



UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA
CENTRO INTERNACIONAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS CON ÉNFASIS EN FINANZAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos

ELABORADO POR

Luis Orlando Araya Carranza

HEREDIA, COSTA RICA

AÑO 2023

LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN NO EXCLUSIVA

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Luis Orlando Araya Carranza
De la Carrera / Programa:	Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas
Modalidad de TFG:	Proyecto
Titulado:	Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “AUTOR”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “OBRA”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “UNIVERSIDAD”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD** **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 14 de setiembre de 2023 a las 10:03

Firma del estudiante(s):

LUIS ORLANDO
ARAYA CARRANZA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUIS ORLANDO ARAYA
CARRANZA (FIRMA)
Fecha: 2023.09.14
10:03:30 -06'00'



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Estimados señores:

En mi calidad de tutor, como miembro del Tribunal Examinador, confirmo la aprobación del siguiente Trabajo Final de Graduación para optar por Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas.

- Título: "Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022 y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos"
- Modalidad: Proyecto Final de Graduación
- Autor: Luis Orlando Araya Carranza
- Fecha de aprobación: 18 de setiembre 2023

Dr. Juan Diego Sánchez Sánchez, Ph.D



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**
POWERED BY **Arizona State University**

CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Estimados señores:

En mi calidad de lector, como miembro del Tribunal Examinador, confirmo la aprobación del siguiente Trabajo Final de Graduación para optar por la Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas.

- Título: “Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos”
- Modalidad: Proyecto Final de Graduación
- Autor: Luis Orlando Araya Carranza
- Fecha de aprobación: 13 de setiembre del 2023

Edgar Alfonso
López Gómez

Firmado digitalmente por
Edgar Alfonso López Gómez
Fecha: 2023.09.14 15:47:55
06'00'

MBA, Edgar Alfonso López Gómez

CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Heredia, 19 de setiembre de 2023

Señores
Miembros del Comité de Trabajos Finales de Graduación
SD

Estimados señores:

Leí y corregí el Trabajo Final de Graduación denominado: "Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos", elaborado por el estudiante: Luis Orlando Araya Carranza para optar por el grado académico de **MÁSTER PROFESIONAL EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS CON ÉNFASIS EN FINANZAS.**

Corregí el trabajo en aspectos tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde ese punto de vista considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad.

Cordialmente,

GINETTE
FONSECA
VARGAS (FIRMA)

Firmado digitalmente
por GINETTE FONSECA
VARGAS (FIRMA)
Fecha: 2023.09.19
03:44:27 -06'00'

Licda. Ginette Fonseca Vargas
Código: 10993

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Luis Orlando Araya Carranza, con cédula de identidad número 203770363, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos

Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en Heredia, el 4 de setiembre de 2023

LUIS ORLANDO
ARAYA CARRANZA
(FIRMA)



Firmado digitalmente por LUIS
ORLANDO ARAYA CARRANZA
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.04 15:44:02 -06'00'

Luis Orlando Araya Carranza

MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD

El suscrito, **Luis Orlando Araya Carranza**, con cédula de identidad número 203770363, exonero de toda responsabilidad a la Universidad Latina, campus Heredia; así como al Tutor y Lector que han revisado el presente trabajo final de graduación, para optar por el título de **Máster Profesional en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas** de la Universidad Latina, campus Heredia; por las manifestaciones y/o apreciaciones personales incluidas en el mismo. Asimismo, autorizo a la Universidad Latina, campus Heredia, a disponer de dicho trabajo para uso y fines de carácter académico, publicitando el mismo en el sitio web; así como en el CRAI.

Heredia, 4 de setiembre de 2023

LUIS ORLANDO
ARAYA CARRANZA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por LUIS
ORLANDO ARAYA CARRANZA
(FIRMA)
Fecha: 2023.09.04 15:49:48 -06'00'

Luis Orlando Araya Carranza

Dedicatoria

Al Gran Arquitecto del Universo, que sin su voluntad nada es posible, por darme la salud y la fuerza para concluir este trabajo.

A mi madre querida (q. d. D. g.), por su sabiduría, a pesar de las dificultades siempre tuvo claro que la educación sería la forma de alcanzar sueños.

A mis hijos, para que crean, para que sigan luchando, para que no desmayen en sus esfuerzos por alcanzar sus metas.

Luis Araya Carranza

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que con su aporte y consejo han hecho posible la finalización de esta investigación, al Dr. Juan Diego Sánchez Sánchez, como tutor, por sus observaciones y guía durante la ejecución del trabajo, al profesor Nelson Carazo Mesén, con su valioso aporte fue posible obtener datos históricos para desarrollar el trabajo de investigación.

Luis Araya Carranza

Resumen ejecutivo

Este trabajo de investigación corresponde al análisis del estado actual de la administración que realiza la operadora Popular Pensiones, de los recursos del Régimen Obligatorio de Pensiones (ROP) y su conformación, el marco normativo que regula las pensiones complementarias en Costa Rica, además, se plantean objetivos, tanto generales como específicos, que permitan presentar una propuesta de optimización de las inversiones de tales recursos.

Se describe el contexto en que se gestionan los recursos del ROP, como una pensión complementaria al régimen básico, detallando el sistema de pensiones en Costa Rica, además, se aborda teóricamente los conceptos necesarios para desarrollar los análisis que la investigación requiere. Metodológicamente se describe el enfoque, el diseño y el método, ubicando la investigación dentro de los métodos analítico, deductivo y de campo, con tipo descriptivo, exploratorio, hermenéutico y nomotético.

En el análisis de los datos de las inversiones de los recursos del ROP realizadas por Popular Pensiones a diciembre de 2022, se muestra el resultado por variables de forma gráfica con una descripción y análisis de la información obtenida, relacionándola con lo que dicta la normativa y la teoría financiera. Del análisis de los resultados de la investigación se llega a conclusiones, que permiten formular recomendaciones y se desprenden oportunidades de mejora para las inversiones que se realizan con los recursos del ROP, en procura de que redunden en mayores rendimientos para todas las personas trabajadoras afiliadas al régimen. De lo anterior, surge la propuesta de un modelo de administración de la cartera óptima, tomando como base el modelo de inversiones desarrollado por Harry Markowitz, modelo que busca determinar la combinación adecuada de activos financieros para formar un portafolio o cartera de inversión eficiente.

Tabla de contenido

LICENCIA DE DISTRIBUCIÓN NO EXCLUSIVA	II
CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	IV
CARTA SEGMENTADA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	V
CARTA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL FILÓLOGO	VI
DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	VI
DECLARACIÓN JURADA.....	VII
MANIFESTACIÓN EXONERACIÓN DE RESPONSABILIDAD	VIII
Dedicatoria.....	IX
Agradecimientos.....	X
Resumen ejecutivo.....	XI
Lista de tablas.....	XVIII
Lista de figuras.....	XIX
Lista de anexos.....	XX
Capítulo I.....	1
Estado actual de la investigación.....	2
Introducción.....	2
Antecedentes	3
Descripción del tema	4
Información existente.....	6
Estudios previos	7
Delimitación del título.....	8
Aporte investigativo.....	9
Aporte propositivo.....	9
Objeto teórico.....	9
Sujeto	9
Delimitación espacial	9
Delimitación temporal	10
Planteamiento de los problemas.....	10
Problema investigativo.....	10
Problema propositivo	11
Sistematización del problema.....	12

Objetivos	13
Objetivos generales	13
Objetivo general investigativo.....	13
Objetivo general propositivo	13
Objetivos específicos	14
Justificación	14
Justificación práctica.....	15
Justificación metodológica	16
Justificación teórica.....	16
Alcances y limitaciones	17
Alcances.....	17
Limitaciones.....	18
Capítulo II.....	19
Marco situacional.....	20
Definición de pensión.....	20
Jubilación	21
Fondo de Pensiones	21
Reseña histórica de las pensiones	22
Enfoque social de las pensiones.....	22
Enfoque legal de las pensiones	23
Enfoque financiero de las pensiones	23
Sistemas de pensiones en América Latina	24
Sistema de Pensiones en Costa Rica.....	26
Superintendencia de Pensiones	27
Métodos para el retiro del Régimen Obligatorio de Pensiones.....	33
Popular Pensiones	33
Mercado de valores en Costa Rica.....	34
Marco teórico.....	35
Finanzas.....	35
Inversiones	36
Instrumentos financieros	37
Activos financieros	38
Fondos de Inversión.....	39

Rendimientos financieros	39
Riesgo	40
Evaluación del riesgo.....	41
Minusvalía o pérdida en inversiones	43
Métodos para la medición del valor de activos financieros	43
Mercado de valores.....	44
Gestores de inversiones.....	45
Análisis técnico	45
Análisis fundamental.....	46
Modelo Markowitz.....	46
Capítulo III	49
Enfoque investigativo.....	50
Diseño Investigativo	51
No experimental.....	51
Transeccional.....	51
Seccional	52
Método de investigación.....	52
Analítico	52
Deductivo.....	53
De campo.....	53
Tipo de investigación	54
Descriptiva	54
Exploratoria	54
Hermenéutica.....	55
Nomotética.....	55
Sujeto y objeto de investigación.....	56
Fuentes de Información.....	57
Fuentes de información primaria.....	57
Fuentes de información secundaria	58
Población y muestra.....	59
Población	60
Muestra	60
Muestreo para la muestra de activos financieros.....	61

Muestreo aleatorio.....	62
Muestreo probabilístico	62
Instrumentos y técnicas de investigación	63
Análisis de datos.....	63
Revisión documental.....	64
Confiabilidad y validez	65
Confiabilidad.....	65
Validez.....	65
Proceso de análisis	66
Operacionalización de variables	67
Primera variable: Concentración del portafolio de inversiones	67
Segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad.....	68
Tercera variable: Riesgo de inversión.....	69
Cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo.....	70
Capítulo IV	72
Análisis en interpretación de resultados	73
Análisis e interpretación de resultados generales.....	74
Resultados del análisis de la muestra.....	74
Análisis e interpretación de los resultados de la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones	78
Análisis documental	81
Análisis e interpretación de los resultados de la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad	82
Análisis documental	85
Análisis e interpretación de los resultados de la tercera variable: Riesgo de inversión	86
Análisis documental	89
Análisis e interpretación de los resultados de la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo	90
Análisis documental	91
Cruce de variables	93
Capítulo V	97
Conclusiones.....	98
Conclusiones de los datos generales.....	98
Conclusiones de la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones.....	100

Conclusiones de la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad	102
Conclusiones de la tercera variable: Riesgo de inversión	103
Conclusiones de la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo.....	104
Conclusiones del cruce de variables.....	105
Conclusiones generales	106
Recomendaciones.....	108
Recomendaciones sobre los datos generales	108
Recomendaciones sobre la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones	110
Recomendaciones sobre la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad	111
Recomendaciones sobre la tercera variable: Riesgo de inversión.....	112
Recomendaciones sobre la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo.....	113
Recomendaciones del cruce de variables.....	114
Recomendaciones generales	115
Capítulo VI.....	117
Introducción	118
Descripción.....	119
Objetivos de la propuesta	120
Objetivo General.....	120
Objetivos específicos	120
Alcance de la propuesta.....	120
Propuesta del modelo de carteras de Markowitz	122
Objetivo del modelo de carteras de Markowitz.....	122
Insumos para la aplicación del modelo.....	123
Supuestos con los que opera el modelo.....	123
Metodología para la aplicación del modelo.....	124
Determinación de la frontera de carteras eficientes	126
Determinación de la cartera óptima.....	129
Guía para la aplicación práctica del modelo	130
Rendimiento por activo	131
Determinación de la frontera de carteras eficientes	133
Determinación de la cartera óptima.....	138

Especificación de las preferencias del inversionista.....	140
Cronograma de implementación y presupuesto.....	141
Consideraciones generales	144
Bibliografía.....	145
Anexos	150

Lista de tablas

Tabla 1: Distribución de afiliados en las operadoras de pensiones a diciembre de 2022.....	31
Tabla 2: Distribución de recursos que administran las operadoras de pensiones.....	32
Tabla 3: Activos financieros clasificados por moneda de emisión.....	74
Tabla 4: Volatilidad por activo financiero.....	82
Tabla 5: Porcentaje de pérdida probable para 1 día por activo financiero.....	87
Tabla 6: Distribución de la cartera de inversión por emisor/gestor.....	95
Tabla 7: Precios históricos mensuales por activo financiero	131
Tabla 8: Rendimientos mensuales en porcentajes por activo financiero	132
Tabla 9: Rendimiento esperado y riesgo individual	133
Tabla 10: Matriz de varianzas y covarianzas	135
Tabla 11: Simulación de portafolios a diferentes niveles de rendimiento y riesgo	137
Tabla 12: Resultado del rendimiento y riesgo esperado de la cartera	138
Tabla 13: Cartera óptima	141
Tabla 14: Presupuesto de implementación	142

Lista de figuras

Figura 1: Institucionalidad de los sistemas de pensiones: cobertura institucional, esquemas y administración	25
Figura 2: Organigrama SUPEN	29
Figura 3: Fórmula de desviación estándar	42
Figura 4: Muestra clasificada por moneda de emisión del activo financiero	75
Figura 5: Distribución por plazo de vencimiento del activo financiero	76
Figura 6: Distribución por tipo de activo financiero	77
Figura 7: Distribución por sector del portafolio de inversiones, en porcentajes	79
Figura 8: Concentración del portafolio de inversiones, por emisor o conglomerado, en porcentajes	80
Figura 9: Volatilidad de los activos financieros	83
Figura 10: Volatilidad de los activos financieros en porcentajes	84
Figura 11: Porcentaje de pérdida probable para 1 día por activo financiero	88
Figura 12: Límites de riesgo vigentes a diciembre de 2022, para el fondo de ROP administrado por Popular Pensiones	90
Figura 13: Comparación de cantidad de activos financieros que se encuentra en dólares de los Estados Unidos	93
Figura 14: Comparación de la volatilidad con la probabilidad de pérdida por cada uno de los activos financieros	94
Figura 15: Representación gráfica de las carteras eficientes	127
Figura 16: Curva de indiferencia para un inversionista con aversión al riesgo	128
Figura 17: Representación gráfica de la cartera óptima	129
Figura 18: Cuadro de diálogo de Excel para covarianza	134
Figura 19: Frontera de cartera eficiente	136
Figura 20: Parámetros de complemento “Solver”	139
Figura 21: Cronograma de implementación	143

Lista de anexos

Anexo 1: Inversiones de los recursos del ROP, por Popular Pensiones

Anexo 2: Muestra de activos financieros para la investigación

Capítulo I

Estado actual de la investigación

Estado actual de la investigación

Introducción

En este trabajo se presenta un análisis de los rendimientos financieros que generan los aportes de las personas trabajadoras al régimen obligatorio de pensiones, conocido como ROP, que provienen del auxilio de cesantía que deben cubrir los patronos, según lo establece la ley n.º 7983, Ley de protección al trabajador, promulgada por la Asamblea Legislativa de Costa Rica en el año 2000, y que son administrados por distintos operadores de pensiones complementarias.

El propósito del ROP, según la propia ley de creación, es el convertirse en un complemento a los recursos que obtiene el trabajador jubilado por su régimen de pensión ordinario, razón por la que los resultados del ahorro y rendimientos del ROP se vuelven importantes para sus aportantes, pues constituyen un complemento a su pensión base, razón por la que únicamente se entrega a la persona trabajadora hasta que obtenga la condición de jubilado, mediante un sistema de devolución por escoger.

Para la administración de los recursos del ROP, las personas aportantes pueden escoger la operadora de pensiones de su preferencia, y para ello el mercado ofrece seis opciones, siendo una de ellas la Operadora de Pensiones del Banco Popular, conocida como Popular Pensiones, que según datos de la Superintendencia de Pensiones (SUPEN) a diciembre de 2022 administra recursos del 59,01% de las 2.979.039 personas cotizantes del ROP, y que representan un 38,60% del total de los recursos económicos de los aportantes, lo que la convierte en la principal operadora de estos fondos en Costa Rica.

Durante el año 2022, sin excepción alguna, las operadoras de pensiones presentan rendimientos negativos en todos los fondos que administran, y específicamente en el ROP, estos rendimientos negativos en términos reales y medidos a un año

alcanzaron en algunos casos rendimientos de -17.95%, y el caso específico de Popular Pensiones, el rendimiento fue de -14.56%, según datos extraídos de la SUPEN.

Ante el escenario de rendimientos negativos que se muestra para el año 2022, en las operadoras de pensiones, el análisis de esos rendimientos, la diversificación de portafolios de inversión y los riesgos asumidos se convierten en tema relevante y necesario, por el impacto que representa para las personas que se pensionarán, sea en corto o largo plazo.

Este trabajo concluye con la propuesta de un modelo financiero que busca encontrar la maximización de los rendimientos, esperando una compensación adecuada conforme al nivel de riesgo asumido, nivel de riesgo que asume el inversionista, buscando un portafolio de inversión que busque el mayor rendimiento al menor riesgo posible.

Antecedentes

El ROP se crea en el año 2000, mediante la emisión de la Ley n.º 7983, conocida como Ley de Protección al Trabajador, esta ley, en su noveno artículo, establece que este régimen de pensiones será un régimen de capitalización individual y tendrá como objetivo complementar los beneficios establecidos en el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la CCSS o sus sustitutos, para todos los trabajadores dependientes o asalariados.

La Ley de creación de este fondo también establece su conformación y el mismo está constituido por el 1% de aporte obrero al Banco Popular y de Desarrollo Comunal, luego de transcurrido un plazo de dieciocho meses desde su ingreso al banco; el 50% del aporte patronal al Banco Popular, luego de transcurrido un plazo de dieciocho meses desde su ingreso al banco; un aporte de los patronos del 3% mensual sobre los sueldos, los salarios y las remuneraciones de los trabajadores; los

aportes realizados por los afiliados o los patronos, en virtud de convenios de aportación o convenios colectivos; los aportes extraordinarios realizados por los afiliados o los patronos. (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2020).

Las operadoras de pensiones, incluyendo a Popular Pensiones, pueden invertir los fondos que administran tanto en el mercado de valores local como internacional, conforme a las circunstancias y la normativa específica lo permitan, estas inversiones son las que generan los rendimientos que deben ser acreditados a las cuentas individuales de cada persona afiliada a una operadora en particular, inversiones que por su propia naturaleza llevan implícitos riesgos, los cuales deberán ser identificados y tomar las medidas correspondientes a fin de mitigarlos.

Como antecedente reciente se encuentran los rendimientos negativos obtenidos durante el año 2022, tanto por Popular Pensiones como por las restantes cinco operadoras de pensiones del mercado costarricense, evidenciándose la necesidad de analizar esos rendimientos, a fin de poder identificar activos financieros de alta volatilidad, o de alto riesgo, además de concentraciones del portafolio de inversiones.

Sobre el tema de las inversiones y los mercados de valores, Gomes de Almeida (2018) hace una referencia sobre las teorías que se consideran como pilares de la teoría moderna de las finanzas, pasando por la teoría de las carteras de Harry Markowitz, la teoría de la evaluación de F. Modigliani y M. Miller, explorando también la teoría del riesgo, basada en la teoría de portafolio o carteras, sin dejar de lado la evaluación de la eficiencia de los mercados de capitales, aspectos relevantes para evaluar las inversiones de una operadora de pensiones en el mercado de valores.

Descripción del tema

Expuestos los antecedentes para este trabajo y con el rumbo que se desea dar a la investigación con la explicación suficiente, se hace la descripción específica del tema de fondo que se aborda en el documento.

Los aportes al ROP se ubican en una cuenta individual para cada persona trabajadora y provienen directamente de las planillas, más el 1% del ahorro obligatorio en el Banco Popular y Desarrollo Comunal, que luego del plazo correspondiente se traslada a la operadora de pensiones seleccionada por cada persona trabajadora, también forma parte de este fondo el 1,5% que los patronos aportan al Banco Popular, una vez que se traslade a la operadora correspondiente, además, los patronos aportarán el 1,5% de los sueldos y salarios reportados, y termina de conformar este fondo, los traslados de los aportes por cuenta de cesantía que se han realizado al fondo de capitalización laboral.

La base para este estudio se encuentra en la propia Ley de creación de este fondo, la cual establece que su propósito es servir como una pensión complementaria al régimen básico de pensión al que pertenece la persona cotizante. Este complemento a su pensión se basa tanto en los aportes como en los rendimientos obtenidos a través de los años y en el largo plazo se espera que los rendimientos obtenidos superen los aportes, de ahí la importancia de los modelos de inversión que sigue Popular Pensiones.

En este estudio se analizan los rendimientos del ROP en Popular Pensiones para el año 2022, rendimientos que han resultado negativos, por lo que la revisión de su portafolio de inversión y el análisis de riesgos asumidos terminarán afectando las cuentas individuales de cada aportante. Las carteras de inversión tienen como propósito obtener una rentabilidad, por lo que se esperan rendimientos positivos, mediante inversiones en una adecuada combinación de activos financieros, de modo que los riesgos asociados a esas inversiones se logren minimizar.

Conforme a lo que se ha expuesto, se analizan los activos financieros, determinando los que han tenido un mejor desempeño y las posibles causas de aquellos que han generado rendimientos negativos, de modo que al finalizar el estudio se pueda proponer un modelo para las inversiones que considere la aversión, y que por el

riesgo asumido se compense de conformidad, con lo que se busca la maximización de los rendimientos, con un riesgo medido y entendido, situación en la que destaca el Capital Asset Pricing Model (CAPM), que fuera propuesto inicialmente por Harry Markowitz (Gitman y Joehnk, 2009).

Información existente

Para el desarrollo de este trabajo se puede contar con bases de datos e información que resulta de interés, pero que no constituyen estudios previos específicos sobre la situación que se plantea en la investigación, específicamente a planes de pensiones complementarias.

Sobre los diferentes tópicos asociados a las inversiones existe bibliografía amplia, dentro de la que se encuentran autores como Andrade (2018) y Córdoba (2015), que abordan el estudio de los mercados de valores, tema fundamental en este estudio, además Madura (2008) introduce en el entorno financiero internacional, llegando a tratar inversiones en derivados y el mercado financiero internacional, incluyendo la variable del riesgo.

A nivel de bases de datos útiles para el desarrollo de los análisis de la investigación se cuenta con las estadísticas de la Superintendencia de Pensiones (SUPEN), donde se puede ubicar la rentabilidad por tipo de fondo, por operadora de pensiones, información de afiliados y aportantes, así como los montos de las inversiones de cada fondo de pensión, estos datos se obtienen por sector, por entidad, por emisor o gestor, por tipo de instrumento financiero, importante y relevante la información sobre el portafolio de inversión de cada operadora de pensiones, incluyendo a Popular Pensiones.

Además de la información disponible en la SUPEN, Popular Pensiones también emite su propia información, que se encuentra disponible en la web, es decir, es información de carácter público, dentro de ella se destaca la información financiera

del fondo, que incluye los estados financieros con la opinión de los auditores independientes, en estos se pueden identificar claramente las políticas institucionales para el registro, presentación y revelación de las inversiones.

Es de resaltar que la información, datos disponibles, las fuentes bibliográficas y trabajos de investigación son específicos sobre estrategias de inversión en procura de la optimización de rendimientos para un fondo de pensiones.

En cuanto a normativa, se tiene disponible la ley de creación del Régimen Obligatorio de Pensiones, así como la creación de Popular Pensiones, reglamentos para la gestión de cada entidad, además de manuales de carácter operativo para el funcionamiento de cada uno de los fondos.

Dentro de la normativa se encuentra la siguiente:

- Ley de Protección al Trabajador y sus reformas (2020)
- Reglamento de Riesgos – Acuerdo SUPEN 5-17 (2017)
- Reglamento de Gestión de Activos – Acuerdo SUPEN 6-18 (2018)
- Reglamento sobre la apertura y funcionamiento de las entidades autorizadas y el funcionamiento de los fondos de pensiones, capitalización laboral y ahorro voluntario previstos en la ley de protección al trabajador – Acuerdo SUPEN 1-01, actualizado a setiembre de 2022 (2022)

Estudios previos

Sobre el trabajo de investigación, en la revista Tec Empresarial, Marchena y Marín (2013) escriben un artículo en el que propone un modelo alternativo para mejorar la rentabilidad de los fondos captados por el ROP en Costa Rica. Además del artículo de referencia, no se han encontrado estudios previos en el ámbito nacional que lleven a cabo análisis sobre rendimientos sobre el ROP, o sobre cualquier otro

régimen de pensión complementario, por lo que el tema que se desarrolla tiene un carácter innovador.

A nivel internacional, se encuentra una tesis de Castillo (2019), que se desarrolla para optar al grado de Licenciatura en Administración y Finanzas en la Universidad Continental de Huancayo, Perú. Este trabajo, cuyo objetivo es determinar los factores que inciden en el portafolio de inversión bajo el modelo Markowitz, para las operadoras de pensiones Integra y Profuturo desde el año 2013 al 2017, ambas entidades ubicadas en Perú, se basa en un enfoque cuantitativo de investigación, utilizando la comparación de datos de los objetos de estudio, concluyendo que la diversificación de una cartera de inversión ayuda a minimizar los riesgos.

Otro trabajo internacional corresponde a Gomes de Almeida (2018), que, en su tesis doctoral de la Universidade de Vigo, con sede en Vigo, España y que se titula *Ensaio em finanças*, expone la problemática para la selección de activos financieros para inversión en el mercado portugués; trabajo que se caracteriza por el análisis cuantitativo mediante la comparación de datos temporales, concluyendo que los resultados obtenidos en el trabajo resultan alentadores en la obtención de un mayor retorno sobre las inversiones; puede ser considerado como parámetro de análisis en este trabajo de investigación.

Delimitación del título

A continuación, se presenta el título del trabajo de investigación realizado, detallándolo con todos los elementos que lo conforman, así como el planteamiento final.

Aporte investigativo

En este trabajo el investigador desarrolla un análisis sobre rendimientos financieros de un régimen de pensiones complementarias, tema sin antecedentes de estudio, por lo que se convierte en un estudio propio y de aplicación práctica.

