcances

1.6.1 Límites

- El acceso a datos específicos puede estar limitado debido a restricciones en la disponibilidad de información financiera detallada de ciertos activos. La accesibilidad de datos históricos completos podría restringir la aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python, dado que son utilizados para determinar la cartera eficiente.
- La volatilidad del mercado y otros factores económicos externos son impredecibles y pueden influir en los resultados de la investigación.
- La investigación se centra en la construcción de carteras que incluyen valores como acciones y bonos, excluyendo activos más complejos como derivados u otros instrumentos financieros menos convencionales.

1.6.2 Alcances

- Desarrollar una herramienta web basada en Python que facilite la creación de carteras de inversión.
- Crear una interfaz de usuario intuitiva que facilite la interacción de profesionales financieros con la herramienta, mejorando la usabilidad y fomentando la adopción por parte de los usuarios.
- Incorporar modelos de riesgo en la construcción de carteras, examinando cómo la herramienta en Python puede integrar metodologías avanzadas para evaluar y gestionar los riesgos asociados con las inversiones.

Capítulo II: Marco teórico de referencia

2.1 Antecedentes del problema

Los modelos de riesgo y rendimiento tienen sus raíces en los primeros estudios de finanzas y economía, consolidándose formalmente a partir del siglo XX.

El concepto de portafolio de inversión y el modelo de descuento de dividendos tienen orígenes que se remontan más allá de 1938. Sin embargo, es en esa época donde se comenzaron a formalizar y sistematizar en mayor medida.

El modelo de descuento de dividendos (DDM, por sus siglas en inglés: Dividend Discount Model) es una herramienta clave en la valoración de acciones, que se basa en calcular el valor intrínseco de una acción como el valor presente de todos los dividendos futuros proyectados que la empresa distribuirá a sus accionistas. Aunque las raíces del DDM se pueden rastrear hasta el siglo XIX, fue en la década de 1930 cuando se empezó a consolidar como un método formal de valoración de acciones.

El portafolio de inversión es la combinación de activos financieros, como acciones, bonos o bienes raíces, seleccionados por un inversor con el fin de maximizar el rendimiento esperado bajo un nivel de riesgo aceptable. La teoría moderna de carteras, que incluye la construcción de portafolios diversificados para optimizar la relación riesgo-rendimiento, comenzó a desarrollarse a finales de la década de 1940 y principios de la década de 1950 (Markowitz H. , 1952).

En 1952 Harry M. Markowitz, considerado el “Padre” de la teoría Moderna de Portafolio, publicó un artículo en el “Journal of Finance”, titulado “Portfolio Selection”. En el cual habla de cómo el inversor debe tener un comportamiento y una actitud más racional a la hora de tomar decisiones de inversión en activos financieros. Luego, en 1959, publica un libro llamado “Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments” donde explica de forma más clara y detallada

su teoría. En esencia todo inversionista busca obtener la mayor rentabilidad posible, según (Markowitz H. , 1952), un portafolio de inversión será eficiente si brinda la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad. (Markowitz H. M., 1959).

Anterior a los trabajos de Markowitz, los inversores solamente prestaban atención en maximizar el nivel esperado de retornos. Con respecto al criterio de un inversor entre las diferentes combinaciones posibles de los activos, Lintner plantea que, “si cualquiera de las mezclas de los activos tiene el mismo rendimiento esperado, el inversor preferirá la que tiene la menor varianza de rendimiento, y si cualquiera de las mezclas de los activos tiene la misma varianza de los retornos, preferirá la que tiene el mayor valor esperado” (Lintner, 1965).

La ley de los grandes números asegurará que el rendimiento real de la cartera será casi el mismo que el rendimiento esperado. Por tanto, se recomienda al inversor la cartera con el máximo rendimiento esperado y con la varianza mínima. Markowitz rechaza este planteamiento debido a que los rendimientos de los títulos están correlacionados, es decir si se aplica la ley se estaría interviniendo con los mismos sectores de la economía, cuando se escogen las acciones del portafolio, al querer aumentar la probabilidad de frecuencia del mismo suceso, por lo tanto, la diversificación no puede eliminar toda la varianza y la cartera con mayor rentabilidad esperada no siempre será la que tenga la mínima varianza (Mossin, 1966).

Otro aporte a la selección de portafolios es el realizado por Sharpe en 1964 el cual analizó el equilibrio en el mercado de capitales para la selección de una cartera óptima, teniendo en cuenta estos dos supuestos: en primer lugar, se asume una tasa pura de interés común, con todos los inversores capaces de pedir prestado o prestar fondos en igualdad de condiciones; en segundo lugar, se supone homogeneidad de las expectativas del inversor (se supone que los inversores

deben ponerse de acuerdo sobre las expectativas de las diversas inversiones, los valores esperados, desviaciones estándar y coeficientes de correlación). Bajo estos supuestos, dado un conjunto de precios de los activos de capital, cada inversor observará sus alternativas de la misma manera (Sharpe W. , 1964).

Los especialistas en el tema señalan que un portafolio o cartera de inversiones es el conjunto de dos o más instrumentos financieros, que puede incluir instrumentos de algunos o de todos los mercados financieros como: el mercado accionario, el mercado de deuda o dinero, el mercado de metales, el mercado de divisas, las monedas, y el mercado de derivados (futuros, opciones y swaps), puede estar compuesto por instrumentos de renta fija, variable o mixta como bonos, acciones, monedas, efectivo, materias primas y productos derivados (Staff, 2022). Un portafolio debe responder a una serie de características a considerar al momento de construirse, entre ellos, el perfil de riesgo, la rentabilidad de cada instrumento y el tiempo esperado de retorno de la inversión; todo ello en función de la estrategia general de inversión.

En el ámbito financiero, la principal dificultad radica en encontrar un equilibrio entre la rentabilidad deseada y el nivel de riesgo aceptado. Para abordar este desafío, se utilizan herramientas cuantitativas que se basan en datos históricos para realizar simulaciones y optimizaciones. Conceptos como los desarrollados por Markowitz y Sharpe son fundamentales para diseñar modelos que maximicen la relación riesgo-rendimiento (Markowitz H. , 1952) (Sharpe W. , 1964).

Contar con un portafolio de inversión permite invertir con una dirección clara a partir de objetivos financieros y no a ciegas. Eso significa que contar con varios activos dentro de una estrategia financiera disminuye el riesgo de las inversiones ante variaciones del mercado y evita

registrar pérdidas significativas, si uno de los activos o el mercado al que pertenece cae (Staff, 2022).

Identificar el perfil de riesgo es clave para encontrar la estrategia financiera, es la parte más importante al momento de elaborar un portafolio, se refiere a la tolerancia y capacidad de cada persona de asumir riesgos en sus inversiones. En esencia todo inversionista busca obtener la mayor rentabilidad posible, un portafolio de inversión será eficiente si brinda la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad (Markowitz H. , 1952).

En posteriores investigaciones, se ha demostrado que la diversificación de un portafolio no consiste en el número de acciones que lo componen sino también en la correlación de los retornos de esas acciones. De aquí la importancia de tener claro el significado de coeficiente de correlación. La frontera eficiente hace parte del modelo de Markowitz, en ella se explica que, si están situadas las mejores rentabilidades para un riesgo determinado, según el grado de prevención al riesgo, el inversionista se ubicara en un punto de la línea de la frontera y cualquier otro punto sería irracional.

Después de observar todas estas teorías se considera que, estos mecanismos tienen que evolucionar de lo manual a lo digital, por tanto, en la presente investigación, se contempla la problemática de migrar dicha funcionalidad mediante la aplicación de la herramienta Python, inclusive permitiendo su disponibilidad 24/7 en la comodidad de cualquier ubicación que tenga acceso al internet, estando a la disposición en cualquier plataforma de internet y dirigida específicamente a inversionistas o personas naturales que conozcan del tema y que deseen crear portafolios óptimos para sus inversiones, de igual manera la aplicación estará a la disposición de entidades que tengan en sus planes la creación de carteras obteniendo un nivel adecuado de riesgo y rendimiento, sin lugar a duda, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) así como

las aplicaciones Web influyen marcadamente en la Educación a Distancia (eLearning), de hecho, son los recursos más indispensables para la efectividad de los entornos virtuales de aprendizaje (Cano Lassonde, 2012).

2.2 Teorías y conceptos

Las teorías actuales de Markowitz y Sharpe exponen la relación riesgo-rentabilidad, la cual permite hallar las zonas donde es posible la combinación eficiente de una cartera diversificable, con el fin de que un inversor pueda obtener el máximo retorno a un margen de riesgo asociado.

2.2.1 Teoría de modelo de mercado de capitales

En la década de 1950, Harry Markowitz desarrolló la teoría moderna de carteras, que introdujo la idea de diversificación y la importancia de considerar el riesgo en la construcción de carteras de inversión. Markowitz mostró cómo los inversores pueden optimizar sus carteras para maximizar el rendimiento esperado para un nivel de riesgo dado o minimizar el riesgo para un nivel de rendimiento esperado (Markowitz H. , 1952).

En la teoría de Harry Markowitz, recién graduado de la Universidad de Chicago y en proceso de obtener su doctorado, en el proceso de crear una cartera eficiente se planteó el responder la siguiente pregunta ¿Qué riesgo tiene cada inversión?

Evidentemente, por mucha rentabilidad que pueda generar un activo o un conjunto de ellos, si la probabilidad de perder todo nuestro dinero o gran parte de él es alta ¿Qué sentido tiene que la rentabilidad esperada sea muy elevada?

Por lo tanto, propone la teoría de formación de carteras, que se compone de tres etapas muy importantes para la creación de cartera eficiente:

2.2.1.1 Determinación del conjunto de carteras eficientes.

La determinación del conjunto de carteras eficientes es fundamental en el ámbito de la gestión de inversiones y la teoría moderna de carteras. Este proceso implica la búsqueda y construcción de carteras que ofrezcan el mejor equilibrio entre riesgo y rentabilidad esperada.

Una cartera eficiente se caracteriza por ofrecer el menor riesgo posible para un nivel específico de rentabilidad esperada. En otras palabras, dentro de la frontera eficiente, cada cartera logra minimizar el riesgo para un nivel determinado de rentabilidad. Esto significa que no es posible encontrar una cartera dentro de la frontera eficiente que ofrezca una mayor rentabilidad sin aumentar el riesgo, ni una cartera que ofrezca un menor riesgo sin reducir la rentabilidad esperada.

Por consiguiente, el aumento en la rentabilidad implica necesariamente un aumento en el riesgo. Esto se debe a que los activos con mayor potencial de rentabilidad suelen estar asociados con un mayor nivel de riesgo. Los inversionistas deben estar dispuestos a asumir mayores riesgos si desean obtener rendimientos más altos en sus inversiones (Markowitz H. , 1952).

El proceso de determinación del conjunto de carteras eficientes implica el análisis de diversas combinaciones de activos financieros, teniendo en cuenta sus características individuales, como rendimientos esperados, volatilidad, correlaciones y estructura de costos.

Es importante destacar que el conjunto de carteras eficientes puede cambiar con el tiempo debido a cambios en las condiciones del mercado, en las expectativas de los inversionistas o en las características de los activos individuales. Por lo tanto, la determinación de carteras eficientes es un proceso dinámico que requiere monitoreo y ajustes continuos para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado y a las necesidades y objetivos de los inversionistas (Edwin J. Elton, 2014).

2.2.1.2 Determinación de la actitud del inversor frente al riesgo.

La determinación de la actitud del inversor frente al riesgo es un proceso fundamental en la gestión de inversiones, ya que influye en las decisiones de asignación de activos y en la construcción de carteras adaptadas a las necesidades y preferencias individuales. Las curvas de indiferencia son una herramienta clave en este proceso, ya que representan visualmente las preferencias del inversor entre diferentes combinaciones de riesgo y rendimiento. Cada curva de indiferencia refleja un conjunto de combinaciones de riesgo y rendimiento que el inversor considera igualmente deseables, lo que proporciona información sobre su nivel de aversión al riesgo y sus expectativas de rentabilidad.

La aversión al riesgo de un inversor puede variar significativamente según su tolerancia personal, experiencia en el mercado, horizonte temporal de inversión y objetivos financieros. Algunos inversores pueden tener una aversión alta al riesgo y estar dispuestos a sacrificar rendimientos potenciales para evitar cualquier posibilidad de pérdida, mientras que otros pueden tener una aversión moderada y estar dispuestos a asumir cierto grado de volatilidad en busca de mayores rendimientos (Markowitz H. , 1952).

Es importante destacar que la actitud del inversor hacia el riesgo puede cambiar con el tiempo debido a diversos factores, como cambios en la situación financiera, eventos de vida significativos o condiciones económicas y del mercado. Es fundamental que los inversores revisen periódicamente su perfil de riesgo y ajusten su estrategia de inversión según sea necesario para garantizar que esté alineada con sus objetivos a corto y largo plazo.

2.2.1.3 Determinación de la cartera óptima.

La determinación de la cartera óptima es un proceso esencial en la gestión de inversiones que busca maximizar el rendimiento esperado de un inversor para un nivel de riesgo dado, o

minimizar el riesgo para un nivel de rendimiento esperado. Este punto óptimo se identifica en la intersección entre una de las curvas de indiferencia del inversor y la frontera eficiente, que representa todas las combinaciones posibles de riesgo y rendimiento que se pueden lograr con una determinada selección de activos. Al encontrar este punto de tangencia, se logra un equilibrio óptimo entre riesgo y rendimiento, lo que significa que no hay otra cartera que pueda ofrecer un mayor rendimiento para el mismo nivel de riesgo, ni una cartera que pueda proporcionar un menor riesgo para el mismo nivel de rendimiento (Markowitz H. , 1952).

Una vez que se ha identificado la cartera óptima, el inversor puede implementarla en su portafolio. No obstante, es importante considerar que tanto las circunstancias personales como los objetivos financieros y las condiciones del mercado pueden variar con el tiempo, lo que podría requerir ajustes en dicha cartera. Por ello, es esencial revisar periódicamente la composición del portafolio y realizar los cambios necesarios para asegurar que siga alineado con los objetivos financieros a largo plazo del inversor (Zvi Bodie, 2014).

2.2.2 Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM)

El Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM), desarrollado por William Sharpe, es una de las teorías clave en la gestión de inversiones. Este modelo permite calcular el rendimiento esperado de un activo financiero, tomando en cuenta su riesgo sistemático, también conocido como riesgo no diversificable o riesgo de mercado (Sharpe W. , 1964). Este tipo de riesgo se refiere a la parte del riesgo de un activo que no se puede eliminar a través de la diversificación, ya que está intrínsecamente relacionado con las fluctuaciones generales del mercado.

El CAPM postula que el rendimiento esperado de un activo está compuesto por dos componentes: la tasa libre de riesgo, que representa el rendimiento que se puede obtener sin asumir

ningún riesgo, y el premio por riesgo, que compensa a los inversores por el riesgo adicional que están asumiendo al invertir en un activo con riesgo sistemático.

El premio por riesgo se calcula multiplicando la beta del activo (β), que mide su sensibilidad a los movimientos del mercado, por la prima de riesgo de mercado, que es la diferencia entre el rendimiento esperado del mercado y la tasa libre de riesgo. En esencia, el CAPM ofrece una forma de cuantificar el riesgo sistemático de un activo y de estimar el rendimiento que los inversores deberían esperar como compensación por asumir dicho riesgo. A pesar de sus críticas y limitaciones, el CAPM sigue siendo una herramienta ampliamente empleada en la gestión de inversiones y en la valoración de activos dentro de los mercados financieros contemporáneos (Sharpe W. , 1964).

Las teorías aplicables de modelos de riesgo y rendimiento para la creación de portafolios óptimos implican problemas matemáticos complejos y laboriosos, por lo tanto, aprovecharemos la tecnología para su resolución analítica, en el caso de Microsoft Excel, su utilización para el desarrollo y aprendizaje del modelo nos permite resolver de una manera mucho más intuitiva la propuesta de (Markowitz H. , 1952), así como también la de (Sharpe W. , 1964), sin embargo, la finalidad del presente trabajo es proponer una herramienta que aproveche los recursos tecnológicos actuales como lo es Python y las aplicaciones Web con el uso del internet para facilitar la creación de portafolios óptimos de cartera eficiente.

No obstante, es importante destacar que la aversión al riesgo desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones de inversión y en la selección de la estrategia para construir una cartera eficiente. Por lo tanto, se aborda el concepto de perfil de riesgo del inversor y los diferentes tipos de perfiles que pueden surgir al invertir:

2.2.3 Perfil de riesgo del inversor

La aversión al riesgo representa la preferencia de un inversor por evitar la incertidumbre en sus inversiones financieras. Debido a esta postura frente al riesgo, estos individuos tienden a dirigir sus inversiones hacia activos financieros más seguros, incluso si son menos rentables. La aversión al riesgo implica un cierto nivel de rechazo al riesgo por parte de quienes participan en los mercados financieros (Balanz Capital Valores, 2022).

Al evaluar a un individuo en términos de su aversión al riesgo en el contexto de las decisiones de inversión, es esencial considerar sus preferencias como un factor crucial. Esto implica que, en el ámbito de las inversiones financieras, las opciones más arriesgadas deben ofrecer un mayor rendimiento para ser consideradas como alternativas viables.

Derivado de lo anterior, se pueden determinar tres tipos de perfiles de inversionistas:

2.2.3.1 Perfil conservador.

El inversor de perfil conservador muestra una preferencia clara por la seguridad sobre el riesgo, incluso si esto significa obtener menores rendimientos en sus inversiones. Su principal objetivo es preservar su capital sin exponerlo a riesgos significativos. Por lo tanto, tiende a optar por productos de renta fija y activos financieros altamente líquidos. Este tipo de inversor se caracteriza por tener una baja tolerancia al riesgo y priorizar la seguridad. Como resultado, elige instrumentos de inversión que minimizan la posibilidad de pérdidas, incluso si esto implica obtener rendimientos más modestos (Balanz Capital Valores, 2022).

2.2.3.2 Perfil moderado.

El inversor de perfil moderado, también denominado perfil intermedio, está dispuesto a asumir cierto grado de incertidumbre con el fin de obtener mayores beneficios. Busca un equilibrio entre rentabilidad y riesgo, siguiendo el principio aristotélico de que la virtud se encuentra en el

término medio. Por lo general, destina la mayor parte de sus inversiones a productos de renta fija, con una pequeña porción destinada a renta variable. Su objetivo es obtener rendimientos ligeramente superiores a la tasa libre de riesgos y lograr un crecimiento gradual de su capital a mediano plazo (Balanz Capital Valores, 2022).

2.2.3.3 Perfil agresivo.

El inversor de perfil agresivo busca deliberadamente asumir una elevada dosis de incertidumbre con el propósito de alcanzar rendimientos más substanciales. En consecuencia, destina más del 90% de su capital a inversiones en renta variable. En lugar de optar por productos financieros menos arriesgados para mitigar el riesgo, este inversor elige activos que reaccionan de manera diversa a los movimientos del mercado. En otras palabras, busca equilibrar el riesgo global de su cartera mediante instrumentos que presentan una baja correlación entre sí. Ejemplos de estas inversiones incluyen bonos y fondos de inversión en sectores como el bancario, energético o de recursos naturales. Este inversionista conoce bien los mercados financieros a través de la experiencia adquirida en el manejo de los diferentes instrumentos financieros y sabe de los riesgos que presentan y es capaz de tomar sus propias decisiones de inversión y está dispuesto a sacrificar la diversificación de su inversión (Balanz Capital Valores, 2022).

2.3 Marco jurídico

En el ámbito legal, los fondos de inversión y sus gestores están sujetos a regulaciones densas y complejas en casi todos los países. Estas regulaciones les otorgan el privilegio de interpretar en la práctica los principios rectores del sistema, al mismo tiempo que reflejan las tensiones de intereses subyacentes en su estructura.

El marco legal en El Salvador proporciona las bases sobre las cuales trabajarán todos los participantes a la hora de invertir, el marco jurídico para los portafolios de inversión está

principalmente regido por la Ley del Mercado de Valores y su reglamento, así como por otras normativas emitidas por la Superintendencia del Sistema Financiero (SSF) y otras entidades regulatorias pertinentes como por ejemplo en Banco Central de Reserva (BCR) (BV, 2023).

A continuación, se describen algunos aspectos clave de este marco jurídico:

2.3.1 Ley del mercado de valores

Esta ley regula la emisión, colocación, negociación y circulación de valores en El Salvador. Establece las obligaciones y responsabilidades de emisores, intermediarios financieros, inversionistas y demás participantes del mercado de valores (BV, 2023).

2.3.2 Regulación de intermediarios financieros

La SSF regula y supervisa a los intermediarios financieros, como casas de bolsa, sociedades de inversión, fondos de inversión y otras instituciones financieras que operan en el mercado de valores. Establece requisitos de capital, normas de conducta, controles internos y otras disposiciones para garantizar la integridad y transparencia del mercado (BV, 2023).

2.3.3 Protección al inversionista

La legislación salvadoreña incluye disposiciones destinadas a proteger a los inversionistas, como la divulgación de información transparente y oportuna, la prohibición de prácticas fraudulentas o engañosas, y mecanismos de resolución de disputas (BV, 2023).

2.3.4 Normativas fiscales

Las ganancias derivadas de inversiones en El Salvador pueden estar sujetas a impuestos, y existen disposiciones fiscales específicas que regulan la tributación de ingresos por inversiones, tales como dividendos, intereses y ganancias de capital (REDCODES, 2019).

2.3.5 Cumplimiento normativo

Las instituciones financieras que operan en el mercado de valores están sujetas a regulaciones de cumplimiento normativo, que requieren la implementación de políticas y procedimientos para garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables (BV, 2023).

Además de estas existen otras normativas relacionadas con los riesgos de los mercados bursátiles, así como una serie de manuales para manejar los fondos de inversión.

Es importante que a la hora de elaborar portafolios de inversión todos aquellos inversionistas y gestores de activos en El Salvador se familiaricen con el marco jurídico aplicable y busquen asesoramiento legal y financiero adecuado para poder así estructurar y gestionar sus portafolios de inversión de manera legal y sin problemas. Además, dado que las leyes y regulaciones pueden cambiar, es fundamental mantenerse actualizado sobre cualquier cambio en el marco normativo.

2.4 Conceptualización

La gestión de inversiones requiere un enfoque estratégico para maximizar los rendimientos mientras se controla el riesgo. En este contexto, la creación de portafolios óptimos es esencial. La presente investigación explora cómo aplicar modelos de riesgo y rendimiento utilizando Python, una herramienta poderosa en el análisis de datos y finanzas, para construir portafolios que equilibren eficazmente estos dos aspectos fundamentales.

La construcción de portafolios es fundamental en el ámbito de la gestión de inversiones por las siguientes razones:

- **Diversificación del riesgo:** Al invertir en una variedad de activos, se puede reducir el riesgo específico de cada uno, ya que los movimientos de precio de un activo pueden compensarse con los de otros.

- **Optimización del rendimiento:** La selección de una combinación adecuada de activos puede ayudar a maximizar el rendimiento esperado de una cartera, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asumido.
- **Alcanzar objetivos financieros:** Los portafolios se construyen teniendo en cuenta los objetivos financieros y las preferencias de riesgo del inversor, ya sea la acumulación de riqueza a largo plazo, la generación de ingresos regulares o la preservación del capital.
- **Adaptación a las condiciones del mercado:** Los portafolios pueden ajustarse según las condiciones económicas y del mercado, permitiendo a los inversores capitalizar oportunidades y mitigar riesgos.

2.4.1 Creación de portafolios

La creación de portafolios es un proceso estructurado que sigue una serie de pasos clave para optimizar la combinación de activos y maximizar el rendimiento ajustado al riesgo. Este proceso sigue los siguientes pasos:

2.4.1.1 Establecimiento de objetivos financieros.

Es el primer paso en la creación de un portafolio efectivo entender los objetivos financieros del inversor. Esto implica una evaluación detallada de varios factores.

- **Horizonte Temporal:** Determinar si los objetivos de inversión son a corto, mediano o largo plazo.
- **Necesidades Financieras:** Identificar las necesidades específicas del inversor, como la acumulación de capital para la jubilación, la financiación de la educación de los hijos o la compra de una vivienda.
- **Tolerancia al Riesgo:** Evaluar la disposición del inversor a asumir riesgos en busca de mayores rendimientos.

- **Objetivos de Rendimiento:** Establecer metas claras en términos de rendimiento deseado, teniendo en cuenta el nivel de riesgo aceptado (Inversion, 2024).

2.4.1.2 Selección de Activos.

Una vez que se han establecido los objetivos financieros, se procede a seleccionar los activos financieros adecuados que se alineen con esos objetivos. Este proceso implica:

- **Análisis de Activos:** Evaluar diferentes clases de activos, como acciones, bonos, fondos de inversión, bienes raíces, entre otros, considerando su rendimiento histórico, riesgo y correlaciones con otros activos.
- **Diversificación:** Seleccionar una combinación diversificada de activos para reducir el riesgo específico y mejorar el rendimiento potencial del portafolio. Esto puede incluir activos de diferentes sectores, regiones geográficas y clases de activos.
- **Evaluación del Rendimiento Esperado:** Estimar el rendimiento esperado de cada activo en función de su historial de rendimiento, proyecciones económicas y factores macroeconómicos (Inversion, 2024).

2.4.1.3 Asignación de Activos.

Una vez seleccionados los activos, se procede a determinar la distribución de estos dentro del portafolio. Esto implica:

- **Optimización de la Asignación de Activos:** Determinar la combinación óptima de activos que maximice el rendimiento esperado para un nivel de riesgo dado, utilizando técnicas de optimización de portafolios como la optimización de Markowitz.
- **Consideración de Factores de Riesgo:** Evaluar y controlar los diferentes tipos de riesgo, como el riesgo de mercado, el riesgo de crédito y el riesgo de liquidez, al asignar los activos en el portafolio (Inversion, 2024).

2.4.1.4 Construcción del portafolio.

Una vez definida la asignación de activos, se procede a implementar el portafolio adquiriendo los activos financieros específicos. Este proceso incluye:

- **Compra de Activos:** Realizar transacciones para adquirir los activos seleccionados en las proporciones definidas en la asignación de activos.
- **Consideraciones Prácticas:** Tener en cuenta factores como costos de transacción, impuestos y liquidez al ejecutar las operaciones de compra de activos.
- **Revisión y Ajuste:** Revisar periódicamente la asignación de activos y ajustarla según sea necesario para reflejar cambios en los objetivos financieros, condiciones del mercado y perfil de riesgo del inversor. (Inversion, 2024)

2.4.2 Características de los portafolios

Las características de un portafolio pueden variar dependiendo de los objetivos de inversión, el horizonte temporal, la tolerancia al riesgo y otros factores. Algunas de las características más comunes son:

- **Diversificación:** Los portafolios suelen estar compuestos por una variedad de activos financieros, como acciones, bonos, bienes raíces, entre otros, para reducir el riesgo total.
- **Rendimiento esperado:** Los inversores buscan obtener un rendimiento adecuado para alcanzar sus objetivos financieros, considerando las características y expectativas de cada activo en la cartera.
- **Tolerancia al riesgo:** Los portafolios se construyen teniendo en cuenta el perfil de riesgo del inversor, que puede variar desde conservador hasta agresivo, determinando la distribución de activos y estrategias de inversión.