Aporte propositivo

El trabajo desarrollado se materializa con la presentación de una propuesta financiera para encontrar un rendimiento justo esperado en una inversión, considerando el nivel de riesgo específico asumido por el inversionista.

Objeto teórico

El objeto en este trabajo se encuentra en el análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones (ROP) en la Operadora de Pensiones del Banco Popular, relacionando a estos rendimientos las inversiones en diferentes activos financieros del mercado local e internacional.

Sujeto

La investigación se desarrolla en la Operadora de Pensiones del Banco Popular y de Desarrollo Comunal, que se denomina Popular Pensiones, la cual es la entidad con mayor participación en el mercado de las pensiones complementarias costarricense.

Delimitación espacial

La investigación se lleva a cabo en distrito Merced del cantón Central, provincia de San José, Costa Rica, contiguo al Club Unión, frente al edificio central de Correos de Costa Rica.

Delimitación temporal

Para este elemento de título de la investigación se ha definido el año 2022, periodo en el que se realiza el trabajo.

Una vez que han sido explicados todos los elementos que conforman el título del trabajo, este es definido de la siguiente manera:

Análisis de los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022, y propuesta de una estrategia financiera de optimización de rendimientos.

Planteamiento de los problemas

Para esta investigación se plantean dos problemas generales, el primero de ellos está dirigido a un contexto específico de la investigación, y seguido se plantea el segundo problema, que responde a una propuesta, que se genera a partir del conocimiento obtenido durante el proceso de investigación.

Problema investigativo

El primer problema corresponde al tema de fondo de esta investigación, para su solución, se requiere obtener información a partir del análisis de diferentes bases de datos, en las que se encuentran los distintos tipos de activos financieros en los que invierte Popular Pensiones los aportes de las personas trabajadores, además se debe recabar y analizar información teórica y de comportamiento de los mercados de valores.

Considerando lo aquí expuesto, el problema investigativo de este trabajo se puede definir con el siguiente cuestionamiento:

- **¿Cuáles son los riesgos sobre los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022?**

En materia de inversiones se da una estrecha relación entre los conceptos de riesgo y rendimiento; la posibilidad de que los rendimientos reales de una inversión no correspondan a los esperados es lo que se conoce como riesgo, por su parte el rendimiento es el beneficio que se obtiene por realizar la inversión (Gitman y Joehnk, 2009).

Problema propositivo

Ahora que se tiene definido el primer problema de este trabajo, surge el segundo problema, que consiste en brindar una solución a la problemática que se investiga, para esto se formula una propuesta que contiene un modelo para la optimización de los rendimientos financieros del ROP administrado por Popular Pensiones, estableciéndola como problema en los siguientes términos:

- **¿Cuál es la propuesta estratégica financiera de optimización de rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en Popular Pensiones?**

La estrategia financiera para la optimización de rendimientos debe considerar el riesgo asociado, pero sobre todo el riesgo que se puede asumir, para Gitman y Joehnk, “la meta principal de un inversionista es lograr una cartera eficiente, es decir, una que proporcione el rendimiento más alto para un nivel específico de riesgo o que tenga el riesgo más bajo para un nivel determinado de rendimiento” (2009, p. 181).

Sistematización del problema

Inmediatamente después de tener definidos los problemas generales del trabajo, se definen los interrogantes que originan los subproblemas y que permitan plantear los objetivos específicos.

En primer lugar, se investiga entidades o gestores mediante los cuales se llevan a cabo las inversiones de esta operadora de pensiones, de modo que permita tener claridad sobre la diversificación o concentración de esas inversiones, planteando la siguiente interrogante:

- ¿Cuál es la concentración relativa del portafolio de inversiones?

Una segunda interrogante surge de la volatilidad de los activos financieros, en los que se realizan las inversiones de los fondos del ROP, interrogante que se plantea en los siguientes términos:

- ¿Cuáles son las inversiones en activos financieros con alta volatilidad de la operadora?

Un aspecto de mucha importancia para la investigación corresponde a los niveles de riesgo permitidos y los que asume la operadora de pensiones con cada inversión que se realiza, planteando el cuestionamiento como sigue:

- ¿Cuáles son los riesgos de inversión en la operadora de pensiones?

Un cuarto cuestionamiento surge de la solución de los anteriores, se relaciona con la propuesta del trabajo de investigación, planteándolo en los términos que se establecen a continuación:

¿Cuáles son las métricas y herramientas de gestión de riesgo?

Objetivos

Habiendo establecido los problemas de este trabajo de investigación, se continúa con el planteamiento de los objetivos, de modo que se tenga claridad sobre lo que se desea obtener con el trabajo.

Objetivos generales

Estrechamente relacionados con los problemas que se plantean, para este trabajo se establecen dos objetivos generales, uno investigativo y otro propositivo.

Objetivo general investigativo

El primer objetivo general está relacionado con la investigación que se plantea en este trabajo, y se define en los siguientes términos:

Analizar los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular durante el año 2022.

Objetivo general propositivo

Como complemento al objetivo de investigación, se plantea un segundo objetivo general, este es de tipo propositivo y pretende, a partir de los resultados del primer objetivo, proponer una estrategia para optimizar los rendimientos financieros, y se define como sigue:

Proponer una estrategia financiera de optimización de rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al Régimen Obligatorio de Pensiones en la Operadora de Pensiones del Banco Popular.

Objetivos específicos

En estrecha relación con los objetivos generales del trabajo, se definen los objetivos específicos, y el logro de estos brindará los insumos y recursos que permitan responder a las interrogantes planteadas.

Para este trabajo se plantean cuatro objetivos específicos, los primeros tres se vinculan al primer objetivo general, puesto que están relacionados con el análisis de rendimientos financieros; el cuarto objetivo específico está ligado al segundo objetivo general de proponer una estrategia financiera para la optimización de rendimientos financieros.

Conforme a lo anterior, se plantean los cuatro objetivos específicos, según se describen a continuación:

1. Identificar la concentración relativa del portafolio de inversiones.
2. Determinar las inversiones en activos financieros con alta volatilidad de la operadora.
3. Evaluar los riesgos de inversión en la Operadora.
4. Plantear métricas y herramientas de gestión de riesgo.

Justificación

Esta sección contiene las justificaciones del trabajo de investigación, que dan cuenta de las razones fundamentales para su desarrollo, detallándose en tres, la primera de ellas la justificación práctica, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), debe plantear la trascendencia para resolver un problema práctico.

La justificación metodológica se relaciona con el aporte que se puede dar en la creación de nuevos instrumentos para el análisis de datos y definición de un

concepto, y la justificación teórica se asocia al aporte de nuevos conocimientos, de los que surgen ideas, propuestas o recomendaciones (Hernández, *et al.*, 2014).

Justificación práctica

Las inversiones de cualquier tipo están sujetas a algún tipo de riesgo, y los inversionistas -en este caso los trabajadores que aportan- esperan que se les compense de forma adecuada, y naturalmente estos prefieren el mayor rendimiento financiero, con el menor riesgo posible.

Las inversiones de una operadora de pensiones no están supervisadas, sino que, además, deben responder a una serie de controles y normativa a la que rigurosamente deben someterse, sobre todo porque tienen un alto componente social, pues al final de la vida laboral de una persona trabajadora, sus aportes más los rendimientos obtenidos deberán convertirse en una pensión complementaria al régimen básico al que se encuentre inscrito.

Por lo anterior se busca un máximo rendimiento sobre las inversiones, aunque la aversión al riesgo y la maximización de la utilidad son generalmente aceptados como una visión realística del mundo, la parte de la racionalidad no lo es, y las decisiones sobre inversiones pueden ser influenciadas o motivadas por experiencias particulares, que pueden llevar a la toma de decisiones sesgadas.

Por estas razones, los resultados sobre el análisis de las inversiones del ROP en Popular Pensiones permiten establecer una metodología que maximice los rendimientos al menor riesgo posible.

El objetivo del ROP es servir como pensión complementaria, y los aportes al régimen comienzan con la vida laboral de la persona trabajadora, en consecuencia, se espera un adecuado crecimiento de sus aportes y el objetivo para una cartera de inversión

con este propósito es la apreciación, más que rendimientos por intereses o dividendos (Gitman y Joehnk, 2009).

Justificación metodológica

Este trabajo aporta la aplicación de un modelo financiero que optimice los rendimientos sobre las inversiones de Popular Pensiones, de modo que se contribuya con aumentar el fondo individual de cada persona aportante. Este modelo debe encontrar el rendimiento justo esperado de una inversión teniendo en cuenta un nivel de riesgo específico asumido por el inversionista.

Este modelo se basa en estudios financieros y parte del supuesto de la aversión al riesgo, que significa que, por el riesgo asumido, se espera una adecuada compensación, buscando una maximización de los rendimientos con un riesgo debidamente medido y entendido.

Justificación teórica

Los resultados de esta investigación y la propuesta no solo aportan ideas y recomendaciones para Popular Pensiones, en la administración del ROP, sino que también puede aplicarse para otras operadoras de pensiones.

Una gestión adecuada de inversiones, sin ninguna duda, contempla su diversificación, considerando las expectativas del inversionista, tanto en el riesgo que asume, como en el propósito de la inversión; que en el caso de ROP tiene un objetivo de apreciación en el tiempo, siendo adecuada en este caso una diversificación entre diferentes tipos de fondos de crecimiento o en activos de renta fija.

Para los propósitos de la investigación y la adecuada administración de cartera se plantea la utilización de varias medidas estadísticas básicas, como la desviación

estándar, esto conforme a lo propuesto por Harry Markowitz durante la década de 1950 (Gitman y Joehnk, 2009).

El modelo financiero permite que futuras inversiones puedan orientarse hacia aquellos activos financieros que permitan optimizar los rendimientos del fondo, y en consecuencia los rendimientos en la cuenta individual de cada persona aportante a ese fondo, para que esto se convierta en una mejor pensión complementaria, consecuentemente una mejor situación de las finanzas generales de cada persona, una vez finalizada su vida laboral.

Alcances y limitaciones

Alcances

A continuación, se describen los alcances de este trabajo de investigación:

- **Personas trabajadoras afiliadas el ROP en Popular Pensiones:** Obtienen beneficio con la aplicación del modelo propuesto, puesto que se busca la optimización de los rendimientos de sus inversiones, con lo que se genera una mayor cuantía en su pensión complementaria.
- **Analistas financieros de la operadora de pensiones:** Estos tendrán un modelo que propone una adecuada relación entre riesgo y rendimiento financiero.
- **Operadoras de pensiones:** El modelo que se propone puede replicarse para cualquier operadora de pensiones, por lo que además de Popular Pensiones, las restantes operadoras pueden aplicarlo a sus portafolios de inversión.

- **Estudiantes y profesionales:** La propuesta del modelo sirve para casos de estudio por parte de estudiantes de las ciencias económicas, como para los profesionales este mismo campo, sea como conocimiento adicional o como base para otros estudios.

Limitaciones

Las limitaciones se refieren a las posibles situaciones que pueden representar un obstáculo para el desarrollo de la investigación; se identifican las siguientes:

- **Ausencia de estudios previos:** La falta de estudios previos en el tema de investigación a nivel costarricense, se convierte en una limitante de importancia alta.
- **Acceso a la información:** La información sobre las inversiones en activos financieros no está disponible, debe ser solicitada, lo que requiere de tiempo para obtenerla. Por otra parte, la Bolsa Nacional de Valores no emite las cotizaciones históricas de los activos financieros, por lo que se debe recurrir a empresas especializadas que tienen esa información histórica.

Capítulo II

Marco Situacional y Marco Teórico

Marco situacional

Los fondos de pensiones complementarias en Costa Rica surgen como una necesidad social, ante el deterioro paulatino del sistema solidario de pensiones de la Caja Costarricense de Seguro Social, dado principalmente por aspectos demográficos, con un aumento general en la expectativa de vida de las personas, y una disminución en las tasas de natalidad, con lo que se disminuyen los cotizantes.

Definición de pensión

El término pensión se utiliza para denominar distintos traslados de recursos económicos de una persona o entidad que tiene el deber de realizar el pago, a otra persona o entidad que es la que obtiene ese beneficio o pago, así, por ejemplo, es frecuente escuchar que a fin de mes corresponde pagar la pensión del colegio, en este caso se está haciendo referencia al pago de una cuota mensual por la enseñanza de una persona; otra connotación de pensión es la que se da a algunos tipos de hospedaje, normalmente pequeños y poco formales.

Otros usos que se dan al término pensión están asociados a la renta que se debe pagar a la pareja en caso de divorcio, conforme a la determinación de un juez, esta también aplica para la obligación de manutención de los padres hacia los hijos, o de los hijos hacia los padres, cuando estos son mayores y no cuentan con recursos para sus necesidades básicas, a estas se les conoce popularmente como pensión alimenticia.

El diccionario la Real Academia Española (2022) define pensión como “Cantidad periódica, temporal o vitalicia, que la seguridad social para por razón de jubilación, viudedad, orfandad o incapacidad” (párr. 1). Considerando las distintas connotaciones del concepto, esta definición es la que mejor se ajusta a los objetivos planteados para este trabajo.

Jubilación

La jubilación corresponde a la etapa de la vida de una persona en la que cesa sus actividades laborales, este cese de labores se presenta por diferentes factores, dentro de los que se puede ubicar una enfermedad incapacitante que obliga al retiro, un accidente laboral, de tránsito o del hogar también puede tener como consecuencia un retiro laboral, y la causa más común para el retiro es el envejecimiento y que para efectos del retiro está marcado por una edad establecida por medio de estudios demográficos.

Este cambio en la vida de un individuo, al cesar su vida laboral, que es conocido como jubilación, lo obliga a asumir un nuevo rol en el ámbito familiar, social y económico, cambio que es parte de un proceso que inicia desde la vida laboral, por lo que se le deben dedicar muchos años de organización, esto porque en esta nueva etapa, los ingresos por salario ya no están presentes, por lo que se debe vivir de una pensión, según el sistema para el que haya cotizado durante su vida laboral (Bueno y Buz, 2006).

Fondo de pensiones

Un fondo de pensiones es en esencia un fondo de inversión, que es administrado por alguna entidad que cumple con los requisitos necesarios para estar autorizada para esos efectos; el fondo tiene el fin específico de convertirse en un plan de pensión para la persona que cotiza para él. Las contribuciones realizadas y los rendimientos que se generan de las inversiones que realiza el fondo, se registran en la cuenta individual de cada aportante (Juárez y Sánchez, 2006).

En un fondo de pensiones se distinguen dos actores principales: el cotizante a ese fondo, que es al final el beneficiario, una vez que cumplidos los requisitos establecidos para la jubilación, que se obtiene de sus aportes y los que obtiene el

fondo, y el segundo participante corresponde a la entidad que se encarga de la administración del fondo.

En Costa Rica, una persona trabajadora, además del régimen básico de pensión al que se encuentra afiliado, realiza aportes obligatorios adicionales para obtener un beneficio adicional a su pensión básica, una vez que cumpla con los requisitos establecidos para optar por su pensión.

Reseña histórica de las pensiones

No se cuenta con información confiable sobre el inicio histórico de las pensiones, se sabe que, con los años y las luchas sociales, han evolucionado hasta las distintas estructuras que se tiene hoy día. Según Anula (2022), el origen se puede encontrar en la época del Imperio Romano, donde se otorga una pensión a los soldados de la estructura que habían permanecido por un periodo mayor a los 25 años, concediendo un terreno o el equivalente a 12 años de pago.

Casañas (2018) sitúa el origen de las pensiones en Europa como producto de la revolución industrial, época de fábricas y divergencias entre trabajadores y empresarios, haciendo que los trabajadores se organicen en las Sociedades de Socorro Mutuo, y ejerciendo presión sobre los poderes públicos para la promulgación de leyes de protección a los trabajadores.

Enfoque social de las pensiones

Los distintos sistemas de pensiones forman parte de los sistemas de seguridad social de los países, dependiendo de ellos muchos millones de personas, en América Latina estos sistemas, a lo largo de los años, se han consolidado como uno de los ejes centrales del debate de la protección social, esto por los efectos que tienen en el bienestar de la población adulta afectada por las mayores tasas de letalidad frente a la pandemia (Arenas de Mesa, 2020).

Los países tienen un gran reto ante la cobertura de los sistemas de pensiones, por lo que los sistemas no contributivos forman un papel importante, para ampliar la cobertura, y no todos los países cuentan con estos sistemas, razón por la que el desarrollo y fortalecimiento institucional es fundamental para avanzar en la extensión de la cobertura de los esquemas previsionales, y para esto la inversión y fortalecimiento de la institucionalidad pública, significa avanzar en este sentido (Arenas de Mesa, 2020).

Enfoque legal de las pensiones

La jubilación y acceso a una pensión está consagrado como un derecho humano, siendo el derecho a la seguridad social reconocido en el artículo 22 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, reforzado esto en el artículo 25 de la misma declaración, reconociendo un nivel de vida adecuado para la persona y su familia, tanto en salud como en alimentación, vivienda y vestido (Naciones Unidas [ONU], 1948).

Pacheco, Elizondo y Pacheco (2020) destacan la tradición de Costa Rica

... en el establecimiento de mecanismos de seguridad y asistencia social que datan de la década de 1930 y 1940 y que han dado como resultado que cerca de 2 de cada 3 adultos mayores tenga una pensión de naturaleza contributiva o no contributiva. (p. 9)

Enfoque financiero de las pensiones

La expectativa de vida de las personas aumenta y genera presión sobre los sistemas de pensión, en especial de los sistemas de reparto, por tanto, las políticas fiscales y la adecuada administración financiera de los fondos de pensión representan una gran responsabilidad y desafío para los Estados, puesto que de ello depende el

bienestar social de millones de personas, en especial las de edad avanzada, o que por otras razones no puedan desarrollar una labor.

Los fenómenos demográficos globales tienen impacto en los sistemas de pensiones de reparto o solidarios, pues las tasas de sustitución han disminuido, lo que los compromete financieramente, viéndose obligados a tomar medidas como modificaciones en los cálculos del monto de las pensiones, así como modificar la edad de retiro, dando origen a sistemas complementarios de cuenta individual, como lo es el ROP.

Sistemas de pensiones en América Latina

América Latina presenta grandes desigualdades sociales a lo largo de los años, y que no ha sido posible superar, los sistemas políticos de la región influyen también en esas desigualdades, lo mismo que los sistemas económicos de cada uno de los países, situación que en muchos de los casos compromete la sostenibilidad de los sistemas de protección social, dentro de los que se encuentran en un lugar preponderante los sistemas de pensiones.

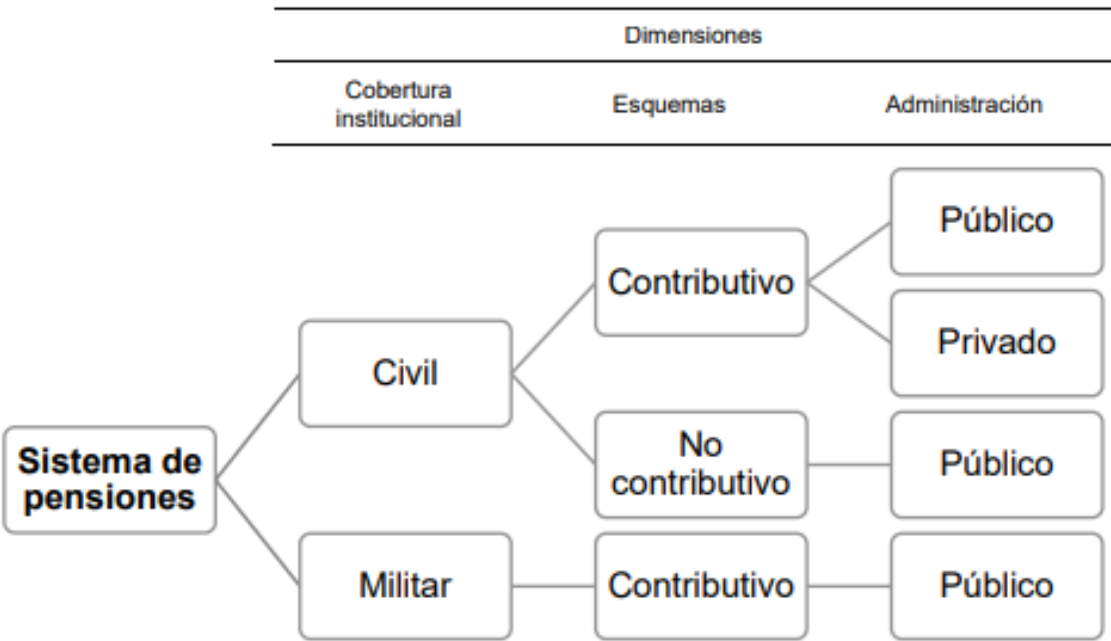
Para Arenas de Mesa (2020), “la institucionalidad de los sistemas de pensiones muchas veces condiciona la cobertura y los resultados previsionales esperados” (p. 13). En la región, la institucionalidad se encuentra a cargo de uno o dos organismos, que tienen como tarea la consideración sobre la cobertura, el aspecto fiscal y la propuesta de reformas legales, recayendo esta función en los ministerios de trabajo, de desarrollo social, además de los ministerios de hacienda o finanzas.

Algunos países de la región han variado sus modelos de pensiones, en el trabajo de los sistemas de pensiones en América Latina, Arenas de Mesa (2020) se refiere a un estudio que incluye a ocho países, estos son El Salvador, México, Colombia, Perú, Costa Rica, Uruguay, Chile y Argentina, y donde se identifican cinco modelos de

pensión existentes en la región, estos son: Sustitutivo, Paralelo, Mismo, Integrado y el de Reparto.

La cobertura institucional y la administración de los sistemas de pensiones en América Latina, tanto para la población civil como para la población que presta servicio militar, así como los diferentes esquemas, sean contributivos o no, es posible apreciarlos en la Figura 1:

Figura 1 – Institucionalidad de los sistemas de pensiones: cobertura institucional, esquemas y administración



Nota. Adaptado de “Los sistemas de pensiones en América Latina”, (p. 15) por Arenas de Mesa, 2020.

De la Figura 1 se extraen dos sistemas, estos son el contributivo y el no contributivo, este último normalmente a cargo de los presupuestos estatales y con fines de disminuir las brechas sociales.

Sistema de Pensiones en Costa Rica

En el sistema de pensiones de Costa Rica se identifican varios fondos, los siguientes son los que contienen recursos que se utilizan para otorgar pensiones a quienes cumplan con los requisitos exigidos en la normativa, estos fondos están distribuidos en los cuatro pilares que conforman el sistema según el Ministerio de Planificación y Política Económica [MIDEPLAN] (2016).

Pilar 1. Pensión contributiva básica. Se compone de los sistemas que se enlistan a continuación:

- Invalidez Vejez y Muerte (IVM), de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).
- Capitalización colectiva del Magisterio Nacional, de la Junta de Pensiones y Jubilaciones del Magisterio Nacional (JUPEMA).
- Transitorio de Reparto, está a cargo del Magisterio Nacional, pero con cargo a presupuesto nacional.
- Pensiones y jubilaciones del Poder Judicial, está a cargo de la misma entidad.
- Pensiones y jubilaciones de bomberos permanentes, bajo administración del Instituto Nacional de Seguros (INS).

Pilar 2. Pensión Complementaria Obligatoria. En esta categoría se encuentra el Régimen Obligatorio de Pensiones (ROP), creado por Ley y que es de capitalización individual, además están incluidos los regímenes de capitalización colectiva y que han sido creados por normativa particular, como lo son el fondo de retiro del Banco Nacional de Costa Rica y el del Instituto Costarricense de Turismo, entre otros (p. 6).

Pilar 3. Pensión complementaria voluntaria. Pacheco, *et al.* (2020) en su trabajo publican que este pilar está conformado por las pensiones complementarias de naturaleza voluntaria y de capitalización individual administrados por operadores de

pensiones. Dicho sistema se creó por medio de la Ley Régimen Privado de Pensiones Complementarias n.º 7523 de 1995, pero fue modificada por medio de la Ley n.º 7983” (p. 18).

Pilar 4. Pensiones no contributivas.

Este cuarto pilar está conformado por dos componentes, el primero de ellos lo constituyen varios regímenes no contributivos que son administrados por la Dirección Nacional de Pensiones, y el segundo, corresponde al Régimen No Contributivo de Pensiones que es administrado por la Caja Costarricense de Seguro Social (MIDEPLAN, 2016, p. 8).

Superintendencia de pensiones

Los sistemas de pensiones, privados o públicos deben contar con los controles, regulaciones y supervisión adecuados, con el propósito de minimizar el riesgo de que, por fraude o error, se pueda ocasionar un daño material a estos sistemas, y que sin duda afecta a las personas que forman parte de estos, sean de índole privada, pública o mixta, además, en caso de contribución estatal, también afecta las finanzas públicas.

En Costa Rica, la regulación y fiscalización del Sistema Nacional de Pensiones le corresponde a la Superintendencia de Pensiones (SUPEN), que es un órgano creado por la Ley 7523 “Régimen privado de pensiones complementarias y reformas a la ley reguladora del mercado de valores y del Código de Comercio”. La SUPEN es un órgano de desconcentración máxima adscrito al Banco Central de Costa Rica, y cuenta con personería jurídica instrumental, esto lo convierte en un órgano con independencia técnica.

Las funciones que la Ley 7523 le otorga a la SUPEN se encuentran consignadas en su artículo 33, que dice:

... autorizará, regulará, supervisará y fiscalizará los planes, fondos y regímenes contemplados en esta ley, así como aquellos que le sean encomendados en virtud de otras leyes, y la actividad de las operadoras de pensiones, de los entes autorizados para administrar los fondos de capitalización laboral y de las personas físicas o jurídicas que intervengan, directa o indirectamente, en los actos o contratos relacionados con las disposiciones de esta ley. (Ley 7523, 1995 p. 3)

Desde el año 2000, con la entrada en vigor de la Ley de Protección al Trabajador, se le asigna la responsabilidad de supervisar y fiscalizar el Régimen Obligatorio de Pensiones (ROP), y el Fondo de Capitalización Laboral (FCL), y que es de interés, puesto que una parte de sus aportes se traslada al ROP, para formar parte de este, además, por normativa posterior, se le han encargado otros regímenes, lo que convierte a esta institución en la fiscalizadora y supervisora del sistema de pensiones costarricense.