- **Horizonte temporal:** La construcción del portafolio puede adaptarse al horizonte temporal del inversor, ya sea a corto, mediano o largo plazo, influyendo en la selección de activos y la estrategia de inversión.

Estas características surgen de la necesidad de los inversores de construir portafolios que se adapten a sus objetivos, preferencias y circunstancias individuales. La diversificación ayuda a reducir el riesgo, el rendimiento esperado refleja las expectativas de los inversores, la tolerancia al riesgo guía la selección de activos y la asignación de activos, y el horizonte temporal influye en la estrategia de inversión (FORBES, 2022).

2.4.3 Tipos de portafolios

Los portafolios de inversión son estructuras legales que permiten la canalización y gestión de recursos de uno o varios agentes económicos con el fin de realizar inversiones. Además, un portafolio de inversión se define como una agrupación de activos pertenecientes a un individuo o entidad. Los portafolios de inversión más eficientes son aquellos que emplean estrategias de diversificación, combinando diferentes tipos de inversiones para mitigar el riesgo y maximizar los rendimientos potenciales (Investor T. , 2023).

Estos portafolios ofrecen una serie de beneficios destacados que hacen su uso atractivo. Entre ellos se incluyen la gestión profesional y especializada de la liquidez de los usuarios, la diversificación de los riesgos de inversión, los ahorros en costos administrativos gracias a las economías de escala, y la accesibilidad para la población en general al conocimiento y la experiencia de los administradores corporativos.

Debido a estas ventajas, los portafolios de inversión pueden adoptar diversas formas. A continuación, se describen los principales tipos de portafolios de inversión:

2.4.3.1 Portafolios de enfoque tradicional.

El enfoque tradicional para la construcción de un portafolio de inversiones es una estrategia arraigada y ampliamente aceptada por inversores de diversas inclinaciones y perfiles financieros. Este método es esencialmente una amalgama cuidadosamente seleccionada de varios activos financieros que abarcan un espectro diverso de clases, como acciones, bonos, efectivo y otros instrumentos financieros. La premisa fundamental detrás de este enfoque radica en el reconocimiento de que, con el paso del tiempo, los distintos activos financieros tienden a mostrar comportamientos diferenciales entre sí. Esta diversificación estratégica no solo busca equilibrar el riesgo y el rendimiento, sino que también tiene como objetivo mitigar la exposición a fluctuaciones adversas en los mercados y capturar oportunidades de inversión emergentes. En esencia, la construcción de un portafolio de inversión bajo este enfoque convencional se basa en la creencia de que la diversificación adecuada es una herramienta esencial para alcanzar los objetivos financieros a largo plazo (Investor T. , 2023).

2.4.3.2 Portafolios de inversión de renta variable.

El enfoque de inversión de renta variable se dirige hacia la adquisición de activos financieros que representan una participación en la propiedad de una empresa, como son las acciones. Al optar por esta estrategia, los inversionistas se hacen con títulos accionarios de una compañía, lo que les otorga una porción proporcional de la propiedad y los derechos asociados a ella. Esta modalidad de inversión abre la puerta para que los inversores se beneficien del potencial de crecimiento de la empresa, al mismo tiempo que les permite participar en sus éxitos y desafíos. Este método se caracteriza por ofrecer a los inversionistas la posibilidad de diversificar su cartera y buscar oportunidades de rendimientos a largo plazo, los cuales suelen estar vinculados a la evolución y solidez a largo plazo de las empresas en las que invierten (Investor T. , 2023).

2.4.3.3 Portafolio de inversión de renta fija.

El enfoque de inversión de renta fija se centra en activos financieros que implican préstamos otorgados a gobiernos o empresas. Al optar por esta estrategia, los inversionistas adquieren bonos u otros instrumentos financieros similares, los cuales representan una forma de deuda emitida por los emisores. A cambio de la compra de estos bonos, los inversionistas reciben pagos periódicos de intereses durante la vida del bono y la devolución del capital invertido al vencimiento de este. La inversión en bonos se caracteriza por su capacidad para proporcionar flujos de efectivo predecibles y estables, lo que la convierte en una opción atractiva para los inversores que buscan una mayor seguridad en sus carteras. En comparación con la inversión en acciones, la renta fija se distingue por su menor riesgo y la estabilidad de los retornos, lo que la convierte en una herramienta valiosa para la diversificación y la gestión del riesgo en un portafolio de inversión (Investor T. , 2023).

2.4.3.4 Portafolio de inversión mixto.

Un portafolio de inversión mixto combina elementos de renta variable y renta fija en una única estrategia de inversión. Este enfoque busca aprovechar los beneficios inherentes de ambas clases de activos con el fin de lograr un equilibrio entre el crecimiento y la estabilidad de la cartera. Al adoptar esta táctica, los inversores buscan diversificar sus inversiones al integrar una variedad de activos con distintos perfiles de riesgo y horizontes temporales de inversión. Al hacerlo, se pretende mitigar el impacto de la volatilidad del mercado y maximizar las oportunidades de rendimiento ajustadas al riesgo a lo largo del tiempo. La combinación de activos de renta variable y renta fija en un portafolio mixto ofrece a los inversores una mayor flexibilidad y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones del mercado, al tiempo que persiguen sus objetivos financieros a largo plazo (Investor T. , 2023).

2.4.3.5 Portafolio de inversión alternativa.

El portafolio de inversión alternativa se caracteriza por su enfoque en activos que van más allá de las inversiones típicas en renta variable y renta fija. Estos activos alternativos pueden abarcar inversiones en bienes raíces, materias primas, obras de arte, capital de riesgo y otros instrumentos poco convencionales. Los inversores buscan diversificar sus carteras y obtener rendimientos mediante estrategias únicas y menos correlacionadas con los mercados financieros tradicionales (Investor T. , 2023).

La decisión sobre el tipo de portafolio de inversión que mejor se adapte a las necesidades de cada inversor requerirá un cuidadoso estudio y una adecuada gestión de riesgo y rendimiento, por esto mediante la ayuda de Python se pretende tener una herramienta que gestione el tipo de portafolio óptimo en base al tipo de portafolio en el que se pretende invertir.

2.4.4 Mantenimiento de un portafolio de inversión

El mantenimiento de un portafolio de inversión es un proceso continuo que implica monitorear y ajustar el portafolio para asegurar que siga alineado con los objetivos financieros del inversor, su tolerancia al riesgo y las condiciones del mercado (Capital, s.f.).

Algunas características comunes de un correcto mantenimiento de los portafolios se detallan a continuación:

- **Rebalanceo del portafolio:** Periódicamente, revisar y ajustar la asignación de activos del portafolio para mantener la distribución deseada, especialmente cuando las condiciones del mercado causan desviaciones significativas (Investor V. , 2024).
- **Monitoreo o revisión periódica del portafolio:** Seguir de cerca el rendimiento de los activos individuales y del portafolio en su conjunto, evaluando si se están cumpliendo los objetivos financieros y realizando ajustes según sea necesario.

- **Diversificación continua:** Buscar oportunidades para diversificar aún más el portafolio, incorporando nuevos activos o clases de activos que puedan mejorar el equilibrio entre riesgo y rendimiento.
- **Reevaluación de objetivos:** Ajustar los objetivos financieros y la estrategia de inversión del portafolio según cambios en las circunstancias personales, económicas o del mercado.
- **Educación continua:** Mantenerse informado sobre tendencias del mercado, innovaciones financieras y mejores prácticas en gestión de inversiones.

El mantenimiento adecuado de un portafolio de inversión es crucial para asegurar que siga siendo relevante y efectivo en la consecución de los objetivos financieros del inversor a lo largo del tiempo (Capital, s.f.).

2.4.5 Indicadores de desempeño de los portafolios

En la actualidad, hay un creciente interés por parte de la población en las inversiones dentro del mercado de capitales. Este interés puede surgir tanto por motivaciones personales, como el deseo de hacer crecer su patrimonio, así como también por razones más generales. En este sentido, es crucial comprender la teoría de cartera y estar al tanto de las diversas metodologías disponibles para evaluar el rendimiento de las inversiones (Uribe, 2018).

La teoría de cartera es un conjunto de principios y técnicas diseñadas para optimizar la asignación de activos dentro de una cartera de inversiones, con el objetivo de maximizar el rendimiento esperado mientras se minimiza el riesgo. Esto implica seleccionar cuidadosamente una combinación diversificada de activos que se ajuste a los objetivos de inversión y tolerancia al riesgo de cada individuo.

Además de comprender la teoría subyacente, es esencial familiarizarse con las herramientas y metodologías disponibles para evaluar el desempeño de las inversiones. Esto puede

implicar el análisis de ratios financieros, como el rendimiento esperado, el índice de Sharpe y la volatilidad, entre otros. También es importante considerar el contexto macroeconómico y los eventos del mercado que pueden influir en el rendimiento de la cartera (Uribe, 2018).

Al tener un entendimiento sólido de estas teorías y herramientas, los inversionistas están mejor equipados para tomar decisiones informadas sobre sus carteras de inversión. Esto puede implicar ajustes estratégicos en la asignación de activos o incluso cambios significativos en las inversiones existentes. Por todo esto a continuación se presentan algunos de los principales indicadores para medir el desempeño de los portafolios:

2.4.5.1 Rendimiento esperado.

El rendimiento esperado es un concepto clave en finanzas y se refiere a la media ponderada de los posibles rendimientos de una inversión, donde cada rendimiento posible se multiplica por su probabilidad de ocurrencia. Es una medida que los inversionistas utilizan para evaluar qué tan rentable puede ser un portafolio en función de los rendimientos esperados en diferentes activos.

Para calcular el rendimiento o retorno esperado de un portafolio, se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 1

Rendimiento esperado

$$E(R) = \sum_{i=1}^n X_i \times R_i$$

Donde:

- E(R): es el Rendimiento Esperado,
- X_i : es la probabilidad de que se produzca el i-ésimo rendimiento,
- R_i : es el rendimiento en el i-ésimo activo,

- n: es el número total de escenarios posibles.

El rendimiento esperado es fundamental en finanzas porque permite a los inversionistas y gestores de cartera estimar la rentabilidad media anticipada de una inversión, facilitando la comparación de oportunidades, la planificación financiera y la gestión de riesgos. Al conocer el rendimiento esperado, se pueden tomar decisiones informadas sobre dónde invertir, ajustar objetivos financieros y evaluar la efectividad de estrategias de inversión. Aunque no garantiza resultados específicos, ofrece una base cuantitativa para evaluar si el retorno potencial justifica el riesgo asumido y para medir el desempeño en relación con las expectativas (Uribe, 2018).

2.4.5.2 Volatilidad.

La volatilidad es un indicador clave del desempeño de un portafolio porque proporciona información sobre la estabilidad y el riesgo asociado con las inversiones en ese portafolio. Aunque comúnmente se asocia la volatilidad con el riesgo, también puede ser un indicador de oportunidades de inversión y potencial de rendimiento. Representa la magnitud de los cambios de precios de un activo o cartera en un período de tiempo específico. Una mayor volatilidad implica una mayor variabilidad en los rendimientos y, por lo tanto, un mayor riesgo.

La volatilidad se calcula típicamente como la desviación estándar de los rendimientos de una inversión o cartera durante un período de tiempo determinado. Cuanto mayor sea la desviación estándar, mayor será la volatilidad y, por lo tanto, mayor será el riesgo percibido.

Las medidas de volatilidad son:

2.4.5.2.1 Varianza (σ^2).

La varianza de los rendimientos de los precios de un activo es una medida estadística que cuantifica la dispersión de estos rendimientos respecto a su media. Se calcula como el promedio

de las diferencias al cuadrado entre cada rendimiento y la media de los rendimientos, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 2

Varianza

$$\sigma_{xt}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{xt} - r_{\bar{x}})^2}{n}$$

En donde:

- σ_{xt}^2 : es la varianza,
- n : cantidad de datos,
- r_{xt} : rendimiento del activo x en el mes t ,
- $r_{\bar{x}}$: es el rendimiento promedio del activo x .

Las desviaciones de la media $(r_{xt} - r_{\bar{x}})^2$ están elevadas al cuadrado para así eliminar la cancelación entre los términos positivos y negativos. Esta operación también ayuda a evitar que las desviaciones largas de la media influyan de manera desproporcionada en el cálculo de la varianza (Uribe, 2018).

2.4.5.2.2 Desviación estándar (σ).

La desviación estándar, es la raíz cuadrada de la varianza, y se calcula sumando las diferencias al cuadrado entre cada dato y la media de la muestra, dividiendo luego por el tamaño de la muestra y tomando la raíz cuadrada del resultado (Uribe, 2018).

En el contexto financiero, la desviación estándar se utiliza comúnmente para evaluar el riesgo o la volatilidad asociada a un activo determinado. Una desviación estándar más alta indica un mayor grado de incertidumbre o riesgo en cuanto al rendimiento del activo. En resumen, en

finanzas, una mayor desviación estándar sugiere una mayor volatilidad y, por ende, un mayor riesgo asociado al activo en cuestión. La ecuación para calcularla es la siguiente:

Ecuación 3

Desviación estándar

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_{xt} - \bar{r}_x)^2}{n}}$$

donde σ_x representa la desviación estándar.

La ecuación previa para calcular la desviación estándar depende de la frecuencia de los datos, ya sea diaria, mensual o trimestral. Sin embargo, para facilitar comparaciones, es común estandarizar los datos convirtiéndolos a términos anuales. Para hacer esto, se multiplica la desviación estándar por la raíz cuadrada del número de observaciones en un año. La ecuación para anualizar la desviación estándar es:

Ecuación 4

Desviación estándar anualizada

$$\sigma^A = \sigma \times \sqrt{t}$$

donde t representa la cantidad de observaciones en un año.

Se puede observar que la volatilidad es un indicador importante de riesgo en la inversión. Los inversores suelen preferir activos con menor volatilidad, ya que ofrecen una mayor previsibilidad y estabilidad en los rendimientos.

2.4.5.3 Índice de Sharpe.

El índice de Sharpe es una medida de la rentabilidad ajustada al riesgo de una inversión o cartera en comparación con una inversión libre de riesgo, como los bonos del gobierno. Fue

desarrollado por William F. Sharpe y es ampliamente utilizado para evaluar la eficiencia de una cartera (Sharpe W. F., 1966).

Es el indicador más reconocido entre todos los existentes. Su propósito es evaluar el rendimiento de un portafolio y se define como el rendimiento promedio que excede a la tasa libre de riesgo por unidad de volatilidad o riesgo total. También es conocido como la compensación entre recompensa y volatilidad.

El cálculo del índice de Sharpe se realiza restando la tasa de rendimiento libre de riesgo (generalmente la tasa de interés de los bonos del gobierno) del rendimiento medio de la cartera y dividiendo el resultado por la desviación estándar de los rendimientos de la cartera, que es una medida de la volatilidad o riesgo. Su ecuación se expresa así:

Ecuación 5

Índice de Sharpe

$$\text{Índice de Sharpe} = \left(\frac{\text{Rendimiento de la Cartera} - \text{Tasa de Rendimiento libre de riesgo}}{\text{Desv Estandar de los Rendimientos de la cartera}} \right)$$

$$SR_p = \frac{(\bar{R}_p - R_f)}{\sigma^p}$$

En donde:

- SR_p : representa el Índice de Sharpe,
- \bar{R}_p : es el rendimiento promedio del portafolio p ,
- R_f : es la tasa libre de riesgo.

Este indicador parte del supuesto de que los inversores son aversos al riesgo, lo que implica que, para un nivel dado de rendimiento esperado, preferirían un portafolio que presente el menor nivel de riesgo. En otras palabras, los inversores buscan optimizar la relación entre riesgo y rendimiento de su portafolio.

Cuanto mayor sea el resultado de este indicador, mejor será la combinación entre riesgo y rendimiento del portafolio. Esto significa que el portafolio ofrece un mayor rendimiento en relación con el riesgo asumido. En consecuencia, los inversores suelen buscar portafolios con una alta relación de Sharpe, ya que indican una mayor eficiencia en la gestión de riesgos y rendimientos (Uribe, 2018).

2.4.6 Lenguaje de programación Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el ámbito tecnológico. Se distingue por ser fácil de usar y entender, gracias a su sintaxis clara y su enfoque en la legibilidad. Esta característica lo hace especialmente atractivo para quienes quieren trabajar con datos y análisis sin tener experiencia extensa en programación. Debido a su simplicidad, los profesionales de finanzas pueden aprender a usar Python sin la necesidad de estudiar programación por años.

La versatilidad de Python es otra de sus ventajas más notables. Se puede aplicar en muchos contextos, desde el análisis de datos hasta la automatización de tareas. En el sector financiero, esta flexibilidad permite a los usuarios abordar diversas tareas, como análisis de mercados, creación de gráficos o modelado financiero.

Python cuenta con una comunidad de desarrolladores y usuarios que colaboran y comparten recursos. Por lo tanto, si alguien trabaja en un proyecto financiero y necesita una herramienta específica, es probable que ya exista algo que pueda ser usado. Existen numerosas bibliotecas, que son colecciones de código reutilizable, que simplifican las tareas habituales en finanzas, como el análisis de datos, la creación de modelos y la visualización.

En el ámbito financiero, Python se utiliza para muchas tareas prácticas. Por ejemplo:

- **Análisis de datos.** Python puede ayudar a procesar y analizar grandes cantidades de datos financieros para obtener información valiosa.
- **Modelos de predicción.** Con Python, se pueden construir modelos para prever tendencias del mercado o evaluar riesgos.
- **Automatización.** Python permite automatizar tareas repetitivas, como la generación de informes financieros, lo que ahorra tiempo y reduce errores humanos.
- **Trading algorítmico.** Python se usa para desarrollar algoritmos de trading que pueden comprar y vender activos automáticamente, siguiendo reglas o estrategias específicas.

Capítulo III: Diseño metodológico

El modelo de Media-Varianza diseñado por Harry Markowitz marcó un importante avance en el ámbito de las inversiones financieras, lo que lo convirtió en el fundamento de la Teoría Moderna de Portafolios. Los modelos desarrollados posteriormente al estudio de Markowitz para construir portafolios óptimos y carteras eficientes se basaron en este modelo, por lo que se concluyó que el modelo Media-Varianza debía ser adecuadamente estudiado y analizado en materia financiera y económica (Markowitz H. , 1952).

El mercado de valores ofreció nuevas oportunidades de inversión tanto para personas como para empresas y el estado, lo que fomentó la actividad productiva y contribuyó al desarrollo económico. Por esta razón, era crucial que los inversionistas y administradores de fondos poseyeran un conocimiento sólido sobre los fundamentos de la Teoría Moderna de Portafolios. Esta herramienta adicional les permitió estructurar sus inversiones de acuerdo con su perfil y objetivos financieros.

El diseño de la metodología de investigación es una parte fundamental dentro de cualquier estudio, ya que en este capítulo se establecieron los procedimientos metodológicos del tratamiento de recolección y análisis de la información, así como, las técnicas e instrumentos que se utilizaron dentro del proceso investigativo, se describió como el plan general que dicta lo que se realizaría para responder a la pregunta de investigación.

Básicamente, este proceso fue un esquema de la investigación, es decir es una estructura en la que se organizaron y detallaron las variables que se abordarían, así como los procedimientos necesarios para desarrollar la investigación. Su objetivo principal fue guiar el proceso investigativo de manera eficaz; sin embargo, no es aplicable a todas las investigaciones, ya que cada una tiene propósitos distintos.

3.1 Enfoque de la investigación

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo, cuyo objetivo principal es analizar el comportamiento de las variables involucradas en la construcción de portafolios óptimos. Para ello, se utilizan herramientas estadísticas que permiten cuantificar el impacto de los modelos de riesgo y rendimiento en los resultados de inversión. Se lleva a cabo una recolección de datos mediante observación del proceso, seguida de un análisis exhaustivo para responder a las preguntas de investigación previamente establecidas. Este enfoque no solo implica la recolección de datos, sino también la medición de parámetros de la población investigada, lo que facilita la validación de las hipótesis formuladas. En este contexto, se aplicó un tipo de análisis estadístico que incluyó la formulación de la idea de investigación, la definición de las preguntas de investigación, el establecimiento de los objetivos y la derivación de las hipótesis. Posteriormente, se seleccionaron las variables pertinentes y, a través de cálculos, se contrastaron las hipótesis formuladas (Manuel E. Cortés Cortés, 2004).

Este enfoque fue bien utilizado en procesos que por su naturaleza son medibles o cuantificables como lo fue para la presente investigación ya que se planteó cumplir con un objetivo general que implicaba a la creación de portafolios óptimos mediante el uso de la herramienta Python. Para crear estos portafolios óptimos con un adecuado nivel de riesgo y rendimiento se empleó el método de Markowitz, que utiliza procedimientos estadísticos y de programación lineal a fin de identificar un portafolio eficiente con títulos valores previamente seleccionados.

En esta investigación se utilizaron datos numéricos para desarrollar la determinación del conjunto de carteras, la frontera eficiente, la actitud del inversor frente al riesgo y la cartera optima de riesgo y rendimiento, todo ello integrado en un modelo mediante la herramienta Python. Además, se estudió el alto nivel de desarrollo cuantitativo aplicado en la creación de portafolios

de inversión en el mercado financiero, esto permitió desarrollar metodologías basadas en criterios y en modelos matemáticos ajustados a la realidad económica, con el objetivo de minimizar pérdidas y obtener un mayor beneficio económico esperado por el inversionista.

3.2 Método

El Método Científico es indispensable para todos aquellos interesados en una investigación, es el proceso que permitió establecer relaciones entre hechos que explican el funcionamiento de las cosas. Este método presentó la metodología secuencial en la que se realizó la investigación paso a paso, garantizando así un seguimiento oportuno de la misma.

Este método cuenta con una serie de pasos concretos, mediante los cuales se pudieron formular preguntas, probar hipótesis, recolectar datos y obtener conclusiones basadas en la evidencia. La importancia de este método radicó en su capacidad de brindar un enfoque sistemático para el descubrimiento y la verificación de conocimientos y hechos. De igual manera, sirvió para asegurar la objetividad y la fiabilidad de la investigación en todas las áreas del conocimiento.

La investigación en este caso intentó comprender y resolver una situación y necesidad en un contexto determinado, el cual fue la creación de portafolios óptimos de inversión para un perfil de riesgo característico, según su nivel de aversión, así como su probabilidad de rendimientos.

Para este estudio se utilizó específicamente el Método Inductivo-Deductivo que es parte de los métodos que se pueden utilizar para realizar la investigación. Este método representa una poderosa herramienta en el ámbito científico y de investigación, permitiendo un enfoque riguroso y sistemático para comprender fenómenos complejos. Comenzamos con la observación y recopilación de datos específicos, lo que llevó a la identificación de patrones o regularidades en el comportamiento de un sistema. Estas observaciones iniciales sirvieron como base para formular

hipótesis generales que explican los fenómenos observados, utilizando el razonamiento inductivo para inferir principios generales a partir de casos particulares (TUTFG, 2024).

Una vez formuladas las hipótesis, el método inductivo-deductivo empleó el razonamiento deductivo para derivar consecuencias lógicas y generar predicciones específicas basadas en estas hipótesis. Estas predicciones proporcionan un marco para llevar a cabo experimentos, realizar observaciones adicionales o recopilar más datos que permitan verificar empíricamente la validez de las hipótesis propuestas. En esta etapa, el proceso se alejó de lo específico hacia lo general, utilizando la lógica deductiva para evaluar las implicaciones de las hipótesis y predecir resultados específicos.

La observación jugó un papel crucial en el uso de este método, ya que constituye la base sobre la cual se construyen las hipótesis y se generan las conclusiones. La experiencia directa, la recopilación de datos y el análisis de información empírica fueron los elementos fundamentales para llevar a cabo este proceso de manera rigurosa y científicamente válida.

Este enfoque iterativo y cíclico contribuyó al avance del conocimiento al permitir una comprensión cada vez más profunda y precisa del fenómeno estudiado. Además, al integrar tanto la inducción como la deducción, el método inductivo-deductivo fomentó un proceso de investigación completo y holístico que combina la observación empírica con el razonamiento lógico, resultando en un análisis más robusto y fundamentado en el ámbito científico.

El método inductivo-deductivo se utilizó en la observación y la recopilación de datos específicos para generar conclusiones generales, y su rigor científico ayudó en la validación empírica de los resultados obtenidos.

Para nuestra investigación, el método científico mediante el análisis del método Inductivo-deductivo permitió obtener conclusiones sobre un fenómeno determinado. Sin embargo, las

conclusiones pueden volverse obsoletas, tanto por el paso del tiempo como por el avance tecnológico, que permite optimizar la capacidad de entender el mundo que nos rodea. Este método proporcionó información de un resultado, como lo fue la relación causal; la cual no sólo perseguía describir o acercarse a un problema, sino que intentó revelar las causas y efectos de lo estudiado a partir de una explicación del fenómeno de forma deductiva a partir de teorías o leyes, para establecer una relación de causa y efecto entre el grupo de variables que componían la investigación, es decir, al campo donde se concretó la experiencia y como este afectaba a los inversionistas al momento de realizar una inversión o crear una cartera de inversión (SAMPIERI, 1994).

3.3 Tipo de estudio

Los tipos de estudio utilizados en la presente investigación han sido una combinación de tipo exploratorio, documental y correlacional, debido a que estos representaban enfoques distintos para abordar diferentes preguntas de investigación.

3.3.1 Exploratorio

El estudio exploratorio se caracteriza por su naturaleza flexible y abierta, este fue dirigido a investigar áreas poco conocidas o explorar nuevos fenómenos. En este tipo de estudio, como investigadores recopilamos datos cualitativos o se realizan observaciones detalladas para generar hipótesis, identificando patrones o descubriendo nuevas perspectivas sobre el tema en cuestión que está siendo estudiado. Ha sido especialmente útil al inicio de una investigación cuando se estaba en busca comprender el tema complejo y antes de formular hipótesis específicas (SAMPIERI, 1994).

Nuestra investigación adoptó una perspectiva exploratoria, ya que la aplicación práctica de la Teoría de Portafolios en el contexto de la vida diaria salvadoreña ha recibido escasa atención en

la literatura académica y científica. Esta falta de investigación previa resalta la importancia de explorar y comprender cómo los principios teóricos de la Teoría de Portafolios se traducen en la realidad económica y financiera de El Salvador. A través de este enfoque exploratorio, se buscó llenar esta brecha de conocimiento al examinar de manera detallada cómo los conceptos y metodologías de la Teoría de Portafolios pueden aplicarse y adaptarse, brindando así una comprensión más completa de la gestión de inversiones y la toma de decisiones financieras en el entorno salvadoreño.

3.3.2 Documental

Se utilizó el estudio documental que se centra en el análisis y la interpretación de fuentes documentales y bibliográficas existentes para responder a las preguntas de investigación o explorar el tema específico de estudio. Este tipo de estudio implicó revisar y analizar literatura académica, informes, archivos históricos, documentos gubernamentales, entre otros recursos sobre el tema. El objetivo fue recopilar información relevante y confiable para comprender el contexto del problema, identificar tendencias históricas, analizar la evolución de conceptos y teorías, y fundamentar la investigación en el conocimiento existente. El estudio documental proporcionó una base sólida para la formulación de hipótesis y la planificación de investigaciones posteriores, ya que permitió contextualizar el problema y revisar estudios previos relacionados (SAMPIERI, 1994).

3.3.3 Correlacional

El estudio correlacional es otro tipo importante en nuestra investigación porque se enfoca en examinar la relación entre dos o más variables, pero sin intervenir en ellas ni manipularlas directamente. En lugar de buscar una relación causal entre las variables, el estudio correlacional buscaba establecer si existe una asociación entre ellas y en qué grado se relacionan. Este tipo de

investigación es valioso en esta investigación ya que se desea comprender la naturaleza y la fuerza de las relaciones entre variables (SAMPIERI, 1994).

Este estudio utilizó técnicas estadísticas para calcular el coeficiente de correlación, que indica la dirección (positiva o negativa) y la fuerza (fuerte, moderada o débil) de la relación entre las variables. Un coeficiente de correlación cercano a 1 o -1 indica una relación fuerte, mientras que un valor cercano a 0 indica una relación débil o nula.

En esta investigación, se persiguió realizar un análisis detallado del comportamiento de dos variables fundamentales en la formación de portafolios de inversión: el riesgo y el rendimiento. Específicamente, se buscó comprender cómo la correlación entre estas variables influye en la estructura de los portafolios identificados como eficientes. Además, se enfocó en validar teóricamente el principio ampliamente aceptado de que a mayor riesgo corresponde un mayor rendimiento, centrándose nuevamente en las variables de riesgo y rendimiento. Se investigó si, efectivamente, cuanto mayor fuese el riesgo asumido por el inversor, mayor es la rentabilidad del portafolio considerado óptimo, y esto se explorará a través de tres enfoques generales en relación con el riesgo.

Este estudio implicó un análisis exhaustivo de las interacciones entre el riesgo y el rendimiento en el contexto de la formación de portafolios de inversión. Se examinó cómo la correlación entre estas variables impacta la construcción de portafolios que buscan optimizar la relación riesgo-rendimiento. Asimismo, se buscó aportar evidencia empírica que sustente el conocido adagio financiero de que asumir mayores riesgos conlleva la posibilidad de obtener mayores rendimientos.

3.3.4 Delimitación y alcance del estudio

El presente estudio, se realizó considerando los siguientes aspectos:

3.3.4.1 Delimitación de tiempo.

En el contexto de las inversiones se refiere a establecer un período específico durante el cual se analizarán datos financieros, se realizarán operaciones o se evaluará el rendimiento de una cartera de inversiones. Esta delimitación fue esencial para poder realizar comparaciones significativas, evaluar tendencias a lo largo del tiempo y tomar decisiones informadas sobre inversiones. Por ejemplo, al analizar el rendimiento de una acción, se pudo limitar el período de tiempo a los últimos cinco años para observar su evolución y volatilidad en ese período específico. Delimitar el tiempo también ayuda a evitar sesgos al analizar datos históricos y a adaptar estrategias de inversión a condiciones económicas y financieras cambiantes.

Para la presente investigación los datos comprendidos fueron aquellos datos históricos de cotización de las acciones comprendidos en Yahoo Finance (<https://finance.yahoo.com/>) desde su creación.

3.3.4.2 Delimitación espacial.

En el contexto de las inversiones, se refiere a la restricción o enfoque geográfico específico que se aplica al analizar oportunidades de inversión. Esto puede implicar concentrarse en un mercado o región geográfica particular, como un país, una región económica, o incluso un sector específico dentro de una economía. La delimitación espacial fue un aspecto importante porque diferentes regiones tienen condiciones económicas, políticas y regulatorias únicas que afectan el rendimiento y la volatilidad de los activos financieros. Al delimitar el alcance espacial, se pudo realizar un análisis más preciso y tomar decisiones de inversión más informadas.

Para la presente investigación fue la información pública de las cotizaciones históricas de aquellas acciones que llevan registro mediante YAHOO FINANCE (<https://finance.yahoo.com/>) nuestra delimitación.

3.4 Población y muestra

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo y de estudio de las inversiones es una necesidad imperante en la era actual, donde la revolución tecnológica está transformando la forma en que se enseña y se aprende. Por tanto, es muy importante promover el uso de estas herramientas entre los docentes de diversas áreas del conocimiento para potenciar su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de igual manera que los profesionales en el conocimiento de las finanzas se basen en estas tecnologías para realizar sus inversiones de una manera óptima.

3.4.1 Población

La presente investigación se desarrolló para ayudar a una población en específico que, en este caso, fue de 56 personas que son estudiantes de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente (FMOcc) y profesionales con conocimiento en finanzas. La implementación de procesos innovadores es fundamental tanto para el desarrollo académico como para el desempeño laboral en la sociedad actual.

3.4.2 Muestra

Como parte del método científico en la obtención de la muestra utilizamos un enfoque cualitativo ya que mediante este se busca seleccionar participantes que puedan ofrecer información rica y significativa sobre el fenómeno de interés, que en nuestro caso fue sobre construcción de portafolios óptimos, en lugar de buscar representatividad numérica. Se privilegia la profundidad sobre la amplitud, permitiendo una comprensión detallada y contextualizada del tema investigado.

Para obtener una muestra en un enfoque cualitativo, se utilizó un método de muestreo probabilístico, esto se logra mediante la realización de observación de los participantes, encuestas, entrevistas u otras técnicas de recolección de datos que permiten explorar en detalle las

experiencias y perspectivas de los participantes. La selección de los participantes se basó en criterios específicos relacionados con el objeto de estudio.

De acuerdo con Sampieri la población de interés sobre el cual se recolectarán los datos tiene que definirse con precisión y deberá ser representativo en la población, lo cual presenta que los resultados encontrados en la muestra (SAMPIERI, 1994).

El tamaño de la muestra el cual se utilizó la formula estadística es:

Ecuación 6

Muestra

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

- n: es el número representativo de personas a estudiar (población) y, por tanto, el número de encuestas a realizar, o el número de personas a encuestar.
- N: representa la población, es el grupo de personas a estudiar, las cuales podrían estar conformadas, por ejemplo, por el público objetivo.
- Z: nivel de confianza, mide la confiabilidad de los resultados. Lo usual es utilizar un nivel de confianza de 95% (1.96) o de 90% (1.65). Mientras mayor sea el nivel de confianza, más exactos serán los resultados.
- e: representa el grado de error y mide el porcentaje de error que puede haber en los resultados. Lo usual es utilizar un grado de error de 5% o de 10%. Mientras menor margen de error, mayor validez tendrán los resultados.
- P: probabilidad de ocurrencia, es decir la probabilidad de que ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de ocurrencia del 50%.

- Q: probabilidad de no ocurrencia, se refiere a la probabilidad de que no ocurra el evento. Lo más común es utilizar una probabilidad de no ocurrencia del 50%. La suma de “p” más “q” siempre debe dar 100%.

Desarrollo:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(0.95)^2(0.25)(56)}{(0.05)^2(56 - 1) + (0.95)^2(0.25)}$$

$$n = \frac{12.635}{0.1375 + 0.225625}$$

$$n = \frac{12.635}{0.363125}$$

$$n = 34.7951807 \approx 35$$

La muestra de estudio para la presente investigación de campo corresponde a 35 estudiantes de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información

En el marco de este diseño de investigación, se emplearon diversas técnicas e instrumentos con el propósito de obtener un análisis completo y profundo de los fenómenos estudiados.

3.5.1 Técnicas

Dentro de las técnicas utilizadas, están la entrevista semiestructurada, con la finalidad de obtener la mayor cantidad de información, los cuestionarios para los estudiantes de la Maestría en Administración Financiera, además una guía de entrevista para un docente con conocimientos prácticos en el área de finanzas e inversiones y una guía de entrevista para la maestra encargada de la Maestría en administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Para la

elaboración de portafolio de inversión, se utilizó la metodología de Markowitz el cual es un modelo que ha revolucionado el campo de las finanzas, entregando principios, como el de portafolios eficientes, que están presentes en una gran cantidad de modelos de construcción de carteras.

A continuación, se detallan las técnicas utilizadas:

3.5.1.1 Encuestas.

Se utilizaron encuestas estructuradas para recopilar datos de una muestra representativa. Estas encuestas se diseñaron de manera cuidadosa para abordar aspectos específicos del tema de investigación y recopilar información cuantitativa sobre las actitudes, opiniones y comportamientos de los participantes.

3.5.1.2 Guía de entrevista.

Se utilizaron dos guías de entrevistas para recopilar datos cualitativos que ayudaron a respaldar la investigación y a comprender mejor el tema en estudio, una dirigida a un maestro graduado con conocimientos de finanzas e inversiones y la otra a la maestra encargada de la Maestría en Administración Financiera Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

3.5.2 Instrumentos

En cuanto a los instrumentos utilizados en nuestra investigación, fueron los siguientes:

3.5.2.1 Cuestionario.

Se elaboró un cuestionario estructurado que se administró a los participantes para recopilar información cuantitativa sobre variables específicas de interés. El cuestionario se diseñó cuidadosamente para garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos.

Estos cuestionarios fueron utilizados para la recolección de la información de los estudiantes del área financiera y fueron estructurados sobre la base de las preguntas que orientaron

a la consecución de los objetivos, los resultados se presentaron al asesor el cual posee experiencia amplia en el área de la investigación para ser validada o corregida según su consideración.

Los cuestionarios fueron administrados virtualmente a través de Google Forms. Los participantes completaron los formularios digitales en línea, facilitando su acceso y participación desde cualquier dispositivo conectado a internet. Una vez completados, los formularios fueron enviados electrónicamente para recopilar las respuestas de manera rápida y eficiente. Este enfoque virtual eliminó la necesidad de gestionar cuestionarios impresos o realizar sesiones presenciales para su administración.

Además, el uso de Google Forms permitió una fácil gestión y análisis de los datos recopilados, mediante herramientas como la exportación de respuestas a hojas de cálculo para su posterior análisis.

3.5.2.2 Entrevistas.

Se elaboraron dos formatos de entrevista semiestructuradas que se administraron a la maestra encargada de la Maestría en administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente y la otra a un maestro graduado de la Maestría en Administración Financiera con conocimientos prácticos en el área de finanzas e inversiones, para recopilar información cuantitativa sobre variables específicas de interés. El cuestionario se diseñó cuidadosamente para garantizar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos y para tener una mejor orientación sobre el desarrollo de los portafolios de inversión y sobre el análisis de estos.

Durante las entrevistas, se practicó una escucha activa y reflexiva que permitió comprender plenamente las respuestas. Para garantizar la precisión y la exhaustividad en el análisis posterior, se tomó nota de las entrevistas a papel y lápiz, con el fin de facilitar la captura fiel de la información y su posterior revisión y análisis. Las entrevistas fueron realizadas de manera escrita a la encargada

de la Maestría en Administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente y por medio de Google Meet a un Maestro en Administración Financiera con conocimiento en el área de finanzas e inversiones.

3.6 Hipótesis o supuestos de investigación

3.6.1 Hipótesis general

La adopción de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la construcción de portafolios impulsará la eficiencia y efectividad en la gestión de activos financieros, promoviendo la digitalización y la optimización de la toma de decisiones en los mercados financieros.

3.6.2 Hipótesis específicas

- La aplicación de modelos de riesgo y rendimiento con Python superará en eficacia a los enfoques tradicionales en la construcción de portafolios, demostrando una reducción significativa en el tiempo requerido para generar portafolios óptimos y una mayor precisión en la diversificación de activos financieros.
- La implementación de la plataforma en línea para la construcción de portafolios demostrará una disminución estadísticamente significativa en la volatilidad y el riesgo asociado a los portafolios generados, en comparación con métodos tradicionales.
- Los usuarios que utilicen la plataforma en línea para construir portafolios mostrarán una mayor precisión en la toma de decisiones financieras en comparación con aquellos que utilicen métodos tradicionales, evidenciada por una mejor alineación de sus carteras con sus objetivos financieros y una mayor rentabilidad a largo plazo, respaldada por análisis cuantitativos de riesgo y rendimiento.
- La implementación de la plataforma en línea resultará en una diversificación más eficiente de los activos financieros en los portafolios construidos, medida por métricas como el

coeficiente de correlación y la relación de Sharpe, en comparación con los métodos tradicionales, lo que se reflejará en una reducción del riesgo sistemático y una maximización del rendimiento ajustado al riesgo.

- Los portafolios creados mediante la plataforma en línea mostrarán un rendimiento promedio superior en comparación con los portafolios construidos mediante enfoques tradicionales, demostrando una mejora estadísticamente significativa en la rentabilidad de las inversiones.

3.7 Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

TEMA: "APLICACIÓN DE MODELOS DE RIESGO Y RENDIMIENTO CON PYTHON PARA LA CREACIÓN DE PORTAFOLIOS ÓPTIMOS."				
VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Riesgo	Grado de incertidumbre asociado con el retorno de un portafolio.	Volatilidad. Desviación estándar. Riesgo sistemático.	Desviación estándar. Beta. Value at Risk (VaR).	EE07. ¿Cómo describiría su tolerancia al riesgo cuando se trata de inversiones?
				EE08. ¿Cuál sería rango aceptable de la volatilidad en un portafolio?
				EE09. ¿Cuál es el nivel de Value at Risk (VaR) aceptable en un portafolio?
				EE10. ¿Sabe qué es el riesgo sistemático (beta) en un portafolio?
Rendimiento	Retorno financiero obtenido de un portafolio en un período determinado.	Tasa de retorno. ROI (Return on Investment).	Tasa de retorno. ROI por activo. ROI del portafolio total.	EE11. ¿Sabe lo que es la rentabilidad de una inversión o portafolio de inversión?
				EE12. ¿Qué es más importante para usted en un portafolio?
				EE13. ¿Qué nivel de importancia asignaría al ROI total al evaluar la efectividad de su estrategia de inversión?
				EE14. ¿Cuál consideraría un rendimiento aceptable para un portafolio a largo plazo?
				EE15. ¿Qué nivel de importancia asignaría a la tasa de retorno al evaluar el éxito de su estrategia de inversión?
Diversificación	Estrategia para reducir el riesgo mediante la combinación de diferentes activos en un portafolio.	Diversidad de activos. Correlación entre activo.	Número de activos. Correlación entre activos.	EE16. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre diversificación en inversiones?
				EE17. ¿Qué nivel de diversificación considera necesario para reducir el riesgo?
				EE18. ¿Cree que invertir en diferentes activos reduce el riesgo?
				EE19. ¿Cuál es la estrategia de diversificación que prefiere para un portafolio óptimo?
				EE20. ¿Cuál sería el número de activos necesarios para conformar un portafolio de inversiones?
Portafolios óptimos	Conjunto de inversiones que maximizan el rendimiento para un nivel dado de riesgo o minimizan el riesgo para un nivel de rendimiento esperado.	Maximización del rendimiento. Minimización del riesgo. Relación riesgo/rendimiento.	Sharpe ratio. Relación riesgo/rendimiento. Frontera eficiente.	EE21. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre el ratio Sharpe para evaluar la eficiencia de un portafolio?
				EE22. ¿Está familiarizado con el concepto de frontera eficiente en la creación de portafolios óptimos?
				EE23. ¿Qué nivel de importancia tiene para usted la relación riesgo/rendimiento al evaluar un portafolio?
				EE24. ¿Ha utilizado herramientas para crear portafolios óptimos con modelos de riesgo y rendimiento?
Eficiencia en la construcción de portafolios	Capacidad para construir portafolios de manera efectiva, optimizando tiempo y recursos.	Tiempo de construcción. Facilidad de uso. Automatización.	Tiempo necesario para construir el portafolio. Nivel de automatización. Usabilidad.	EE25. ¿Considera que una aplicación que permita aplicar modelos de riesgo y rendimiento para la creación de portafolios óptimos reduciría el tiempo para un inversionista a la hora de realizar sus inversiones?
				EE26. ¿Ha trabajado alguna vez con modelos de riesgo y rendimiento para crear portafolios óptimos?
				EE27. ¿Ha utilizado alguna vez Python para análisis financiero o creación de portafolios?
				EE28. ¿Cree que el uso de Python u otras herramientas automatizadas puede mejorar la eficiencia en la construcción de portafolios?
				EE29. ¿Cuánto tiempo le toma la construcción de un portafolio óptimo con métodos tradicionales?
				EE30. ¿Cuánto tiempo le gustaría que tomara la construcción de un portafolio óptimo?
				EE31. ¿Una aplicación Web que permita elaborar portafolios óptimos de inversión, le ayudaría al momento de invertir?
				EE32. ¿Estaría motivado a invertir si contara con una aplicación web que le permita administrar y crear portafolios de inversión?

3.8 Estrategias de recolección, procesamiento y análisis

La recolección, procesamiento y análisis de cuestionarios y entrevistas en la presente investigación de tipo cualitativa implican una serie de pasos importantes para asegurar la calidad y la validez de los datos recopilados.

En cuanto a la recolección de datos se utilizó cuestionarios y entrevistas las cuales fueron diseñadas cuidadosamente para recopilar datos cuantitativos sobre variables específicas de interés entre los estudiantes y docentes del área financiera de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente y se implementaron virtualmente a través de Google Forms para facilitar el acceso y la participación de los participantes desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Con respecto al procesamiento de datos de igual manera se realizó tanto para los cuestionarios como para las entrevistas, se utilizaron herramientas digitales para el procesamiento de datos, como la exportación de respuestas a hojas de cálculo para su análisis posterior mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para identificar patrones y tendencias en los datos cuantitativos

Finalmente, en cuanto al análisis de datos, se empleó un enfoque cuantitativo para analizar los datos recopilados a través de los cuestionarios, se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para identificar relaciones y asociaciones entre variables específicas de interés. En cuanto a las entrevistas se aplicó un enfoque cualitativo para analizar los datos obtenidos de las mismas.

En el ámbito de la investigación cualitativa con enfoque descriptivo, se pretende explorar profundamente las percepciones subjetivas que surgen dentro de un grupo humano en relación con un fenómeno específico. Este tipo de estudio se orienta hacia metodologías fenomenológicas o

narrativas constructivistas, las cuales se centran en comprender y describir las interpretaciones individuales y colectivas de los participantes.

En este contexto, se llevó a cabo una investigación de naturaleza teórica, dado que se empleó el método probabilístico para examinar las representaciones subjetivas dentro del grupo de compañeros de la maestría en Administración Financiera. La recolección de datos se realizó mediante la participación de los actuales estudiantes, así como de aquellos que están por egresar y aquellos que están en proceso de graduación, con el propósito de capturar una gama amplia de perspectivas y experiencias relacionadas con el fenómeno en estudio.

El éxito en la recolección, procesamiento y análisis de cuestionarios y entrevistas en la presente investigación cualitativa requirió una planificación cuidadosa, atención a los detalles y una comprensión profunda de los principios metodológicos.

3.9 Consideraciones éticas

El presente estudio ha sido el resultado de una investigación elaborada con sentido crítico, en el cual se relacionaron varias teorías sobre los portafolios de inversiones, portafolios óptimos y las tecnologías de información y comunicación, se delinearon directrices estratégicas para su uso responsable, junto con una evaluación del impacto que esta herramienta tendría en la conducta humana y los dilemas éticos que suscitan, así como sus repercusiones que podría tener en las relaciones sociales, los valores morales y las normativas.

Las tecnologías de la información y comunicación están cambiando la forma en que vivimos y pensamos, alterando las relaciones sociales y planteando desafíos éticos que necesitan ser abordados para proteger nuestra sociedad y su cultura. Aunque este estudio no se enfoca exclusivamente en la cultura informática, reconoce la importancia de las implicaciones éticas que surgen del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Por lo tanto, al

desarrollar una herramienta informática para crear, analizar y gestionar portafolios óptimos de inversión basados en las teorías de Markowitz y otros autores, se han tenido en cuenta cuidadosamente 10 principios o consideraciones éticas que fueron tomados en cuenta para la creación de esta herramienta:

1. No se emplearán dispositivos informáticos (Computadoras) con la intención de perjudicar o lesionar a terceros, ya que esto entra en franca discordancia con los cánones éticos universalmente reconocidos que prohíben infligir cualquier forma de daño a los demás. Esta acción, además de contravenir los valores fundamentales de respeto y dignidad humanos, dañaría la confianza en la integridad y seguridad de los entornos digitales.
2. No se entorpecerá el trabajo en curso de otras personas en sus dispositivos informáticos. Se reconoce que el proceso de trabajar con una computadora puede ser complejo y consumir tiempo considerable en muchas ocasiones. Por tanto, interrumpir estos procesos no solo es una falta de cortesía, sino que también constituye una violación de la privacidad y la concentración requerida para realizar las tareas de manera efectiva.
3. No se usará la computadora para robar. El uso de esta herramienta con la intención de cometer actos de robo ya sea de dinero, información confidencial, material protegido por derechos de autor u otros recursos, constituye una actividad ilegal. El robo cibernético mediante el uso de tecnología informática es una violación grave de la ley y de los derechos individuales, lo que erosiona la confianza en el uso seguro y ético de la tecnología.
4. Se respetará la privacidad de los archivos informáticos de otros individuos y no se interferirá en ellos sin permiso. El derecho a la privacidad es esencial para cada persona. Acceder a los archivos de alguien sin su consentimiento constituye una grave transgresión

de su privacidad, dañando el derecho fundamental de cada individuo a controlar su propia información y mantenerla segura.

5. No se copiará ni utilizará software registrado por el cual no se haya pagado. La piratería informática, o la utilización no autorizada de software adquirido ilegalmente, equivale a una sustracción indebida de ingresos para los desarrolladores. Es fundamental respetar los derechos de propiedad intelectual y apoyar el trabajo de quienes contribuyen al avance tecnológico.
6. No se usará la computadora para dar información falsa o engañosa. El uso de tecnología para cometer perjurio, fraude o manipulación de la verdad es completamente inaceptable. Esto daña la integridad de la información y deteriora la confianza pública en la veracidad de la información digital.
7. No se utilizarán recursos informáticos de otras personas sin su autorización. Es esencial respetar la propiedad y los recursos informáticos ajenos. Apropiarse del ancho de banda, software o hardware de alguien sin permiso es una transgresión ética. Siempre se debe solicitar permiso y estar dispuesto a pagar por su uso si es necesario.
8. No se apropiará de la producción intelectual de otros, evitando el plagio. El acto de plagiar productos del esfuerzo ajeno y atribuirlos como propios constituye una violación de los derechos de autor y de la integridad ética. Es necesario reconocer debidamente la autoría y respetar los derechos de los creadores.
9. Se utilizarán las computadoras para promover la consideración y respeto hacia los demás. Se debe hacer un uso responsable de la tecnología para llevar a cabo actividades que contribuyan de forma positiva al bienestar colectivo, evitando degradar a otros o fomentar comportamientos perjudiciales.

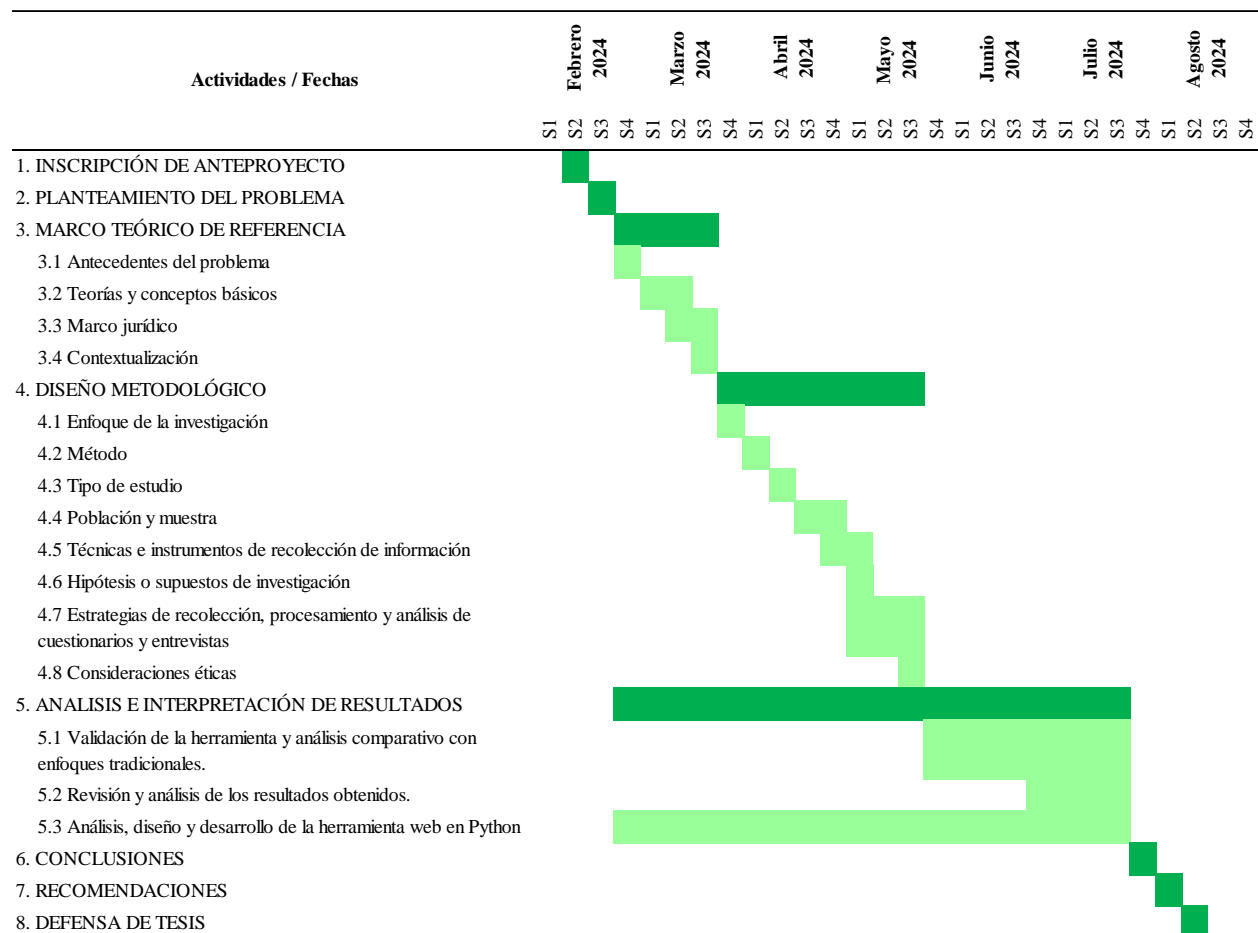
10. Se reflexionará sobre las implicaciones sociales y éticas de la herramienta informática desarrollada. En el proceso de diseño de software o sistemas informáticos, es fundamental anticipar los posibles efectos secundarios y asegurarse de que las innovaciones tecnológicas contribuyan positivamente al bienestar de la comunidad.