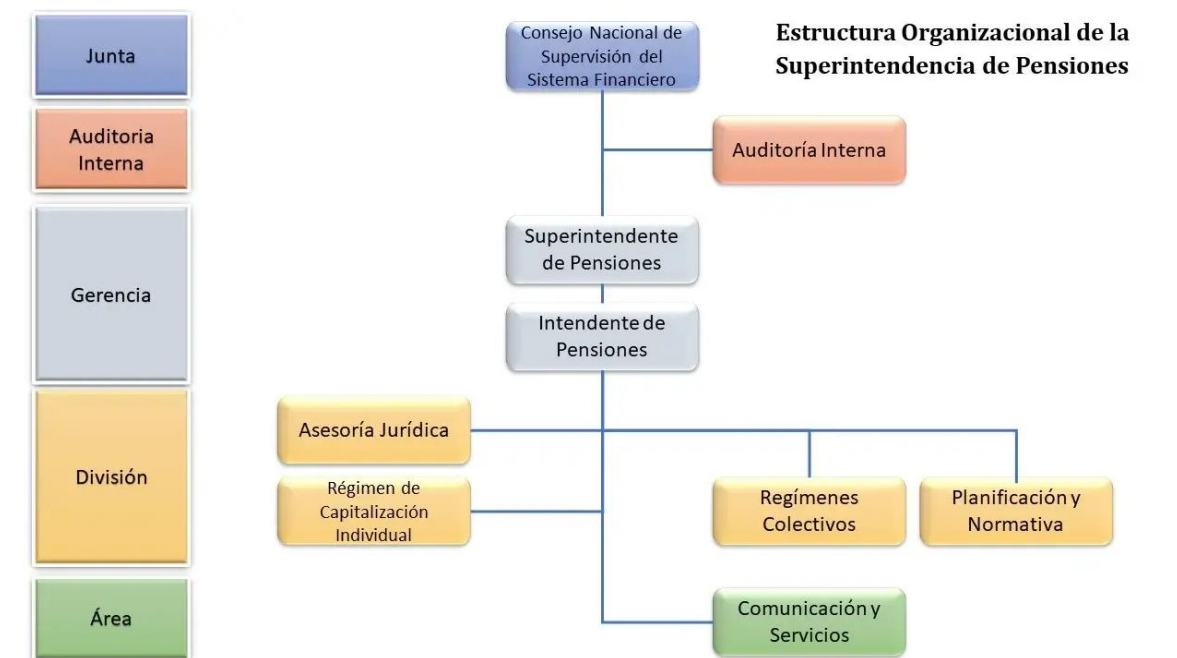
Para el cumplimiento de las responsabilidades que le asigna la legislación y llevar a cabo sus funciones de fiscalizar el Sistema Nacional de Pensiones (SNP), en su planificación la Superintendencia de Pensiones establece cuatro objetivos estratégicos y los define como se detalla a continuación (Superintendencia de Pensiones [SUPEN], 2023):

- Vigilar la gestión de los participantes del SNP mediante un modelo de supervisión basado en riesgos para proteger los intereses de los afiliados y pensionados.
- Fortalecer el Sistema de Pensiones mediante un marco jurídico que promueva una mayor cobertura y protección para los afiliados y pensionados.
- Empoderar al afiliado y pensionado dotándolo de información y herramientas para mejorar su educación previsional.

- Fortalecer la gestión institucional mediante la mejora de sus recursos y procesos para la óptima prestación de los servicios (p. 4).

Por otra parte, para su operación (SUPEN, 2023) ha desarrollado una estructura organizacional de cinco niveles, encabezados por el Consejo Nacional de Supervisión del Sistema Financiero, seguido por la Auditoría Interna como una unidad asesora del máximo órgano de gobierno, un tercer nivel es el gerencial, luego está el nivel de división, en que se encuentran los distintos regímenes de pensiones y por último el área, estructura que, para una tener una mejor comprensión, se puede visualizar en la Figura 2:

Figura 2 - Organigrama SUPEN



Nota. Adaptado de <https://www.supen.fi.cr/organigrama>

Régimen Obligatorio de Pensiones (ROP)

Los sistemas de pensión contributiva básica, que se describen como el pilar 1 del Sistema de Pensiones de Costa Rica, resultan insuficientes para que las personas

que alcanzan la edad requerida para su jubilación, y que se jubilan, puedan obtener una pensión digna, que les permita obtener el ingreso necesario para seguir disfrutando de su estilo de vida, que implica el pago de servicios básicos, alimentación, salud, recreación y cualquier otra necesidad que pueda surgir durante su periodo de jubilación.

El régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la Caja Costarricense de Seguro Social es el mayor y el más estudiado de los que conforman la pensión básica contributiva, y desde hace bastantes años se señalan problemas en su sostenibilidad financiera, por lo que se han hecho reformas como el incremento en los aportes tanto de las personas trabajadoras, como en los que realiza el Estado y los patronos, medidas que no han sido suficientes para su sostenibilidad financiera, más recientemente se realizan ajustes, basados en la realidad laboral y demográfica del país, que afectan la anticipación de retiro para los hombres, y la variación en el número de cuotas para el cálculo de la pensión.

Ante el panorama del régimen básico, y como medida para el fortalecimiento del Sistema de Pensiones del país, mediante la Ley de Protección al Trabajador se crea el ROP, que es un sistema de capitalización individual, cuyos aportes se registran y controlan por medio del Sistema Centralizado de Recaudación de la CCSS y es administrado por medio de las operadoras de pensiones autorizadas y corresponde a la persona trabajadora elegir la de su preferencia (Popular Pensiones, 2023).

De acuerdo con el artículo 9 de la Ley de Protección al trabajador, el ROP es un sistema de capitalización individual, como ya fue mencionado, y tiene como objetivo complementar los beneficios establecidos en el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte de la CCSS o sus sustitutos, para todos los trabajadores dependientes o asalariados (Asamblea Legislativa Costa Rica, 2000).

Los fondos del ROP son administrados por las seis operadoras de pensiones que se encuentran autorizadas y en funcionamiento, conforme a la normativa vigente y que son las siguientes:

- Bac Pensiones
- BN Vital
- BCR Pensiones
- Vida Plena
- OPC CCSS
- Popular Pensiones

Para diciembre de 2022, Costa Rica cuenta con un total de 2.979.039 de personas trabajadoras que cotizan para el ROP, y se encuentran afiliadas a alguna de las seis operadoras de pensiones descritas, y que, según los datos de la SUPEN, están distribuidas como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 - Distribución de afiliados en las operadoras de pensiones a diciembre de 2022

Operadora	Número de Afiliados	Porcentaje de Afiliados
Bac Pensiones	267,896	8,99%
BN Vital	445,527	14,96%
BCR Pensiones	301,225	10,11%
Vida Plena	135,192	4,54%
OPC CCSS	71,294	2,39%
Popular Pensiones	1.757.905	59,01%
Total	2.979.039	100,00%

Fuente: Elaboración propia con datos disponibles en la Superintendencia de Pensiones.

Se aprecia en la Tabla anterior, que la operadora de pensiones dominante, en cuanto al número de afiliados, es Popular Pensiones, misma que tiene una afiliación del 59.01% del total de personas que cotizan para el ROP, porcentaje que es superior a la afiliación que tienen las restantes operadoras juntas. (SUPEN, 2023).

En lo que corresponde a los recursos, las personas trabajadoras afiliadas al ROP, según las estadísticas disponibles en la SUPEN, tienen aportes al 31 de diciembre de 2022 por ¢9.100.985 millones, recursos que son administrados por las operadoras de pensiones según se aprecia en Tabla 2 siguiente:

Tabla 2 - Distribución de recursos que administran las operadoras de pensiones (cifras en millones de colones)

Operadora	Recursos	Porcentaje recursos
Bac Pensiones	1.131.357	12,43%
BN Vital	1.792.217	19,69%
BCR Pensiones	1.331.946	14,64%
Vida Plena	1.064.316	11,69%
OPC CCSS	267.912	2,94%
Popular Pensiones	3.513.238	38,60%
Total	9.100.985	100,00%

Fuente: Elaboración propia con datos disponibles en la Superintendencia de Pensiones.

En lo referente al manejo de recursos, el liderazgo de Popular Pensiones es menor respecto a la cantidad de afiliados por operadora, sin embargo, continúa siendo la operadora dominante, administrando un 39,60% de total de recursos del ROP. (SUPEN, 2023).

Métodos para el retiro del Régimen Obligatorio de Pensiones

El ROP solo puede ser retirado por la persona trabajadora, a modo de pensión complementaria, cuando aquella, conforme a las normas vigentes, cumpla con los requisitos para jubilarse, y en consecuencia tener el derecho a una pensión en el régimen básico en el cual ha cotizado durante su vida laboral.

La Ley de Protección al Trabajador, en su artículo 22, ofrece las alternativas para que una persona afiliada pueda disfrutar de una pensión con recursos que dispone en su cuenta individual del ROP, siendo estas las siguientes:

- Una renta vitalicia que ofrezca una compañía de seguros, la cual es una elección irrevocable.
- Un retiro programado.
- Una renta permanente.
- Una renta temporal calculada hasta su expectativa de vida condicionada.
(Asamblea Legislativa Costa Rica, 2000).

Con la entrada en vigor de la Ley 9906, que es una reforma a la Ley de Protección al Trabajador, se emite con el propósito de resguardar el derecho de los trabajadores a retirar los recursos de la pensión complementaria, en octubre de 2020, que además es la última modificación a la Ley de Protección al Trabajador, en la que se modifican algunos transitorios de la ley original, extendiendo hasta el 18 de febrero de 2030 la posibilidad de realizar un retiro en un plazo igual a la cantidad de cuotas aportadas a este régimen (Asamblea Legislativa Costa Rica, 2020).

Popular Pensiones

De acuerdo con los datos que se exponen en este capítulo, Popular Pensiones es la operadora líder del mercado a diciembre de 2022, tanto en cantidad de afiliados,

como en la cantidad de recursos administrados, esta nace como operadora de pensiones con la promulgación de la Ley Reguladora del Mercado de Valores en 1995, aunque ya dos años antes el Banco Popular ofrece fideicomisos de ahorro para pensión (Popular Pensiones, 2023).

Con la entrada en vigor de la Ley de Protección al Trabajador nacen las operadoras de pensiones complementarias (OPC), estas deben estar bajo la figura de sociedades anónimas, por lo que la División de Pensiones del Banco Popular se convierte en una de ellas, bajo la razón social de Operadora de Planes de Pensiones Complementarias del Banco Popular y de Desarrollo Comunal S.A., para el año 2020 el 100% del capital de esta sociedad es propiedad del Banco Popular. (Popular Pensiones, 2023).

Además de la administración del ROP, Popular Pensiones administra otros fondos como el de Capitalización Laboral y planes voluntarios individuales y colectivos de pensiones complementarias, y dentro de su estructura orgánica se aprecia la Dirección de Inversiones, que está compuesta por las áreas de Gestión de Cartera Inversiones Locales y la de Gestión de Cartera de Inversiones Internacionales, además un encargado de Operaciones Financieras. (Popular Pensiones, 2023).

Al 31 de diciembre de 2022, Popular Pensiones cuenta con estados financieros auditados, los cuales presentan una opinión sin modificar por parte del contador público autorizado responsable de auditarlos, estos estados financieros muestran en cuentas de orden el activo neto de cada uno de los fondos de pensión que administra, y por separado cada fondo cuenta con sus propios estados financieros.

Mercado de valores en Costa Rica

El mercado de valores de Costa Rica, como punto de encuentro entre los oferentes y compradores de activos financieros, no es distinto del mercado internacional, la diferencia radica en su actividad y la variedad de productos que pueden ser ofrecidos

o adquiridos por medio de este mercado, que se personifica en la Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica, con la Ley Reguladora del Mercado de Valores y tiene como objetivo facilitar las transacciones con valores, además, de tener funciones de autorización, fiscalización y regulación.

En Costa Rica, el mercado de valores está regulado por la Superintendencia General de Valores, creada en el artículo 3 de la Ley Reguladora del Mercado de Valores, n.º 7732, tiene como funciones velar por la transparencia de los mercados de valores, la formación correcta de los precios en ellos, la protección de los inversionistas y la difusión de la información necesaria para asegurar la consecución de estos fines (Ley Reguladora del Mercado de Valores, diciembre 17, 1997).

Marco teórico

Finanzas

El campo de las finanzas ha evolucionado durante muchos años, algunos autores e investigadores datan su surgimiento con el nacimiento del capitalismo y la banca, y se relaciona con la economía y con la contabilidad, pero esto no siempre ha sido de esta forma. Para Block, Hirt y Danielsen (2013), al terminar el siglo XIX, las finanzas surgen como un campo separado de la economía cuando los primeros empresarios, como Rockefeller, Carnegie y Du Pont, crean corporaciones industriales de gran tamaño.

La atención de la administración financiera tiene una alta participación en la relación de riesgo versus rendimiento, con la administración financiera se busca que el rendimiento sea el mejor, con la menor exposición al riesgo posible, en esta relación los profesores Harry Markowitz y William Sharpe realizan aportaciones a estas teorías, además de la administración de carteras, por lo que se les otorga en 1990 el premio Nobel en economía (Block, *et al.*, 2013).

Entonces, se sustenta que las finanzas se nutren de datos que luego son analizados aplicando técnicas matemáticas y estadísticas, para obtener información que sea útil para que los administradores financieros la utilicen como insumos en su proceso de toma de decisiones, procurando, de esta forma, minimizar los riesgos asociados a ese proceso, esto también puede ser aplicado por una persona o familia en el campo de las finanzas personales o familiares, y al campo de los gobiernos, sean locales o del país.

Inversiones

El término inversión se utiliza en varios sentidos o distintas connotaciones, la empresa que desea ampliar sus instalaciones piensa en una inversión; también está pensando en una inversión la empresa que diseña un nuevo producto, y para producirlo y venderlo requiere de máquinas, instalaciones, materiales, a esto también se le aplica el concepto de inversión; una tercera interpretación se tiene cuando el director financiero de la empresa decide adquirir un título valor por un plazo determinado, en razón de tener efectivo ocioso.

Gitman y Joehnk (2009) definen inversión como sigue: “Una inversión es esencialmente cualquier instrumento en el que se depositan fondos con la expectativa de que genere ingresos positivos y/o conserve o aumente su valor” (p. 3). Esta definición es la que mejor se ajusta a los propósitos de este trabajo, ya que las inversiones que se analizan son aquellas de las que justamente se espera un ingreso o rendimiento positivo, agregando valor económico a los recursos de los inversionistas.

En una inversión la parte que invierte es la que tiene los recursos para hacerlo, y la parte que capta los recursos es a la que corresponde pagar un rendimiento por utilizar los recursos de quien invierte, esto se lleva a cabo en un mercado financiero, y el acceso a ese mercado se debe hacer por medio de una empresa gestora, que

está debidamente acreditada y cuenta con personal calificado, conocidos como corredores.

En este trabajo se analizan las inversiones que realiza Popular Pensiones, utilizando para ello los fondos aportados al ROP, para reconocerse como inversiones, deben cumplir con los elementos de la definición anterior, es decir que generen ingresos o aumenten su valor. Para realizar estas inversiones se debe tener acceso al mercado financiero nacional e internacional, con el propósito de adquirir activos financieros por medio de instrumentos financieros, que cumplan con lo definido como inversión.

Instrumentos financieros

Este es un concepto simple, pero debe ser bien entendido, tiene una connotación contractual implícita que acompaña una inversión en activos financieros, y en este sentido, la *International Accounting Standards Board* [IASB] (2022), específicamente la Norma Internacional de Contabilidad (NIC) 32 relacionada con instrumentos financieros, los define como "... cualquier contrato que dé lugar a un activo financiero en una entidad y a un pasivo financiero o a un instrumento de patrimonio en otra entidad" (p. A1756).

La definición deja saber que el instrumento financiero corresponde al documento, es decir al contrato que genera un activo o un pasivo financiero, en consecuencia, un instrumento financiero no es lo mismo que un activo o un pasivo financiero, sino que corresponde a las formas y condiciones en que se adquiere el activo o pasivo financiero, o instrumento de patrimonio, dicho de otra forma, un instrumento financiero tiene un activo o un pasivo financiero subyacente, o bien un instrumento de patrimonio, como el caso de las acciones de capital.

Por la naturaleza del objeto de estudio en este trabajo el interés está concentrado en los activos financieros generados de instrumentos financieros, puesto que el análisis

se realiza desde el punto de vista de quien invierte, es decir de quien entrega recursos económicos a cambio de un rendimiento.

Activos financieros

De lo definido en la sección anterior se puede identificar el concepto de activo financiero, ya se sabe que corresponde a un derecho contractual, y que, para los efectos de esta investigación, ese derecho está representado por títulos valores que se comercializan en un mercado de valores y que dan derecho a recibir un ingreso futuro en forma de rendimiento, además de la recuperación de lo invertido a la fecha de vencimiento pactada.

IASB (2022), en la NIC 32, brinda una idea amplia de activo financiero, manifestando que puede corresponder a un instrumento de patrimonio de otra entidad, pero también establece que es un derecho a recibir dinero u otro activo financiero que posea otra entidad, además, lo relaciona con el intercambio de activos o pasivos financieros con otra entidad, incorporando al efectivo como activo financiero.

Dentro de este concepto de activo financiero se encuentran dos tipos básicos, están los activos financieros de renta fija, que Gitman y Joehnk (2009) definen como títulos de deuda; los conocidos como opciones sobre tasas de interés, opciones que están basadas más en el rendimiento que en el precio; los pagos de los rendimientos normalmente son fijos, y tienen un riesgo menor, frente a los activos financieros de renta variable.

Los activos financieros de renta variable, contrario a lo definido en el párrafo anterior, están sujetos a un mayor riesgo, puesto que su rendimiento depende del comportamiento del mercado o de los rendimientos de la entidad sobre la que se posee un derecho patrimonial, en este caso los rendimientos podrían resultar negativos, en tanto el emisor del derecho patrimonial (acción) obtenga pérdidas en

un determinado ejercicio económico, y el valor de mercado del activo se vea deteriorado, tanto por los rendimientos negativos, como por el valor del mercado.

Fondos de inversión

Gitman y Joehnk (2009) indican que “un fondo de inversión es esencialmente un tipo de organización de servicios financieros que recibe dinero de sus accionistas y después lo invierte en una cartera diversificada de títulos” (p. 487), es decir, un fondo de inversión utiliza el dinero de sus accionistas en este caso, o de los aportantes en otro, para llevar a cabo inversiones en una cartera, que se espera esté ampliamente diversificada, con la idea de minimizar la exposición al riesgo financiero, de ahí que dentro de las opciones que ofrece un mercado financiero están los fondos de inversión.

Un concepto de fondo de inversión más cercano a la realidad de este trabajo lo brinda Córdoba (2016), quien manifiesta que “los fondos de inversión le prestan a ahorradores e inversionistas el servicio de recibirles dinero excedente e invertirlo por cuenta de ellos, como socios o como oferentes, en empresas o en captadores” (p. 24); por los servicios prestados el fondo de inversión cobra una comisión.

Rendimientos financieros

Al realizar una inversión en un activo financiero, se espera que por el riesgo asumido se obtenga una compensación en términos de efectivo o en otros activos financieros, según el concepto de activo financiero, a esta compensación es a la que se la da el nombre de rendimiento financiero, en palabras más sencillas, el rendimiento financiero es el premio por invertir.

El rendimiento financiero se puede materializar u obtener de los pagos periódicos, sean estos intereses o dividendos, a estos pagos se les conoce como ingresos corrientes, pero quien invierte también puede obtener su rendimiento por medio de

las ganancias de capital (también pueden ser pérdidas), esto se da al vender el activo financiero por un precio mayor (o menor) al precio de compra inicial (Gitman y Joehnk, 2009).

El concepto de rendimiento financiero es una de las principales variables por considerar en la toma de decisiones de inversiones financieras, esta variable generalmente está asociada a otra que se conoce como riesgo financiero, y que se desarrolla en la siguiente sección de este capítulo, el riesgo financiero es directamente proporcional al rendimiento financiero, esto significa que, a mayor rendimiento en una inversión, mayor riesgo existe.

El rendimiento que se obtiene o se espera obtener cuando se realiza una inversión está influido por las propias características del activo financiero, como puede ser la solidez y prestigio del emisor de ese activo, pero además se ve afectado por el entorno donde se opera, como temas de política monetaria del país o región donde opera el emisor, cambios en los niveles de precios, variaciones cambiarias, inflación o deflación.

Riesgo

El concepto de riesgo es relevante para todas las actividades que desarrollan las organizaciones, incluso para las que se desarrollan a nivel personal, y para entender adecuadamente este concepto se debe describir de forma general, para luego segregarlo en los aspectos o riesgos que son de interés para el desarrollo de este trabajo.

El diccionario la Real Academia Española (2022) muestra una definición de riesgo como “contingencia o proximidad de un daño” (párr. 1), concepto del que se puede extraer que el riesgo es algo contingente, es decir que es una posibilidad, pero no una certeza, posibilidad de un daño, lo que lleva a concluir que si la contingencia se materializa ocasiona un daño, dejando como tarea la identificación del riesgo y el

diseño de medidas preventivas, que disminuyan la posibilidad de materialización del riesgo identificado.

En materia financiera, Gitman y Joehnk (2009) asocian el riesgo al rendimiento de una inversión, señalando que el riesgo de una inversión está en la posibilidad de que el rendimiento real esperado por esa inversión resulte distinto al esperado, con lo que se relacionan los conceptos de riesgo y rendimiento, reiterando lo descrito en la sección de rendimientos financieros de este capítulo, que indica que cuanto mayor rendimiento se espere, mayor es el riesgo, y viceversa.

En materia financiera se identifican diferentes tipos de riesgo, como el riesgo de negocio, asociado a las ganancias que pueda obtener ese negocio; se puede identificar también el riesgo asociado a los niveles de precios, que se le conoce como riesgo de poder adquisitivo; el riesgo cambiario, relacionado con las tasas de cambio de activos en otras monedas; el riesgo financiero que corresponde la incertidumbre de pago por la mezcla de deuda y capital en una empresa.

Otros riesgos importantes en materia financiera están constituidos por el riesgo de liquidez, este se da por la incapacidad de poder liquidar una inversión de forma conveniente y a un precio razonable; el riesgo de mercado lo marca la eventual caída en los rendimientos de una inversión debido a factores del mercado, que son independientes de la propia inversión (Gitman y Joehnk, 2009).

Evaluación del riesgo

Gitman y Joehnk (2009) muestran cómo mediante técnicas estadísticas es posible medir el riesgo, sea que se trate de un solo activo financiero o de una cartera o portafolio de activos, mediante la utilización de la desviación estándar (s), cuya fórmula matemática se muestra en la Figura 3 siguiente, que es una herramienta cuantitativa, estadística utilizada para medir la dispersión o variación los rendimientos en torno a los rendimientos esperados de un activo.

Figura 3 – Fórmula de desviación estándar

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \left(\text{Rendimiento del resultado } j - \text{Rendimiento promedio o esperado} \right)^2}{\text{Número total de resultados} - 1}}$$
$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (r_j - \bar{r})^2}{n - 1}}$$

Nota: Adaptada de Gitman y Joehnk (2009, p. 147).

Tanto los rendimientos de una cartera de inversión como su riesgo están dados por la suma de los rendimientos y los riesgos de los diferentes activos financieros que la componen, y en este análisis puede resultar útil la aplicación de covarianzas que miden los cambios dados entre dos variables. Dado que cada activo financiero tiene sus propios riesgos y rendimientos, resalta la necesidad de diversificar una cartera, con el propósito de diluir esos riesgos, y que en esta diversificación se puede utilizar la correlación.

En el intento de disminuir riesgos en una cartera se recomienda la combinación de activos financieros con correlación negativa, entendiendo como correlación la medida estadística que muestra la relación en series distintas de números, si estos se mueven en la misma dirección están correlacionados positivamente, pero si el comportamiento es opuesto, están correlacionados negativamente, y al grado de correlación se le conoce como coeficiente de correlación (Gitman y Joehnk, 2009).

El elemento de mayor importancia en la evaluación del riesgo, sea de un único activo financiero o de una cartera de inversión, lo aporta el inversionista, este elemento en la evaluación es su disposición al riesgo, para ello debe conocerlo y luego definir cuál es su riesgo aceptable, en el caso de los individuos esto es muy subjetivo, pero en el caso de sociedades administradoras de fondos de inversión ese nivel debe estar no solamente bien conocido, sino, además, regulado.

Minusvalía o pérdida en inversiones

Una pérdida en un activo financiero se presenta cuando al final de su vida, el dinero obtenido por ese activo es inferior al dinero entregado al momento de su adquisición, esto es simple, visto en números absolutos, pero, también se puede asegurar que un activo financiero genera una pérdida cuando al descontar a valor presente, mediante una tasa de descuento de mercado, los flujos de efectivo que produce el activo, estos resultan negativos.

En el caso de una minusvalía, corresponde a una situación temporal y que no se ha materializado, es decir, un activo financiero ha perdido valor en el mercado como efecto de alguna variable que le afecta, mientras el activo no se liquide, sea porque llega el vencimiento, o por temor, esa minusvalía no se materializa, en caso de materializarse, se convierte en una pérdida, situación que ya es irreversible, y afecta los rendimientos de una cartera de inversión.

Métodos para la medición del valor de activos financieros

Para poder medir el rendimiento de un activo financiero, así como para medir su riesgo, es necesario conocer el valor de este, y este valor se debe conocer en tres momentos muy puntuales: al momento del reconocimiento inicial, es decir, cuando se adquiere el activo, en este se debe conocer su costo, además de los elementos que forman ese costo. De forma posterior se debe realizar otra valoración o medición del activo, sea que esta medición se requiera únicamente para efectos informativos, o para determinar un eventual deterioro o minusvalía, y la última medición se realiza al momento de su liquidación.