3.10 Cronograma de actividades y presupuesto

A continuación, el cronograma de actividades programadas, en la ejecución del presente proyecto de investigación:

Tabla 2

Cronograma de actividades



A continuación, se presenta el presupuesto, que es el gasto en que se incurrirá en la ejecución del presente proyecto:

Tabla 3

Presupuesto de gastos

Concepto	Monto
Matrícula	\$ 100.00
Mensualidades	\$ 1,200.00
Internet y Depreciación de Equipo	\$ 100.00
Impresiones y Empastado	\$ 150.00
Desarrollo de Herramienta Informática	\$ 6,000.00
Combustible	\$ 200.00
Total	\$ 7,750.00

Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados

Al realizar un análisis exhaustivo sobre la construcción de portafolios y la facilidad que ofrece una aplicación web desarrollada en Python para optimizar la creación de portafolios de inversión, es crucial destacar algunos puntos clave. En primer lugar, es evidente que no existe un portafolio único y perfecto que se aplique a todos los inversores. El portafolio más adecuado será aquel que se construya tomando en cuenta factores como el nivel de riesgo que el inversor está dispuesto a asumir, el capital disponible, la necesidad de liquidez, y las expectativas de riesgo y rentabilidad.

Un portafolio eficiente debe equilibrar activos de mayor riesgo con activos más seguros para gestionar los riesgos de manera efectiva. En este sentido, la diversificación es una estrategia esencial, ya que permite reducir el riesgo no sistemático y aumenta las probabilidades de alcanzar el objetivo principal de cualquier inversor: maximizar el retorno de sus inversiones.

Por esto es importante tomar en consideración algunos puntos importantes a la hora de estructurar un portafolio de inversión, las principales variables a tomar en cuenta para tener un portafolio bien estructurado se definen a continuación:

- **Rendimiento esperado:** Es la ganancia promedio que se anticipa de las inversiones en el portafolio. Esta variable es crucial, ya que los inversionistas buscan alcanzar ciertos objetivos financieros con sus inversiones.
- **Riesgo de la inversión:** Es la probabilidad de que el rendimiento real de una inversión difiera del rendimiento esperado, incluyendo la posibilidad de pérdida de capital. Manejar el riesgo es esencial para proteger el portafolio y asegurar su crecimiento a largo plazo.

- **Distribución equitativa de activos:** Se refiere a la forma en que se asignan los recursos en el portafolio entre diferentes tipos de activos. Esta distribución debe basarse en un análisis cuidadoso de la correlación entre los activos seleccionados.

Un buen asesor de inversiones evalúa y cuantifica cada una de las variables clave para lograr una distribución equilibrada de activos, un rendimiento esperado adecuado y la optimización del riesgo en los portafolios. Este proceso es lo que se conoce como la creación de un portafolio óptimo de inversión. El objetivo es maximizar los beneficios para los inversores mientras se minimizan los riesgos, ajustando la estrategia según las necesidades y perfiles de riesgo de cada cliente.

Mediante el uso de Python, se busca facilitar la creación de portafolios óptimos de manera eficiente y en menor tiempo. Para respaldar esta investigación, se presentan los resultados obtenidos de encuestas realizadas a estudiantes de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidentes. Además, se entrevistó a docentes con amplia experiencia en inversiones, quienes ofrecieron una perspectiva imparcial y profesional del mercado. Finalmente, se incluyó una entrevista con la directora de la Escuela de Postgrados de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente para obtener una visión académica y estratégica sobre la creación de portafolios.

4.1 Revisión y análisis de resultados obtenidos

4.1.1 Resultados de encuesta a estudiantes de la Maestría en Administración Financiera

4.1.1.1 Datos generales del encuestado.

Pregunta N°1. ¿Qué edad tiene?

Objetivo: Conocer la edad promedio de los estudiantes encuestados.

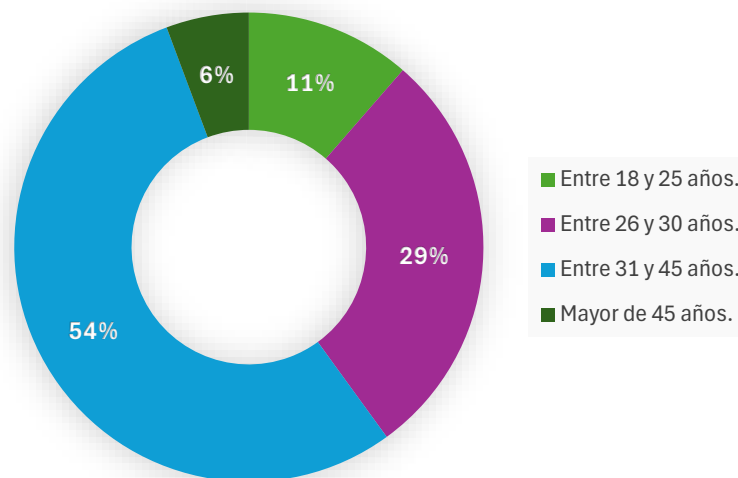
Tabla 4

Resultado pregunta N°1

Concepto	Valores
Entre 18 y 25 años.	11.40%
Entre 26 y 30 años.	28.60%
Entre 31 y 45 años.	54.30%
Mayor de 45 años.	5.70%
Total	100.00%

Gráfica 1

Resultado pregunta N°1



Análisis: Del total de los encuestados la mayoría está en el rango de entre 31 y 45 años siendo un 54%, el 29% tiene entre 26 y 30 años, el 11% tiene entre 18 y 25 años y únicamente un 6% es mayor de 45 años.

Interpretación: La distribución de edades muestra que el programa de Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente atrae a profesionales en etapas tempranas y medias de sus carreras, que están interesados en profundizar sus conocimientos en finanzas para aplicarlos en sus trabajos actuales o futuros.

Pregunta N°2. ¿Cuál es su nivel educativo?

Objetivo: Conocer el nivel educativo que tienen los encuestados.

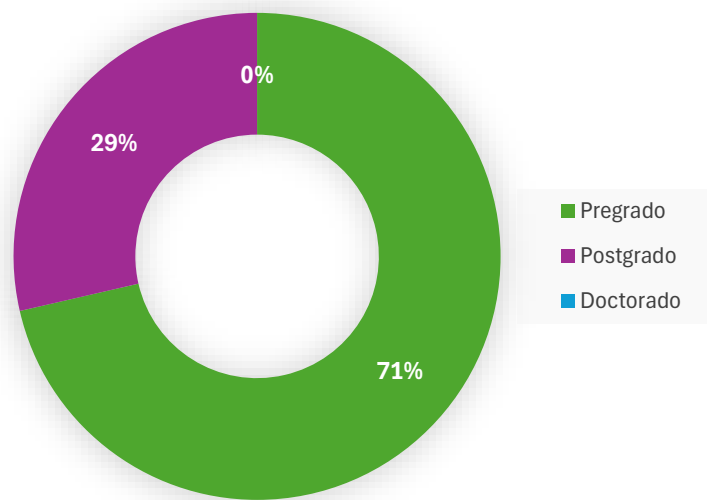
Tabla 5

Resultado pregunta N°2

Concepto	Valores
Pregrado	71.40%
Postgrado	28.60%
Doctorado	0.00%
Total	100.00%

Gráfica 2

Resultado pregunta N°2



Análisis: Del total de los encuestados la mayoría es un profesional a nivel de pregrado con un 71% y cursando actualmente la MAF, el otro 29% ya son profesionales con un postgrado.

Interpretación: El alto porcentaje de estudiantes con educación de pregrado indica que el programa de maestría está bien posicionado para atraer a aquellos que buscan especializarse y la presencia de un porcentaje de estudiantes con posgrado también demuestra que el programa es valorado por aquellos que buscan un conocimiento más amplio en administración financiera.

Pregunta N°3. ¿Cuál es tu situación laboral actual?

Objetivo: Conocer si los encuestados actualmente laboran o se dedican a otros rubros.

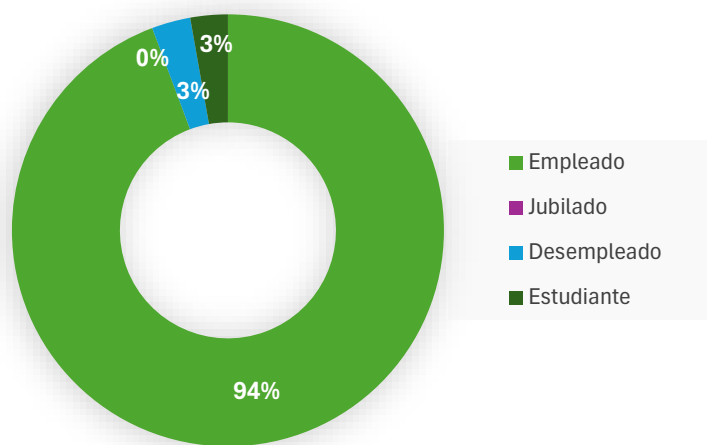
Tabla 6

Resultado pregunta N°3

Concepto	Valores
Empleado	94.30%
Jubilado	0.00%
Desempleado	2.90%
Estudiante	2.80%
Total	100.00%

Gráfica 3

Resultado pregunta N°3



Análisis: La mayoría de encuestados, un 94% pertenecen a la población económicamente activa y están laborando, mientras un 6% se encuentra desempleado y estudiando actualmente.

Interpretación: La alta tasa de empleo entre los estudiantes de la maestría nos da a conocer que muchos de ellos están aplicando los conocimientos adquiridos en sus trabajos. Esto también puede indicar que la MAF es una opción atractiva para aquellos que buscan crecer profesionalmente en sus carreras mientras trabajan.

Pregunta N°4. ¿Tiene conocimiento en inversiones financieras?

Objetivo: Conocer los encuestados tienen conocimientos sobre las inversiones.

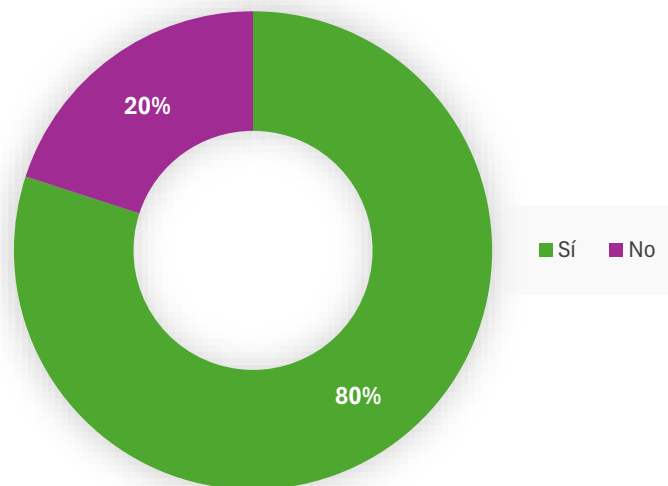
Tabla 7

Resultado pregunta N°4

Concepto	Valores
Sí	80.00%
No	20.00%
Total	100.00%

Gráfica 4

Resultado pregunta N°4



Análisis: Del total de encuestados un 80% ya posee conocimientos sobre las inversiones financieras es decir que ya se encuentran en un nivel de segundo año de la MAF o egresados, un 20% aun no posee los conocimientos sobre inversiones, probablemente no haya puesto mucho interés en las materias que imparten el conocimiento sobre inversiones.

Interpretación: El alto porcentaje de estudiantes con conocimientos en inversiones financieras sugiere que el programa está cumpliendo con su objetivo de proporcionar una formación sólida en este campo.

Pregunta N°5. ¿Ha realizado algún tipo de inversión?

Objetivo: Conocer si los maestrandos han realizado inversiones anteriormente.

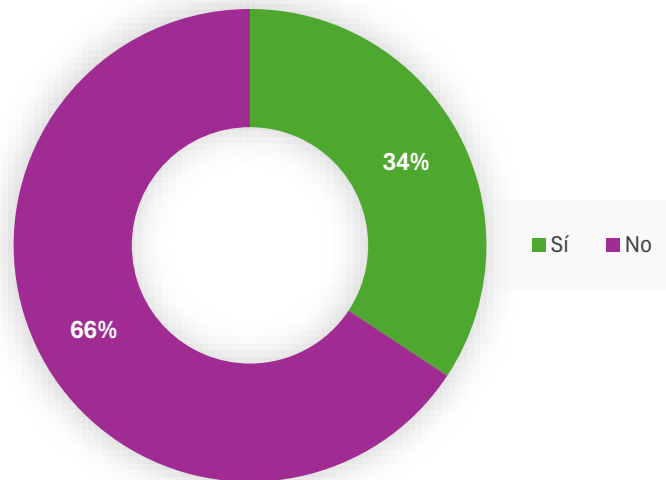
Tabla 8

Resultado pregunta N°5

Concepto	Valores
Sí	34.30%
No	65.70%
Total	100.00%

Gráfica 5

Resultado pregunta N°5



Análisis: Del total de encuestados un 34% ya ha realizado algún tipo de inversión es decir que además de los conocimientos cuentan con un capital para poder realizar inversiones de algún tipo a diferencia del 66% que respondieron no haber realizado nunca algún tipo de inversión quizá por desconocimiento o por falta de capital.

Interpretación: El hecho de que una parte considerable de los estudiantes ya haya realizado inversiones indica que el programa atrae a personas interesadas no solo en aprender, sino también en aplicar estos conocimientos.

Pregunta N°6. ¿Qué tipo de inversionista se considera?

Objetivo: Conocer el nivel de tolerancia al riesgo de los posibles inversionistas, identificando si presentan una aversión al riesgo o si prefieren adoptar un perfil de inversión más agresivo.

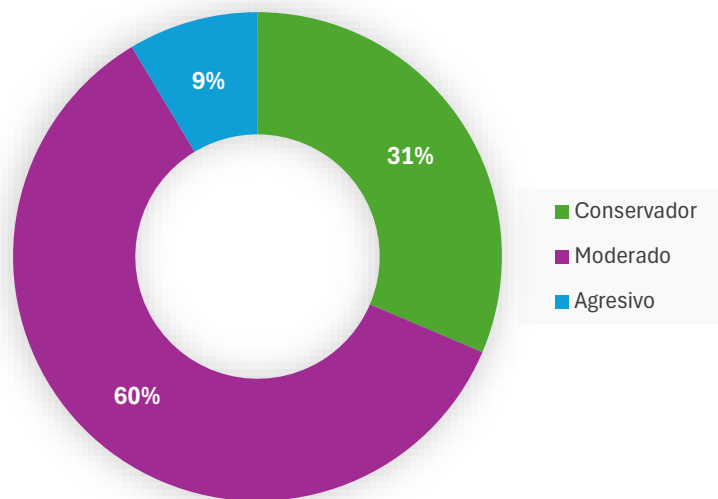
Tabla 9

Resultado pregunta N°6

Concepto	Valores
Conservador	31.40%
Moderado	60.00%
Agresivo	8.60%
Total	100.00%

Gráfica 6

Resultado pregunta N°6



Análisis: De esta interrogante podemos identificar que la mayoría de posibles inversionistas son aversos al riesgo ya que un 60% se considera un inversor moderado, un 31% conservador y únicamente un 9% se considera un inversor agresivo es decir que sin importar el riesgo apuesta por mayores rendimientos.

Interpretación: La inclinación de los estudiantes hacia inversiones moderadas refleja una actitud equilibrada frente al riesgo, buscando un balance entre riesgo y retorno. Esto es beneficioso ya que lo que se espera es que los estudiantes adquieran una comprensión profunda del riesgo y aprendan a gestionarlo de manera efectiva.

4.1.1.2 Riesgo

Pregunta N°7. ¿Cómo describiría su tolerancia al riesgo cuando se trata de inversiones?

Objetivo: Conocer el riesgo que los inversores están dispuestos a aceptar a la hora de realizar inversiones.

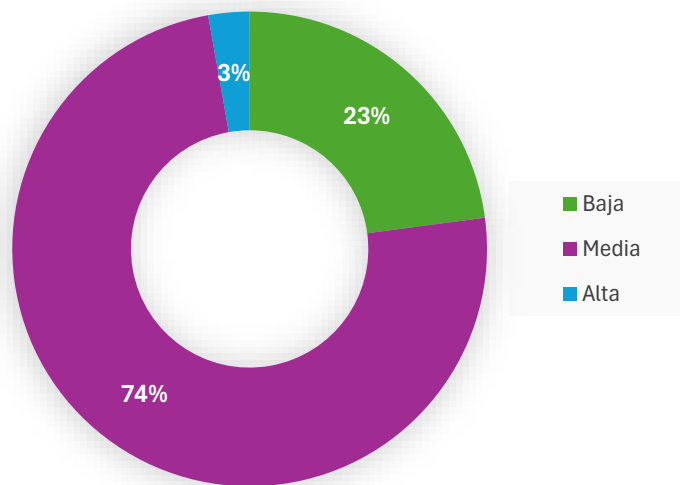
Tabla 10

Resultado pregunta N°7

Concepto	Valores
Baja	22.90%
Media	74.30%
Alta	2.80%
Total	100.00%

Gráfica 7

Resultado pregunta N°7



Análisis: Los encuestados muestran una baja tolerancia al riesgo, con un 23% indicando una aversión significativa y un 74% con tolerancia moderada. Esto refleja una preferencia por inversiones más seguras, aunque con menor rentabilidad. Solo un 3% de los encuestados tiene alta tolerancia al riesgo, lo que sugiere que pocos estarían dispuestos a asumir riesgos mayores para obtener rendimientos más altos.

Interpretación: La mayoría de los encuestados prefiere equilibrar seguridad y rentabilidad, lo que implica que al diseñar portafolios es necesario optar por una mezcla de activos que ofrezcan retornos moderados sin exponerlos a altos niveles de riesgo. La diversificación será clave para cumplir con las expectativas de estos inversionistas.

Pregunta N°8. ¿Cuál sería rango aceptable de la volatilidad en un portafolio?

Objetivo: Identificar el nivel de conocimiento que tienen los encuestados sobre el término "volatilidad" en el contexto de las inversiones. Además, buscamos comprender qué grado de volatilidad estarían dispuestos a aceptar al realizar inversiones, lo que nos permitirá evaluar su percepción del riesgo en relación con sus expectativas de retorno.

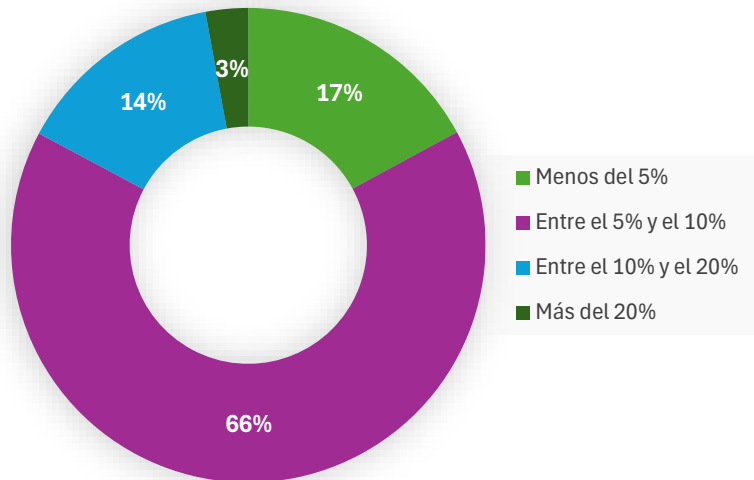
Tabla 11

Resultado pregunta N°8

Concepto	Valores
Menos del 5%	17.10%
Entre el 5% y el 10%	65.70%
Entre el 10% y el 20%	14.30%
Más del 20%	2.90%
Total	100.00%

Gráfica 8

Resultado pregunta N°8



Análisis: La mayoría de encuestados conocen el término de volatilidad y prefieren activos que no sean tan volátiles ya que un 66% aceptaría únicamente volatilidad entre el 5% y 10%, un 17% menor del 5%, hay un 14% que si aceptará una volatilidad mayor al 10% pero menor del 20% y solo un 3% prefiere activos muy volátiles es decir arriba del 20% de volatilidad.

Interpretación: La mayoría de los encuestados prefiere un nivel de volatilidad moderado, mostrando aversión a grandes fluctuaciones en el valor de sus inversiones. Esto sugiere que, para atraer a una amplia gama de inversionistas, los portafolios deben diseñarse para mantener la volatilidad dentro de límites aceptables, proporcionando una estabilidad relativa.

Pregunta N°9. ¿Cuál es el nivel de Value at Risk (VaR) aceptable en un portafolio?

Objetivo: Determinar el límite de pérdida máxima que un inversionista está dispuesto a asumir dentro de un cierto nivel de confianza y durante un período específico.

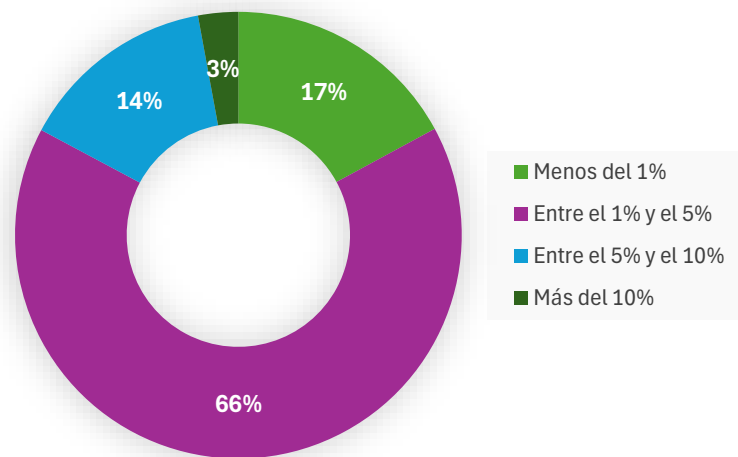
Tabla 12

Resultado pregunta N°9

Concepto	Valores
Menos del 1%	17.10%
Entre el 1% y el 5%	65.70%
Entre el 5% y el 10%	14.30%
Más del 10%	2.90%
Total	100.00%

Gráfica 9

Resultado pregunta N°9



Análisis: Muchos de los encuestados no conocen el termino, un 83% tiene un límite aceptable de perdida menor al 5% y únicamente un 17% tiene un nivel aceptable de Value at Risk superior al 5%, es decir, la mayoría de los inversores pretenden obtener ganancias y no aceptar perdidas grandes por las inversiones.

Interpretación: El Value at Risk (VaR) es una medida fundamental para los inversores, ya que indica la pérdida máxima esperada en condiciones normales de mercado durante un periodo específico. Los inversores con tolerancia baja o media al riesgo probablemente preferirán un VaR bajo, como lo fue en este caso para los encuestados.

Pregunta N°10. ¿Sabe qué es el riesgo sistemático (beta) en un portafolio?

Objetivo: Determinar el conocimiento de términos básicos como el riesgo sistemático.

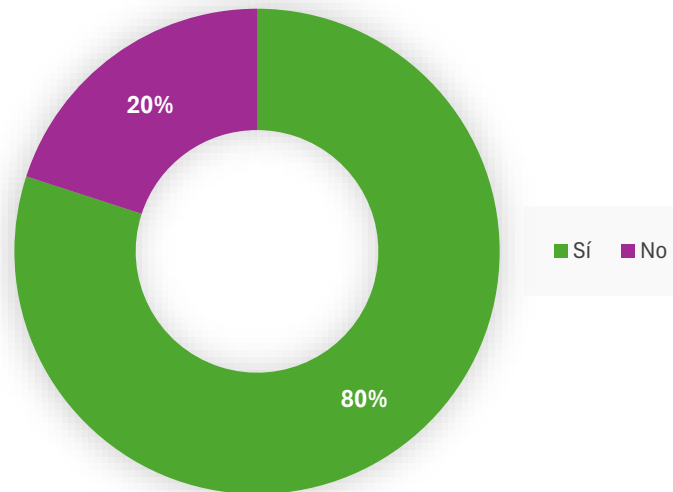
Tabla 13

Resultado pregunta N°10

Concepto	Valores
Sí	80.00%
No	20.00%
Total	100.00%

Gráfica 10

Resultado pregunta N°10



Análisis: Beta o riesgo sistemático, es uno de los términos más enseñados en muchas materias de la maestría, sin embargo, solo un 80% tiene el dominio del tema y el otro 20% no lo conocen.

Interpretación: El alto porcentaje de estudiantes que conocen el concepto de beta indica que el programa de estudios cubre bien los conceptos básicos de riesgo sistemático, aunque hay margen para mejorar. El asegurar que todos los estudiantes comprendan completamente el riesgo sistemático es fundamental para su éxito en la gestión de portafolios.

4.1.1.3 Rendimiento

Pregunta N°11. ¿Sabe lo que es la rentabilidad de una inversión o portafolio de inversión?

Objetivo: Seguir conociendo el dominio o conocimiento de términos básicos.

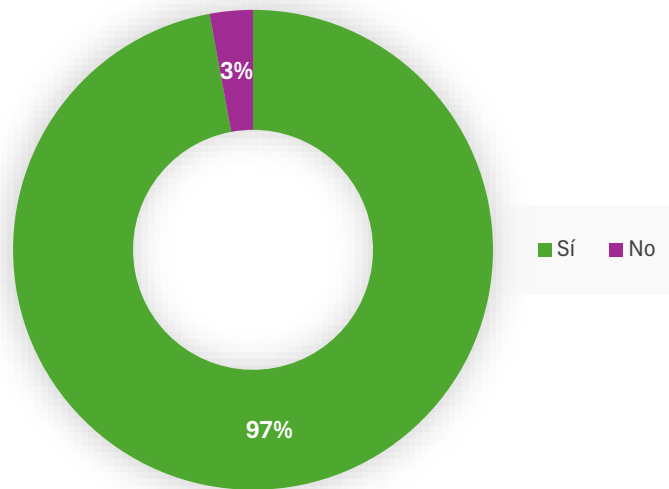
Tabla 14

Resultado pregunta N°11

Concepto	Valores
Sí	97.10%
No	2.90%
Total	100.00%

Gráfica 11

Resultado pregunta N°11



Análisis: El 97% entiende lo que significa la rentabilidad en las inversiones. En otras palabras, se reconoce comúnmente que la rentabilidad refleja la relación entre los beneficios obtenidos de una operación o actividad específica y la inversión o esfuerzo realizados. Esta relación es crucial cuando se evalúa el rendimiento financiero.

Interpretación: La alta comprensión de la rentabilidad entre los estudiantes sugiere que este es un concepto bien enseñado y comprendido en el programa. Este conocimiento es crucial,

ya que la rentabilidad es un aspecto fundamental en la evaluación de inversiones. La casi unanimidad en este entendimiento refleja una solidez en la enseñanza de los principios financieros básicos.

Pregunta N°12. ¿Qué es más importante para usted en un portafolio?

Objetivo: Conocer las preferencias de un inversor a la hora de tomar la decisión de invertir en X activo.

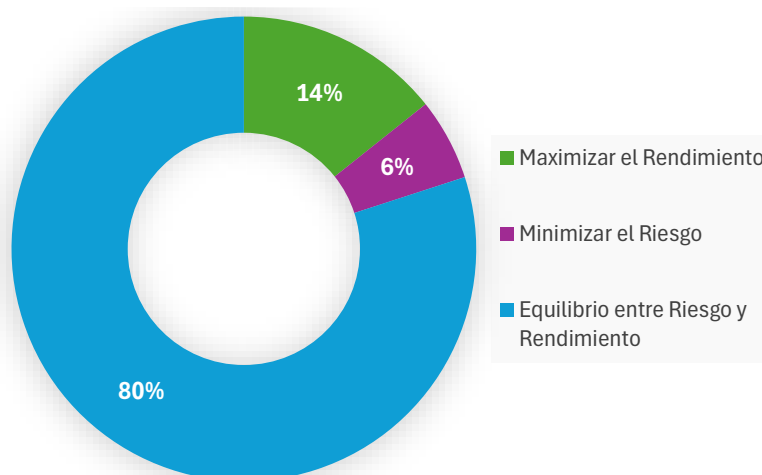
Tabla 15

Resultado pregunta N°12

Concepto	Valores
Maximizar el Rendimiento	14.30%
Minimizar el Riesgo	5.70%
Equilibrio entre Riesgo y Rendimiento	80.00%
Total	100.00%

Gráfica 12

Resultado pregunta N°12



Análisis: Esto demuestra que la mayoría busca un equilibrio entre riesgo y rendimiento a la hora de apostar por algún activo con un 80% y un 14% únicamente busca maximizar sus rentabilidades. Con relación al riesgo solo un 6% está dispuestos a buscar activos con riesgo.

Interpretación: La mayoría de los encuestados demuestra una preferencia por encontrar un equilibrio entre riesgo y rendimiento al invertir, lo que indica una actitud prudente hacia las inversiones financieras. Este enfoque refleja una preocupación por obtener ganancias sin asumir riesgos excesivos. Por otro lado, un pequeño pero significativo porcentaje busca maximizar sus rendimientos, posiblemente dispuestos a asumir mayores riesgos para lograrlo.

Pregunta N°13. ¿Qué nivel de importancia asignaría al ROI total al evaluar la efectividad de su estrategia de inversión?

Objetivo: Identificar la importancia que los inversionistas asignan al ROI.

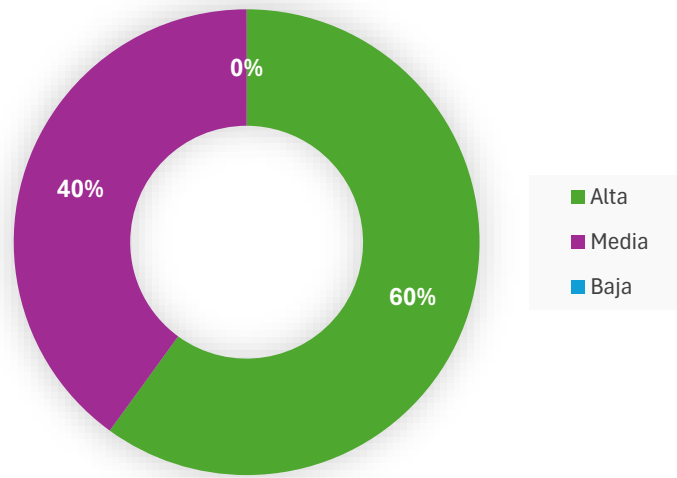
Tabla 16

Resultado pregunta N°13

Concepto	Valores
Alta	60.00%
Media	40.00%
Baja	0.00%
Total	100.00%

Gráfica 13

Resultado pregunta N°13



Análisis: Del 100% todos comprenden que el ROI es importante a la hora de invertir en activos ya que un 60% le da una importancia alta y un 40% una importancia media, sin embargo, ningún encuestado considera que deba tener una baja importancia ya que este nos muestra el retorno estimado que obtendremos de las inversiones.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes considera este indicador como extremadamente o muy importante, lo que refleja una comprensión sólida de la necesidad de evaluar el rendimiento financiero general de sus inversiones. Este énfasis en el ROI total muestra que los estudiantes están enfocados en maximizar sus retornos y en medir su éxito en términos cuantitativos claros.

Pregunta N°14. ¿Cuál considera un rendimiento aceptable para un portafolio a largo plazo?

Objetivo: Identificar qué nivel de rendimiento el inversionista considera satisfactorio para sus inversiones a largo plazo.

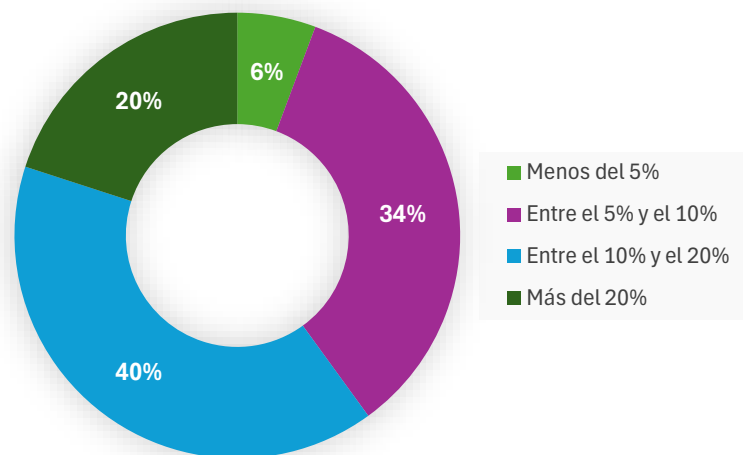
Tabla 17

Resultado pregunta N°14

Concepto	Valores
Menos del 5%	5.70%
Entre el 5% y el 10%	34.30%
Entre el 10% y el 20%	40.00%
Más del 20%	20.00%
Total	100.00%

Gráfica 14

Resultado pregunta N°14



Análisis: Como es de esperarse los inversionistas desean obtener los mayores rendimientos cuando las inversiones son a largo plazo, un 34% entre el 5% y 10%, un 40% espera un rendimiento entre el 10% y 20% y un 20% arriba del 20%. Solo hay un porcentaje conservador del 6% que no espera más del 5% de rendimiento.

Interpretación: Las expectativas de rendimiento a largo plazo de los encuestados reflejan un enfoque equilibrado hacia las inversiones. La mayoría busca rendimientos moderados a altos, lo que sugiere una confianza en las estrategias de inversión a largo plazo y una disposición a asumir riesgos calculados para alcanzar mayores rendimientos.

Pregunta N°15. ¿Qué nivel de importancia asignaría a la tasa de retorno al evaluar el éxito de su estrategia de inversión?

Objetivo: Definir el nivel de importancia que tiene la tasa de retorno.

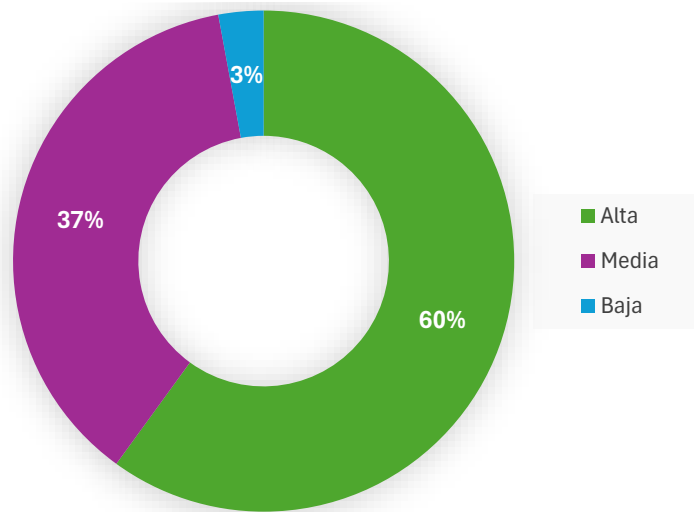
Tabla 18

Resultado pregunta N°15

Concepto	Valores
Alta	60.00%
Media	37.10%
Baja	2.90%
Total	100.00%

Gráfica 15

Resultado pregunta N°15



Análisis: Un 60% considera que la tasa de retorno es altamente importante a la hora de evaluar el éxito de las inversiones, un 37% considera esto de importancia media y solo un 3% no lo considera importante tal vez por desconocimiento.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes reconoce la tasa de retorno como un indicador clave para medir el éxito de sus inversiones, lo que refleja su enfoque en maximizar rendimientos financieros.

4.1.1.4 Diversificación

Pregunta N°16. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre diversificación en inversiones?

Objetivo: Determinar el dominio o conocimiento de términos básicos.

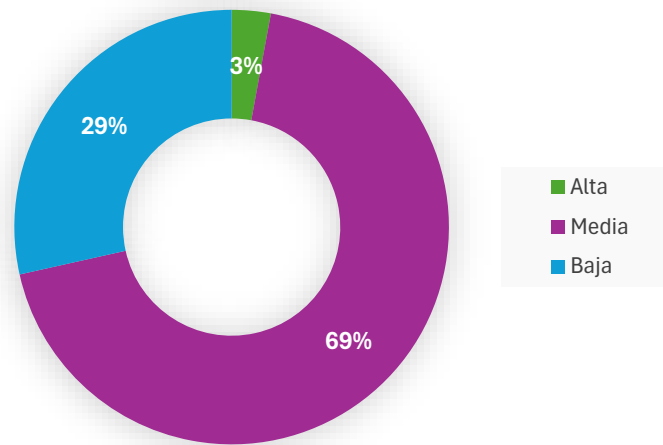
Tabla 19

Resultado pregunta N°16

Concepto	Valores
Alta	2.90%
Media	68.60%
Baja	28.50%
Total	100.00%

Gráfica 16

Resultado pregunta N°16



Análisis: Solo el 3% tiene un buen conocimiento sobre diversificación al invertir, el 69% tiene alguna noción, y el 29% no conoce el término, posiblemente porque aún no han estudiado el tema o no le han prestado suficiente atención.

Interpretación: El nivel de conocimiento sobre diversificación es variado entre los estudiantes. Aunque una mayoría tiene alguna noción del concepto, hay una necesidad de fortalecer la enseñanza de este tema para asegurar que todos los estudiantes comprendan su importancia en la reducción del riesgo y la optimización de los portafolios.

Pregunta N°17. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre diversificación en inversiones?

Objetivo: Determinar el dominio o conocimiento de términos básicos.

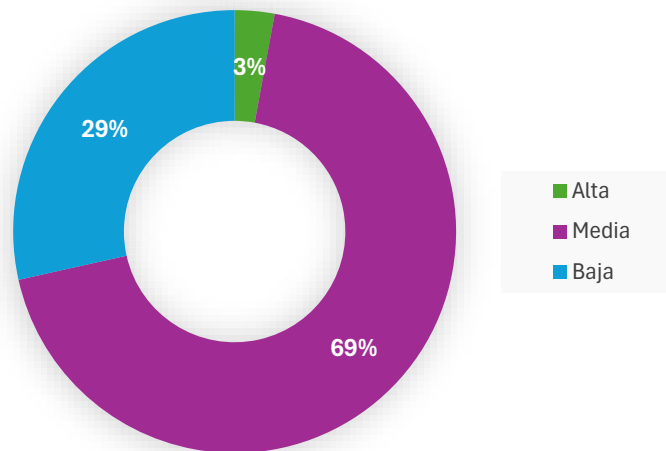
Tabla 20

Resultado pregunta N°17

Concepto	Valores
Alta	42.90%
Media	51.40%
Baja	5.70%
Total	100.00%

Gráfica 17

Resultado pregunta N°17



Análisis: El 51% de los encuestados considera que es necesaria una diversificación media para reducir riesgos, el 43% prefiere una alta diversificación, y solo el 6% cree que no es necesaria.

Interpretación: Los encuestados a pesar de no comprender en gran medida la importancia de la diversificación para la gestión del riesgo. La mayoría favorece una estrategia de diversificación, lo que indica una preferencia por minimizar los riesgos a través de una amplia gama de inversiones en activos.

Pregunta N°18. ¿Cree que invertir en diferentes activos reduce el riesgo?

Objetivo: Conocer el nivel de conocimiento sobre diversificación con respecto al riesgo.

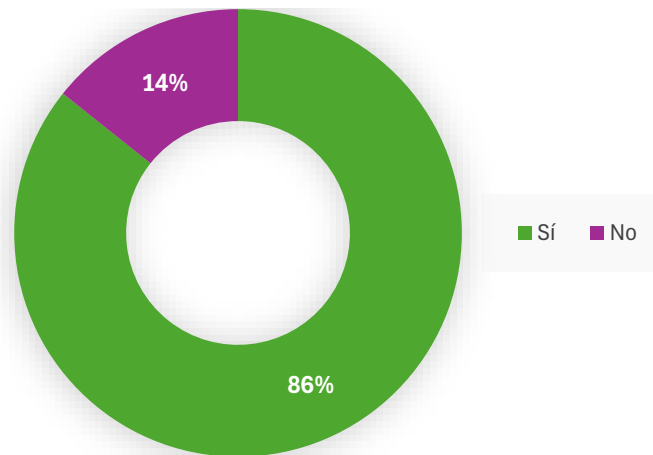
Tabla 21

Resultado pregunta N°18

Concepto	Valores
Sí	85.70%
No	14.30%
Total	100.00%

Gráfica 18

Resultado pregunta N°18



Análisis: El 86% de los encuestados que tienen algún conocimiento sobre diversificación respondieron que es necesario tener una cartera diversificada en diferentes activos para reducir el riesgo, el 14% a diferencia cree que no es necesario invertir en diferentes activos para reducir el riesgo ya que también se puede hacer en un mismo activo.

Interpretación: La mayoría de los encuestados deduce que invertir de manera diversificada reduce el riesgo, lo que refleja una comprensión adecuada de este principio fundamental de inversión. Sin embargo, una minoría significativa no ve la necesidad de diversificar entre diferentes activos, lo que sugiere que se podría mejorar la educación sobre los beneficios de una diversificación más amplia.

Pregunta N°19. ¿Cuál es la estrategia de diversificación que prefiere para un portafolio óptimo?

Objetivo: Identificar las estrategias que prefieren los inversores para diversificar.

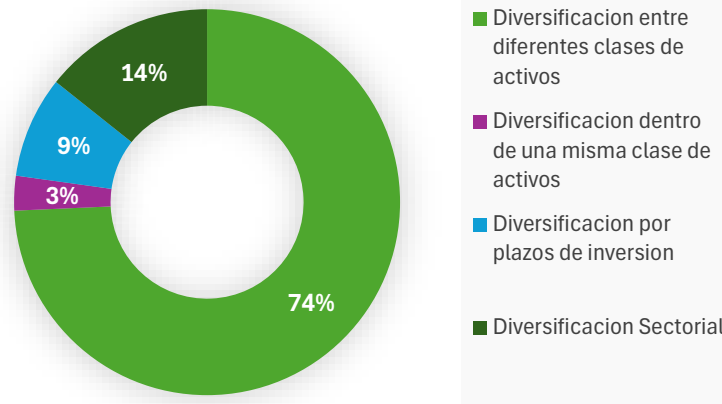
Tabla 22

Resultado pregunta N°19

Concepto	Valores
Diversificación entre diferentes clases de activos	74.30%
Diversificación dentro de una misma clase de activos	2.90%
Diversificación por plazos de inversión	8.50%
Diversificación Sectorial	14.30%
Total	100.00%

Gráfica 19

Resultado pregunta N°19



Análisis: Un 74% considera que es preferible diversificar las carteras en diferentes tipos de activos a la hora de invertir, un 14% considera la diversificación por sectores de activos como la mejor opción mientras que un 9% optaría por diversificar los activos por plazos de inversión y solo un 3% considera hacerlo en la misma clase de activos, esta percepción depende de la aversión al riesgo de los inversores y de sus conocimientos en los diferentes activos.

Interpretación: La preferencia por diversificar en diferentes tipos de activos indica que los encuestados valoran una estrategia de inversión amplia y que cubra varias clases de activos. Esto refleja una comprensión avanzada de las mejores prácticas en la gestión de portafolios, buscando minimizar el riesgo y maximizar el rendimiento a través de una diversificación adecuada.

Pregunta N°20. ¿Cuál sería el número de activos necesarios para conformar un portafolio de inversiones óptimo?

Objetivo: Determinar la cantidad de activos ideal de un portafolio optimo.

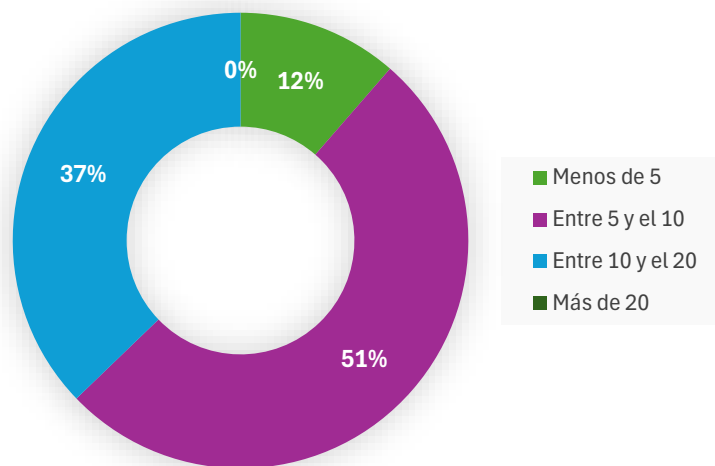
Tabla 23

Resultado pregunta N°20

Concepto	Valores
Menos de 5	11.40%
Entre 5 y el 10	51.40%
Entre 10 y el 20	37.20%
Más de 20	0.00%
Total	100.00%

Gráfica 20

Resultado pregunta N°20



Análisis: Un 51% de los encuestados considera que el número ideal de activos necesarios para un portafolio óptimo es entre 5 y 10 activos, el 37% considera que entre 10 y 20 así diversificar más la cartera de inversión y un 12% considera que deben ser menos de 5 activos. Algo en lo que coinciden todos es que no deben ser más de 20 activos en un portafolio.

Interpretación: La mayoría de los encuestados favorece una cantidad moderada de activos en un portafolio, suficiente para diversificar sin sobrecargar la gestión. Esto indica una comprensión de la necesidad de un equilibrio entre diversificación y manejabilidad en la construcción de portafolios.

4.1.1.5 Portafolios óptimos

Pregunta N°21. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la ratio Sharpe para evaluar la eficiencia de un portafolio?

Objetivo: Determinar el dominio o conocimiento de términos básicos sobre evaluación de portafolios.

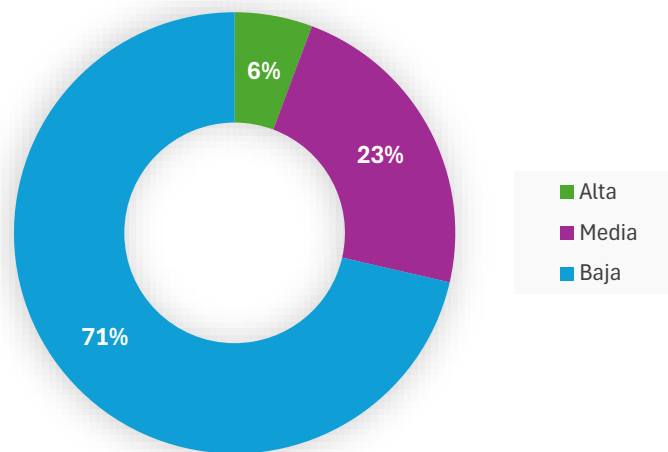
Tabla 24

Resultado pregunta N°21

Concepto	Valores
Alta	5.70%
Media	22.90%
Baja	71.40%
Total	100.00%

Gráfica 21

Resultado pregunta N°21



Análisis: Un 71% de los encuestados no conocen el término a profundidad, el 23% tiene algún tipo de conocimiento del término, probablemente mencionado en alguna clase de la maestría y solo un 6% tiene pleno conocimiento del término y de cómo se utiliza para la evaluación de portafolios.

Interpretación: La mayoría de los encuestados no conocen a profundidad el término "ratio Sharpe", indicando un desconocimiento significativo. Esto sugiere que hay una carencia importante en la formación respecto a este concepto esencial para la evaluación de la eficiencia de un portafolio.

Pregunta N°22. ¿Está familiarizado con el concepto de frontera eficiente en la creación de portafolios óptimos?

Objetivo: Determinar el nivel de conocimiento sobre portafolios óptimos.

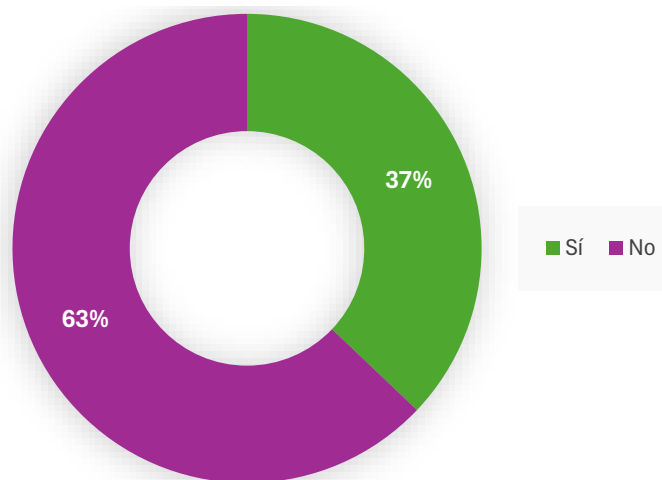
Tabla 25

Resultado pregunta N°22

Concepto	Valores
Sí	37.10%
No	62.90%
Total	100.00%

Gráfica 22

Resultado pregunta N°22



Análisis: Un 63% de los estudiantes encuestados saben sobre el concepto de frontera eficiente en la creación de portafolios y un 37% no conocen el término. Este término es importante

para crear portafolios porque ayuda a los inversionistas a optimizar sus decisiones de inversión basándose en el equilibrio entre riesgo y rendimiento.

Interpretación: La mayoría de los encuestados está familiarizada con el concepto de frontera eficiente, aunque una parte significativa aún lo desconoce. Este término es clave para optimizar decisiones de inversión, equilibrando riesgo y rendimiento.

Pregunta N°23. ¿Qué nivel de importancia tiene para usted la relación riesgo-rendimiento al evaluar un portafolio?

Objetivo: Identificar que es más importante para un inversionista a la hora de crear portafolios.

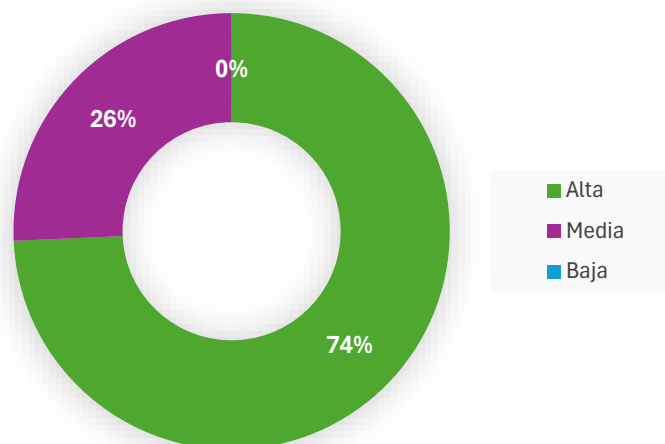
Tabla 26

Resultado pregunta N°23

Concepto	Valores
Alta	74.30%
Media	25.70%
Baja	0.00%
Total	100.00%

Gráfica 23

Resultado pregunta N°23



Análisis: La importancia de la relación riesgo-rendimiento es crucial a la hora de crear portafolios, el 74% está de acuerdo con esto ya que consideran alta la importancia de esta relación y un 26% considera que es importante pero no indispensable.

Interpretación: La mayoría de los encuestados considera que la relación riesgo-rendimiento es fundamental para la creación de portafolios, destacando su relevancia en la toma de decisiones de inversión. Sin embargo, una parte de los encuestados piensa que, aunque es importante, no es absolutamente indispensable.

Pregunta N°24. ¿Ha utilizado herramientas para crear portafolios óptimos con modelos de riesgo y rendimiento?

Objetivo: Conocer si hay herramientas que los inversores utilicen para crear portafolios.

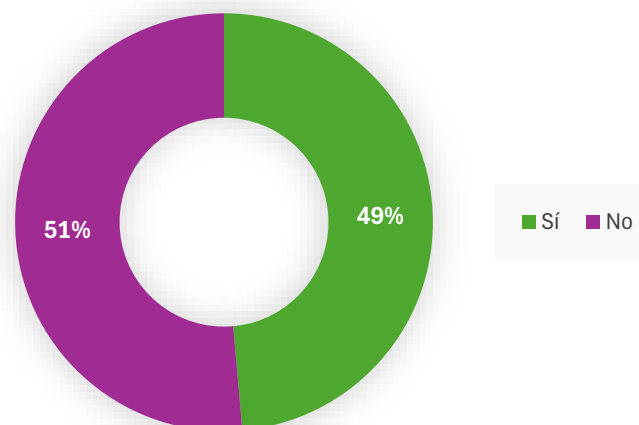
Tabla 27

Resultado pregunta N°24

Concepto	Valores
Sí	48.60%
No	51.40%
Total	100.00%

Gráfica 24

Resultado pregunta N°24



Análisis: Se puede ver que si hay herramientas que los inversores utilizan para crear portafolios óptimos, un 49% ha utilizado herramientas con modelos de riesgo y rendimiento las cuales podrían ser Excel u otra herramienta, sin embargo, el 51% nunca ha utilizado herramientas para crear portafolios óptimos.

Interpretación: Se observa que una parte significativa de los inversores utiliza herramientas como Excel u otras para crear portafolios óptimos, demostrando la adopción de tecnologías en el proceso de inversión. No obstante, una porción similar de los encuestados no ha utilizado ninguna herramienta para este fin, lo que sugiere que aún hay espacio para aumentar la familiaridad y el uso de estas herramientas entre los inversores.

4.1.1.6 Eficiencia en la construcción de portafolios

Pregunta N°25. ¿Considera que una aplicación que permita aplicar modelos de riesgo y rendimiento para la creación de portafolios óptimos reduciría el tiempo para un inversionista a la hora de realizar sus inversiones?

Objetivo: Determinar la eficiencia que aportaría una aplicación web para crear portafolios óptimos.

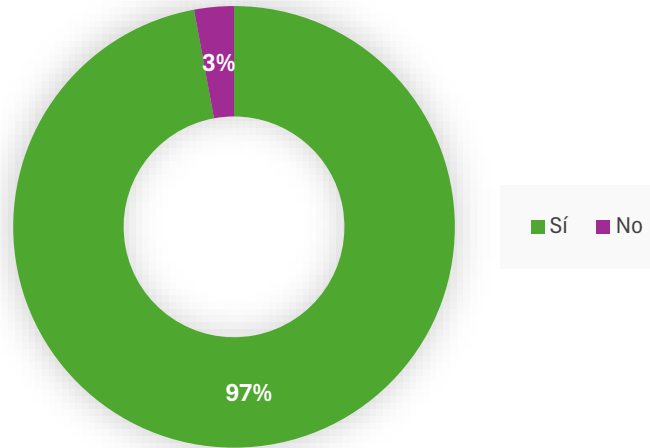
Tabla 28

Resultado pregunta N°25

Concepto	Valores
Sí	97.10%
No	2.90%
Total	100.00%

Gráfica 25

Resultado pregunta N°25



Análisis: A la hora de crear portafolios de inversión óptimos uno de los factores importantes es la eficiencia con la que el inversionista crea los mismos, el 97% opina que sí, una aplicación podría reducir el tiempo con el que se crean y ayudar a la eficiencia de estos. Solo un 3% opina que no sería de utilidad.