Para la medición inicial de un activo financiero, el IASB (2022), en la NIIF 9 Instrumentos Financieros, establece que para el reconocimiento inicial se puede optar por el método el valor razonable, o bien por ese valor razonable con cambios en resultados, que incluyen todos costos atribuibles de la transacción.

Para la medición posterior según la misma normativa citada, se mide el activo financiero bajo alguna de las siguientes modalidades:

- Costo amortizado
- Valor razonable con cambios en otros resultados integrales
- Valor razonable con cambios en resultados

Esta medición posterior también se aplica en la fecha de liquidación de un activo financiero.

Los activos financieros también pueden deteriorarse, es decir, que no van a generar los rendimientos que se esperaba, este deterioro se puede presentar por diferentes eventos ocurridos en fecha posterior a la adquisición del activo, este deterioro se da por la diferencia entre el valor que presenta la contabilidad y el valor al que se estima se convierte el activo financiero (Córdoba, 2016).

Mercado de valores

El mercado de valores, que algunos autores también llaman mercado financiero, específicamente Gitman y Joehnk (2009) indican que corresponde a los “foros en los que los proveedores y demandantes de fondos realizan transacciones financieras, con frecuencia a través de intermediarios” (p. 5), este mercado incluye tanto los valores, como títulos de deuda o títulos de patrimonio, mercancías, como algunos granos y metales, o divisas, y como cualquier otro mercado, los precios están fijados por la oferta y la demanda.

Córdoba (2016), por su parte, define el mercado de valores como el “lugar de encuentro entre vendedores u oferentes y compradores o demandantes y, por lo tanto, donde se establecen los precios de los productos” (p. 126). Dentro de este gran mercado de valores se encuentran varios submercados, como el accionario, el

de productos, el de futuros, o el de deuda, también el de divisas, y alguno otro, y para participar de ellos se requiere de autorización previa que se realiza mediante agente autorizado.

Gestores de inversiones

La figura de gestor de inversiones es la misma que la de agente, figura que según Córdoba (2016), “es la entidad inscrita para participar activamente en uno, varios o todos los escalones y tipos de operación del sistema” (p. 273), por lo que recae sobre una persona profesional, o bien una entidad o empresa, que tienen como su actividad la compra, venta y administración de fondos de renta variable y de renta fija, valores y acciones, depósitos en efectivo y divisas, en general activos financieros, actuando en nombre de otros individuos, empresas, fondos de inversión u otras entidades, y para desarrollar su actividad deben estar debidamente acreditados en el mercado de valores donde realizan sus actividades.

Análisis técnico

El análisis técnico en el campo de las inversiones, mediante la utilización de procedimientos intenta predecir las cotizaciones bursátiles, para ello se basa en datos históricos, se apoya también en la psicología humana y en la ley de probabilidades, tiene como fin resolver los cuestionamientos de cualquier inversor, sobre qué debe comprar o vender y cuándo debe realizar esa compra o esa venta, identificando las tendencias del comportamiento de los precios de los activos financieros, y se puede apoyar en gráficos (Córdoba, 2016).

Este análisis tiene su origen en el siglo XIX, cuando no existía información sobre las empresas, por lo que la alternativa de análisis corresponde al propio mercado. En el análisis técnico se consideran tres grandes premisas:

- La cotización evoluciona siguiendo unos determinados movimientos o pautas.

- El mercado facilita la información necesaria para poder predecir los posibles cambios de tendencia.
- Lo que ocurrió en el pasado volverá a repetirse en el futuro. (Córdoba, 2016)

Análisis fundamental

En análisis fundamental se utilizan los datos de las empresas, es decir, su aplicación en la valoración de las empresas, y según Córdoba (2016), este análisis trata de establecer el valor teórico de la acción o el precio objetivo de una compañía y de anticipar cuál es su futuro comportamiento en el mercado bursátil, con base en el estudio detallado de toda la información económico-financiera disponible de la empresa.

El resultado de este análisis corresponde al valor teórico de un activo financiero, o al valor en la empresa, y se debe tener la precaución de hacer el contraste con el mercado de valores, puesto que el activo puede estar sobrevalorado o subvaluado, según sean las circunstancias.

Modelo Markowitz

Este modelo constituye el fundamento de la teoría de cartera, y fue propuesto en la década de 1950 por Harry Markowitz, a quien debe su nombre, y desde entonces muchos investigadores y estudiosos han realizado aportes para lo que hoy se conoce como la teoría moderna de cartera (TMC), teoría que sostiene que la diversificación de una cartera se logra combinando sus activos de modo que los activos individuales tengan correlaciones negativas (Gitman y Joehnk, 2009).

El modelo de riesgo-rendimiento, vale el premio Nobel de economía en 1990 para los profesores Harry Markowitz y William Sharpe, mérito que es inédito al ser profesores de finanzas, obtienen un premio en economía, resaltando el carácter analítico matemático de las finanzas (Block, *et al.*, 2013).

Para Blanco, Escamilla, Fernández, Gutiérrez, Paule, y Plaza (2021), Markowitz pretende “proporcionar un fundamento teórico para el análisis de carteras que permita maximizar la función de utilidad de un inversor racional” (p. 40), para ello debe buscar una cartera que a un determinado nivel de riesgo maximice los rendimientos y que para una determinada rentabilidad se minimicen los riesgos, considerando las preferencias del inversor en esto.

“Los supuestos del modelo son los siguientes:

- El rendimiento de cualquier cartera es medido por la esperanza matemática de la variable aleatoria representativa de su rendimiento, expresada como sigue:

$$\mathbf{E}(\mathbf{R}_p) = \sum_{i=1}^N x_i \mathbf{E}(\mathbf{R}_i)$$

- El riesgo de cualquier cartera es medido por la varianza o desviación típica de la variable aleatoria representativa de su rendimiento, y se expresa:

$$\sigma^2(\mathbf{R}_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^N x_i x_k \sigma(\mathbf{R}_i, \mathbf{R}_k)$$

- El inversor prefiere aquellas carteras con un mayor rendimiento y un menor riesgo, siendo su función de utilidad o satisfacción la siguiente:” (Blanco, et. al. 2021. p.40)

$$\mathbf{U} = \mathbf{F}(\mathbf{E}(\mathbf{R}_p), \sigma^2(\mathbf{R}_p))$$

A partir de estos supuestos, el modelo requiere de tres fases, que se enlistan a continuación:

- Determinación de la frontera de carteras eficientes.
- Especificación de las curvas de indiferencia
- Determinación de la cartera óptima.

Capítulo III

Marco Metodológico

Enfoque investigativo

Una investigación corresponde a una serie de pasos y procedimientos sistemáticos, que se aplican al estudio de un problema. El enfoque investigativo corresponde a la naturaleza y dirección que se pretende dar al estudio, una investigación puede orientarse hacia la comprensión de un fenómeno, por lo que se constituye en una investigación cualitativa, pero si lo que busca es explicación de determinados problemas, acontecimientos o hechos, corresponde a una investigación de tipo cuantitativo (Monge, 2011).

A partir de los enfoques cualitativo y cuantitativo se logra obtener un tercer enfoque, el mixto, mediante su integración sistemática, a fin de obtener una mejor situación o imagen del fenómeno en estudio, para este enfoque se utilizan la evidencia de los datos numéricos, además de los verbales y visuales. Dada la complejidad de la mayoría de los problemas que se pueden identificar, resulta aplicable un enfoque mixto (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En este trabajo, se utiliza un enfoque cuantitativo con rasgos cualitativos, es cuantitativo dado que se analizan bases de datos numéricas e información estadística sobre las carteras de las inversiones que realiza Popular Pensiones con los fondos del ROP, además sigue un proceso lineal de trabajo. Los rasgos cualitativos se presentan en la evaluación de los riesgos sobre las carteras de inversión, además, se lleva a cabo un análisis documental de los informes emitidos por la propia operadora de pensiones, la entidad fiscalizadora y los auditores independientes.

Diseño Investigativo

El diseño de la investigación muestra la metodología particular que se aplica al trabajo, dentro del enfoque cuantitativo, y los rasgos cualitativos que muestra este, y dentro de los tipos clásicos de investigación, se realiza el no experimental.

No experimental

El diseño de la investigación se ubica dentro de la no experimental, puesto que es empírica y sistemática, sin control por parte del investigador sobre las variables, se realiza la observación del fenómeno tal y como el mismo sucede, para Hernández, *et al.* (2014) “se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (p. 152).

Específicamente, este trabajo se clasifica como no experimental, dado que se observan y analizan las inversiones en activos financieros que realiza Popular Pensiones, en su propio estado, sin ninguna manipulación ni influencia por parte del investigador.

Transeccional

Este diseño también es conocido con el nombre de transversal, y corresponde a los estudios que hacen recolección de datos en un solo momento, y “su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, *et al.*, 2014, p. 154).

Conforme a lo descrito, los propósitos que se asocian con este diseño son:

- Analizar el nivel o modalidad de una o varias variables en momento dado.

- Evaluar una situación en un momento dado.
- Detectar la interacción entre variables de un determinado momento.

En esta investigación se analizan los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al ROP en Popular Pensiones durante el año 2022, mediante la recolección de datos sobre los resultados de los distintos activos financieros en que los recursos han sido invertidos.

Seccional

El diseño investigativo seccional que se utiliza en esta investigación hace referencia a la obtención de información, sea de una población o una muestra, en una única vez y en un momento dado (Bernal, 2010).

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se toma un periodo de tiempo determinado, que corresponde al año 2022.

Método de investigación

Analítico

El método analítico consiste en la separación de todas las partes de un objeto o problema de modo que se puedan estudiar por separado, y tiene como eje el concepto de análisis, que, según Navarro, corresponde al “proceso de ordenación y estudio de cada elemento del problema o de los resultados obtenidos en la investigación” (2015, p. 279)

En este trabajo de investigación se recolectan y analizan datos sobre inversiones de la operadora de pensiones Popular Pensiones, utilizando para ello distintas fuentes

de información, de forma tal que se logre comprender los procesos y procedimientos utilizados para la selección de los activos financieros en que se invierten los recursos del ROP.

Deductivo

Para la aplicación de este método se requiere de la aplicación de muestreo estadístico, permitiendo medir cuantitativamente los resultados de una investigación, corresponde entonces a “un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares” (Navarro, 2015, p. 213), se parte de lo general para llegar a algo específico.

El método se aplica al trabajo de investigación con la utilización de técnicas para medir los rendimientos de activos financieros, extrayendo los datos generales que resultan de interés para la investigación, para ser analizados y precisados de forma específica, de forma tal que permita llegar a conclusiones debidamente sustentadas en los resultados obtenidos.

De campo

La investigación de campo es la que realiza el investigador, utilizando fundamentalmente las técnicas de observación e interrogación para obtener y tabular de forma ordenada los datos que son relativos al problema en estudio, y constituyen fuente de información original y primaria, por tanto, de mayor confiabilidad (Baena, 2017).

Para el trabajo de investigación que se presenta, en lo que corresponde al trabajo de campo, se aplica un instrumento de carácter cuantitativo, al utilizar una muestra probabilística, y un instrumento de corte cualitativo, mediante la utilización de los informes técnicos sobre riesgos emitidos por la propia operadora de pensiones, como por los auditores externos y la SUPEN, como entidad reguladora.

Tipo de investigación

Descriptiva

Una investigación de tipo descriptiva, según Navarro (2015), es en la que se señalan los rasgos, cualidades y atributos de la población que se somete a estudio descriptiva. Este tipo de investigación describe los aspectos más significativos y particulares del fenómeno que se está estudiando, lo que la hace que este tipo de investigación sea uno de los más utilizados.

Este tipo de investigación se adapta a este trabajo pues se parte de la descripción o caracterización general de los rendimientos que generan los activos financieros, de modo que se puedan realizar las aproximaciones y comparaciones de los distintos tipos de activo que están disponibles en el mercado bursátil, desde el punto de vista descriptivo.

Exploratoria

Se afirma que este tipo de trabajo de investigación contribuye a la generación de nuevo conocimiento, a partir de un problema poco estudiado, y se está en presencia de esta, cuando un trabajo tiene como objetivo "... examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes" (Hernández, *et al.*, 2014, p. 91).

Este trabajo de investigación se define como exploratorio dado que genera un estudio novedoso en el país, y tiene como punto de partida los rendimientos sobre las inversiones que realiza Popular Pensiones en el año 2022, año que en particular esta operadora de pensiones, al igual que otras en el mercado experimentaron rendimientos negativos en sus inversiones.

Hermenéutica

La hermenéutica se atribuye al filósofo alemán Hans – Georg Gadamer, y parte del supuesto de que quien intenta entender un texto, parte de sus propios prejuicios o presupuestos. En general la hermenéutica se entiende como el arte de la interpretación del significado de textos canónicos, jurídicos, literarios, científicos y filosóficos (Navarro, 2014).

Otro punto de vista sobre la investigación hermenéutica lo presenta Muñoz (2015), al indicar que se trata de una investigación documental, encargada de la develación de los mensajes o códigos en los libros de texto, logrando que su contenido sea comprensible, evitando los malentendidos.

La aplicación de este tipo de investigación a este trabajo se manifiesta en la utilización de literatura de carácter técnico en el campo de las inversiones y el riesgo, además de la normativa jurídica y de control que aplica para las inversiones en activos financieros que realizan las Operadoras de Pensiones, en particular, Popular Pensiones.

Nomotética

El diccionario la Real Academia Española (2022) define nomotética como un adjetivo de una ciencia “que enuncia leyes de validez universal o principios generales” (definición 1). En este sentido, resulta válido indicar que una investigación nomotética aporta algo nuevo para que pueda ser utilizado por otros investigadores, por estudiantes o por los sujetos de investigación.

Este trabajo de investigación queda cubierto por la definición de nomotética, dado que en él se expone una propuesta para aplicar en los procesos de compra de activos financieros, buscando la mezcla adecuada entre rendimiento y riesgo, en consideración con la percepción de este por parte del inversionista.

Sujeto y objeto de investigación

Corona, Fonseca y Álvarez (2021) establecen que “los sujetos de investigación constituyen el medio, la vía mediante la cual será estudiado y conocido un objeto” (p. 167), es decir, corresponden a aquellos que se someten al proceso de la investigación mediante la aplicación de instrumentos de recolección, con el propósito de obtener la información de interés.

El objeto es aquello que subyace ante el sujeto, de modo que pueda ser conocido. El objeto de estudio hace referencia al fenómeno de cualquier área sobre la que versa la investigación, dicho de otro modo, “el objeto de estudio es aquel aspecto de la realidad donde se da un problema susceptible de ser investigado” (Corona *et al.*, 2021, p. 167).

De acuerdo con las definiciones, para este trabajo de investigación se identifican y explican el siguiente sujeto y objeto:

Sujeto, activos financieros adquiridos por Popular Pensiones: Se consideran todos los activos financieros que conforman el portafolio en que se invierten los fondos del ROP, estos activos otorgan el derecho a recibir un ingreso futuro proveniente de sus rendimientos, más la recuperación de lo invertido a un determinado nivel de riesgo. Para obtener información cuantitativa se someterán a técnicas matemáticas y estadísticas.

La información obtenida también se somete al análisis documental, para lo cual se considera la siguiente normativa.

- Ley de Protección al Trabajador
- Ley Reguladora del Mercado de Valores
- Ley del Régimen Privado de Pensiones Complementarias

- Reglamento de Popular Pensiones para Invertir en los Mercados Financieros Internacionales.
- Acuerdo SUPEN 6-18 Reglamento de Gestión de Activos
- Acuerdo SUPEN 5-17 Reglamento de Riesgos

Objeto, Popular Pensiones: El objeto de estudio se refiere a la entidad que administra los fondos del ROP, pero sobre el cual no se aplican instrumentos de investigación, por lo que este trabajo carece de sujeto de investigación.

Fuentes de información

Se entiende como fuente de información, los medios que contienen datos e información útil, confiable y verificable, que satisfacen las necesidades de conocimiento para servir a los propósitos de la investigación, estas fuentes pueden ser primarias o secundarias.

Fuentes de información primaria

Las fuentes primarias de información resultan las de mayor confiabilidad, pues contienen información que se publica por primera vez, producto de otras investigaciones,

... proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de fuentes primarias son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, fotos y páginas de internet, etcétera. (Hernández *et al.*, 2014, p. 61)

En este trabajo de investigación, la fuente primaria corresponde a la información cuantitativa que se obtiene con la aplicación, a los activos financieros, de herramientas matemáticas y estadísticas como la regresión lineal, varianza y covarianza; esto a partir de datos existentes, tanto en los montos invertidos como los precios históricos para cada activo financiero.

Fuentes de información secundaria

La información secundaria no es menos relevante para la investigación, esta información es la que se obtiene de las versiones o interpretaciones de autores clásicos, también es información secundaria aquella que tiene una interpretación por parte de otro autor, sobre la información primaria (Baena, 2017).

Para este trabajo se utilizan fuentes de información secundaria como apoyo teórico y normativo, también se utilizan con el propósito de contrastar los resultados, además, de complementar los datos de campo que se han obtenido mediante la aplicación de los distintos instrumentos de investigación, en este sentido se pueden ubicar las siguientes fuentes secundarias:

Leyes y reglamentos: para este trabajo se requiere de la revisión y consulta de las leyes, reglamentos y circulares vigentes, que conforman el marco normativo sobre el mercado de valores, operadoras de pensiones, así como lo relacionado con las inversiones de los fondos del ROP.

Dictámenes de auditoría: se realiza la revisión de los dictámenes emitidos por los auditores independientes, que contienen la opinión sobre la información financiera, tanto de los fondos del ROP, como de la propia operadora de pensiones, esta información se obtiene de la operadora, pues tiene obligación legal de publicarla, además de la que se publica en la SUPEN.

Libros de texto: esta fuente de información es de alta relevancia, utilizando aquellos textos especializados en temas de finanzas, específicamente los que tratan el tema de las inversiones en activos financieros, medición de riesgo y rendimiento, además, textos que contienen temas referentes al mercado de valores, tanto el local como el internacional.

Fuentes de internet: en la investigación se utilizan páginas de internet relacionadas con el tema del trabajo, especialmente las que contienen información sobre los activos financieros que mantiene Popular Pensiones, además, se consultan páginas especializadas que mantienen bases de datos con los valores históricos de esos activos financieros.

Población y muestra

Estadísticamente, al citar la población se refiere a la totalidad o universo de elementos sobre lo que se investiga, es decir que se debe entender diciendo que es “(...) la unidad de análisis, se delimita la población: conjunto de elementos que tienen una característica en común (...)” pueden ser finitas o infinitas. Conociendo las características de esta población y el número que la componen (Barrantes, 2021, p.183).

Seleccionar una muestra en una población permite aplicar los procedimientos definidos para la obtención de información a un número menor de elementos, y si esta muestra fue seleccionada mediante muestreo estadístico, permite inferir los resultados de la muestra a toda la población.

El muestreo es un procedimiento por el cual algunos miembros de una población —personas o cosas—, se seleccionan como representativos de la población completa. La principal ventaja del muestreo es que nos capacita para conocer algo acerca de una gran población con un costo bajo, razonable

y con mayor rapidez comparada con una enumeración completa de la población como sería el censo. (Baena, 2017, p.84)

Población

Para un trabajo de investigación, la población por estudiar puede ser infinita, es decir que no se conoce el número de elementos que la componen, o finita, que es en la que el número de elementos que la componen es conocido; para esta investigación, la población seleccionada tiene un número finito de elementos, por lo que puede definirse como finita (Barrantes, 2021).

La población en este trabajo está constituida por el portafolio de inversión de los fondos del ROP, realizado por Popular Pensiones, que a diciembre de 2022 está conformado por 97 activos financieros, algunos de estos activos financieros son adquiridos en el mercado internacional por medio de gestores y otros se compran en el mercado local, información que se obtiene de los datos estadísticos que publica la SUPEN en su página web (SUPEN, 2023).

Muestra

Una vez definida la población de activos financieros que conforman el portafolio de inversión de Popular Pensiones, con los fondos del ROP, se continúa con el cálculo de la muestra.

Para el análisis se determina una muestra de 39 activos financieros, con un error muestral del 3,00%, y un nivel de confianza del 95%, que tiene un valor Z que se aplica a la fórmula de cálculo, valor que equivale a un intervalo de 1.96.

La fórmula utilizada para determinar la muestra en este trabajo de investigación es la siguiente:

$$n = \frac{[Z^2 * p * q * N]}{\{[(N-1) * e^2] + (Z^2 * p * q)\}}$$

Donde:

Z = intervalo de confianza

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso (1-p)

e = error muestral

N = población

Para este trabajo de investigación la fórmula es aplicada de la siguiente manera:

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 97)}{\{[(97-1) * 0.03^2] + (1.96^2 * 0.95 * 0.05)\}}$$

$$n = 39$$

Se recurre a la determinación de una muestra, a pesar de tener una población inferior a los 100 elementos, por la accesibilidad de los datos existentes para cada uno de los elementos por estudiar, estos datos corresponden al precio diario de cada elemento de la población, en un horizonte máximo de cinco años, esto corresponde a 1234 datos observables para cada uno.

Muestreo para activos financieros

La muestra se obtiene de la población finita que se cita previamente, corresponde al resultado de la aplicación de dos técnicas de muestreo específicas, y que son el muestreo aleatorio y el probabilístico, que son propios de un estudio cuantitativo.

Muestreo aleatorio

El muestreo aleatorio se utiliza cuando en la población sujeto a estudio cualquiera de los elementos o sujetos que la componen tienen la misma variable de medición, y en consecuencia puede ser seleccionado para aplicar los instrumentos de investigación, este tipo de muestreo puede ser utilizado para poblaciones infinitas o finitas (Bernal, 2016).

Con la aplicación de este tipo de muestreo en este trabajo, cualquiera de los activos financieros que conforman la cartera de inversiones con fondos del ROP, por parte de Popular Pensiones, puede ser seleccionado dentro de la muestra por estudiar, lo que elimina el sesgo que pueda presentarse.

Para seleccionar los elementos que conforman la muestra se utiliza la herramienta de análisis de datos de la hoja de cálculo de Excel, que permite realizar una selección aleatoria, asignando un número a cada elemento de la población.

Muestreo probabilístico

El muestreo probabilístico permite al investigador inferir a toda la población los resultados de la investigación sobre la muestra, y al respecto Hernández *et al.* (2014) indican:

En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. (p. 175)

En este trabajo de investigación el concepto de probabilístico se cumple porque la muestra se determina por medio de fórmula estadística, que se basa en parámetros

investigativos, y su selección no se basa en la toma de decisiones por parte del investigador.

Instrumentos y técnicas de investigación

Para el cumplimiento del objetivo de este trabajo se debe obtener información primaria proveniente del análisis de datos, así como información secundaria relevante, que se obtiene de los documentos y literatura que se ha publicado con información y datos sobre inversiones en activos financieros, y para ello se aplican las técnicas que se describen a continuación:

Análisis de datos

Para la obtención de la información primaria en este trabajo de investigación se utilizan técnicas estadísticas de análisis, específicamente se mide el riesgo de que los activos financieros en que se invierten los recursos del ROP no logren los rendimientos esperados, y para esto a la muestra de 39 activos financieros se le aplica la técnica estadística conocida como Valor en Riesgo (VaR), cuya fórmula se muestra en la Figura 4 del capítulo 2.

Para el cálculo de la volatilidad de los rendimientos se aplica la desviación estándar a los rendimientos históricos para cada uno de los activos financieros seleccionados en la muestra.

Para la aplicación de la fórmula se toma la información histórica del valor de mercado para cada uno de los elementos de la muestra, utilizando un máximo de cinco años de datos, esto es se toman datos del 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2022, y se obtienen de una empresa especializada en manejo y suministro de esta información para una gran cantidad de activos financieros a nivel global.

La aplicación de la técnica del *VaR*, que “resume la pérdida esperada (o peor pérdida) a lo largo de un horizonte de tiempo objetivo dentro de un intervalo de confianza dado” (Jorion, 2002, p.41), tiene como una variable determinante, que corresponde a la desviación estándar de los rendimientos del activo financieros seleccionados en la muestra para su análisis, destacando que la selección de la muestra es seleccionada estadísticamente y completamente aleatoria, por lo que los resultados del análisis pueden ser inferidos al resto del portafolio de inversión.

Para la investigación también se aplica a la muestra un análisis de su composición, en lo referente al sector de emisores al que pertenecen los activos financieros que la conforman, estos sectores se establecen en el Reglamento de gestión de activos, acuerdo SUGEF 6-2018, y corresponden al sector privado, sector público y mercado internacional, además se analizan los distintos tipos de activos que conforman el portafolio de inversión de Popular Pensiones, con lo que se mide la diversificación o concentración de cartera (SUPEN, 2018).

Revisión documental

Se entiende por revisión documental el proceso de la investigación en el que se revisa la literatura, leyes, reglamentos y otros documentos que están relacionados con el tema de investigación, haciendo la identificación y clasificación de estos, para luego poder obtener la información relacionada con el objetivo del estudio (Bernal, 2016).

La revisión documental para esta investigación resulta relevante, pues constituye el soporte teórico, pero también, de esta revisión se obtienen las referencias y marco normativo bajo el que Popular Pensiones debe realizar las inversiones del ROP, que sirven para contrastar los resultados cuantitativos obtenidos de la aplicación de los instrumentos de investigación a la muestra seleccionada.

Confiabilidad y validez

La confiabilidad y la validez de un trabajo de investigación son la garantía de que se ha desarrollado utilizando de manera consistente, técnicas adecuadas y reconocidas para la recolección de la información.

Confiabilidad

La confiabilidad o fiabilidad, como también es conocida, se refiere al grado con que un instrumento que se aplica en repetidas ocasiones al mismo elemento de investigación obtiene los mismos resultados (Hernández, *et al.*, 2014).

En este trabajo la confiabilidad se basa en la selección de una muestra mediante la aplicación de técnicas estadísticas, en la que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de salir en la muestra, además, los elementos de la muestra se seleccionan de forma aleatoria, en consecuencia, no existe sesgo alguno, pues el investigador no interviene en la selección.

Se debe precisar que para esta investigación la población se compone de 97 elementos, y para la selección de la muestra se ha utilizado un nivel de confianza del 95%, equivalente a un intervalo de 1.96, y un margen de error del 3%.

Validez

La validez de un instrumento se da en el tanto este tenga la capacidad de evaluar y medir la información que se desea recopilar, para Hernández, *et al.* (2014) la validez, “en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p. 200).

Para la verificación de la validez de un instrumento de medición se pueden tener tres tipos de evidencia:

- **Contenido.** El instrumento para el análisis de los activos financieros está diseñado para obtener información conforme a cada uno de los objetivos específicos de la investigación.
- **Criterio.** La validez de criterio se presenta con la investigación documental, que permite la contrastación de los resultados obtenidos con parámetros preestablecidos o que corresponden a norma legal, de control o supervisión, criterio que se valida con el tutor de este trabajo de investigación.
- **Constructo.** Para la validez de constructo, el instrumento de medición se valida con el tutor de la investigación, quien lleva a cabo una revisión primaria para proceder con la aplicación.

Proceso de análisis

El proceso de análisis de datos corresponde a la gestión, tratamiento e interpretación de los datos obtenidos en una investigación y que permite llegar a conclusiones sobre lo investigado y emitir recomendaciones al respecto (Barrantes, 2021).

Para esta investigación, la información primaria se obtiene al aplicar la herramienta estadística que mide el Valor en Riesgo de los activos financieros, y que se hace mediante la utilización de los datos históricos sobre su valor de mercado de cada activo financiero durante un periodo máximo de cinco años, por lo anterior, el resultado obtenido con la aplicación de esta herramienta corresponde a información cuantitativa.

También se obtiene información cualitativa del análisis de la composición del portafolio de inversiones, en cuanto a tipo de activo, sector, gestor y moneda, esto para su contrastación con la normativa aplicable y que se encuentra vigente al momento del estudio.

El tratamiento y análisis de datos se realiza por medio de la herramienta Excel, que permite tabular y graficar, esto tanto para efectos de análisis, como para la presentación de los resultados.

Operacionalización de variables

Primera variable: Concentración del portafolio de inversiones

Definición conceptual

La asignación de diferentes activos a un portafolio de inversiones tiene un impacto positivo en la reducción del riesgo, esto respecto, a la selección del mejor instrumento de inversión de cualquier categoría individual de activos (Gitman y Joehnk, 2009).

Lo contrario a lo descrito, es decir generar un portafolio de inversión con muy pocos activos financieros o que estos sean de una misma naturaleza, constituye una concentración de este, y como consecuencia se incrementan los riesgos asociados a la inversión.

Definición instrumental

Para la evaluación de esta variable se debe utilizar la normativa emitida, y que regula cómo se deben efectuar las inversiones en activos financieros, por cada uno de los

fondos que administra una operadora de fondos de pensión como Popular Pensiones, específicamente la siguiente:

- Ley de Protección al Trabajador y sus reformas (2020)
- Ley 7523 Régimen privado de pensiones complementarias y reformas a la ley reguladora del mercado de valores y del Código de Comercio (1995)
- Reglamento de Gestión de Activos – Acuerdo SUPEN 6-18 (2018)

Esta variable se aborda desde lo que se expresa en la literatura, además de la normativa asociada.

Definición operacional

Esta variable se identifica como cualitativa, con rasgos cuantitativos, es cualitativa en cuanto se refiere a las características del portafolio de inversión, y cuantitativo debido a que se deben considerar aspectos de la distribución porcentual autorizada para realizar las inversiones del ROP.

Segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad.

Definición conceptual

Se entiende por volatilidad la variación del precio de un activo financiero en un determinado periodo de tiempo, siendo el indicador de que, a mayor variación en el precio, mayor volátil será el valor del activo, esto también se puede medir para todo un portafolio de inversión, para Madura (2009), “La volatilidad de un portafolio de acciones está determinada por la desviación estándar de los rendimientos de cada acción, junto con las correlaciones de los rendimientos entre cada par de acciones del portafolio.” (p. 77)

Definición instrumental

La evaluación de la variable se da con la aplicación de la desviación estándar a los activos financieros seleccionados en la muestra, utilizando datos históricos que no sobrepasan los cinco años, o menor en caso de que el activo tenga una fecha de emisión más reciente.

Se complementa esta variable con el análisis que se basa en la revisión documental, tanto de literatura atinente, como del marco normativo aplicable a las operadoras de pensiones para realizar sus inversiones.

Definición operacional

Esta variable se considera de naturaleza mixta, puesto que determina aspectos de naturaleza cuantitativa, como son los números respecto a las variaciones en los valores de los activos, y es cualitativa al contrastar los resultados con la literatura del análisis documental.

El propósito de este análisis es el de contrastar los resultados obtenidos, con los niveles de riesgo permitidos y determinados por la operadora de pensiones.

Tercera variable: Riesgo de inversión

Definición conceptual

Un instrumento de inversión puede enfrentar riesgo por causas distintas y por una combinación de estas, para efectos de esta variable se considera el riesgo de mercado, esto por cuanto este riesgo ya contiene otros riesgos, y “el riesgo de mercado se refleja en la volatilidad de precios de un título, es decir, cuanto más

volátil sea el precio de un título, mayor será su riesgo de mercado percibido” (Gitman y Joehnk, 2009, p. 146).

Definición instrumental

Para la evaluación de esta variable se aplica el método de Valor en Riesgo (VaR), que se basa en las variaciones de los precios de los activos financieros, el método se aplica a la muestra de activos financieros que se ha seleccionado previamente, utilizando datos históricos de las variaciones de precios, con una antigüedad máxima de cinco años, o menos si el activo no llega a cumplir esa antigüedad.

Los resultados de esta variable se deben complementar con la revisión documental de la literatura y el marco normativo que aplica para las operadoras de pensiones.

Definición operacional

Esta variable es cuantitativa, con rasgos cualitativos. Se considera cuantitativa pues los resultados de la aplicación del método son numéricos, y cualitativa pues debe ser analizada con los criterios relacionado con riesgo, emitidos por la propia operadora de pensiones, como la entidad fiscalizadora.

Cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo

Definición conceptual

La gestión de riesgo debe ser evaluada por medio de indicadores de riesgo, relacionados con el apetito, tolerancia y capacidad para el riesgo, para las inversiones con los recursos del ROP.

El Reglamento de riesgos, emitido por la SUPEN, mediante el acuerdo 5-17, define la gestión de riesgo como el “proceso sistemático de identificar, medir, evaluar, controlar, dar seguimiento e informar, los distintos tipos de riesgos que podrían afectar la consecución de los objetivos de la entidad y los fondos administrados” (SUPEN, 2017, p. 11).

Las métricas corresponden a los diferentes indicadores que se establecen, a fin de medir una operación, para su seguimiento para la evaluación de su gestión como en este caso, y las mismas consideran el nivel de riesgo que se quiere aceptar, en relación con la tolerancia y el máximo nivel de riesgo máximo para cada fondo administrado (Conglomerado Financiero Banco Popular y de Desarrollo Comunal, 2022).

Definición instrumental

Para esta variable se recurre al análisis documental, de forma específica al marco rector de la gestión del riesgo de Popular Pensiones, que se encuentra el Manual de políticas para la administración integral del riesgo, y al informe anual de riesgo 2022, emitido por el Conglomerado Financiero Banco Popular y de Desarrollo Comunal, contrastando esos parámetros con los niveles de riesgo determinados en la muestra.

Definición operacional

Esta es una variable cualitativa con rasgos cuantitativos, pues si bien se basa en revisión documental, dentro de ella se establecen parámetros o rangos respecto a los niveles de riesgo, que son de carácter cuantitativo.

Capítulo IV

Análisis e interpretación de resultados

Análisis en interpretación de resultados

Este capítulo presenta los resultados de la investigación de campo, mediante la aplicación de los instrumentos previamente validados, y que permiten obtener la información suficiente y pertinente para cumplir con los objetivos planteados para este trabajo de investigación.

Los resultados se presentan conforme a las variables se establecen en el capítulo anterior, mostrando los resultados según la instrumentalización establecida para cada una de ellas, analizando los datos en una hoja electrónica, específicamente Excel, los resultados obtenidos se contrastan con la literatura y la normativa que resulta aplicable para cada caso.

Como información general, se destaca que, de la población total, compuesta por 97 activos financieros, la fórmula para la muestra da como resultado que debe estar compuesta por 39 elementos, que representan un 40,2% de la población, y para cada activo financiero se obtienen datos históricos observables de hasta cinco años,

Por otra parte, la población total de activos financieros, en términos monetarios está compuesta por un total de 3.513.238 millones de millones de colones, y los activos financieros seleccionados en la muestra corresponden a un 51,7%, por lo que en términos monetarios los elementos seleccionados en la muestra representan una relación mayor respecto a la cantidad de elementos de la población.

La información que se obtiene del análisis de datos para cada una de las variables se muestra en forma de figuras o tablas y se completa con el análisis documental que aplica para cada caso.

Análisis e interpretación de resultados generales

La muestra seleccionada de modo general muestra algunos resultados que no se relacionan directamente con ninguna de las variables que se plantean en este trabajo, pero que resulta relevante a los propósitos de la investigación o como base para otros investigadores.

Resultados del análisis de la muestra

En las siguientes figuras y tablas, se detallan los resultados del análisis general de los activos financieros muestreados, que son de interés general para el estudio, además de base para otros análisis no contemplados en los objetivos de este trabajo de investigación.

Tabla 3 - Activos financieros clasificados por moneda de emisión

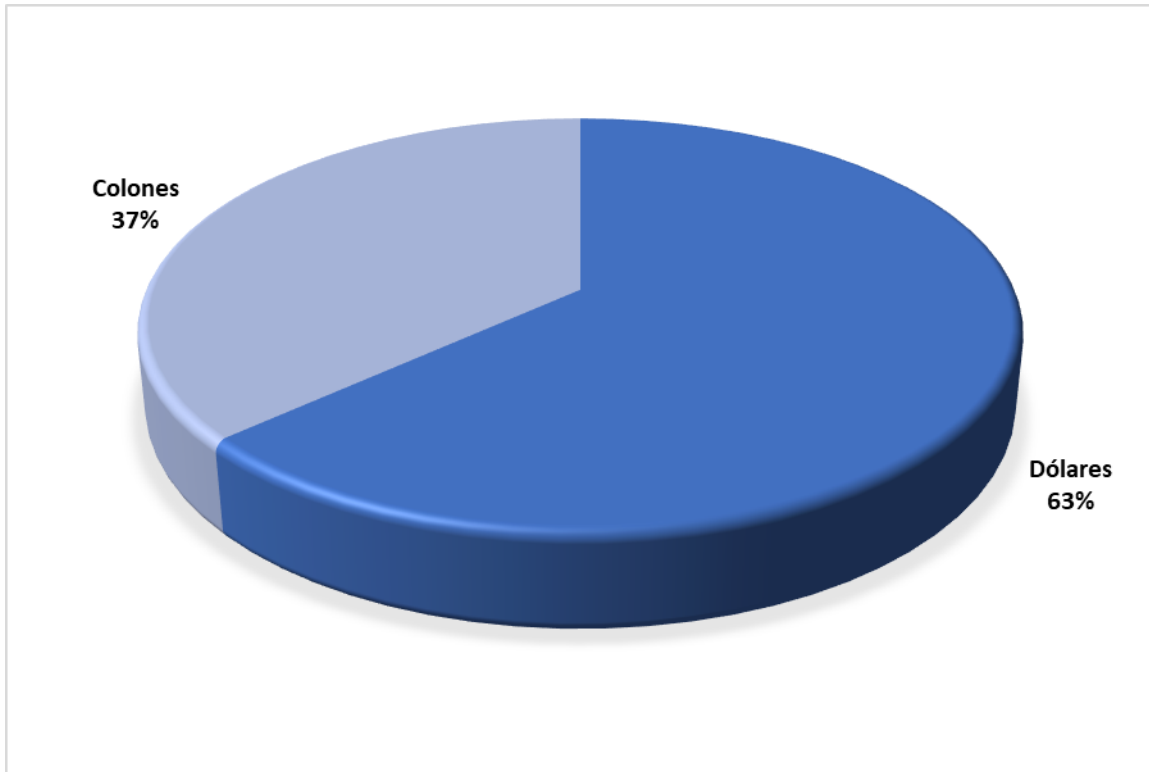
Activos financieros según moneda de emisión		
Dólares	21	53.85%
Colones	18	46.15%
Total	39	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

De la Tabla 3 se desprende que el 53,85% de los activos financieros en que esta invertido el ROP a diciembre de 2022 corresponde a títulos que se encuentran en dólares de los Estados Unidos, y los restantes en 46,15% en colones costarricenses.

Las decisiones sobre la moneda en la que sí invierten los fondos, no están contempladas en las regulaciones que pesan sobre las inversiones, como sí lo están sobre las inversiones a nivel nacional o extranjero, que se analiza en la variable 1 de este trabajo.

Figura 4 - Muestra clasificada por moneda de emisión del activo financiero

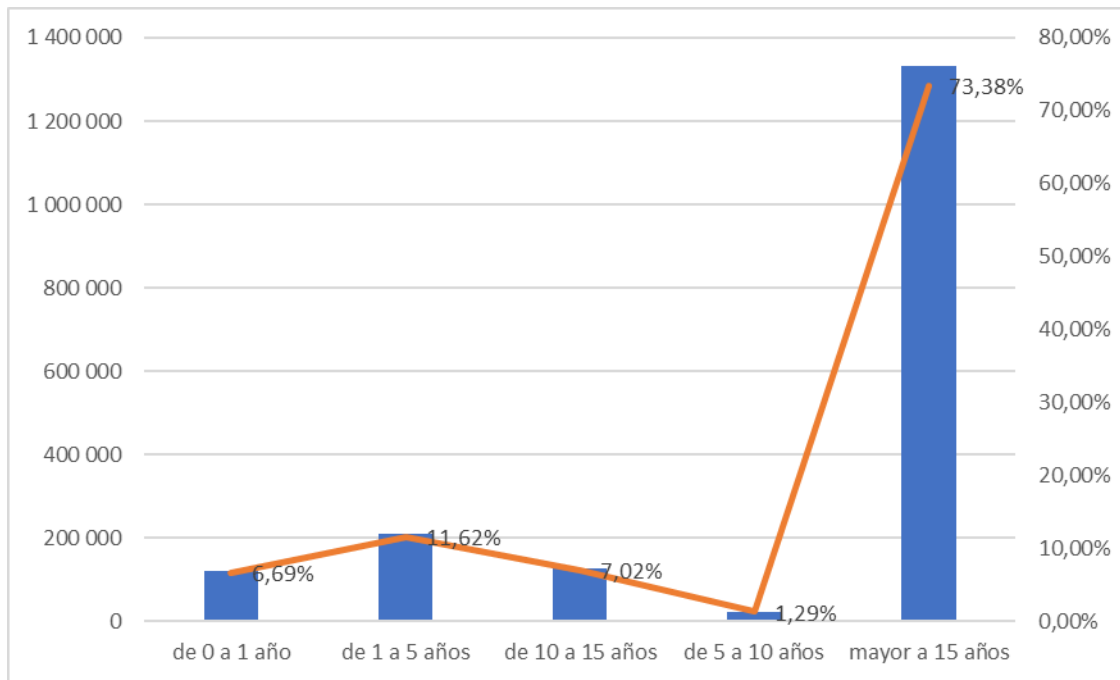


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

En la Figura 4 se presenta la distribución de los activos financieros seleccionados en la muestra, clasificados de conformidad con la moneda en que se emiten, no obstante, para efectos de análisis todos los valores de los activos se encuentran expresados en colones costarricenses, y así son presentados en la información financiera que emite periódicamente Popular Pensiones.

La información que muestra la Figura 4 resulta relevante, puesto que las inversiones en moneda extranjera tienen un riesgo adicional al que se analiza en esta investigación, y el 63% de valor total de los activos de la muestra se encuentra invertido de dólares de los Estados Unidos, esto tanto dentro del país como en el extranjero.

Figura 5 – Distribución por plazo de vencimiento del activo financiero



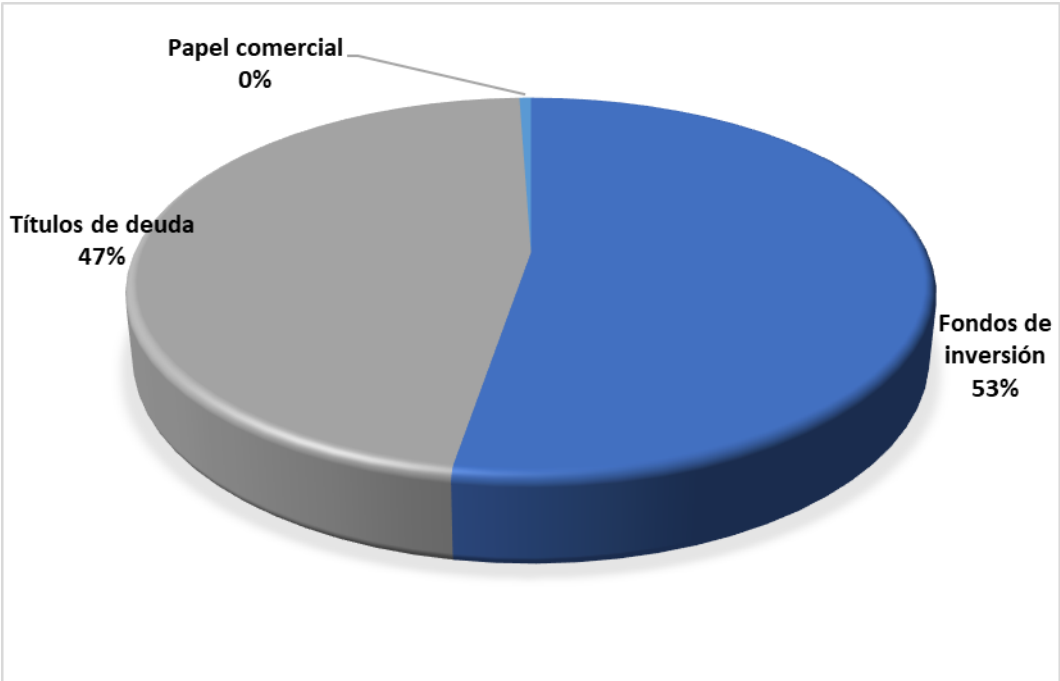
Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

Los activos financieros en los que Popular Pensiones invierte los fondos del ROP, tienen distintos plazos de vencimiento, que para efectos de clasificación en la Figura 5 anterior, se clasifican en cinco categorías, mostrando para cada una de ellas el monto en millones de colones, como el porcentaje que representa cada categoría del monto total de las inversiones.

El plazo que tiene el mayor porcentaje de las inversiones, con un 73,38%, corresponde a activos con vencimiento superior a los 15 años, y que corresponden a participación en fondos de inversión, por otra parte, existe un 6,69% de la inversión que se encuentra dentro del corto plazo, es decir, con vencimiento máximo a un año, esta situación se explica en la necesidad de liquidez para la atención de las obligaciones financieras que tiene el fondo con las personas que ya disfrutaban de una pensión.

Los restantes plazos de inversión muestran una participación conjunta de un 19,93%, que es relativamente baja, comparada con el segmento que corresponde al plazo mayor a los 15 años.

Figura 6 – Distribución por tipo de activo financiero



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

Las inversiones que realiza Popular Pensiones con los fondos del ROP se encuentran concentradas en dos tipos de activos financieros, según lo que se muestra en la Figura 6 anterior, siendo los fondos de inversión los que tienen una mayor participación, con un 53%, y el restante porcentaje, es decir, un 47%, corresponde a las inversiones en títulos de deuda estandarizada, con una excepción de una inversión en papel comercial, y que representa menos del 1%, por lo que la figura lo muestra con valor porcentual de cero, todo conforme a los resultados de la muestra.

Lo mostrado en la Figura 6 anterior contrasta con que lo que corresponde a una adecuada diversificación de cartera, y que según Córdoba (2015), “con ella se evita el monopolio y los comportamientos inadecuados” (p. 6).

Es claro, entonces, que las inversiones realizadas por Popular Pensiones no incluyen diversos tipos de activos financieros concentrándose en solo dos de los que existen el mercado, lo que genera mayor exposición a riesgo, en contraste con una cartera diversificada que más posibilidades de generar mayores rendimientos y una menor exposición a riesgos (Gitman y Joehnk 2009).

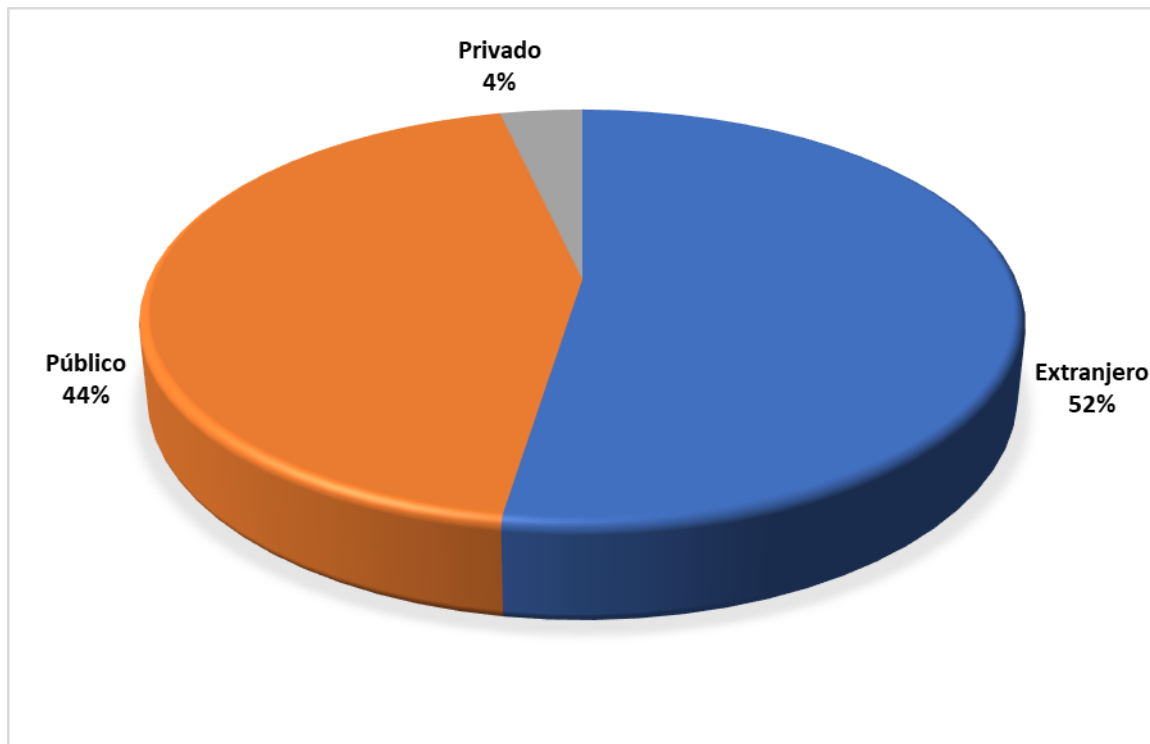
Análisis e interpretación de los resultados de la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones

La primera variable de este trabajo de investigación analiza la concentración o diversificación de la cartera de inversiones, en consecuencia, se relaciona con la distribución por sectores que debe tener el portafolio de las inversiones de los recursos del ROP que realiza el Popular Pensiones y que, de conformidad con lo que al respecto regula el Reglamento de Gestión de Activos, emitido mediante acuerdo SUPEN 6-2018, los límites bajo los que las operadoras de pensiones deben realizar sus inversiones, son los que se exponen a continuación:

- Inversiones que se realizan en valores emitidos por el sector público, hasta por un 60%.
- Valores que se emiten en el mercado extranjero, hasta por un 25%, se puede subir hasta un 50% cuando los rendimientos generados por este mercado sean superiores a los rendimientos de los valores que se emiten en el mercado local.
- Las inversiones en activos financieros que se realizan en emisiones de un mismo grupo o conglomerado, sea este local o internacional, no pueden

superar el 10% de la cartera de inversiones de una operadora de pensiones (SUPEN, 2018).

Figura 7. Distribución por sector del portafolio de inversiones, en porcentajes



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

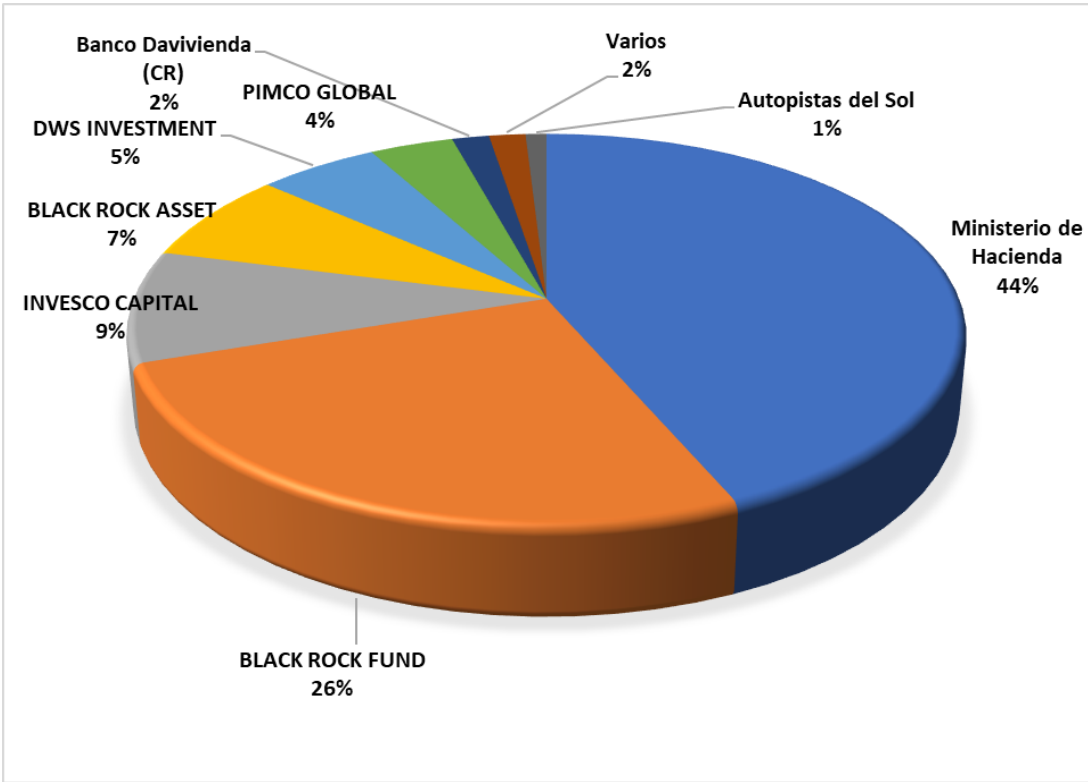
El resultado que se muestra la Figura 7 presenta una alta concentración de activos financieros en el sector público, con un 44% del total de la cartera, estos activos corresponden a títulos de deuda; por su parte, las inversiones en activos del extranjero representan un 52% del total invertido y corresponden a fondos de inversión.