Interpretación: La gran mayoría de los encuestados considera que una aplicación que aplique modelos de riesgo y rendimiento podría reducir significativamente el tiempo necesario para crear portafolios de inversión óptimos, mejorando así la eficiencia del proceso. Solo una pequeña fracción cree que dicha aplicación no sería útil. Esto sugiere una fuerte demanda y apreciación por soluciones tecnológicas que faciliten y optimicen la gestión de inversiones.

Pregunta N°26. ¿Ha trabajado alguna vez con modelos de riesgo y rendimiento para crear portafolios óptimos?

Objetivo: Obtener información sobre la experiencia y familiaridad del con técnicas avanzadas de optimización de inversiones.

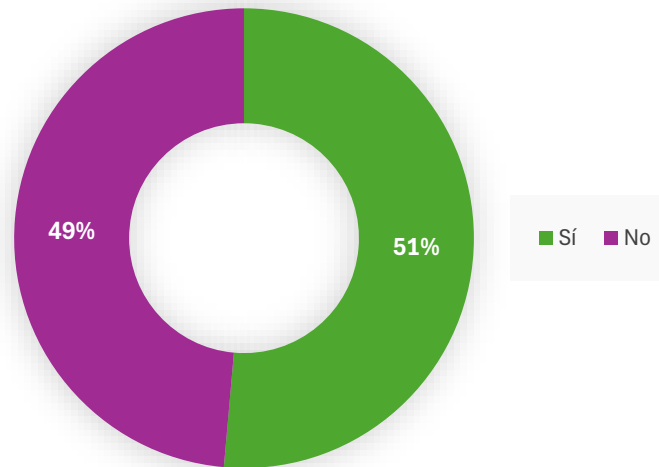
Tabla 29

Resultado pregunta N°26

Concepto	Valores
Sí	51.40%
No	48.60%
Total	100.00%

Gráfica 26

Resultado pregunta N°26



Análisis: Conocer bien el nivel de riesgo y rendimiento al que está dispuesto a invertir es imprescindible a la hora de crear un portafolio optimo, el 51% ya ha trabajado con este modelo y sabe su importancia y el otro 49% no ha trabajado con estos términos, posiblemente aun deba cursar la materia de creación de portafolios.

Interpretación: Aproximadamente la mitad de los encuestados ya ha trabajado con estos modelos y entiende su importancia, mientras que la otra mitad no ha tenido esta experiencia, probablemente porque aún no han cursado materias relacionadas con la creación de portafolios. Esto destaca la necesidad de una educación más amplia y práctica en este ámbito para todos los inversores.

Pregunta N°27. ¿Ha utilizado alguna vez Python para análisis financiero o creación de portafolios?

Objetivo: Identificar si los encuestados conocen la herramienta y saber si saben el uso de herramientas modernas de programación para el análisis de inversiones.

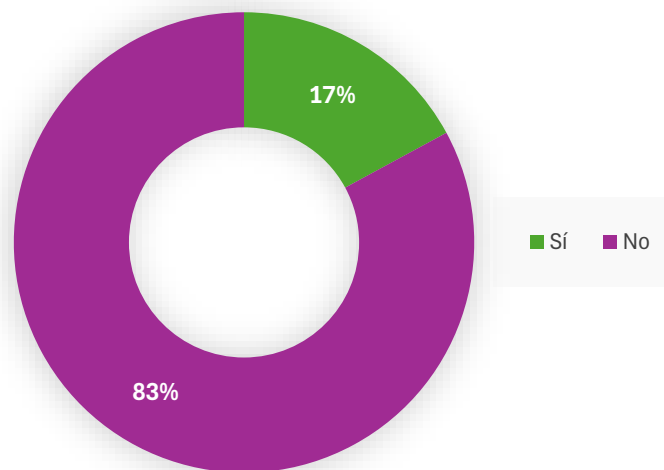
Tabla 30

Resultado pregunta N°27

Concepto	Valores
Sí	17.10%
No	82.90%
Total	100.00%

Gráfica 27

Resultado pregunta N°27



Análisis: Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el análisis financiero y la creación de portafolios es por esto por lo que nuestro trabajo se basa en una herramienta mediante este lenguaje de programación, el 83% no lo ha utilizado nunca para crear portafolios y un 17% ya conoce sobre su uso.

Interpretación: El estudio revela que la mayoría de los encuestados nunca han utilizado Python para crear portafolios, indicando una baja adopción actual de esta herramienta en el contexto de la creación de portafolios financieros. Por otro lado, un segmento minoritario ya está familiarizado con su uso. Esto sugiere una oportunidad para promover Python como una herramienta eficaz en la gestión de portafolios, potencialmente mejorando la eficiencia y la precisión en las decisiones de inversión mediante su aplicación en el análisis financiero.

Pregunta N°28. ¿Cree que el uso de Python u otras herramientas automatizadas puede mejorar la eficiencia en la construcción de portafolios?

Objetivo: Entender la perspectiva del entrevistado sobre la integración de tecnologías avanzadas en la gestión de inversiones.

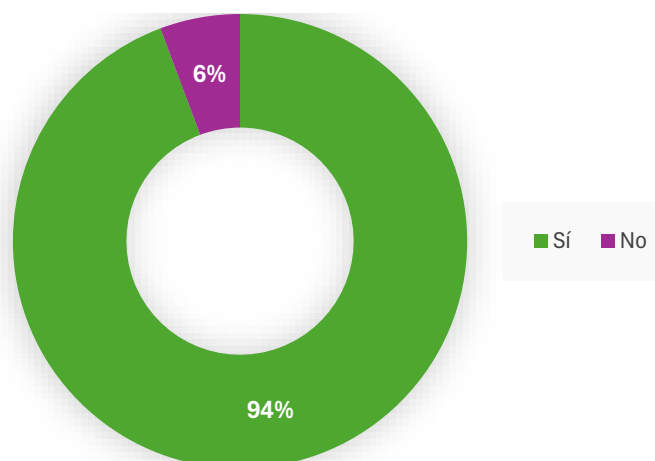
Tabla 31

Resultado pregunta N°28

Concepto	Valores
Sí	94.30%
No	5.70%
Total	100.00%

Gráfica 28

Resultado pregunta N°28



Análisis: Actualmente la integración de tecnologías avanzadas es crucial en todo ámbito y sobre todo en el ámbito de las inversiones, el 94% está de acuerdo que Python, así como otras herramientas ayudaran a mejorar la eficiencia en la creación de portafolios. Solo un 6% considera que no cambiaría nada con su uso.

Interpretación: Los resultados destacan un amplio apoyo hacia la integración de tecnologías avanzadas, como Python, en la creación de portafolios de inversión. Esto muestra oportunidad sobre el potencial de estas herramientas para mejorar la eficiencia en el proceso de gestión de inversiones, reflejando una percepción positiva generalizada hacia la adopción tecnológica en el ámbito financiero.

Pregunta N°29. ¿Cuánto tiempo le toma la construcción de un portafolio óptimo con métodos tradicionales?

Objetivo: Determinar cuánto tiempo y esfuerzo requiere el uso de métodos tradicionales para construir un portafolio óptimo.

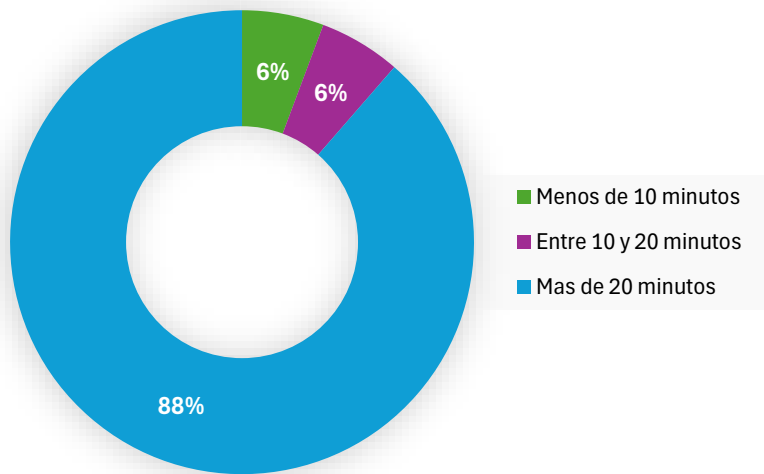
Tabla 32

Resultado pregunta N°29

Concepto	Valores
Menos de 10 minutos	5.70%
Entre 10 y 20 minutos	5.70%
Mas de 20 minutos	88.60%
Total	100.00%

Gráfica 29

Resultado pregunta N°29



Análisis: Saber cuánto tiempo toma crear un portafolio proporciona una línea base para comparar la eficiencia relativa de las técnicas tradicionales frente a las herramientas modernas y automatizadas. El 88% respondió que le toma más de 20 minutos el poder crear un portafolio óptimo con métodos tradicionales como Excel, un 6% entre 10 y 20 minutos y un 6% menos de 10 minutos.

Interpretación: La mayoría de los encuestados indicaron que crear un portafolio óptimo utilizando métodos tradicionales, como Excel, consume más de 20 minutos. Esta información proporciona una referencia clave para evaluar la eficiencia relativa de las técnicas tradicionales frente a herramientas modernas y automatizadas, destacando la necesidad de considerar soluciones que puedan reducir el tiempo.

Pregunta N°30. ¿Cuánto tiempo le gustaría que tomara la construcción de un portafolio óptimo?

Objetivo: Determinar cuál es el tiempo ideal que un inversor considera adecuado para la construcción de un portafolio óptimo.

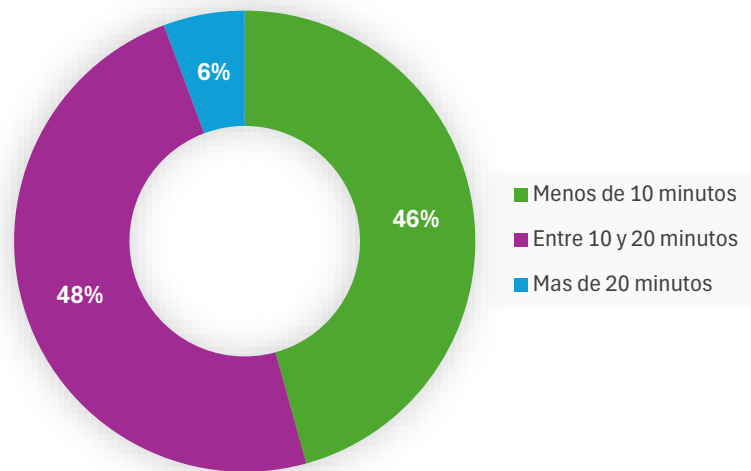
Tabla 33

Resultado pregunta N°30

Concepto	Valores
Menos de 10 minutos	45.70%
Entre 10 y 20 minutos	48.60%
Mas de 20 minutos	5.70%
Total	100.00%

Gráfica 30

Resultado pregunta N°30



Análisis: Comprender estas expectativas puede guiar el diseño y la implementación de procesos que se alineen mejor con los requisitos y deseos de ellos inversionistas, el 48% opina que lo ideal sería que tomara entre 10 y 20 minutos, el 46% dice que sería ideal que fueran menos de 10 minutos y al 6% le es indiferente que le tome más de 20 minutos elaborarlo.

Interpretación: Las preferencias de los inversionistas respecto al tiempo necesario para crear un portafolio óptimo varían ampliamente. La mayoría considera ideal que este proceso sea rápido, destacando la importancia de diseñar procesos eficientes que cumplan con estas expectativas para mejorar la experiencia del usuario en la gestión de inversiones.

Pregunta N°31. ¿Una aplicación Web que permita elaborar portafolios óptimos de inversión, le ayudaría al momento de invertir?

Objetivo: Explorar la percepción del entrevistado sobre la utilidad y el valor de las herramientas digitales en la gestión de sus inversiones.

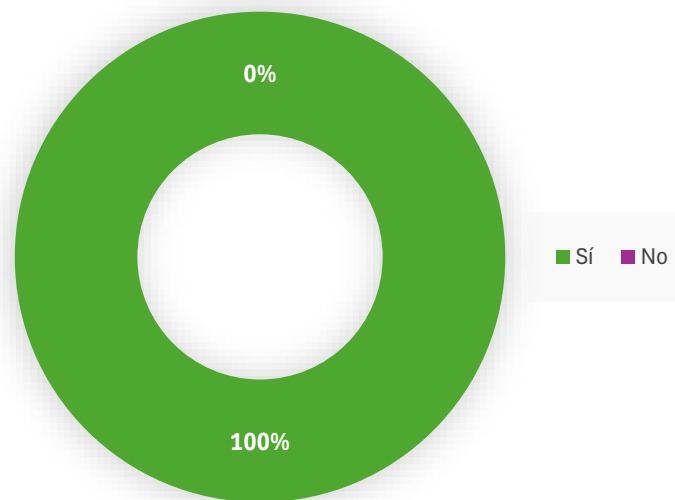
Tabla 34

Resultado pregunta N°31

Concepto	Valores
Sí	100.00%
No	0.00%
Total	100.00%

Gráfica 31

Resultado pregunta N°31



Análisis: Las respuestas con cruciales para guiar el desarrollo de nuestra aplicación web que sea realmente útil y atractiva para los usuarios, priorizando características que los inversionistas consideran cruciales para la creación de portafolios óptimos. Podemos ver que el 100% de los encuestados consideran que una aplicación les ayudaría al momento de crear sus portafolios e invertir.

Interpretación: La aprobación generalizada entre los encuestados sobre los beneficios de una aplicación que facilita este proceso subraya la necesidad y el interés por soluciones tecnológicas que simplifiquen y mejoren la gestión de inversiones. Esto nos indica que la adaptación de una aplicación a presentar será positiva debido a la adopción tecnológica en el ámbito financiero.

Pregunta N°32. ¿Estaría motivado a invertir si contara con una aplicación web que le permita administrar y crear portafolios de inversión?

Objetivo: Determinar si el entrevistado considera que una aplicación web especializada en la construcción de portafolios óptimos podría mejorar su experiencia de inversión.

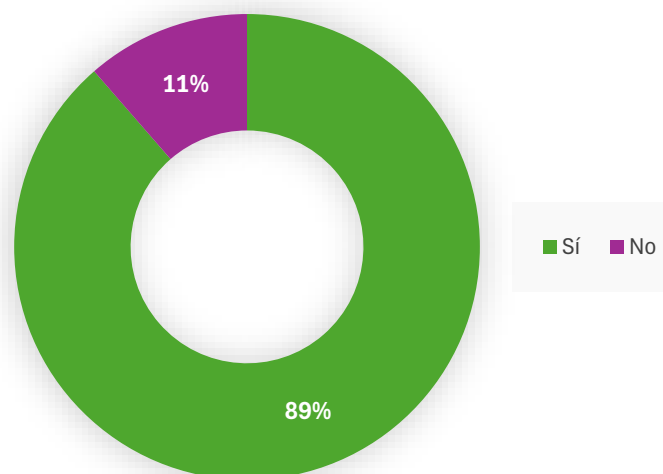
Tabla 35

Resultado pregunta N°32

Concepto	Valores
Sí	88.60%
No	11.40%
Total	100.00%

Gráfica 32

Resultado pregunta N°32



Análisis: Esto ayuda a entender cómo las herramientas tecnológicas pueden incentivar la participación en el mercado financiero, el 89% considera que si estuviese motivado a invertir de contar con las herramientas adecuadas que le ayuden a crear sus portafolios de inversión. Un 11% respondió que no estaría motivado a invertir aun y si tuviese estas herramientas.

Interpretación: La mayoría de los encuestados muestra interés en invertir si tienen acceso a herramientas tecnológicas para gestionar sus inversiones. Esto sugiere que la disponibilidad de estas herramientas puede ser clave para motivar la participación en el mercado financiero. Sin embargo, un pequeño grupo no se siente motivado a invertir incluso con estas herramientas, posiblemente debido a otros factores como la educación financiera o la aversión al riesgo.

4.2 Análisis general de encuesta dirigida a maestrandos

Al finalizar el análisis de la encuesta proporcionada a los estudiantes de la Maestría en Administración financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, podemos observar que la mayoría de los estudiantes al ser cuestionados sobre el tema de inversiones tienen un conocimiento sobre el tema, sin embargo, no es un conocimiento amplio sino vagamente comprenden la mayoría de conceptos básicos sobre el tema consultado, lo que nos indica, que, los conocimientos adquiridos en la materia de portafolios de inversión en algunos de ellos no otorgaron las herramientas necesarias para poder realizar inversiones de forma segura.

En la interrogante sobre el cuestionamiento de que tipo de inversionista se considera al momento de crear portafolios de inversión la mayoría optaron por ser un inversionista Moderado y algunos en tipo conservador, es decir que están a favor de obtener una rentabilidad moderada y que prefieren arriesgar poco.

Al momento de cuestionar sobre conceptos básicos sobre riesgo y rendimiento, en su mayoría son temas conocidos y manejados por los estudiantes, sin embargo, son temas que deben

ser ampliados en conocimiento para tomar decisiones de inversión a corto y largo plazo, ya que los estudiantes en su mayoría prefieren arriesgar poco aun si eso signifique obtener poca rentabilidad, en muchas ocasiones esto debido al desconocimiento sobre los activos.

Con los conocimientos adquiridos hasta el momento, los estudiantes han alcanzado un nivel de confianza que les permite reconocer que están preparados para comenzar a invertir en diversos tipos de activos. Es importante destacar que no es necesario completar la maestría para iniciar en el mundo de las inversiones, siempre y cuando se disponga de las herramientas adecuadas para hacerlo de manera informada y estratégica.

Entienden que la creación de un portafolio de inversión es un proceso complejo y multifacético. Reconocen que, para optimizar la toma de decisiones y gestionar eficazmente sus inversiones, es fundamental contar con herramientas informáticas avanzadas. Aunque Microsoft Excel es una herramienta poderosa, los estudiantes son conscientes de que existen otras aplicaciones especializadas que pueden ofrecer mayor rapidez, precisión y seguridad en el análisis y la gestión de sus inversiones. Estas herramientas pueden facilitar la modelización de escenarios, la diversificación de riesgos y la evaluación continua del rendimiento del portafolio.

Por tanto, una adecuada herramienta y de fácil acceso es importante en la creación de portafolios óptimos, algunos de los encuestados ya conocen e incluso algunos han trabajado inversiones por medio de Python y reconocen que es una herramienta que podrá ser de gran ayuda en la creación de portafolios ya que es un lenguaje de programación un poco más extenso y complejo que Microsoft Excel.

Además, los estudiantes son conscientes de que encontrar una herramienta de alta calidad para la gestión de portafolios de inversión que sea gratuita es un desafío considerable. Sin embargo,

comprenden que disponer de una herramienta especializada y accesible podría ser un factor decisivo para impulsar su motivación y disposición a invertir.

Una solución tecnológica que facilite la creación y gestión de un portafolio de inversión no solo simplificaría el proceso, sino que también podría proporcionar a los estudiantes la confianza y el apoyo necesarios para dar sus primeros pasos en el mundo financiero. La disponibilidad de una herramienta adecuada, que permita realizar análisis detallados, seguimiento del rendimiento y ajustes estratégicos, contribuiría significativamente a aumentar el entusiasmo y la participación de todos los maestrantes en el ámbito de las inversiones.

4.3 Resultado de entrevista a Maestro en Administración Financiera.

Pregunta N°1. ¿Qué factores influyen en la toma de decisiones al momento de invertir?

Respuesta:

- Riesgo país.
- Decidir en qué rubro de activos invertir.
- Evaluar nivel de riesgo.
- Evaluar rendimiento.
- Diversificación.

Pregunta N°2. ¿Qué elementos considera usted para definir un portafolio como "óptimo" en términos financieros?

Respuesta:

- Frontera eficiente.
- Interpolación.
- Posibles negociaciones.
- Comprensión de la naturaleza de los activos.

Pregunta N°3. ¿Cuál es su enfoque principal al construir un portafolio óptimo? ¿Se centra más en la diversificación, la gestión del riesgo, el rendimiento máximo u otros factores?

Respuesta: Como inversionista el enfoque va a centrarse en el que genere mayor rentabilidad y represente menor riesgo. Aquí radica la importancia de la diversificación ya que no se debe tener todas las inversiones en un mismo activo. Debe haber un equilibrio entre riesgo, rendimiento y diversificación.

Pregunta N°4. ¿Cómo evalúa el perfil de riesgo de un inversor al diseñar un portafolio óptimo?

Respuesta: Lo primordial al crear un portafolio es entender la naturaleza y entender los riesgos que representa para la empresa. Se debe ver y entender el perfil del rubro de la empresa que va a crear el portafolio. Se debe estudiar las políticas del Gobierno que está en turno en el país donde se va a realizar la inversión. Así mismo ver y evaluar el mercado al que se va a dirigir y evaluar todos los factores relacionados al entorno de la empresa.

Pregunta N°5. ¿Cuáles son los tipos de activos que considera esenciales para incluir en un portafolio óptimo?

Respuesta: Los tipos de activos dependen de la naturaleza de la empresa que va a realizar inversiones, debido a esto no podemos decidir un solo tipo de activos ya que va a depender del análisis realizado por el área financiera de la empresa que va a invertir. Así mismo dependería de los activos que ya posee la empresa.

Pregunta N°6. ¿Cómo maneja usted la volatilidad del mercado al construir y mantener un portafolio óptimo?

Respuesta: Actualmente la mayoría de las empresas en el País de El Salvador no manejan las inversiones en base a Volatilidad, las inversiones son manejadas y evaluadas en mediante la inflación. Se usan datos estadísticos sobre la inflación para poder crear y evaluar un portafolio.

Pregunta N°7. ¿Qué herramientas o modelos utiliza para analizar y optimizar un portafolio?

Respuesta:

- Sistemas en bases de datos como sistemas ERP.
- Mediante escenarios.
- Costo de oportunidad y retornos de inversiones.
- Evaluar y valorar los rendimientos de las inversiones existentes para valorar como se realizan inversiones.
- Índices y flujo de efectivo de la empresa.
- ROA
- ROE

Pregunta N°8. ¿Cuál es su visión sobre la importancia del horizonte temporal al diseñar un portafolio óptimo? ¿Hay diferencias significativas en la estrategia entre inversores de largo plazo y de corto plazo?

Respuesta: La importancia de horizonte temporal es vital en las inversiones y debe ser siempre una visión a Largo Plazo, sin embargo, hay que considerar que se debe hacer un monitoreo constante a corto plazo para verificar que la inversión vaya cumpliendo con sus objetivos.

Pregunta N°9. ¿Ha usado plataformas que ayuden a crear portafolios de inversiones?

Respuesta: No ha utilizado plataformas para la creación de inversiones, las inversiones efectuadas han sido mediante propuestas creadas en bases de datos de Excel y mediante simulaciones de propuestas y resultados a obtener.

Pregunta N°10. ¿Qué funcionalidades específicas esperaría ver en una aplicación web diseñada para ayudar en la creación de portafolios óptimos?

Respuesta:

- Amigable para el usuario.
- Fácil acceso para subir datos.
- Respuesta rápida y eficiente.
- Que permita hacer cambios en las inversiones.
- Que permita hacer análisis históricos (que guarde simulaciones para que la empresa pueda tener comparativos de las simulaciones elaboradas).
- Que permita tener bitácoras de usuarios (para poder ver quien entro y en qué hora).

Pregunta N°11. ¿Considera usted que la automatización de procesos mediante Python en una aplicación web podría mejorar significativamente la eficiencia y la precisión en la construcción y gestión de portafolios óptimos?

Respuesta: Es un factor que va a depender de los conocimientos que posea la persona que realiza el análisis de datos de inversiones ya que una plataforma no va a dar un portafolio perfecto. Se debe evaluar el riesgo y todos los factores a la hora de crear la aplicación web por el programador. Porque la persona que la va a utilizar debe ser bueno en el tema ya que estar en la Web es un riesgo para las empresas porques son celosas con la información y es por esto por lo que prefieren Excel.

4.4 Resultado de entrevista a la Coordinadora de la Maestría en Administración Financiera de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Pregunta N°1. Desde su perspectiva, ¿Considera de relevancia de que los estudiantes de la Maestría en Administración Financiera estudien el tema de inversiones durante su formación académica?

Respuesta: Es fundamental que los alumnos estudien inversiones desde su formación académica porque es una alternativa de poder recibir ingresos extras a sus fuentes de trabajo tradicional o considerar las inversiones como una fuente de trabajo exclusiva desde el punto de vista de emprendimientos.

Pregunta N°2. ¿Qué recursos y herramientas se ponen a disposición de los estudiantes de la Maestría en Administración Financiera para facilitar su comprensión y aplicación de los conceptos de inversión?

Respuesta: Recursos virtuales en cada salón de clases como pizarras táctiles, Windows multimedia, proyectores incorporados y campus virtual

Pregunta N°3. ¿Qué piensa usted de la materia Construcción de Portafolios (CPO138), que se enfoca en la optimización de portafolios con los modelos matemáticos de Harry Markowitz y utiliza Excel como herramienta informática?

Respuesta: Considerando que este modelo busca encontrar la combinación que permite optimizar la elección de activos que maximiza la rentabilidad para un nivel de riesgo determinado, por lo tanto, el uso de Excel permite su aplicación y que los inversionistas pueden obtener la máxima rentabilidad de su inversión sin tener que asumir más riesgo del que están dispuestos a tomar.

Pregunta N°4. ¿Qué piensa usted sobre la materia Decisiones de Inversión (DOV138), que se centra en la optimización de portafolios mediante los modelos matemáticos de Harry Markowitz y utiliza Excel como una herramienta informática?

Respuesta: De igual forma los modelos matemáticos pueden ser simulados en Excel, pues esta es una herramienta aplicable para las simulaciones en diferentes escenarios.

Pregunta N°5. ¿Cómo evaluaría usted la eficacia de un curso que utiliza modelos matemáticos como los de Harry Markowitz y herramientas informáticas como Excel para la construcción y optimización de portafolios?

Respuesta: Excelente y necesario para los estudiantes de finanzas, ya que es una herramienta que ayuda al análisis de los modelos matemáticos y básica para el estudio de las finanzas.

Pregunta N°6. ¿Cuál es su opinión sobre la importancia de incluir el tema de inversiones en el plan de estudios de la Maestría en Administración Financiera?

Respuesta: Es importante mencionar que día con día las demandas en los mercados labores son más exigentes y por tanto los profesionales requieren de una mayor especialización en una rama específica como es la Finanzas tanto a niveles de empresas como a niveles nacionales, toda empresa busca siempre más rentabilidad y las inversiones de los fondos de liquidez permiten este objetivo.

Pregunta N°7. ¿Consideraría útil de que la Facultad Multidisciplinaria de Occidente Escuela de Posgrado utilice una Aplicación Web para crear portafolios de inversión, que pudiera ayudar a la enseñanza sobre las inversiones y creación de portafolios de inversión?