El porcentaje de inversión en el sector extranjero presenta un porcentaje superior al permitido, que es de un 50%, pero el exceso del 2% que se observa en los resultados de la muestra está dentro del margen de error muestral, que es de un 3%,

por lo que no se puede afirmar de manera contundente que la operadora ha excedido los límites permitidos para este tipo de inversión.

Lo que está invertido en el sector privado apenas alcanza el 2% del total de los fondos seleccionados en la muestra para análisis, porcentaje bajo respecto a las inversiones que se realizan en el sector público o en el mercado internacional, con lo que el riesgo de mercado se encuentra concentrado en dos tipos de actores, pudiendo atenuarse con una adecuada diversificación del portafolio de inversión (Córdoba, 2015).

Figura 8 - Concentración del portafolio de inversiones, por emisor o conglomerado, en porcentajes



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

Otro de los parámetros que se miden en esta variable es la concentración de inversiones en un solo emisor, y los resultados del análisis que se muestran en la

Figura 8 anterior dan cuenta de dos concentraciones superiores al 10% establecido en el acuerdo SUPEN 6-2018, en el que se establece que las inversiones en emisiones de un mismo grupo o conglomerado, local o internacional no pueden superar el 10% de la cartera (SUPEN, 2018).

Análisis documental

La diversificación de un portafolio de inversión es el concepto contrario a la concentración, un portafolio o cartera concentrado en muy pocos activos financieros tiene un mayor grado de exposición a riesgo y, por el contrario, aquel portafolio con muchos activos financieros, es decir, diversificado, tendrá una menor exposición a riesgos y mayor probabilidad de incrementar los rendimientos (Gitman y Joehnk, 2009).

Respecto a la normativa que resulta aplicable, en el Reglamento de Inversiones de Entidades Reguladas (SUPEN, 2017) se autorizan las inversiones “en valores emitidos por el Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda: hasta un 50%” (p. 18), en consecuencia, el 44% de las inversiones en el Ministerio de Hacienda cumple con la normativa.

El análisis de datos muestra que un 26% de inversiones está en manos de un gestor, sobre las inversiones en un mismo emisor o conglomerado existe una limitación para invertir un máximo de un 10%, y la Figura 8 anterior muestra que hay inversiones al cierre de diciembre de 2022 gestionadas por un solo gestor, de un 26% del total de la cartera.

En este aspecto la normativa no resulta clara, ya que no se establece claramente, sin dejar lugar a duda, la diferencia entre un emisor de valores y un gestor de portafolio de inversiones. En consecuencia, no se puede afirmar la existencia de un incumplimiento de normativa (SUPEN, 2017).

Análisis e interpretación de los resultados de la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad

Esta segunda variable se relaciona con la volatilidad, es decir, los cambios de precios, de los activos financieros en que se invierten los recursos del ROP, para ello se analizan las variaciones en los precios históricos de cada uno de los activos financieros que conforman la muestra. A las variaciones se les aplica la desviación estándar, respecto al precio promedio del activo, para el periodo observado, el resultado de esa desviación estándar equivale a la volatilidad en el precio del activo financiero.

Tabla – 4 Volatilidad por activo financiero

Activo	Precio Medio	Nun. Observ.	Volatilidad	Activo	Precio Medio	Nun. Observ.	Volatilidad
1	100.010339	69	0.122266	21	106.202300	1234	0.043344
2	95.388677	1234	0.015099	22	90.928479	1234	0.059475
3	815.086967	1234	0.040257	23	94.188728	1234	0.011009
4	95.508960	123	0.004085	24	94.188728	280	0.054024
5	95.778563	120	0.005417	25	4740.520674	1234	0.134792
6	99.470316	62	0.000569	26	364.596042	994	0.189085
7	106.262176	803	0.002204	27	44.493762	1002	0.191388
8	94.803088	119	0.005823	28	48.273769	990	0.131258
9	85.797964	1234	0.007121	29	253.451349	1234	0.294875
10	100.803794	677	0.000452	30	31.850314	1234	0.122109
11	99.601842	1234	0.000846	31	25.214555	1234	0.238566
12	95.512626	1234	0.004843	32	155.882927	1234	0.205013
13	102.077498	105	0.002972	33	345.601440	1234	0.191767
14	104.172533	1234	0.056557	34	164.046043	1234	0.419144
15	102.042087	772	0.037598	35	48.063452	1234	0.103700
16	96.279295	830	0.014850	36	91.979856	717	0.159113
17	99.725084	1234	0.046411	37	88.484250	1234	0.129581
18	99.165487	1234	0.007379	38	136.834542	1234	0.184931
19	99.659831	1234	0.006155	39	90.599525	631	0.109716
20	96.328263	1234	0.062443				

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

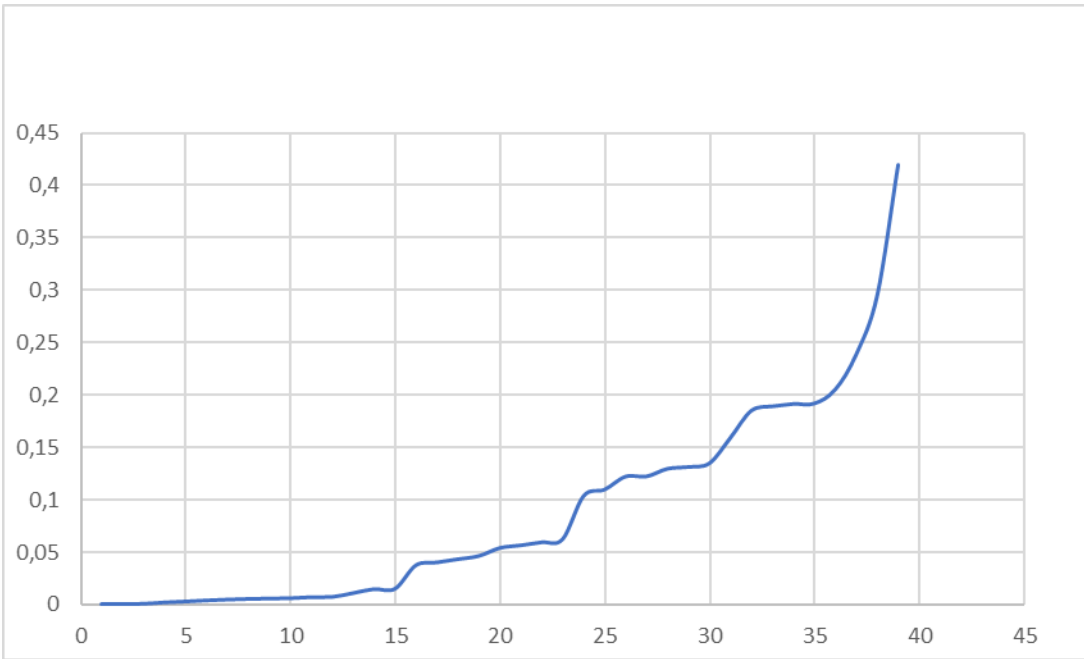
Para la preparación de la Tabla 4 se toman datos de los precios individuales de cada activo de forma diaria, con un horizonte máximo de tiempo de cinco años, que

equivale a un número de observaciones por activo de 1234 o menor, conforme a la fecha de emisión del activo financiero, y los precios para cada uno de los activos financieros analizados, se toman del emisor de precios autorizado para Costa Rica, la empresa PiP – Latam (2023).

Los activos no son identificados por ninguno de sus elementos, por lo que solamente se les anota un número consecutivo, y el precio medio para cada activo se obtiene del cálculo promedio de las observaciones diarias disponibles para cada uno de ellos.

De la Tabla 4 anterior, se destaca que para todos los activos la volatilidad es menor a 0, siendo la volatilidad una medida de riesgo, y que según Córdoba (2015), “la alta volatilidad implica un mayor riesgo” (p. 191). El dato de obtenido es necesario valorarlo tanto en términos porcentuales como con referencia al apetito de riesgo para Popular Pensiones, y para ello se recurre a las Figuras 9 y 10 siguientes.

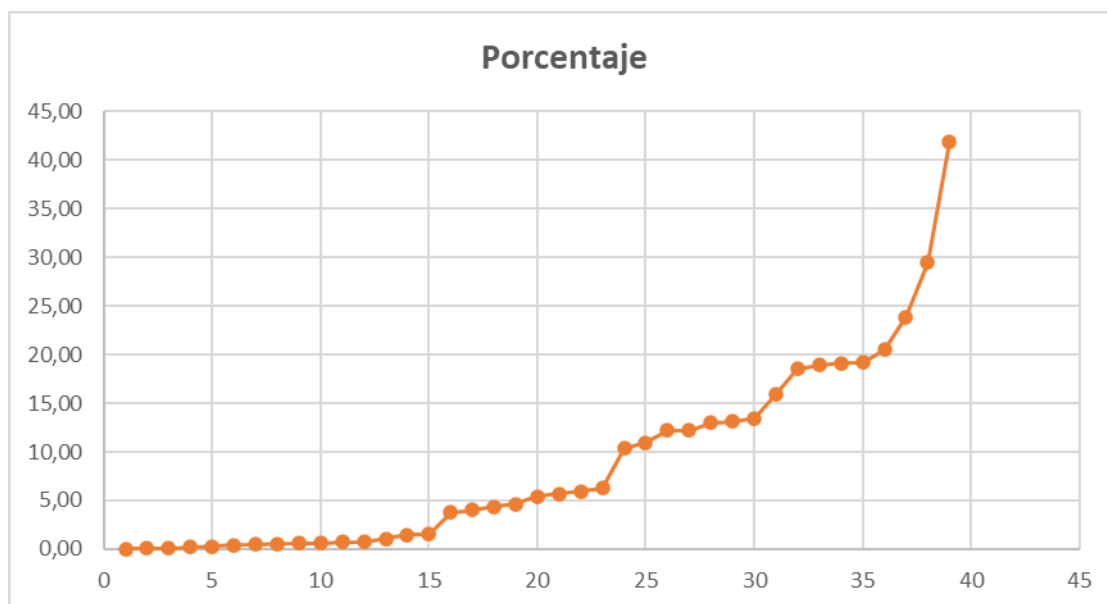
Figura – 9 Volatilidad de los activos financieros



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

La Figura 9 anterior corresponde a un complemento gráfico de la información que se presenta en la Tabla 4, en este caso los resultados de la volatilidad de los activos se presentan ordenados de menor a mayor volatilidad, apreciándose que todos los activos tienen volatilidad inferior a 0, esto en números absolutos, indicativo de riesgo bajo, según lo establecido por Córdoba (2015). Para un mejor análisis en interpretación de resultados en la Figura 10 se muestra la misma información, de la Tabla 4 y la Figura 9, pero ahora en términos relativos.

Figura – 10 Volatilidad de los activos financieros en porcentajes



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

En la Figura 10 anterior se puede apreciar que, de los 39 elementos seleccionados en la muestra, 20 de ellos presentan una volatilidad superior al 5%, un elemento en particular tiene un cambio en su precio del 42%, los restantes 19 elementos tienen una volatilidad que está por debajo del 5%. Para poner lo anterior en contexto, según Gitman y Joehnk (2009), se debe determinar un “nivel personal de tolerancia al riesgo, es decir, qué tan cómodo se siente con la volatilidad de sus inversiones” (p. 144).

Los resultados de la Figura 10 muestran niveles de volatilidad superiores a los establecidos por Popular Pensiones como apetito de riesgo un 5%, tolerancia se fija en 5,50% y capacidad en un 6% en su informe anual de riesgo 2022 (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022).

Análisis documental

Gitman y Joehnk (2009) indican que el riesgo del mercado se ve reflejado en el nivel de volatilidad que tenga el precio de un activo financiero en el mercado bursátil, y “cuanto más volátil sea el precio de un título, mayor será el riesgo de mercado percibido (p. 146).

Lo descrito no hace alusión a una cifra o porcentaje que pueda servir de punto de referencia para indicar qué porcentaje resulta bajo, medio o alto, y al revisar el Reglamento integral de riesgos emitido por la SUGEF (2010) mediante acuerdo 2-10, y en lo referente a los límites de riesgo de mercado indica, que “las entidades deben establecer los límites a la exposición de riesgo de mercado en el segmento de los títulos valores que se mantiene en la cartera de negociación y en la cartera de inversión” (p. 54).

Referente a lo que se describe en el párrafo anterior, el informe anual de riesgos que emite el Conglomerado Financiero Banco Popular (2022) señala que las variaciones en los precios llevan a generar ajustes en la valoración de los portafolios de inversión, y de forma específica para el ROP, y para la gestión de riesgos, presenta el perfil de riesgo que se ha definido para Popular Pensiones determinando los límites para el riesgo de mercado vigentes al año 2022, estableciendo como apetito de riesgo un 5%, tolerancia se fija en 5,50% y capacidad en un 6%, dando de esta forma cumplimiento al Reglamento integral de riesgos emitido por la SUGEF. Estos límites son los que se utilizan en análisis de los resultados de este trabajo de investigación.

Del análisis documental, es posible confirmar que, de los 39 elementos muestreados en este trabajo de investigación, 20 de ellos, que en su conjunto representan el 51% del total, superan el apetito de riesgo del 5% establecido dentro de los límites para el riesgo de mercado vigentes para el año 2022 para las inversiones que realiza Popular Pensiones, esos límites también son aplicables para las inversiones que se realizan con los recursos del ROP.

Análisis e interpretación de los resultados de la tercera variable: Riesgo de inversión

En esta tercera variable se mide el riesgo que tiene una inversión de sufrir una pérdida de su valor, en un periodo de tiempo determinado, para esto se aplica el método de Valor en Riesgo (VaR), que se basa en las variaciones de los precios de los activos financieros.

El VaR como herramienta utilizada en la gestión de riesgo, es empleado para la cuantificación del riesgo de pérdida de valor para un activo financiero, esto mediante simulación histórica, “mide la peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado ante un nivel de confianza dado” (Jorion, 2002, p.14).

El método descrito para la cuantificación de riesgo se aplica a la muestra de 39 activos financieros del portafolio de Popular Pensiones, y que se ha seleccionado previamente, utilizando en el análisis los datos históricos disponibles para las variaciones diarias de precios, con una antigüedad máxima de cinco años, o menos si el activo no llega a cumplir esa antigüedad, por lo tanto, el VaR que se calcula es histórico.

Para realizar los cálculos con la herramienta del VaR, para un pronóstico de un día, se hace necesario establecer los parámetros que se emplean para la aplicación de la fórmula de cálculo, y los que se establecen en este trabajo de investigación corresponden a los siguientes:

- Nivel de confianza: 95%
- Percentil: 5%
- Precio de referencia (pivote): último precio observable, diciembre 2022

Tabla 5 – Porcentaje de pérdida probable para 1 día por activo financiero

Activo financiero	VaR histórico	Activo financiero	VaR histórico
1	-0,06%	21	-0,05%
2	-0,29%	22	-0,01%
3	-0,61%	23	-0,01%
4	-0,12%	24	-0,17%
5	0,00%	25	-0,05%
6	-0,11%	26	-2,02%
7	-0,13%	27	-2,28%
8	0,00%	28	-2,03%
9	-0,03%	29	-2,73%
10	-0,03%	30	-2,33%
11	-0,01%	31	-3,44%
12	-0,12%	32	-2,17%
13	-0,24%	33	-2,17%
14	-0,05%	34	-3,01%
15	-0,14%	35	-1,96%
16	0,00%	36	-2,60%
17	-0,18%	37	-2,28%
18	-0,03%	38	-2,62%
19	-0,03%	39	-2,22%
20	-0,29%		

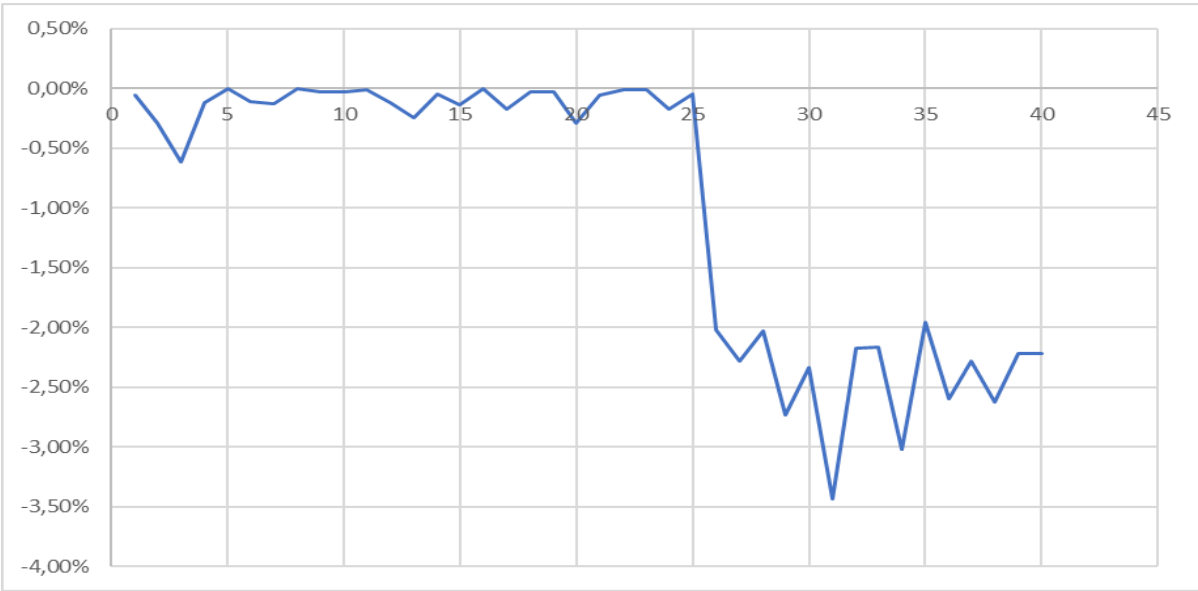
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

La precedente Tabla 5 muestra los resultados de la aplicación de la herramienta del VaR, teniendo como resultado la máxima pérdida probable, en términos

porcentuales, para cada uno de los activos analizados, destacando la existencia de tres activos con un nivel de pérdida probable muy cercano al 0%, lo que significa que el monto que se podría generar por pérdidas que resulten de cambios en los precios es casi nulo.

En contraste con lo descrito, se tiene que la Tabla 5 muestra dos activos en los que la pérdida probable por cambios en el nivel de precios es superior al 3% de su valor, porcentaje resulta alto considerando los montos que hay invertidos en cada uno de esos activos financieros.

Figura 11 – Porcentaje de pérdida probable para 1 día por activo financiero



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

La Figura 11 anterior confirma y amplía lo que se describe en la Tabla 5, y es clara en mostrar los porcentajes de pérdida esperada para un activo financiero, con una proyección de un día, con la aplicación de la herramienta del VaR se tiene que existen 25 activos financieros en los que la pérdida máxima que se puede esperar es inferior a 1%, de su valor, los restantes 14 activos financieros presentan una pérdida probable de su valor superior al 1%, siendo el caso más crítico el activo que tiene

como resultado un 3,44%. De acuerdo con la herramienta aplicada, los resultados mostrados corresponden al máximo nivel de pérdida que se puede esperar por cambios en su precio, con un nivel de confianza de un 95%.

Se debe considerar para este análisis que el VaR utiliza dos valores de tiempo cuantitativos, como lo son el nivel de confianza y el horizonte de tiempo, ambos de selección arbitraria, en consecuencia, la herramienta es una aproximación a la pérdida probable de precio de un activo, pero no es de certeza absoluta (Jorion, 2002).

Análisis documental

No se tiene una medida de referencia, con la que se pueda decir con certeza cuál es el porcentaje de pérdida esperada que un inversionista puede aceptar, razón por la que el VaR es una herramienta adecuada para medir el riesgo de una probable pérdida, pero no lo es todo en cuanto al control de riesgos, por lo que debe ser complementado con los límites que se establecen por medio de la administración de riesgos (Jorion, 2002).

El informe anual de riesgos para el año 2022 que emite el Conglomerado Financiero Banco Popular (2022), el riesgo de pérdida de valor de un activo financiero se encuentra con relación con el riesgo de mercado “considera el Riesgo de Precio mediante el Valor en Riesgos (VaR) de las inversiones, que expone la máxima pérdida esperada que podría sufrir la cartera ante cambios en los precios, bajo condiciones normales” (p. 41).

De lo que se establece en el párrafo anterior, para Popular Pensiones el riesgo de mercado contempla el riesgo de una pérdida máxima esperada en el valor de un activo, esto por cambios en su precio, por lo que los parámetros para análisis corresponden a los mismos datos para el riesgo de mercado vigentes al año 2022,

estableciendo como apetito de riesgo un 5%, tolerancia se fija en 5,50% y capacidad en un 6% (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022).

Bajo la medición de esta variable y según el perfil de riesgo que se establece por parte de Popular Pensiones, ninguno de los activos financieros que conforman la muestra analizada están por encima del apetito de riesgo, dicho en otras palabras, se encuentran dentro de los parámetros de la operadora.

Análisis e interpretación de los resultados de la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo

Para esta variable se realiza una revisión documental de las fuentes disponibles y relacionadas con la asignación de métricas para los riesgos relativos a las inversiones del ROP, realizadas por Popular Pensiones para el año 2022, como se muestra a continuación.

Figura 12 - Límites de riesgo vigentes a diciembre de 2022, para el fondo del ROP administrado por Popular Pensiones

ROPC						
Riesgo	Valor	Límites			Puntuación	Ponderaciones
		Apetito	Tolerancia	Capacidad		
Crédito	1,07%	1,78%	4,79%	7,79%	1	89,54%
Tipo de Cambio	49,14%	64,00%	68,00%	75,00%	1	89,54%
Tasa de Interés	4,51%	5,82%	6,25%	6,75%	1	89,54%
Mercado	4,12%	5,00%	5,50%	6,00%	1	89,54%
Liquidez (Mínimos)	2,98%	0,32%	0,16%	0,09%	1	89,54%
Nivel de Riesgo					1,93	Bajo

Nota: Tomado del Informe Anual de Riesgo 2022, Conglomerado Financiero Banco Popular y de Desarrollo Comunal (p. 49).

La Figura 12 muestra los límites para los diferentes riesgos considerados por Popular Pensiones, para el análisis de esta variable del trabajo de investigación se considera

el riesgo de mercado, por ser el que se relaciona con los objetivos del estudio y se puede analizar con relación con las otras tres variables de este trabajo.

A pesar de considerar para el estudio solo el riesgo de mercado, es de interés señalar que la gestión de riesgo debe ser integral, esto aplica no solo para una operadora de pensiones, sino para cualquier tipo de organización.

La fórmula de cálculo del riesgo tiene como base el apetito de riesgo, este es determinado por la operadora e indica el riesgo que se quiere aceptar, la tolerancia está definida por la desviación respecto al apetito, y la tolerancia corresponde al nivel máximo de riesgo que puede soportar el ROP (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022).

Gitman y Joehnk (2009) señalan que muy poco sirve realizar una cuantificación de riesgo sobre algún activo financiero, si no existe la claridad o la conciencia de la disposición al riesgo por parte del inversionista, y en atención a este a este señalamiento, así como a los requerimientos del Reglamento sobre Administración Integral de Riesgos, emitido por la SUGEF, Popular Pensiones establece su perfil de riesgo, siendo el apetito de riesgo, para el riesgo de mercado de un 5%.

Análisis documental

El riesgo es inherente a todas las actividades, así, por ejemplo, la empresa que vende sus productos al crédito, y con esa actividad se expone al riesgo de no recuperar el dinero que le adeudan por otorgar crédito; en una situación similar, en cuanto a exposición a riesgo se encuentran las inversiones, por solo el hecho de invertir en alguno de los activos financieros que ofrece el mercado de valores, se asumen riesgos, siendo el más evidente y sensible, el riesgo de no obtener los beneficios que se espera obtener por tal inversión, ocasionando un daño material a los intereses del inversionista.

En relación con lo descrito y aplicado al mercado de valores, Córdoba (2015), establece que “entre mayor sea el riesgo, mayor será la posibilidad de que perdamos todo o parte de nuestro dinero o que no se produzca la rentabilidad esperada” (p. 346).

Para gestionar el riesgo de mercado, las entidades financieras “deben adoptar políticas, procedimientos y prácticas adecuadas, contemplando el objetivo de proteger la liquidez y solvencia, el nivel de apetito al riesgo establecido y la capacidad para enfrentar situaciones de tensión en el mercado” (SUGEF, 2010, p. 52).

La forma en que se administra un portafolio de inversión también es una muestra de la exposición a riesgo, ante una administración conservadora, se tiene un menor riesgo de pérdida, lo contrario sucede con una administración agresiva, no obstante, para Gitman y Joehnk (2009), “una cartera administrada en forma conservadora no elimina toda la volatilidad de precios” (p. 526).

El tema de riesgo se mantiene presente de manera permanente y forma parte de los principios de supervisión de la SUPEN, que mediante el acuerdo 5-17, establece:

La evaluación de riesgos es continua y dinámica, de manera que el perfil de riesgos de los fondos que administra la entidad regulada se mantiene actualizado, producto del proceso de supervisión y del análisis de los cambios en las entidades, los fondos o en su entorno (SUPEN, 2017, p. 23).

El perfil de riesgo que se define para el ROP, por parte de Popular Pensiones, encuentra suficiente sustento documental, además es sometido a una constante evaluación y supervisión, tanto a lo interno por el comité de riesgo, como por la SUGEF y la SUPEN, como entidades encargadas de la supervisión y fiscalización sobre los fondos del ROP que administra Popular Pensiones y las restantes operadoras que funcionan en Costa Rica.

Cruce de variables

Esta sección permite realizar un análisis de mayor profundidad, identificando relaciones existentes en los resultados obtenidos en cada una de las variables, como en el análisis general de la muestra, todo en torno los rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al ROP, y que son administrados por Popular Pensiones, para el año 2022.

En el análisis de resultado de la muestra se identifica mediante la Tabla 3, que, del total de la muestra de 39 activos financieros, 21 se emiten en dólares de los Estados Unidos, y representan un 54% del total de activos muestreados, en cuanto al peso que tienen esos activos en relación con el monto de la cartera, este corresponde a un 63%.

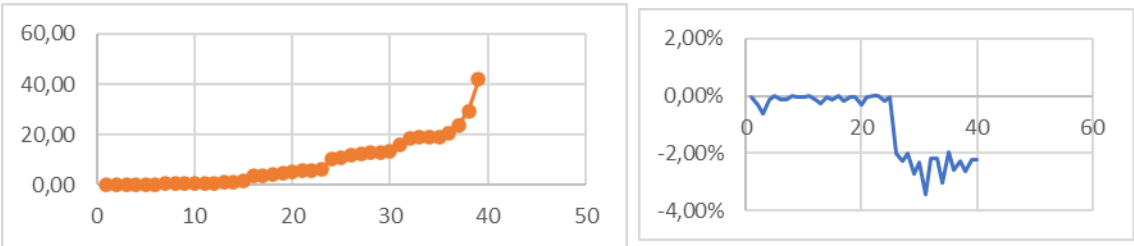
Figura 13 - Comparación de cantidad de activos financieros que se encuentra en dólares de los Estados Unidos



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

La Figura 13 anterior muestra la relación estrecha entre el análisis general de datos y los resultados de la primera variable, al mostrar que tanto la cantidad como el valor de los activos financieros en dólares de los Estados Unidos son los que tienen un mayor peso, tanto en números absolutos como en los relativos, en consecuencia también tendrá un mayor peso el riesgo asociado a las inversiones realizadas en esa moneda, además, los activos financieros en dólares de los Estados Unidos de América, corresponden a los que presentan la mayor exposición a riesgo, tanto en su volatilidad, como en la probabilidad de generar una pérdida, tal y como se puede apreciar en la Figura 14 siguiente.

Figura 14 – Comparación de la volatilidad con la probabilidad de pérdida por cada uno de los activos financieros



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

En la Figura 14 anterior se muestra la relación que existe con la volatilidad de los activos, como se muestra en el gráfico de la derecha de la imagen, en relación con el porcentaje de pérdida que se puede esperar por cada activo financiero, notando una relación que entre mayor sea la volatilidad, también se incrementa para probabilidad de una pérdida, y esos activos corresponden a los que están emitidos en dólares de los Estados Unidos de América.

De la relación expuesta en la Figura 14 se infiere que los activos que se han emitido en dólares de los Estados Unidos son los que representan un mayor riesgo para las inversiones realizadas con los fondos del ROP por parte de la

operadora Popular Pensiones, y los efectos finales se reflejan en el monto por pensión complementaria que corresponde a los afiliados al fondo.

Lo mostrado por la figura 14 anterior, se puede relacionar con los resultados que se obtienen en el análisis de la primera variable, en la que se analiza la concentración de cartera.

El resultado de cruce de las variables muestra que existen activos financieros con una volatilidad en el mercado que alcanzan hasta el 42%, incumpliendo con el perfil de riesgo establecido por Popular Pensiones, con un apetito de riesgo de mercado de un 5%, según lo requerido en el Reglamento de riesgos emitido por la SUPEN (2017).

Además, es posible confirmar la relación existente entre los activos financieros emitidos en dólares, y el riesgo que se presenta por una probable pérdida de valor de un activo financiero, demostrando que el mayor riesgo lo representan las inversiones que se realizan en dólares de los Estados Unidos.

Respecto a los riesgos analizados en la segunda y tercera variable, que se relacionan tanto con el riesgo de pérdida de valor de un activo financiero, como con la concentración del portafolio de inversión, dicho de otro modo, la ausencia de diversificación de cartera, y para ello se presenta la Tabla 6 siguiente:

Tabla 6 – Distribución de la cartera de inversión por emisor/gestor

Emisor/Gestor	Monto (Millones de colones)	Porcentaje
Ministerio de Hacienda	789.373	43,5%
BLACK ROCK FUND	476.736	26,3%
INVESCO CAPITAL	168.229	9,3%
BLACK ROCK ASSET	135.190	7,4%
DWS INVESTMENT	99.185	5,5%
PIMCO GLOBAL	68.738	3,8%
Banco Davivienda (CR)	30.379	1,7%

Emisor/Gestor	Monto (Millones de colones)	Porcentaje
Varios	29.854	1,6%
Autopistas del Sol	17.137	0,9%
Totales	1.814.821	100,0%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022.

Lo resaltado en la Tabla 6 anterior corresponde a las inversiones realizadas en el exterior, que sumadas corresponden a un 52,2%, del total del portafolio de inversiones para Popular Pensiones, con los recursos del ROP. Dentro de ese porcentaje sobresale el dato que un solo gestor o intermediario de inversiones representa 26,3%, más de dos veces lo establecido en el acuerdo SUPEN 6-2018, en el que se limita a que las inversiones en emisiones de un mismo grupo o conglomerado, local o internacional no pueden superar el 10% de la cartera (SUPEN, 2018).

Puede observarse, según se describe en el párrafo anterior, que la limitación se refiere a las emisiones de los activos financieros, pero no hace ninguna limitación respecto a los gestores financieros; no obstante, muchos recursos en una sola mano, continúa siendo concentración o ausencia de diversificación.

Para Córdoba (2015), con la utilización de agentes, o intermediarios financieros, “se logra reducir el riesgo de los diferentes activos financieros mediante la diversificación” (p. 8). En el caso de Popular Pensiones utiliza uno de esos intermediarios a los que se les conoce como gestor mantiene un 26,3% del total de la cartera.

A modo de análisis general, los recursos del ROP, administrados por Popular Pensiones, cuentan con varios activos financieros que presentan altos riesgos, tanto por volatilidad como por pérdida probable, además de estar concentrados en su mayoría en el Gobierno de Costa Rica, que, a efectos de análisis financiero, es un emisor más.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

En esta sección del trabajo de investigación se presentan las conclusiones generadas a partir del análisis realizado, a la información obtenida mediante la aplicación consistente de las herramientas diseñadas para obtener información sobre rendimientos financieros de los aportes de los trabajadores al ROP en Popular Pensiones.

La información se obtiene de la aplicación de técnicas estadísticas a los datos históricos de cada uno de los activos financieros, que han sido seleccionados de toda la cartera de inversiones, mediante técnicas de muestreo estadístico aleatorio, y el análisis documental pertinente para cada variable, por lo que los resultados del estudio pueden ser inferidos a toda la cartera de inversión.

Las conclusiones corresponden tanto a las observaciones y análisis de datos generales, que no corresponden a ninguna de las variables planteadas, como a las conclusiones que resultan del análisis de cada una de las cuatro variables que se plantean en este trabajo de investigación, y que se constituyen en base de la propuesta.

Conclusiones de los datos generales

Del análisis general de datos, es decir, el que no se relaciona de forma directa con ninguna de las variables del estudio, se obtienen algunas conclusiones, que se relacionan de modo general con las características que presenta la cartera de inversiones del ROP en Popular Pensiones.

- La moneda que tiene mayor peso en los activos financieros que conforman la cartera o portafolio de inversiones corresponde al dólar de los Estados Unidos de América, las inversiones en esa moneda representan un 63% del total

invertido y se realizan tanto en el mercado internacional, como en mercado nacional, sea sector público o privado, predominando las realizadas en el primer mercado.

- El plazo de tiempo predominante en los activos financieros que conforman el portafolio de inversión es el que es superior a 15 años, con un 73% de las inversiones que se encuentran dentro de él, este plazo las ubica como inversiones a largo plazo, es decir las que tienen plazos de vencimiento mayores a un año, o sin vencimiento (Gitman y Joehnk, 2009).
- Se puede concluir que el portafolio de inversiones para el ROP de Popular pensiones se concentra en dos tipos de activos financieros, el 47% está constituido por los títulos de deuda, estos según Córdoba (2015), pueden ser públicos o privados, los primeros emitidos por entidades de derecho público, y los segundos por personas de derecho privado, y agrego, que estén debidamente autorizados para realizar emisión de esos valores. El tipo de activo más importante está constituido por los fondos de inversión, que representan el 53% de las inversiones, dejando menos de 1% para el papel comercial, que además es inversión de corto plazo.
- Se concluye que un 7% de la cartera se ubica dentro de lo que denomina corto plazo, esto es que su vencimiento se da en un plazo menor a un año, los instrumentos de corto plazo “proporcionan liquidez, es decir, tienen la capacidad de convertirse en efectivo rápidamente, con una pérdida de valor escasa o nula” (Gitman y Joehnk, 2009, p. 7). Este porcentaje no obedece a ningún parámetro previamente establecido.

Conclusiones de la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones

En la primera variable se analiza la distribución del portafolio de inversiones de los recursos del ROP, realizado por Popular Pensiones, y de ese análisis se obtiene información que se contrasta con la revisión documental, obteniendo las siguientes conclusiones.

- La mayor concentración de las inversiones del ROP realizada por Popular Pensiones se presenta en el Gobierno de Costa Rica, por medio del Ministerio de Hacienda, con un total del 44% de las inversiones, aspecto que se encuentra por debajo del límite permitido para las inversiones en valores emitidos por este sector, que es de un 60%, elemento contrario a los criterios de diversificación de los portafolios de inversión.
- La concentración del portafolio de inversiones, en el gobierno de Costa Rica como emisor de títulos, con un 44% del total de la cartera, expone los recursos de los trabajadores a un mayor riesgo por cambios de precios en el mercado, riesgo que se minimiza con la diversificación, esto significa que casi la mitad del portafolio de inversión con los recursos del ROP está expuesto al riesgo asociado en los títulos del gobierno, por lo que un cambio negativo en estos tendrá también una alta afectación en los rendimientos esperados.
- El riesgo por la concentración del portafolio de inversiones de los recursos del ROP en el Gobierno de Costa Rica, también está expuesto al tener todas las inversiones de ese emisor en un mismo tipo de activo financiero, esto es en títulos de deuda, que se conocen como deuda estandarizada. “Este tipo de riesgo puede atenuarse con una conveniente diversificación de la inversión en varios valores” (Córdoba, 2015, p. 191).

- Además del 44% de concentración de cartera en el Gobierno de Costa Rica, existe un 26% del total del portafolio de inversiones concentrado en un solo gestor, sobre este punto la normativa existente no es clara y específica, puesto que en ella se estipula un máximo de inversiones de un 10% para las emisiones de un mismo grupo o conglomerado (se exceptúan las emisiones del gobierno de Costa Rica), pero no hace referencia a límites por gestor.
- Con la excepción, por duda, de la concentración de un 26% de las inversiones en un solo gestor, se puede concluir que el portafolio de inversiones cumple con los límites sobre inversiones establecidos por la SUPEN, mediante el acuerdo SUPEN 6-2018 (SUPEN, 2018). La ausencia de claridad en la normativa expone a los administradores de los fondos y a los fondos mismos a eventuales concentraciones del portafolio de inversiones de los recursos del ROP.
- Se puede concluir que el portafolio de las inversiones del ROP, realizado por Popular Pensiones, al cierre del año 2022 no cumple con criterios de diversificación, al encontrarse concentrado en un 70% en dos actores de los mercados, uno como gestor y el mayor de ellos como emisor, la ausencia de diversificación de una cartera aumenta los riesgos a que están expuestas las inversiones, para Córdoba (2018), con la diversificación “se evita el monopolio y los comportamientos inadecuados” (p. 6).
- Se concluye que el sector privado en el ámbito local no resulta atractivo como alternativa de inversión para los fondos del ROP, mostrando los resultados de la investigación una participación que apenas alcanza un 4%, porcentaje que se divide en varios emisores. Aumentar la adquisición de activos financieros en el sector privado local incrementa los niveles de diversificación de cartera, que como se ha expuesto, está altamente concentrada, pero además tiene un efecto adicional, relacionado con la economía, pues esos recursos ayudan incrementando su dinamismo y en la promoción de un mercado de valores local más amplio y sólido.

Conclusiones de la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad

La segunda variable analizada se relaciona con los cambios de precios de los activos financieros donde Popular Pensiones mantiene invertidos los recursos del ROP al cierre del año 2022, esos cambios de precios se conocen como volatilidad, y cuanto mayor sea el cambio, mayor la volatilidad y en consecuencia el riesgo. Del análisis realizado se llega a las siguientes conclusiones.

- La volatilidad de los activos financieros forma parte de su riesgo de mercado, y le corresponde a cada entidad financiera definir su apetito de riesgo, mayor riesgo que está dispuesta a asumir, y a partir de ese apetito de riesgo, establecer los límites de tolerancia y máximo riesgo con los que debe operar su portafolio de inversiones, conforme a lo que se establece en Reglamento integral de riesgos, emitido por la SUGEF, mediante acuerdo 2-10 (SUGEF, 2010).
- Se concluye que Popular Pensiones tiene definidos los límites para su riesgo de mercado que corresponden para el año 2022, estableciendo como apetito de riesgo un 5%, tolerancia se fija en 5,50% y capacidad en un 6%, esto implica que cumple lo que indica el acuerdo SUGEF (2010), que dicta que “las entidades deben establecer los límites a la exposición de riesgo de mercado en el segmento de los títulos valores que se mantiene en la cartera de negociación y en la cartera de inversión” (p. 54).
- El 49% de las inversiones en activos financieros realizadas por Popular Pensiones para el periodo de esta investigación presentan una volatilidad igual o inferior al 5%, porcentaje que está dentro del límite establecido para el año 2022 por Popular Pensiones, lo que significa que el 51% restante está por encima del apetito de riesgo de la operadora y establecido en su informe anual de riesgo 2022 (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022).

- A diciembre de 2022, el 51% de los activos financieros en los que se invierten los fondos del ROP, por parte de Popular Pensiones presentan una volatilidad superior al 5%, por lo que están por encima del apetito de riesgo establecido por la operadora, estando la mayoría de ellos con porcentajes que superan el 10%, llegando incluso en uno de los casos a mostrar una volatilidad del 42%, haciendo que el portafolio de inversiones, en cuanto a este riesgo, se torne muy riesgoso.

Conclusiones de la tercera variable: Riesgo de inversión

Esta variable mide el riesgo que tiene una inversión de sufrir una pérdida de su valor, para esto se aplica el método de Valor en Riesgo (VaR), que se basa en las variaciones de los precios de los activos financieros, y de los resultados obtenidos con la aplicación de esta técnica, con un pronóstico de un día, y un nivel de confianza del 95% se presentan las siguientes conclusiones.

- Se concluye, con un 95% de confianza, que el 64% de los activos financieros en que se encuentran invertidos los recursos del ROP al cierre del año 2022, por parte de Popular Pensiones tiene un porcentaje probable de pérdida por debajo del 1%, y en algunos de esos activos el porcentaje es muy cercano al 0%, lo que significa que existe una baja probabilidad de pérdida esperada en el intervalo de tiempo de un día, según el método financiero aplicado para medir este riesgo, el cual “mide la peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado ante un nivel de confianza dado” (Jorion, 2002, p.14).
- Con un nivel de confianza del 95%, se concluye que el 36% de los activos financieros en que se encuentran invertidos los recursos del ROP, tiene riesgo de máxima pérdida esperada superior al 1%, en el intervalo de tiempo de un día, según el método financiero aplicado para medir este riesgo probable,

siendo el caso más crítico el activo que tiene como resultado un 3,44%, estos valores relativos forman parte del informe anual de riesgos para el año 2022 que emite el Conglomerado Financiero Banco Popular.

- Mediante la aplicación del método financiero de VaR, y con un nivel de confianza del 95%, se concluye que la totalidad del portafolio de inversiones de los recursos del ROP, al cierre del año 2022, realizado por Popular Pensiones, cumple con los límites establecidos, para el riesgo de mercado, por esta operadora en su perfil de riesgo, que muestra el informe anual de riesgo (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022). Esto significa que, a pesar de existir el riesgo de pérdida máxima, ha sido considerado por la entidad financiera.

Conclusiones de la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo

La cuarta variable corresponde a las métricas y herramientas de la gestión del riesgo establecidas para las inversiones de los recursos del ROP, por parte de Popular Pensiones, y de la revisión documental de las fuentes disponibles y relacionadas con la asignación de métricas para los riesgos relacionados; se llega a las siguientes conclusiones.

- Popular Pensiones cumple con la adopción de políticas, procedimientos y prácticas adecuadas, contemplando el objetivo de proteger la liquidez y solvencia, el nivel de apetito al riesgo establecido y la capacidad para enfrentar situaciones de tensión en el mercado, conforme a lo establecido por la SUGEF en el Reglamento sobre Administración Integral de Riesgos, emitido mediante acuerdo 2-2010 (SUGEF, 2010).
- El apetito de riesgo, que se encuentra definido en el perfil de riesgo de Popular Pensiones, para el riesgo de mercado es determinado por criterio de la propia

Operadora de Pensiones, y revisado por el Comité de Riesgo institucional, y a partir del valor que se le asigna, se determinan los valores a la tolerancia y capacidad de riesgo, sin que se exponga una metodología y parámetros utilizados en su determinación, generando ausencia de transparencia en la administración de fondos de las personas trabajadoras afiliadas a esa operadora de pensiones.

- Del análisis documental de esta variable se concluye que la supervisión y fiscalización sobre las inversiones realizadas con los fondos del ROP que administra Popular Pensiones es realizado por la SUPEN, conforme a lo que se establece en el acuerdo 5 – 17 (SUPEN, 2017), lo que significa que en este aspecto se está cumpliendo con la normativa establecida y vigente referente a la gestión de riesgos.

Conclusiones del cruce de variables

En esta sección se muestran las conclusiones que se obtienen de las relaciones y correlaciones hechas entre las variables de este trabajo de investigación, y que son las que se presentan a continuación.

- Se concluye que la mayor parte del portafolio de inversiones de los fondos del ROP, realizado por Popular Pensiones, se encuentra en dólares de los Estados Unidos, con un 63% del monto invertido, lo que implica que los riesgos asociados a la moneda afectan también afectan a la mayor parte del portafolio de inversiones realizado con los recursos del ROP
- Se concluye que las inversiones en dólares de los Estados Unidos son las que presentan mayores niveles de riesgo, con indicadores que están fuera de los parámetros establecidos y analizados en las variables dos y tres, esto implica que el 63% de las inversiones de los recursos del ROP, realizados por Popular Pensiones, presentan riesgo de mercado superior al establecido por Popular

Pensiones para el año 2022, según se establece en el Reglamento de riesgos emitido por la SUPEN (2017).

- Popular Pensiones incumple con el perfil de riesgo definido en su informe de riesgo, al tener el 63% de sus activos financieros que presentan riesgo de cambios en su precio por encima del 5%, con lo que expone a un riesgo más allá de lo establecido, los recursos que aportan las personas afiliadas a esta operadora, y que son los recursos que deben servir para que as disfruten de una pensión complementaria al régimen básico a que se encuentren afiliadas.
- La normativa referente a los límites de inversión para un mismo emisor o conglomerado no resulta clara, dado que no se especifica lo referente a la intervención de los gestores financieros, el acuerdo SUPEN 6-2018 dicta que las inversiones que se realizan en emisiones de un mismo grupo o conglomerado, local o internacional, no pueden superar el 10% de la cartera de inversiones de una operadora de pensiones (SUPEN, 2018), pero no especifica nada respecto de los gestores, y altos porcentajes de participación de un gestor en un portafolio de inversión también pueden considerarse como concentración, y Popular Pensiones realiza operaciones con un solo gestor con un 26% del total de su portafolio.

Conclusiones generales

En esta sección se presentan las conclusiones generales sobre el trabajo de investigación, conforme a los objetivos y variables trazados previamente, y corresponden a las siguientes:

- De modo general se concluye que el portafolio de inversiones de los recursos del ROP que realiza Popular Pensiones tiene altos niveles de concentración, sobre todo en los títulos del Estado de Costa Rica, con un porcentaje cercano al 50% de toda la cartera, lo que quiere decir que no existe una cartera

diversificada, con lo que se incrementan los niveles de riesgo, que según Córdoba (2015) pueden atenuarse con una adecuada diversificación del portafolio de inversión.

Esto implica que los aportes de las personas trabajadoras, y que deben servir para su futura pensión complementaria tienen una exposición al riesgo que es prevenible con una mayor diversificación de cartera.

- En lo referente a la segunda variable, de modo general, se concluye que el 51% de las inversiones de los recursos del ROP, que es realizado por Popular Pensiones con corte a diciembre de 2022, presenta una volatilidad superior al 5% establecido como apetito de riesgo de la operadora según se establece en su informe anual de riesgo 2022 (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022). Conforme a la medición de la volatilidad, la operadora está asumiendo riesgos con los recursos que administra, más allá de lo establecido en su propia normativa.
- Se concluye que el portafolio de las inversiones de los recursos del ROP, que es realizado por Popular Pensiones con corte a diciembre de 2022, en lo que respecta a su riesgo de inversión que se establece en la tercera variable, y medido con la utilización del método del VaR, que “mide la peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado ante un nivel de confianza dado” (Jorion, 2002, p.14), presenta que el máximo nivel de pérdida probable para un activo financiero es del 3,44%, lo que está dentro del apetito de riesgo de la institución que es de un 5% (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022).
- En cuanto a la cuarta variable, se concluye que, más allá de los límites de inversión que se establecen en el Reglamento de gestión de activos, y que se emite mediante el acuerdo SUPEN 6 – 2018, la operadora de pensiones ha definido en el informe anual de riesgo un apetito de riesgo del 5% (Conglomerado Financiero Banco Popular, 2022), pero no presenta una

metodología adecuada y debidamente aprobada, en la que se puede verificar cómo se determina el apetito de riesgo y que, además, permita llegar a un nivel adecuado de riesgo y rendimiento.

Recomendaciones

Expuestas las conclusiones sobre los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, tanto para el análisis de datos generales, como para cada una de las variables y cruce de estas, se procede con la presentación de las recomendaciones relacionadas.

La presentación de las recomendaciones se realiza con apego a la estructura de las conclusiones, esto es, que se presentan recomendaciones para el análisis de datos generales, luego por cada una de las variables, así como para el cruce de variables, finalizando con recomendaciones de carácter general, también relacionadas con los objetivos planteados en la investigación.

Una recomendación constituye una oportunidad de mejora sobre condiciones existentes evidenciadas en el análisis documental y de datos realizado en este trabajo de investigación, y en ese sentido están dirigidas las recomendaciones que se presentan en este trabajo.

Recomendaciones sobre los datos generales

Del análisis de los datos generales de este trabajo, se llega a varias conclusiones, sobre las que se puede trabajar con el propósito de mejora, y en ese sentido se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se le recomienda a la SUGEF y a la SUPEN, realizar las modificaciones necesarias al Reglamento de inversiones de las entidades reguladas, y al

Reglamento de gestión de activos, estableciendo límites para los tipos de activo financiero en que se invierten los recursos del ROP, de modo que no exista concentración de inversiones en pocos tipos de activo financiero, y se promueva una adecuada diversificación de los portafolios de inversión por tipo de activo financiero.

- Se recomienda a la SUGEF y a la SUPEN, realizar las modificaciones necesarias al Reglamento de inversiones de las entidades reguladas, y al Reglamento de gestión de activos, para que en ellos se establezcan los parámetros medibles que permitan analizar los riesgos asociados a inversiones en monedas diferentes al colón costarricense, y determinar aquellas que resulten riesgosas para realizar las inversiones de las operadoras de pensiones con los recursos del ROP, haciendo estas medidas de cumplimiento obligatorio para las operadoras, y ejerciendo, además, la fiscalización de su estricto cumplimiento.
- Se recomienda a Popular Pensiones tomar todas las medidas de cobertura necesarias para cada una de las inversiones que realice en moneda extranjera, con los fondos del ROP, más allá de los requerimientos mínimos establecidos en el Reglamento de Riesgos, haciendo uso de uno o varios de los instrumentos de cobertura que se encuentran disponibles en el mercado bursátil internacional.
- Se le recomienda a Popular Pensiones, de conformidad con sus flujos de caja o cualquier otra técnica que permita determinar los requerimientos de liquidez, definir anualmente y mediante procedimientos técnicos, el porcentaje de los recursos del ROP que requiere en el corto plazo, de modo que las inversiones a ese mismo plazo no excedan esas necesidades de disponible, con lo que se logra maximizar rendimientos sobre los fondos, adquiriendo con ellos activos financieros a plazos mayores que ofrezcan mejores condiciones que las inversiones de corto plazo.