Respuesta: Totalmente de acuerdo, sería de gran ayuda ya que probablemente facilitaría la enseñanza, así como ayudaría a que los estudiantes comprendan mejor las finanzas.

Pregunta N°8. ¿Qué beneficios cree que podría aportar el uso de una aplicación web en la enseñanza sobre inversiones y la creación de portafolios de inversión en comparación con otros métodos tradicionales?

Respuesta: Sería una forma de aprendizaje más práctica que motivaría más la atención a los profesionales a estudiar Finanzas.

4.5 Análisis general de entrevistas realizadas.

Uno de los aspectos clave al realizar el análisis de las entrevistas, destacado por el Maestro en Administración Financiera, es la importancia de considerar múltiples factores al tomar decisiones de inversión. Entre estos, el riesgo país emerge como un elemento crucial, ya que la estabilidad política y económica de una nación influye directamente en la seguridad y rentabilidad de las inversiones. Esta consideración es vital para entender cómo eventos macroeconómicos y políticos pueden impactar los mercados financieros. Además, la diversificación se resalta como una estrategia esencial para minimizar riesgos, evitando la concentración excesiva en un solo tipo de activo. Este enfoque no solo reduce el riesgo no sistemático, sino que también proporciona una estructura sólida para enfrentar fluctuaciones del mercado. La visión presentada refleja una comprensión profunda de la necesidad de equilibrar el riesgo y el rendimiento, lo cual es fundamental en la gestión de portafolios, destacando la importancia de estos en la toma de decisiones financieras.

En cuanto a la construcción de un portafolio óptimo, se enfatiza el uso de herramientas y modelos matemáticos avanzados. El concepto de Frontera Eficiente y la Interpolación son mencionados por los maestros como técnicas esenciales para optimizar la selección de activos. Estas metodologías permiten a los inversionistas maximizar el rendimiento esperado para un nivel de riesgo dado. Además, la comprensión de la naturaleza de los activos y la evaluación constante

de los mismos son aspectos críticos para mantener un portafolio equilibrado y rentable. Este análisis continuo asegura que las inversiones se adapten a las condiciones cambiantes del mercado y a los objetivos a largo plazo del inversionista.

La evaluación del perfil de riesgo del inversor es otro punto destacado en dichas entrevistas. Según los entrevistados, es fundamental entender la naturaleza y los riesgos específicos de la empresa antes de diseñar un portafolio. Este enfoque incluye la consideración de factores como las políticas gubernamentales, las condiciones del mercado y el entorno competitivo. Además, el horizonte temporal de la inversión se considera vital. Un enfoque a largo plazo es preferible, pero con un monitoreo constante a corto plazo para asegurar que las inversiones están cumpliendo con sus objetivos. Esta perspectiva permite ajustar la estrategia de inversión de acuerdo con cambios imprevistos y nuevas oportunidades, subrayando la importancia de la flexibilidad y la proactividad en la gestión de portafolios.

En términos de herramientas utilizadas para la optimización de portafolios, se mencionan los sistemas ERP, análisis de escenarios, y métricas financieras como ROA y ROE. Estos sistemas permiten una evaluación detallada de los rendimientos y la gestión del costo de oportunidad. Sin embargo, se señala una limitación en el uso de plataformas específicas para la creación de inversiones, destacando una preferencia por herramientas como Excel, que permiten una mayor flexibilidad y control por parte de los analistas financieros.

La entrevista con la encargada de la Maestría en Administración Financiera recalca la importancia de incluir el estudio de inversiones en la formación académica. Se argumenta que los conocimientos en inversiones no solo permiten a los estudiantes obtener ingresos adicionales, sino que también preparan a los futuros profesionales para enfrentar las demandas del mercado laboral con una mayor especialización. El uso de herramientas como Excel en la materia de Construcción

de Portafolios se justifica por su capacidad para simular escenarios y optimizar la selección de activos según los modelos de Harry Markowitz. Este enfoque educativo enfatiza la aplicación práctica de teorías financieras complejas, preparando a los estudiantes para roles especializados en finanzas.

Finalmente, en ambas entrevistas se destaca el potencial beneficio de incorporar aplicaciones web en la enseñanza de inversiones. Estas aplicaciones podrían facilitar el aprendizaje práctico y motivar a los estudiantes a profundizar en el estudio de las finanzas. La posibilidad de realizar simulaciones y mantener registros históricos de las inversiones proporcionaría una comprensión más robusta y aplicada de los conceptos financieros. Las aplicaciones web no solo facilitarían la enseñanza, sino que también proporcionarían a los estudiantes herramientas modernas y actualizadas para practicar y perfeccionar sus habilidades en la construcción y gestión de portafolios de inversión. La incorporación de tecnología avanzada en la educación financiera puede cerrar la brecha entre teoría y práctica, preparando mejor a los estudiantes para los desafíos del mercado financiero actual.

Capítulo V: Propuesta de Aplicación Pyfolio

5.1 Generalidades

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una herramienta web basada en Python a la cual denominamos Pyfolio, que permita el uso de modelos avanzados de riesgo y rendimiento para la creación de portafolios óptimos. Esto tiene como finalidad proporcionar una solución accesible y eficiente para profesionales y estudiantes del ámbito financiero, facilitando la integración de teorías de cartera eficiente en un entorno práctico.

A través de la plataforma desarrollada, los usuarios podrán analizar diferentes combinaciones de activos, evaluar su comportamiento bajo distintos escenarios y optimizar la construcción de sus portafolios para maximizar el rendimiento ajustado al riesgo. La herramienta también contribuirá a dar acceso a tecnologías financieras avanzadas, permitiendo que un mayor número de personas pueda tomar decisiones de inversión informadas y respaldadas por modelos matemáticos y estadísticos sólidos.

La idea de desarrollar una aplicación web para la creación de portafolios óptimos surge de la necesidad de abordar las crecientes demandas y desafíos en el ámbito de la gestión de inversiones. En el estudio de las finanzas, como estudiantes de la Maestría en Administración Financiera, hemos observado que el acceso a herramientas prácticas sobre la creación de portafolios es muy escaso.

En un entorno financiero cada vez más complejo y dinámico, tanto profesionales como estudiantes requieren herramientas que les permitan aplicar de manera efectiva modelos de riesgo y rendimiento en sus decisiones de inversión. Tradicionalmente, la creación y optimización de portafolios ha sido un proceso que se realiza manualmente o mediante la herramienta de Microsoft Excel, lo que puede ser tedioso y consumir mucho tiempo.

Esto limita la capacidad de los usuarios para explorar múltiples escenarios y realizar ajustes rápidos en sus portafolios. Por tanto, la necesidad de facilitar y agilizar este proceso es uno de los principales impulsores de esta idea. La aplicación propuesta optimiza el tiempo y esfuerzo necesarios para construir portafolios óptimos, automatiza cálculos complejos y ofrece una interfaz amigable y accesible.

Además, la creación de esta aplicación responde a la observación de que, aunque existen múltiples herramientas en el mercado, muchas de ellas presentan barreras de uso debido a su complejidad o costo. Nuestra solución no solo busca superar estas barreras, sino también ofrecer un recurso valioso para la enseñanza de las finanzas. Al proporcionar una plataforma intuitiva basada en Python, ampliamente reconocido por su versatilidad en el análisis financiero, esperamos que esta herramienta se convierta en un apoyo significativo para la educación financiera, permitiendo a los usuarios aprender y aplicar conceptos clave como la diversificación, la optimización de portafolios y la relación riesgo-rendimiento de una manera práctica e interactiva.

5.2 Descripción de la aplicación

La aplicación web está desarrollada con Python, permite a los usuarios crear portafolios óptimos mediante la aplicación de modelo de cartera eficiente de Markowitz. Con esta aplicación, los usuarios tienen las siguientes funciones:

5.2.1. Seleccionar activos financieros

El usuario puede elegir entre una amplia variedad de activos financieros, que incluyen acciones, bonos y otros instrumentos de inversión, para construir su portafolio. La aplicación proporciona datos históricos de rendimiento para cada activo, lo que permite a los usuarios realizar un análisis más informado al seleccionar aquellos que se alineen con sus objetivos de inversión y

tolerancia al riesgo. Esta función facilita la creación de portafolios diversificados, maximizando así las oportunidades de rendimiento.

5.2.2. Aplicar modelos de riesgo y rendimiento

La aplicación utiliza modelos avanzados, como la media-varianza de Markowitz, para ayudar al usuario a evaluar el riesgo y el rendimiento esperado de diferentes combinaciones de activos. Al realizar automáticamente los cálculos necesarios, la herramienta determina la rentabilidad esperada y la volatilidad de cada posible portafolio. Esto permite a los usuarios entender mejor cómo sus elecciones de activos pueden impactar en el comportamiento general del portafolio, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones.

5.2.3. Optimización del portafolio

La herramienta ofrece la capacidad de optimizar el portafolio, permitiendo al usuario seleccionar la combinación de activos según criterios específicos, como portafolio equitativo, máximo retorno, mínimo riesgo y portafolio personalizado. En función de estos criterios, la aplicación calculará y presentará un portafolio óptimo que se alinee con las preferencias del usuario. Esta funcionalidad es crucial para ayudar a los inversores a construir estrategias que maximicen sus objetivos financieros, ajustándose a sus necesidades individuales.

5.2.4. Visualización de resultados

La aplicación presenta los resultados del análisis de manera clara y comprensible, mostrando información detallada sobre los pesos de cada activo y resultados del portafolio, que incluyen retorno esperado, varianza, desviación estándar y ratio de Sharpe. Además, se incluyen estadísticas de cada activo, así como la matriz de covarianza y la matriz de Markowitz. Esta visualización clara no solo facilita la comprensión de los datos, sino que también ayuda al usuario a tomar decisiones informadas y estratégicas sobre sus inversiones.

5.2.5. Simulación de escenarios

El usuario tiene la opción de simular diferentes escenarios para evaluar cómo se comportaría su portafolio bajo condiciones variables. Estas simulaciones pueden incluir portafolio equitativo, máximo retorno, mínimo riesgo y portafolio personalizado. Esta funcionalidad es especialmente útil para anticipar y evaluar diversos resultados potenciales del portafolio, brindando al usuario la información necesaria para tomar decisiones más fundamentadas y adaptadas a cambios en el mercado.

5.3 Manual de usuario de la aplicación

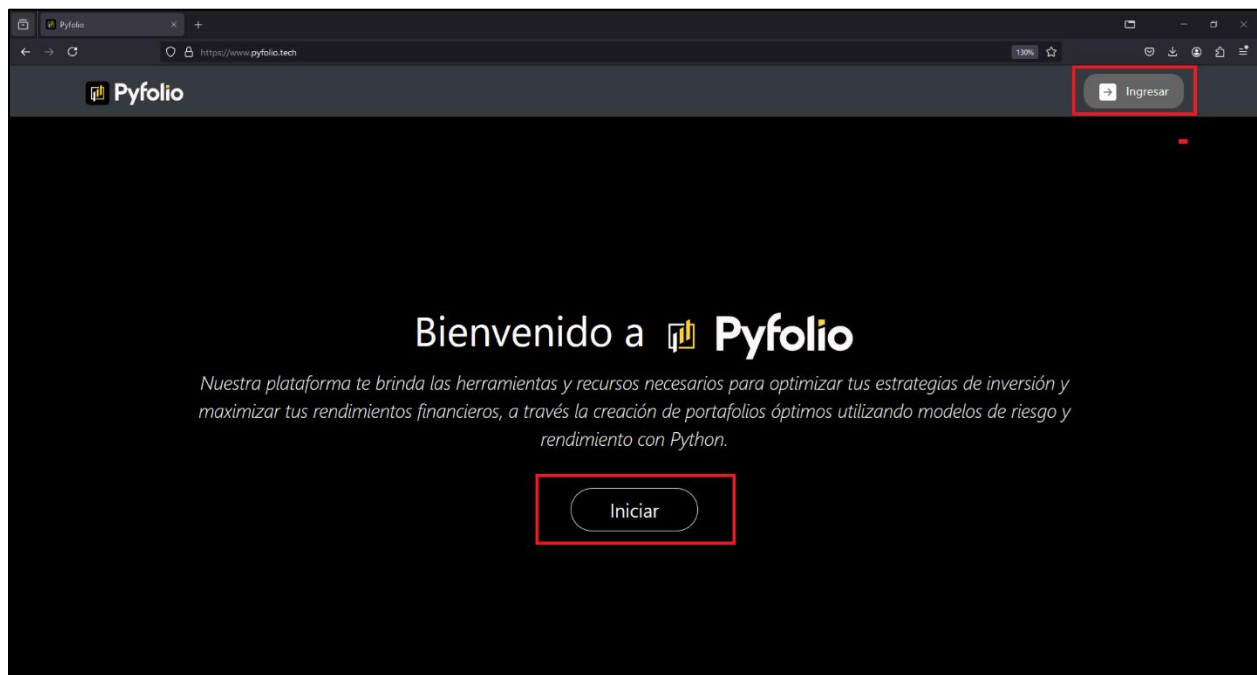
5.3.1. Acceso web

Para acceder a la aplicación, dirígete al siguiente enlace: <https://www.pyfolio.tech/>.

Asegúrate de tener una conexión a internet estable.

Ilustración 1.

Acceso web



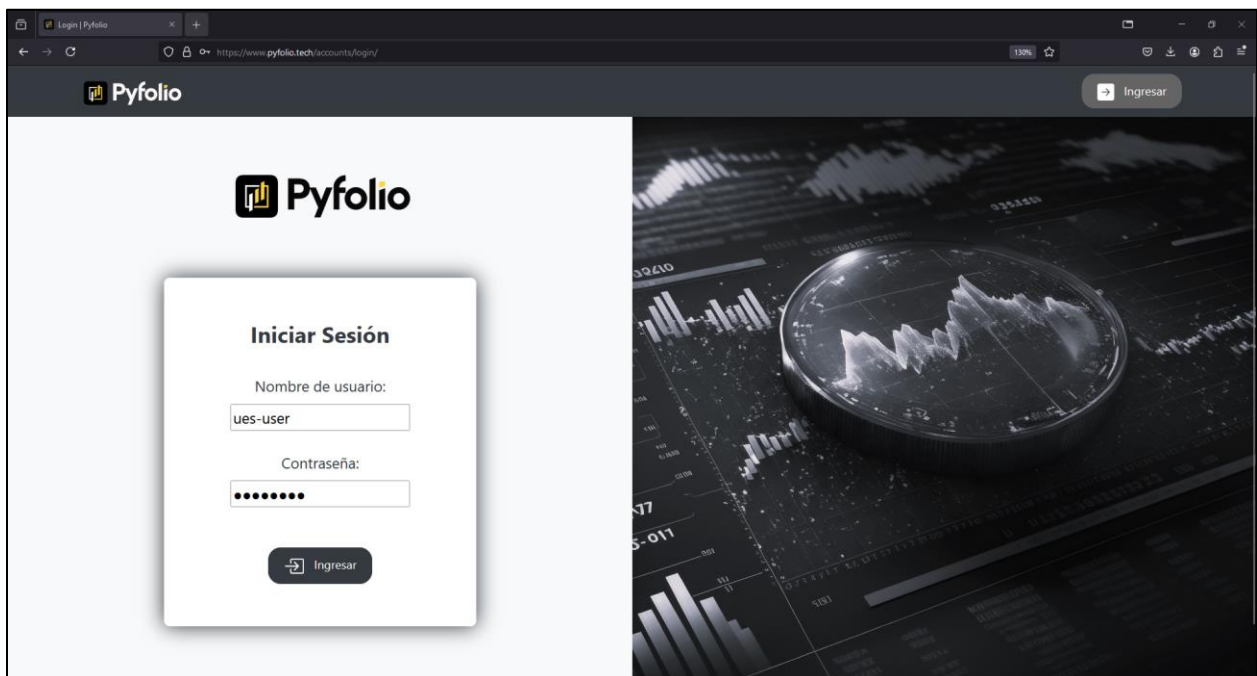
5.3.2. Inicio de sesión

Al acceder a la página web, es necesario dar clic al botón iniciar o ingresar, para acceder con las siguientes credenciales de acceso:

- **Usuario:** ues-user
- **Contraseña:** Ues2024\$

Ilustración 2.

Inicio de sesión

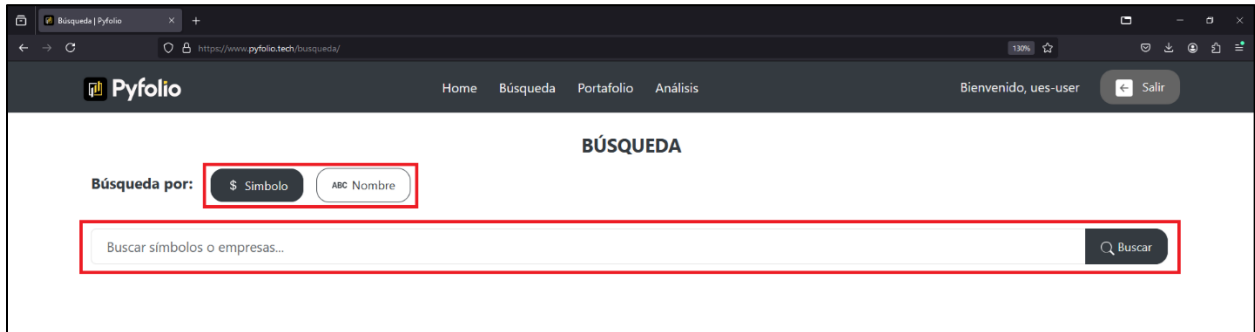


5.3.3. Búsqueda de activos

Al iniciar sesión, se debe dar clic en el botón de Búsqueda. El usuario debe seleccionar el criterio de búsqueda, que puede ser Símbolo o Nombre. La búsqueda se realizará en base al símbolo o al nombre del activo. Al introducir el criterio de búsqueda e introducir el símbolo o nombre del activo, se debe dar clic al botón de Buscar.

Ilustración 3.

Búsqueda de activos.

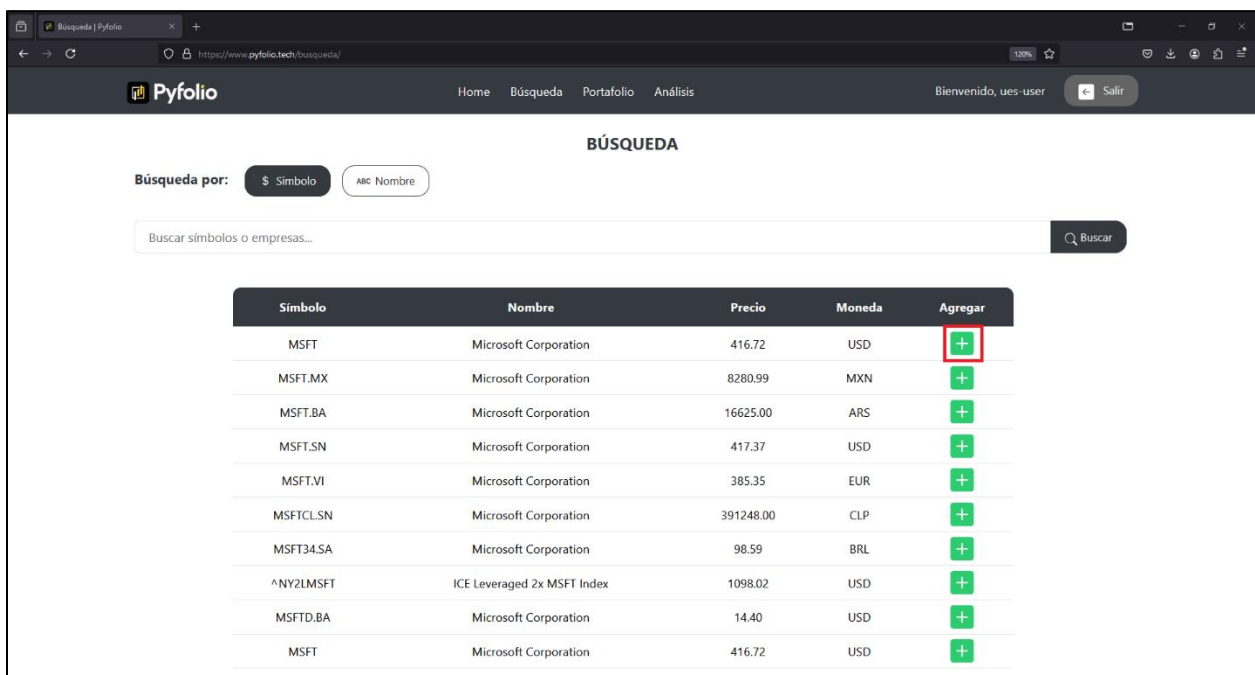


5.3.4. Selección de activos

Al realizar la búsqueda, desplegará una lista de resultados de la búsqueda. Al identificar el activo que quiere formar parte del portafolio debe dar clic en el botón de + al final del activo seleccionado sobre la columna Agregar. Es necesario repetir este paso hasta tener dos o más activos en el portafolio.

Ilustración 4.

Selección de activos



5.3.5. Selección de criterio

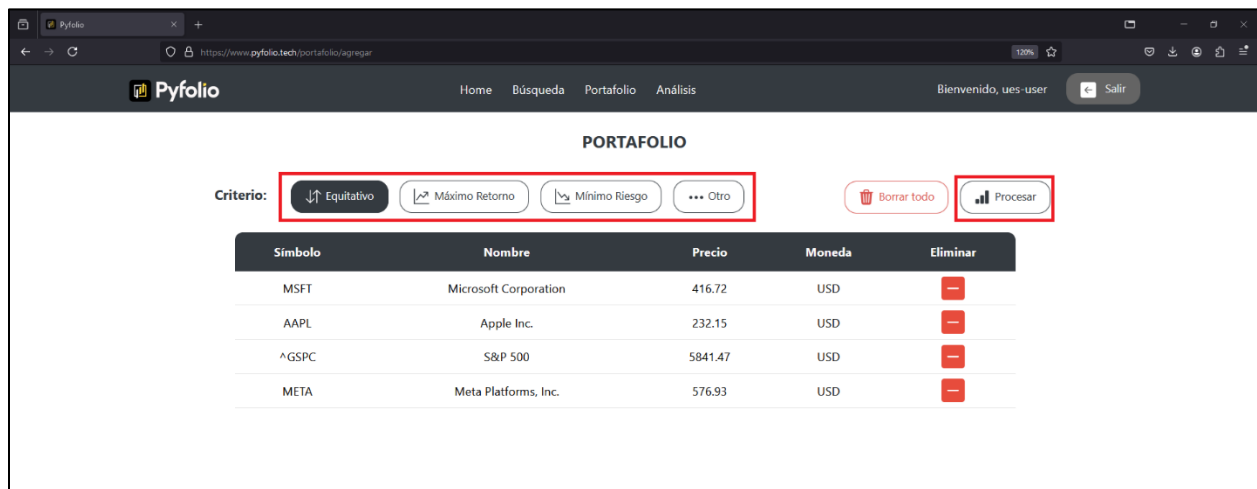
Una vez agregados los activos, en la pantalla de Portafolios podrán seleccionar el criterio de evaluación del portafolio:

- **Portafolio equitativo:** Un portafolio equitativo es aquel en el que se asigna el mismo peso a cada uno de los activos que lo componen. Esto significa que cada activo tiene la misma participación porcentual dentro del portafolio, lo que reduce la concentración en un solo tipo de activo. Este enfoque es útil para diversificar el riesgo de manera uniforme entre los activos, sin priorizar un retorno específico.
- **Máximo retorno:** Este tipo de portafolio está diseñado para priorizar el rendimiento esperado más alto posible, basándose en la proyección de ganancias de los activos involucrados. La construcción de este portafolio implica asignar un mayor peso a los activos con mayor potencial de crecimiento. Sin embargo, la búsqueda del máximo retorno a menudo conlleva un mayor riesgo, ya que se favorecen los activos más volátiles.
- **Mínimo riesgo:** En este portafolio, la prioridad es minimizar el riesgo total, asignando pesos a los activos que, en combinación, reduzcan la volatilidad y la exposición a las fluctuaciones del mercado. Para lograr esto, se seleccionan activos con baja correlación entre sí, lo que disminuye la posibilidad de pérdidas simultáneas.
- **Otro:** Un portafolio personalizado permite que el usuario ajuste los pesos de los activos según sus objetivos financieros, tolerancia al riesgo y preferencias personales. A diferencia de las estrategias estándar, esta opción ofrece flexibilidad para adaptar la composición del portafolio a las necesidades específicas del inversionista, como sus plazos de inversión o su interés en sectores particulares.

Una vez seleccionado el criterio, es necesario dar clic en el botón de Procesar para generar el portafolio óptimo de acuerdo con el criterio seleccionado.

Ilustración 5.

Selección de criterios



5.3.6. Análisis del portafolio

Al darle clic en Procesar, la herramienta procesa el portafolio eficiente con los activos agregados a la cartera de acuerdo con el tipo de criterio seleccionado. La aplicación realiza los cálculos necesarios y presenta al usuario los siguientes resultados:

- **Ponderaciones del portafolio:** Distribución de cada activo dentro del portafolio.
- **Resultados del análisis:** Incluye el resultado del análisis realizado de acuerdo con el tipo de portafolio (según el criterio seleccionado), retorno esperado, varianza, desviación estándar y ratio de Sharpe.
- **Estadísticas de los activos:** Promedio, varianza y desviación estándar de cada activo.
- **Matriz de covarianza:** Covarianza entre los activos del portafolio.
- **Matriz de Markowitz:** Representación de las relaciones riesgo-retorno de los activos en el portafolio, con el fin de optimizar su combinación.

Las secciones de Estadísticas de los Activos, Matriz de Covarianza y Matriz de Markowitz están comprimidas, para poder verlas es necesario dar clic en el botón + al lado del nombre de la sección.

Ilustración 6.

Análisis del portafolio

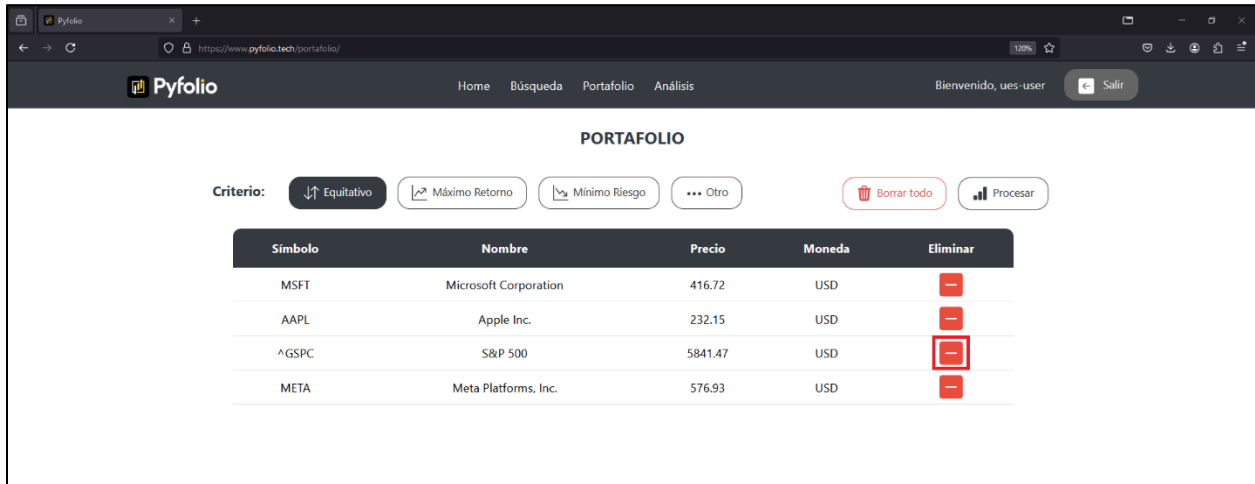
ANÁLISIS DEL PORTAFOLIO				
Ponderaciones del Portafolio				
AAPL	META	MSFT	^GSPC	
25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	
Resultados del análisis				
PORTAFOLIO	RETORNO ESPERADO	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RATIO SHARPE
Equitativo	2.13%	0.44%	6.60%	-0.05
+ Estadísticas del Portafolio				
+ Matriz de Covarianza				
+ Matriz de Markowitz				

5.3.7. Ajuste del portafolio

El usuario puede analizar los resultados presentados por la herramienta, realizar ajustes en los criterios de evaluación y volver a optimizar el portafolio en función de nuevos criterios. Para realizar ajustes en el portafolio, es necesario hacerlo dando clic en el menú superior en Portafolio. Una vez en esa pantalla podemos eliminar activos del portafolio, dando clic en el botón – al lado del activo por eliminar.

Ilustración 7.

Ajuste del portafolio.



The screenshot shows the 'PORTAFOLIO' page in the Pyfolio application. At the top, there are navigation links for Home, Búsqueda, Portafolio, and Análisis. The user is logged in as 'ues-user' and has a 'Salir' button. Below the navigation, the 'PORTAFOLIO' section features a 'Criterio:' dropdown menu with options: 'Equitativo' (selected), 'Máximo Retorno', 'Mínimo Riesgo', and 'Otro'. To the right of the criteria are two buttons: 'Borrar todo' (highlighted with a red box) and 'Procesar'. Below this is a table with the following data:

Símbolo	Nombre	Precio	Moneda	Eliminar
MSFT	Microsoft Corporation	416.72	USD	—
AAPL	Apple Inc.	232.15	USD	—
^GSPC	S&P 500	5841.47	USD	—
META	Meta Platforms, Inc.	576.93	USD	—

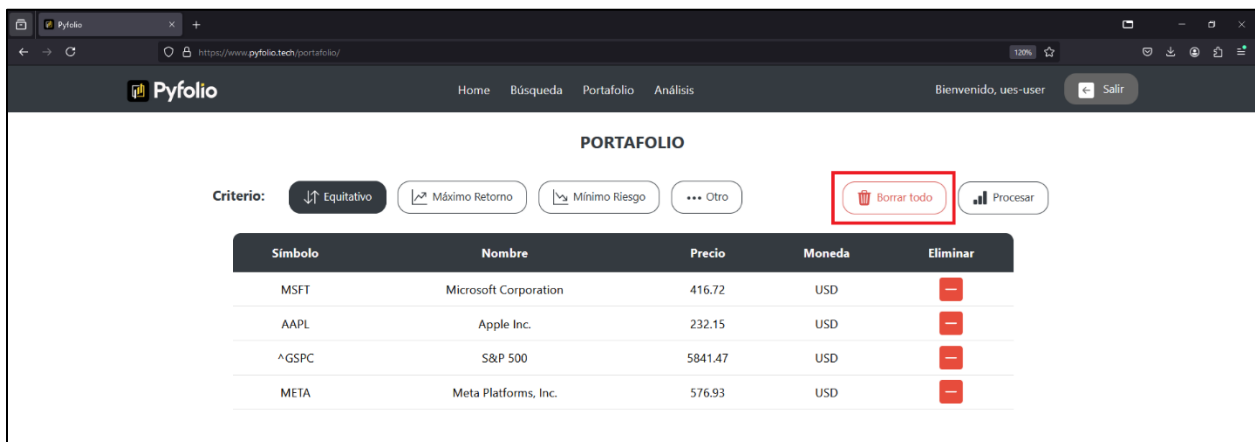
Si deseamos agregar más activo al portafolio, es necesario volver al paso de Búsqueda de Activos y Selección de Activos. Una vez tengamos el portafolio actualizado podemos generar un nuevo análisis seleccionando el criterio en el paso de Selección de Criterio.

5.3.8. Eliminación de cartera

La aplicación permite al usuario eliminar activos dentro del portafolio y el portafolio completo, adaptándose a las condiciones cambiantes del mercado o a nuevas metas financieras.

Ilustración 8.

Eliminación de cartera.



The screenshot shows the 'PORTAFOLIO' page in the Pyfolio application. The 'Borrar todo' button is highlighted with a red box. The table below it is identical to the one in Illustración 7:

Símbolo	Nombre	Precio	Moneda	Eliminar
MSFT	Microsoft Corporation	416.72	USD	—
AAPL	Apple Inc.	232.15	USD	—
^GSPC	S&P 500	5841.47	USD	—
META	Meta Platforms, Inc.	576.93	USD	—

Esta aplicación está diseñada para ser una herramienta funcional y eficiente, que no solo optimiza el tiempo y esfuerzo en la creación de portafolios, sino que también ayuda a la toma de decisiones financieras.

5.3.9. Cierre de sesión

Una vez completado el proceso de construcción de portafolios óptimos, podemos cerrar sesión por medio del botón Salir, ubicado en el menú superior.

Ilustración 9.

Cierre de sesión



5.4 Ventajas del uso de la aplicación

5.4.1 Optimización del tiempo y esfuerzo

La aplicación automatiza procesos complejos en la creación y gestión de portafolios, reduciendo significativamente el tiempo y esfuerzo que los usuarios tendrían que invertir si realizaran estos cálculos manualmente o mediante herramientas básicas como Excel. Esto permite a los usuarios concentrarse en la toma de decisiones estratégicas, en lugar de en tareas operativas.

5.4.2 Toma de decisiones informadas

Al proporcionar datos históricos, modelos de riesgo y rendimiento, y simulaciones de escenarios, la aplicación ayuda a los usuarios a tomar decisiones de inversión más informadas. Esto reduce la incertidumbre y el riesgo asociado con la selección y/o combinación de activos, ayudando a los usuarios a crear portafolios óptimos en base a los criterios definidos.

5.4.3 Acceso a herramientas avanzada

La aplicación pone al alcance de los usuarios modelos financieros avanzados que tradicionalmente requieren conocimientos especializados y software costoso. Esto regula el acceso a técnicas sofisticadas de optimización de portafolios, permitiendo que una audiencia más amplia, incluidos estudiantes y profesionales pueda beneficiarse de ellas.

5.4.4. Educación financiera

Además de ser una herramienta práctica, la aplicación sirve como un recurso educativo, ayudando a los usuarios a comprender mejor conceptos clave de las finanzas, como la diversificación, la relación riesgo-rendimiento, y creación de portafolios óptimos.

5.4.5. Flexibilidad

Los usuarios pueden usar la flexibilidad de la aplicación que les permite adaptar la herramienta a diferentes perfiles de inversión, desde conservadores hasta agresivos, y ajustarla a objetivos financieros únicos.

5.4.6. Simulación y análisis de escenarios

La capacidad de simular diferentes escenarios es una de las mayores utilidades de la aplicación. Esto permite a los usuarios identificar portafolios eficientes ante diversos escenarios.

5.4.7. Visualización clara y comprensible

La aplicación genera los portafolios, escenarios y resultados que se visualizan de manera clara, la composición y desempeño del portafolio, facilitando la comprensión de datos complejos.

5.4.8. Actualización y gestión continua

La posibilidad de revisar y ajustar el portafolio en base a datos históricos actualizados, según cambien las condiciones del mercado o los objetivos personales, proporciona a los usuarios una herramienta dinámica que evoluciona con sus necesidades.

Conclusiones

Se determinó, mediante el análisis de la investigación, que la adopción de modelos de riesgo y rendimiento con Python en la construcción de portafolios es eficaz para la optimización de la gestión de activos financieros. Los resultados indicaron que estos modelos no solo mejoran la eficiencia, sino que también facilitan la digitalización y optimización de la toma de decisiones en los mercados financieros.

De acuerdo con la investigación, los usuarios potenciales demostraron tener una inclinación hacia el uso de Python para la creación de portafolios, considerando que los modelos realizados con la aplicación serán más eficaces que los métodos tradicionales en la construcción de portafolios financieros. Python contribuye a maximizar los rendimientos al optimizar la distribución de activos y mitigar riesgos específicos, utilizando algoritmos avanzados de análisis. Esto permite a los inversores ajustar estrategias en tiempo real, mejorando la toma de decisiones y la resiliencia del portafolio, además de reducir el tiempo necesario para generar portafolios óptimos. La capacidad de Python para manejar grandes volúmenes de datos también contribuye a una mayor precisión en la diversificación de activos financieros.

La adopción de una plataforma en línea para la construcción de portafolios reduce significativamente la volatilidad y el riesgo en comparación con los métodos tradicionales. Esta herramienta optimiza las estrategias de inversión mediante algoritmos avanzados y análisis en tiempo real, lo que permite tomar decisiones más informadas y adaptativas. Como resultado, se mejora la estabilidad y diversificación de los portafolios, aumentando su resiliencia frente a las fluctuaciones del mercado y protegiendo mejor el capital invertido.

La plataforma en línea mejora la precisión en las decisiones financieras al permitir una mejor alineación de las carteras con los objetivos personales de los inversores. La disponibilidad

de herramientas avanzadas y el acceso a datos en tiempo real permite a los inversores evaluar múltiples opciones, ajustar sus estrategias de manera ágil y gestionar riesgos de forma proactiva, lo que optimiza el rendimiento del portafolio y refuerza la estabilidad financiera a largo plazo. Este nivel de personalización y precisión es difícil de alcanzar mediante métodos tradicionales.

El uso de modelos de riesgo y rendimiento con Python también contribuye a una mejor diversificación de los portafolios, al reducir la exposición a riesgos específicos mediante una asignación de activos más equilibrada. Esto da como resultado portafolios más robustos, capaces de resistir crisis económicas y fluctuaciones del mercado con mayor eficacia. La diversificación efectiva es clave para reducir la volatilidad y proteger el capital a largo plazo, un objetivo central en la gestión de portafolios.

Es importante integrar herramientas digitales y modelos avanzados en los programas académicos de finanzas, como la Maestría en Administración Financiera. La modernización de estos programas no solo prepara a los estudiantes para los desafíos del mercado financiero actual, sino que también los dota de las competencias necesarias para adaptarse a las innovaciones tecnológicas que están transformando el sector financiero. La exposición temprana a estas tecnologías fomenta una mentalidad de aprendizaje continuo, lo que es esencial en un entorno financiero dinámico y altamente competitivo. Asimismo, los programas académicos que incorporan estas herramientas avanzadas ayudan a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, preparando a los estudiantes para liderar en un mercado cada vez más digitalizado y orientado a la toma de decisiones basadas en datos.

Recomendaciones

Las instituciones académicas, como la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, deben desarrollar políticas efectivas para integrar herramientas digitales en sus programas de Maestría. Esta integración es fundamental en el contexto actual, donde la digitalización está transformando todos los aspectos de la gestión financiera. Para lograrlo, es necesario invertir en infraestructura tecnológica que permita el acceso a las últimas herramientas y plataformas. Asimismo, es esencial fomentar colaboraciones con empresas de inversión que proporcionen a los estudiantes experiencias prácticas y acceso a tecnologías emergentes. La creación de laboratorios de innovación financiera será clave, ya que permitirá a estudiantes y profesionales experimentar con nuevas tecnologías y enfoques, facilitando un aprendizaje práctico y contextualizado.

En el ámbito de las finanzas, es esencial que los profesionales se mantengan actualizados con las herramientas y tecnologías emergentes para gestionar portafolios de manera eficiente. Por ello, es crucial promover programas de capacitación continua en el uso de Python y otras herramientas digitales, incluyendo cursos avanzados, certificaciones y talleres prácticos. Esto permitirá a los profesionales estar al tanto de las últimas tendencias y mejores prácticas en la gestión de portafolios.

Establecer redes de colaboración entre profesionales financieros, académicos y tecnólogos es clave para compartir conocimientos y experiencias prácticas, que son fundamentales para el aprendizaje. Estas redes pueden formarse a través de conferencias, seminarios, publicaciones conjuntas y plataformas en línea. Estos eventos y publicaciones ayudan a discutir tendencias, desafíos y validar enfoques innovadores en la gestión financiera e inversiones.

La colaboración internacional en estas redes enriquece la comprensión y la aplicación de modelos avanzados en diversos contextos financieros y económicos. Participar en plataformas digitales y proyectos globales brinda a los profesionales perspectivas diversas y permite la adaptación de prácticas innovadoras a diferentes mercados. Fomentar estas conexiones es fundamental para formar profesionales financieros bien informados y preparados para enfrentar futuros desafíos. El intercambio de conocimientos compartidos y estrategias probadas es un activo invaluable en un entorno financiero en constante cambio.

Se recomienda la integración de la aplicación presentada sobre la construcción de portafolios óptimos mediante Python en los programas de Maestría en Administración Financiera de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Esta herramienta será un apoyo crucial en la optimización de la distribución de activos y la mitigación de riesgos, ofreciendo a estudiantes y profesionales la capacidad de maximizar rendimientos a través de un análisis de datos en tiempo real. Además, es fundamental implementar programas de capacitación que aseguren que los profesionales estén debidamente preparados para el uso de herramientas digitales como Python. Este enfoque permitirá explorar y aplicar estas tecnologías en la construcción de portafolios, fortaleciendo así la formación académica y profesional en el área de finanzas.

Referencias

- Balanz Capital Valores, S. (Mayo de 2022). *Perfil de riesgo del inversor*. Obtenido de <https://balanz.com/balanz-university/que-es-y-como-se-define-el-perfil-del-inversor/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20aversi%C3%B3n%20al,aunque%20eso%20representa%20menor%20rentabilidad>.
- BV, E. (2023). *Bolsa de Valores de El Salvador*. Obtenido de Bolsa de Valores de El Salvador: <https://www.bolsadevalores.com.sv/index.php/participantes-del-mercado>
- Cano Lassonde, O. M. (2012). TIC. *Antecedentes internacionales y nacionales de las TIC a nivel superior*, 1-25.
- Capital, F. (s.f.). *Mantenimiento De Su Estrategia De Inversión*. Obtenido de Mantenimiento De Su Estrategia De Inversión: <https://fastercapital.com/es/tema/mantenimiento-de-su-estrategia-de-inversi%C3%B3n.html/1>
- Edwin J. Elton, L. N. (2014). *Modern portfolio theory and investment analysis*. United States: John Wiley & Sons. Obtenido de https://dl.rasabourse.com/Books/Finance%20and%20Financial%20Markets/%5BEDwin_J_Elton%2C_Martin_J_Gruber%2C_Stephen_J_Brow_Modern%20Portfolio%20Theory%20and%20Investment%28rasabourse.com%29.pdf
- FORBES. (Febrero de 2022). *FORBES Mexico*. Obtenido de FORBES Mexico.
- Inversion, R. d. (2024). *Como construir tu propio portafolio de inversiones* . Obtenido de <https://rutadeinversion.com/como-construir-tu-propio-portafolio-de-inversiones/>
- Investor, T. (Noviembre de 2023). *Tipos de Portafolios*. Obtenido de <https://theinvestoru.com/blog/tipos-de-portafolios-de-inversion/>

Investor, V. (2024). *Como Rebalancear el portafolio*. Obtenido de <https://www.vergarainvestor.com/que-es-rebalancear-el-portafolio/>

Lintner, J. (1965). "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". *Review economics and Statistics*, 47:1, pp. 13-37.

Manuel E. Cortés Cortés, M. I. (2004). *Generalidades Sobre Metodología de Investigación*. Ciudad del Carmen, México.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, VII, 77-91.

Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection "Eficient Diversification of Investments"*. New York City: John Wiley & Sons, Inc.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*.

REDCODES. (2019). INVERSIONES EN ACCIONES. *BOLETIN #30*, 1-2.

SAMPIERI, H. (1994). *Metodología de la Investigación*. MC Graw Hill.

Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, XIX, 425-442.

Sharpe, W. F. (1966). *Mutual Fund Performance*. The Journal of Business.

Staff, F. (18 de febrero de 2022). Forbes Mexico. *Portafolio de Inversion*, 3.

TUTFG. (2024). *Metodos Deductivo e Inductivo*. Obtenido de <https://tutfg.es/metodo-inductivo-y-deductivo/>

Uribe, E. L. (2018). *Medidas de evaluación de desempeño de portafolio*. Obtenido de <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/4ebb30b3-2996-4ea7-aa59-9dc5971ba45b/content>

Zvi Bodie, B. U. (2014). *Investments, 10th Edition*. New York: McGraw-Hill Education. Obtenido de

https://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2016/analisis_cuantitativo_en_finanzas/%28McGraw-

[Hill_Irwin%20series%20in%20finance%2C%20insurance%2C%20and%20real%20estate%29%20Zvi%20Bodie_%20Alex%20Kane_%20Alan%20J%20Marcus-Investments-Mc-Graw-Hill%20Edu](#)

Anexos

Anexo 1. Encuesta a estudiantes de la Maestría en Administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

GUÍA DE ENCUESTA A ESTUDIANTES

Presentación: Como estudiantes de la Universidad de El Salvador de la Maestría en Administración Financiera realizamos una investigación sobre la “Aplicación de Modelos de Riesgo y Rendimiento con Python para la Creación de Portafolios Óptimos.”, por lo que solicitamos su valiosa colaboración. La información recopilada es únicamente para fines académicos.

Objetivo: Recopilar información detallada que permita analizar en profundidad los conocimientos, actitudes y preferencias de los participantes en relación con los portafolios de inversión.

Indicaciones: Lea detenidamente cada pregunta; responda sobre la línea lo solicitado o marque con una X en la casilla o espacio asignado.

Preguntas:

A. Datos generales del encuestado.

1. ¿Qué edad tiene?

Entre 18 y 25 años.

Entre 26 y 30 años.

Entre 31 y 45 años.

Mayor de 45 años.

2. ¿Cuál es su nivel educativo?

Pregrado.

Posgrado.

Doctorado. Otro: _____

3. ¿Cuál es tu situación laboral actual?

Empleado. Jubilado.

Desempleado. Estudiante.

Otro: _____

4. ¿Tiene conocimiento en inversiones financieras?

Sí. No.

5. ¿Ha realizado algún tipo de inversión?

Sí. No.

6. ¿Qué tipo de inversionista se considera?

Conservador (Prefiere minimizar el riesgo).

Moderado (Busca un equilibrio entre riesgo y retorno).

Agresivo (Dispuesto a asumir un mayor riesgo por mayores rendimientos).

B. Riesgo.

7. ¿Cómo describiría su tolerancia al riesgo cuando se trata de inversiones?

Baja. Media. Alta.

8. ¿Cuál sería rango aceptable de la volatilidad en un portafolio?

Menos del 5%. Entre el 5% y el 10%.

Entre el 10% y el 20%. Más del 20%.

9. ¿Cuál es el nivel de Value at Risk (VaR) aceptable en un portafolio?

Menos del 1%. Entre el 1% y el 5%.

- Entre el 5% y el 10%. Más del 10%.

10. ¿Sabe qué es el riesgo sistemático (beta) en un portafolio?

- Sí. No.

C. Rendimiento.

11. ¿Sabe lo que es la rentabilidad de una inversión o portafolio de inversión?

- Sí. No.

12. ¿Qué es más importante para usted en un portafolio?

- Maximizar el rendimiento.
- Minimizar el riesgo.
- Equilibrio entre riesgo y rendimiento.

13. ¿Qué nivel de importancia asignaría al ROI total al evaluar la efectividad de su estrategia de inversión?

- Alta. Media. Baja.

14. ¿Cuál considera un rendimiento aceptable para un portafolio a largo plazo?

- Menos del 5%. Entre el 5% y el 10%.
- Entre el 10% y el 20%. Más del 20%.

15. ¿Qué nivel de importancia asignaría a la tasa de retorno al evaluar el éxito de su estrategia de inversión?

- Alta. Media. Baja.

D. Diversificación.

16. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre diversificación en inversiones?

Alta. Media. Baja.

17. ¿Qué nivel de diversificación considera necesario para reducir el riesgo?

Alto. Medio. Bajo.

18. ¿Cree que invertir en diferentes activos reduce el riesgo?

Sí. No.

19. ¿Cuál es la estrategia de diversificación que prefiere para un portafolio óptimo?

Diversificación entre diferentes clases de activos.

Diversificación dentro de una misma clase de activo.

Diversificación por plazos de inversión.

Diversificación sectorial.

Otro: _____

20. ¿Cuál sería el número de activos necesarios para conformar un portafolio de inversiones óptimo?

Menos de 5. Entre 5 y 10.

Entre 10 y 20. Más de 20.

E. Portafolios óptimos.

21. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre el ratio Sharpe para evaluar la eficiencia de un portafolio?

Alta. Media. Baja.

22. ¿Está familiarizado con el concepto de frontera eficiente en la creación de portafolios óptimos?

Sí. No.

23. ¿Qué nivel de importancia tiene para usted la relación riesgo/rendimiento al evaluar un portafolio?

Alta. Media. Baja.

24. ¿Ha utilizado herramientas para crear portafolios óptimos con modelos de riesgo y rendimiento?

Sí. No.

F. Eficiencia en la construcción de portafolios.

25. ¿Considera que una aplicación que permita aplicar modelos de riesgo y rendimiento para la creación de portafolios óptimos reduciría el tiempo para un inversionista a la hora de realizar sus inversiones?

Sí. No.

26. ¿Ha trabajado alguna vez con modelos de riesgo y rendimiento para crear portafolios óptimos?

Sí. No.

27. ¿Ha utilizado alguna vez Python para análisis financiero o creación de portafolios?

Sí. No.

28. ¿Cree que el uso de Python u otras herramientas automatizadas puede mejorar la eficiencia en la construcción de portafolios?

Sí. No.

29. ¿Cuánto tiempo le toma la construcción de un portafolio óptimo con métodos tradicionales?

Menos de 10 minutos.

Entre 10 y 20 minutos.

Más de 20 minutos.

30. ¿Cuánto tiempo le gustaría que tomara la construcción de un portafolio óptimo?

Menos de 10 minutos.

Entre 10 y 20 minutos.

Más de 20.

31. ¿Una aplicación Web que permita elaborar portafolios óptimos de inversión, le ayudaría al momento de invertir?

Sí.

No.

32. ¿Estaría motivado a invertir si contara con una aplicación web que le permita administrar y crear portafolios de inversión?

Sí.

No.

Anexo 2. Entrevista a Maestro en Administración Financiera con conocimiento sobre inversiones, graduado de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

GUÍA DE ENTREVISTA 1

Presentación: Como estudiantes de la Universidad de El Salvador de la Maestría en Administración Financiera realizamos una investigación sobre la “Aplicación de Modelos de Riesgo y Rendimiento con Python para la Creación de Portafolios Óptimos.”, por lo que solicitamos su valiosa colaboración. La información recopilada es únicamente para fines académicos.

Objetivo: Recopilar información detallada que permita analizar en profundidad los conocimientos, actitudes y preferencias de los participantes en relación con los portafolios de inversión.

Indicaciones: Se le hará una serie de preguntas abiertas de manera verbal; responda de manera clara y de acuerdo con sus conocimientos.

Preguntas:

1. ¿Qué factores influyen en la toma de decisiones al momento de invertir?
2. ¿Qué elementos considera usted para definir un portafolio como "óptimo" en términos financieros?
3. ¿Cuál es su enfoque principal al construir un portafolio óptimo? ¿Se centra más en la diversificación, la gestión del riesgo, el rendimiento máximo u otros factores?
4. ¿Cómo evalúa el perfil de riesgo de un inversor al diseñar un portafolio óptimo?

5. ¿Cuáles son los tipos de activos que considera esenciales para incluir en un portafolio óptimo?
6. ¿Cómo maneja usted la volatilidad del mercado al construir y mantener un portafolio óptimo?
7. ¿Qué herramientas o modelos utiliza para analizar y optimizar un portafolio?
8. ¿Cuál es su visión sobre la importancia del horizonte temporal al diseñar un portafolio óptimo?
¿Hay diferencias significativas en la estrategia entre inversores de largo plazo y de corto plazo?
9. ¿Ha usado plataformas que ayuden a crear portafolios de inversiones?
10. ¿Qué funcionalidades específicas esperaría ver en una aplicación web diseñada para ayudar en la creación de portafolios óptimos?
11. ¿Considera usted que la automatización de procesos mediante Python en una aplicación web podría mejorar significativamente la eficiencia y la precisión en la construcción y gestión de portafolios óptimos?

Anexo 3. Entrevista a la Encargada de la Maestría en Administración Financiera, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Escuela de Posgrado.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

GUÍA DE ENTREVISTA 2

Presentación: Como estudiantes de la Universidad de El Salvador de la Maestría en Administración Financiera realizamos una investigación sobre la “Aplicación de Modelos de Riesgo y Rendimiento con Python para la Creación de Portafolios Óptimos.”, por lo que solicitamos su valiosa colaboración. La información recopilada es únicamente para fines académicos.

Objetivo: Recopilar información detallada que permita analizar en profundidad los conocimientos, actitudes y preferencias de los participantes en relación con los portafolios de inversión.

Indicaciones: Se le hará una serie de preguntas abiertas de manera verbal; responda de manera clara y de acuerdo con sus conocimientos.

Preguntas:

1. Desde su perspectiva, ¿Considera de relevancia de que los estudiantes de la Maestría en Administración Financiera estudien el tema de inversiones durante su formación académica?
2. ¿Qué recursos y herramientas se ponen a disposición de los estudiantes de la MAF para facilitar su comprensión y aplicación de los conceptos de inversión?

3. ¿Qué piensa usted de la materia Construcción de Portafolios (CPO138), que se enfoca en la optimización de portafolios con los modelos matemáticos de Harry Markowitz y utiliza Excel como herramienta informática?
4. ¿Qué piensa usted sobre la materia Decisiones de Inversión (DOV138), que se centra en la optimización de portafolios mediante los modelos matemáticos de Harry Markowitz y utiliza Excel como una herramienta informática?
5. ¿Cómo evaluaría usted la eficacia de un curso que utiliza modelos matemáticos como los de Harry Markowitz y herramientas informáticas como Excel para la construcción y optimización de portafolios?
6. ¿Cuál es su opinión sobre la importancia de incluir el tema de inversiones en el plan de estudios de la Maestría en Administración Financiera?
7. ¿Consideraría útil de que la Facultad Multidisciplinaria de Occidente Escuela de Posgrado utilice una Aplicación Web para crear portafolios de inversión, que pudiera ayudar a la enseñanza sobre las inversiones y creación de portafolios de inversión?
8. ¿Qué beneficios cree que podría aportar el uso de una aplicación web en la enseñanza sobre inversiones y la creación de portafolios de inversión en comparación con otros métodos tradicionales?