Recomendaciones sobre la primera variable: Concentración del portafolio de inversiones

Sobre la revisión documental, análisis de datos y conclusiones sobre esta variable, relacionada con la concentración del portafolio de inversiones de los recursos del ROP, que realiza Popular Pensiones, y planteadas como una oportunidad de mejora, se presentan las recomendaciones:

- Se le recomienda a la SUGEF y a la SUPEN, realizar las modificaciones que resulten necesarias, tanto en el Reglamento de gestión de activos, como en el Reglamento de riesgos, a fin de que las inversiones que se realizan en el Gobierno de Costa Rica sean tratadas como un emisor más, aplicando los mismos niveles de riesgos y restricciones de concentración de cartera, de modo que se promueva la diversificación de cartera, y se evite que un alto porcentaje del portafolio de inversión invierta en un solo emisor o en un mismo tipo de activo financiero.
- Se recomienda a la SUGEF y a la SUPEN, realizar las modificaciones que correspondan relacionadas con los límites permitidos para la adquisición de activos financieros por parte de un mismo emisor o conglomerado, definiendo límites también para los gestores financieros, de modo que no se genere duda respecto a los límites para emisores de activos financieros y para gestores de carteras de inversión, la medida debe establecer la diferencia entre un emisor y un gestor, además, se deben establecer los requerimientos para la selección de los gestores en los que se confían recursos, conforme a las condiciones del mercado internacional.
- Se recomienda a la SUGEF, a la SUPEN y a Popular Pensiones, actualizar y reglamentar los parámetros de diversificación del portafolio de inversiones, de

modo que se logre mayor diversificación de estos, como medida para disminuir los riesgos a que están expuestas esas carteras, mediante la definición de porcentajes máximos y mínimos para los diferentes actores del mercado bursátil, estos parámetros también se deben definir por tipo de activo financiero.

Recomendaciones sobre la segunda variable: Inversiones en activos con alta volatilidad

De esta variable se obtienen las conclusiones que se describen en la sección anterior, y con el propósito de buscar mejoras respecto a los riesgos que representa la alta volatilidad en las inversiones en activos financieros, se emiten las siguientes recomendaciones:

- A Popular Pensiones se le recomienda que, por medio de su comité de riesgo, revise el parámetro establecido como apetito de riesgo en su informe anual de riesgo, esto para la volatilidad en el precio de los activos financieros en el mercado, y que la metodología para su determinación forme parte de su informe de gestión anual de riesgo, incorporándolo como un componente del riesgo de mercado que ya tiene definido.
- Se recomienda a Popular Pensiones, realizar una revisión detallada de su cartera de inversiones realizadas con los recursos del ROP, y tomar las medidas correctivas que corresponda, con el propósito de reestructurar esa cartera, considerando para ello todos aquellos activos financieros que se encuentran con un porcentaje de volatilidad superior al 5,50% y que es superior al límite establecido como punto de tolerancia para su riesgo de mercado.
- A la SUPEN, como entidad supervisora y fiscalizadora, se le recomienda realizar las modificaciones necesarias al Reglamento de Riesgo, a fin de

incorporar en él los parámetros mínimos que deben cumplir las operadoras de pensiones, en la determinación de su apetito de riesgo, y que, en aras de la transparencia, cada operadora esté obligada a publicar el procedimiento y los insumos que utilizan para determinar su apetito de riesgo, publicación que se deberá realizar en su informe anual de riesgo.

Recomendaciones sobre la tercera variable: Riesgo de inversión

Para la tercera variable sobre el riesgo de inversión, luego de realizar el análisis de datos, para determinar las variaciones en los precios de los activos financieros, así como el análisis documental relacionado, se exponen sus conclusiones y con el propósito de generar valor agregado al trabajo de investigación se proponen las recomendaciones que se detallan a continuación:

- A Popular Pensiones, se le recomienda realizar una revisión detallada de su cartera de inversión y tomar las medidas correctivas necesarias a fin llevar a cabo una reestructuración de su cartera de inversión, con el propósito de disminuir el porcentaje de activos financieros en los que se invierten los recursos del ROP, que presentan riesgo de pérdida que puede ser considerado alto, conforme la evaluación seguida mediante el método de Valor en Riesgo (VaR).
- A la SUPEN, como entidad supervisora y fiscalizadora en materia de pensiones, se le recomienda realizar las modificaciones necesarias al Reglamento de riesgo, con propósito de incorporar parámetros viables y cuantificables, que sean necesarios para la definición de los perfiles de riesgo a que están obligadas cada una de las operadoras de pensiones que administran fondos del ROP, y aplica para la administración de otros fondos administrados por ellas.

- Se le recomienda a Popular Pensiones que, para realizar las mediciones de riesgo de inversión, se utilice una herramienta de gestión de riesgo conocida y probada, como la de Valor en Riesgo, utilizando para ello datos históricos disponibles sobre los precios de los activos que componen su cartera de inversiones, y que su aplicación se realice de forma consistente entre distintos periodos, de modo que los resultados obtenidos cumplan con la característica de la comparabilidad de la información.

Recomendaciones sobre la cuarta variable: Métricas y herramientas de la gestión de riesgo

La gestión del riesgo sobre las inversiones de los recursos del ROP se debe realizar estableciendo una serie de indicadores o métricas que permitan dar cuenta de la gestión que se realiza, pero sobre todo que sean capaces de activar alertas, para que las entidades o personas funcionarias a cargo de esa gestión, puedan realizar correcciones y minimizar las posibilidades de que un riesgo, que puede ocasionar pérdidas económicas, se materialice, afectando los intereses de las personas trabajadoras que realizan sus aportes al ROP, y en ese sentido es que se sugieren las siguientes recomendaciones para mejora en las métricas y herramientas de la gestión de riesgo.

- Se le recomienda a la SUPEN una adecuada fiscalización sobre los recursos del ROP administrados por Popular Pensiones, a fin de asegurar el cumplimiento de las responsabilidades de su Órgano de Dirección, y de su Comité de Riesgos, en cuanto a la definición del apetito de riesgo, además de los límites y métricas que se establezcan, mediante la realización de auditorías de cumplimiento periódicas, publicando sus resultados.
- Se le recomienda al Conglomerado Financiero Banco Popular, específicamente a Popular Pensiones, incorporar y publicar consistentemente en su informe anual de riesgos, la metodología seguida y los cálculos

realizados para determinar su apetito de riesgo de mercado, como parte del perfil de riesgo que tiene obligación de elaborar.

- Se le recomienda a la SUPEN, de acuerdo con lo establecido en el acuerdo 5 – 17 (SUPEN, 2017), poner a disposición de los afiliados a Popular Pensiones, todos los informes relacionados con la supervisión y fiscalización de la gestión de los fondos del ROP que realiza esta operadora, en aras de la transparencia y la eficiencia de su gestión; con esto los afiliados tendrán mayores elementos para tomar sus decisiones tanto a la hora de optar por una pensión, como durante su vida laboral, comparando la eficiencia y cumplimiento con otras operadoras del mercado costarricense.

Recomendaciones del cruce de variables

Del cruce de variables se identificaron algunas relaciones y correlaciones, por lo que, es posible plantear recomendaciones tendientes a buscar una mejora en la administración de fondos de pensión, que se describen a continuación:

- Se recomienda a la SUGEF y a la SUPEN, realizar las modificaciones que correspondan con el propósito de variar los límites sobre la gestión de activos financieros, disminuyendo el porcentaje de inversión permitido en el sector de gobierno, de tal forma que no exista una alta concentración de inversiones en un solo sector y un mismo tipo de activo financiero.
- A la SUGEF y a la SUPEN, se les recomienda la publicación, por medio de sus respectivas páginas web, de los resultados de los informes de supervisión y fiscalización que efectúan todas y a cada una de las operadoras de pensiones, especialmente en lo relacionado con el ROP, esto por el interés público que tiene este régimen de pensión complementaria.

- A la operadora de pensiones Popular Pensiones, se le recomienda llevar a cabo un análisis detallado de su cartera de inversión, ubicando las concentraciones existentes, tanto en emisores de valores, como en tipos de valores, que le permita reestructurar su cartera, con el propósito de lograr una mayor diversificación, con lo que logrará no solo disminuir riesgos, sino, además, aumentar las probabilidades de incrementar los rendimientos sobre su cartera.

Recomendaciones generales

A continuación, se plantean recomendaciones de carácter general, que no necesariamente están asociadas a ninguna de las variables abordadas en este trabajo de investigación, que tienen la función de servir como una oportunidad de mejora en la administración general de los recursos del ROP, y son las siguientes:

- A la Asamblea Legislativa de Costa Rica, realizar una modificación a la Ley de Protección del Trabajador, en lo referente al ROP, con el propósito de que desde la propia ley se impongan restricciones a las inversiones de los recursos de este régimen en el Gobierno de la República, de modo que se evite la concentración de cartera en pocos emisores de valores, y por el contrario se promueva una amplia diversificación de la cartera de inversión de las operadoras de pensiones.
- A Popular Pensiones, tomar las medidas correctivas necesarias, incluyendo una reestructuración de cartera, a fin de corregir y prevenir la ocurrencia futura de sobrepasar los límites de riesgo relacionados con la volatilidad de los precios de los activos financieros en que realiza las inversiones de los recursos del ROP, que han sido previamente establecidos por la propia entidad, conforme a lo definido en la norma y con el apoyo de las gestiones de su comité interno de riesgo.

- A Popular Pensiones, se le recomienda la aprobación e implementación de una adecuada metodología para la determinación del riesgo de inversión, para que sea utilizada en la administración de su portafolio de inversión, procurando con esto un rendimiento aceptable para un nivel de riesgo deseado y previamente definido, mediante la aplicación de una metodología como la que se propone en este trabajo de investigación.
- A Popular Pensiones, para la administración de los recursos del ROP y los demás fondos que administre, se le recomienda que, mediante un análisis integral de su gestión de riesgo, se adopten las políticas, procedimientos y prácticas adecuadas que contengan el objetivo de proteger la liquidez y solvencia del ROP y los otros fondos, protegiendo con esto a sus afiliados de las tensiones del mercado financiero.

Capítulo VI

Propuesta

Introducción

Concluido este trabajo de investigación, con la aplicación a una muestra estadística de los instrumentos diseñados al efecto, y el análisis de los resultados obtenidos para las variables establecidas, que permiten llegar a conclusiones y plantear las recomendaciones, se procede a presentar la propuesta, que consiste en plantear un modelo financiero que optimice un portafolio de inversión, mediante la búsqueda de la mayor rentabilidad en las inversiones, considerando un nivel de riesgo determinado para ese portafolio.

Esta propuesta responde s las teorías más modernas de finanzas en materia de inversiones, en ella se considera la aversión al riesgo por parte del inversionista, pero también que por el riesgo asumido se obtenga una compensación adecuada, o visto de otro modo, para un nivel de riesgo asumido se espera un determinado rendimiento.

La propuesta también ofrece solución a los planteamientos de cada una de las cuatro variables de investigación, puesto que se relaciona con la diversificación de portafolio de inversiones y con los riesgos asociados a un mercado bursátil, como la volatilidad de precio, riesgo de pérdida para los activos financieros o parte de una cartera, además de establecer métricas confiables y verificables, con la determinación de un riesgo aceptable por parte del inversionista.

Con un modelo financiero que maximice los rendimientos de la cartera o portafolio de inversiones sobre el ROP, considerando para esto un nivel de riesgo aceptable, como el que se propone, cada trabajador aportante al régimen acumula mayores beneficios en su cuenta individual, beneficios que son los que sirven para establecer un plan de retiro, una vez que esta persona cumpla con los requisitos establecidos para obtener su derecho a pensión, por alguno de los regímenes básicos de pensión que existen en Costa Rica.

Descripción

En el modelo financiero que se propone, se reconoce que una determinada inversión financiera puede tener diferentes posibles resultados en su rendimiento, por lo que ese rendimiento constituye una variable aleatoria, y la distribución de esa variable es de conocimiento del inversionista.

La medida de riesgo en el modelo que se describe corresponde a la dispersión medida por la varianza o la desviación estándar del valor del activo financiero o de la cartera de inversión en caso de aplicarse a todo el portafolio, y un inversionista racional es natural que prefiera los activos financieros que le generen la mayor rentabilidad con la menor exposición a riesgo.

El modelo financiero es propuesto inicialmente por Harry Markowitz durante la década de 1950, “siendo el mismo base para el desarrollo de la teoría moderna de cartera” (Gitman y Joehnk, 2009, p. 199).

Los rendimientos de un portafolio de inversiones están dados por la suma de los rendimientos particulares de cada uno de los activos financieros que lo componen, y el rendimiento final puede tomar diferentes valores; en consecuencia, es una variable aleatoria como ya se indicó, y el riesgo de la inversión o el portafolio corresponde a la varianza o desviación del rendimiento.

El modelo de Markowitz que se propone permite a un inversionista determinar la combinación de activos financieros para formar su portafolio, considerando para ello una varianza mínima en las combinaciones (riesgo), pero que a la vez obtienen el rendimiento máximo esperado, y las carteras o portafolios de inversión que cumplen con lo anterior se denominan portafolios o carteras eficientes, y el conjunto de portafolios eficientes constituye la frontera eficiente.

Objetivos de la propuesta

Los objetivos de la propuesta para este trabajo de investigación corresponden a la adopción del modelo financiero de Markowitz, que se refiere a la búsqueda de las carteras eficientes, y puede ser aplicado a diferentes carteras de inversión, es decir, no está limitado solo al ROP.

Objetivo General

El objetivo general de la propuesta es plantear un método financiero que permita el máximo rendimiento financiero de los recursos del ROP administrados por Popular Pensiones.

Objetivos específicos

- Generar a las personas aportantes al ROP, una mayor rentabilidad sobre sus aportes, de manera que se refleje en una mejor pensión complementaria al régimen básico, al llegar su jubilación.
- Minimizar los riesgos a que están expuestos los recursos aportados al ROP, por las personas trabajadoras afiliadas a este régimen obligatorio.
- Estandarizar bajo un solo modelo financiero la metodología para la selección de los activos financieros que conforman la cartera de inversión de los recursos del ROP administrados por Popular Pensiones.

Alcance de la propuesta

En esta sección se muestran los diferentes beneficiarios de la propuesta que se expone en este capítulo del trabajo de investigación, alcanzando tanto a las personas

aportantes al régimen como a diferentes tipos de población e instituciones, tanto administradoras de fondos de pensión como de otros fondos de inversión, además es útil para las entidades supervisoras y fiscalizadoras en lo que corresponde a materia financiera.

- **Personas trabajadoras que aportan al ROP:** Estas personas están dentro del alcance de la propuesta, puesto que son las que en última instancia disfrutarán de los beneficios de un portafolio de inversión más rentable y con el menor riesgo.
- **Personas profesionales del campo de la administración y las finanzas:** Se benefician de la propuesta en tanto sea utilizada para aplicarla a sus propias carteras de inversión o como asesoría para sus clientes.
- **Personas estudiantes:** La propuesta sirve de modelo tanto para estudio, como para generar nueva investigación a partir de ella, por parte de estudiantes tanto del campo de las finanzas y la administración, como de otros campos de las ciencias sociales.
- **Operadoras de pensiones:** Las diferentes operadoras de pensiones, tanto de Costa Rica como de otros países, quedan cubiertas dentro del alcance de la propuesta, debido a que es aplicable a las diversas empresas que administran fondos de pensiones.
- **Entidades nacionales encargadas de la supervisión y fiscalización de las entidades financieras:** Estas entidades obtienen beneficio de la propuesta, en el tanto sea implementada y se convierta en un estándar por seguir, facilitando la supervisión y la fiscalización.
- **Empresas administradoras de fondos de inversión:** El modelo se aplica también para este tipo de empresa, que tiene como fin captar dinero de

diversos ahorrantes, para realizar inversiones por medio de los fondos de inversión en sus distintas modalidades.

Propuesta del modelo de carteras de Markowitz

Se propone un modelo para determinar la cartera en la que se invierten los recursos del ROP, por parte de Popular Pensiones, este modelo proporciona al inversionista la información necesaria para que pueda determinar su cartera óptima, esto en términos de riesgo y rendimiento, el riesgo es medido por la volatilidad de los activos financieros, y la rentabilidad se presenta como una esperanza matemática.

El modelo de carteras que se propone busca obtener la máxima rentabilidad con la menor exposición al riesgo relacionado con la inversión, utilizando la varianza media, que es una medida estadística que indica la dispersión de los datos en relación con la media, por lo que se busca minimizar su valor para reducir el riesgo.

En concreto, con el modelo se pretende minimizar riesgo, maximizar los rendimientos y diversificar adecuadamente la cartera de inversión de los recursos del ROP, administrados por Popular Pensiones.

Objetivo del modelo de carteras de Markowitz

Con el modelo de carteras de Markowitz, al que también se le conoce como de mínima varianza, se busca determinar la combinación adecuada de activos financieros para formar un portafolio o cartera de inversión, considerando para ello una varianza mínima en las combinaciones de los activos financieros que forman esa cartera, esto corresponde al riesgo de la cartera, pero que a la vez obtener el rendimiento máximo esperado sobre esa cartera. La cartera o portafolio con esas condiciones es la cartera eficiente.

Insumos para la aplicación del modelo

Para realizar los cálculos del modelo se puede recurrir a *software* especializado, o mediante la utilización de una hoja de cálculo, y se requiere disponer de la siguiente información:

Datos históricos: Se debe tener los datos históricos sobre los activos financieros con los que se piensa construir la cartera o portafolio de inversión, estos datos son los que corresponden a la volatilidad y rentabilidad de cada activo financiero.

Supuestos con los que opera el modelo

La aplicación del modelo de carteras de Markowitz requiere tener en consideración algunos supuestos, tanto del inversionista como del mercado de valores y los activos financieros, los cuales se detallan a continuación.

El inversionista se refiere tanto a una persona física como a una empresa, sea esta la inversora o la administradora de fondos, y el modelo le aplica los siguientes supuestos:

- Los inversionistas tienen un comportamiento racional, en consecuencia, buscan maximizar la rentabilidad esperada sobre sus inversiones.
- Para el inversionista la función de la utilidad esperada es su medida de rentabilidad y la varianza o desviación estándar corresponde a la medida de riesgo.
- En condiciones de una cartera con una misma varianza, el inversionista prefiere la cartera que presenta el mayor rendimiento esperado.
- El inversionista tiene aversión al riesgo, por lo que, ante carteras con un mismo rendimiento proyectado, prefiere la cartera que presente la varianza menor (menor riesgo).

Para los activos financieros y el mercado, el modelo parte de las consideraciones o supuestos que se describen a continuación:

- El mercado financiero es abierto y se encuentra en libre competencia, sin la existencia de asimetrías
- En el mercado financiero están disponibles n activos financieros con los que se puede construir la cartera de inversión
- Toda la información del mercado financiero se encuentra disponible para todos los participantes de este, de modo que para los activos financieros disponibles se pueda calcular el rendimiento esperado, su varianza y las covarianzas de cada uno de los activos respecto a los demás, considerados en pares.
- No se consideran los costos de las transacciones en las operaciones de compra y venta de activos financieros, ni cargas impositivas sobre las inversiones.
- Para todos los inversionistas se considera el mismo horizonte de planificación, que corresponde a un año.
- No se considera la existencia de un activo financiero libre de riesgo en que se pueda invertir.
- Los activos financieros tienen liquidez inmediata al final del periodo de referencia.

Metodología para la aplicación del modelo

El modelo de carteras de Markowitz se origina a partir de los siguientes supuestos matemáticos:

El rendimiento de una cartera será medido por la esperanza matemática de la variable aleatoria representativa de su rendimiento, representada como sigue:

$$E(\mathbf{R}_p) = \sum_{i=1}^N x_i E(\mathbf{R}_i)$$

Donde:

N: Número de valores que conforman la cartera p .

E (R_p): Rendimiento esperado de la cartera p .

E (R_i): Rendimiento esperado del activo i .

X_i: Fracción que el inversionista destina de su presupuesto a la compra del activo i .

El riesgo de cualquier cartera se mide como la varianza o desviación estándar de la variable aleatoria representativa de su rendimiento.

$$\sigma^2(\mathbf{R}_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^N x_i x_k \sigma(\mathbf{R}_i, \mathbf{R}_k)$$

Donde:

σ² (R_p): Varianza del rendimiento de la cartera p .

σ² (R_i): Varianza del rendimiento del activo i .

σ² (R_i, R_k): Covarianza de los rendimientos de los activos i y k .

N: Número de valores que conforman la cartera p .

X_i: Fracción que el inversionista destina de su presupuesto a la compra del activo i .

El inversionista prefiere las carteras con mayor rendimiento y un riesgo menor, y la función de satisfacción es la siguiente:

$$U = F(E(\mathbf{R}_p), \sigma^2(\mathbf{R}_p))$$

En la que:

$$\frac{\partial U}{\partial E(\mathbf{R}_p)} > 0 \rightarrow \mathbf{U} \text{ es creciente en } E(\mathbf{R}_p)$$

$$\frac{\partial U}{\partial \sigma^2(\mathbf{R}_p)} < 0 \rightarrow \mathbf{U} \text{ es decreciente en } \sigma^2(\mathbf{R}_p)$$

Donde:

U: Índice de utilidad o satisfacción.

F: Operador de la función de utilidad (es diferente para cada inversionista).

E (R_p): Rendimiento esperado de la cartera *p*.

σ² (R_p): Varianza del rendimiento de la cartera *p*.

∂: Operador de la derivada parcial.

A partir de estos supuestos, el modelo requiere de tres fases, que se enlistan a continuación:

- 1) Determinación de la frontera de carteras eficientes.
- 2) Especificación de las preferencias del inversionista, que también se le conoce como curvas de indiferencia
- 3) Determinación de la cartera óptima.

Determinación de la frontera de carteras eficientes

Se considera como cartera eficiente aquella que obtiene un máximo de rentabilidad, para un determinado nivel de riesgo, o cuando se tiene el menor riesgo para una rentabilidad determinada, para el cálculo se resuelve aplicando el menor riesgo encontrado, sujeto al mejor riesgo, según las fórmulas expuestas para cada elemento, se resuelve con el siguiente programa cuadrático.

$$\text{Min } \sigma^2(\mathbf{R}_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

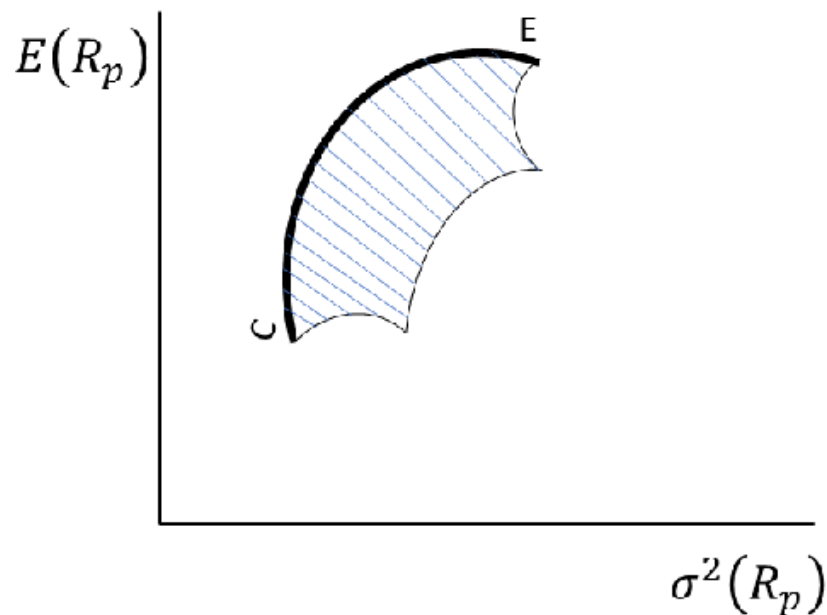
$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot E(R_i) = V^*$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i > 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

En la Figura 15 se muestra cómo sería el resultado gráfico de la frontera de carteras eficientes

Figura – 15 Representación gráfica de las carteras eficientes



Nota: Tomado de Manual de Dirección Financiera, Gestión de Carteras de Inversión (Blanco, *et al.*, 2020. p. 42).

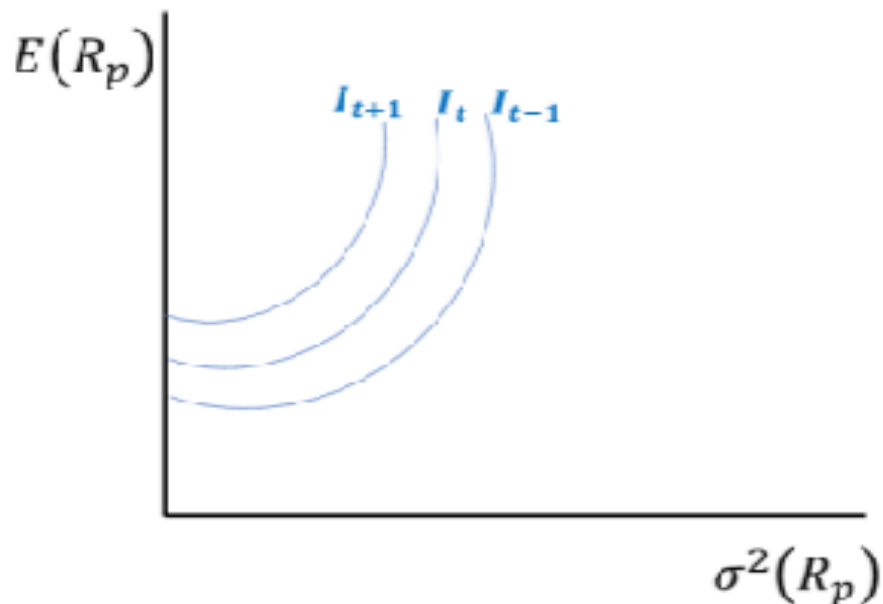
La parte de la figura que está sombreada corresponde a las posibles soluciones y la curva CE es la curva de las carteras eficientes, esto significa que la línea que dibuja la curva corresponde a la frontera de carteras eficientes, siendo las opciones de

inversión que están en el punto más alto de la curva, las que tienen un mayor rendimiento con un riesgo menor.

Especificación de las preferencias del inversionista

Para determinar las preferencias del inversionista, se requiere conocer la actitud al riesgo que presenta, conforme a la función de utilidad que se expuso, y las preferencias están dadas en forma gráfica por las curvas de indiferencia como se muestra en la Figura 16 siguiente.

Figura 16 – Curva de indiferencia para un inversionista con aversión al riesgo



Nota: Tomado de Manual de Dirección Financiera, Gestión de Carteras de Inversión (Blanco, *et al.*, 2020. p. 43).

Las curvas que presenta la Figura 16 corresponden a los distintos niveles de riesgo que el inversionista está dispuesto a asumir, es decir, representan su apetito de riesgo, y lo que debe ubicar es la curva que mejor se aproxime a la frontera eficiente,

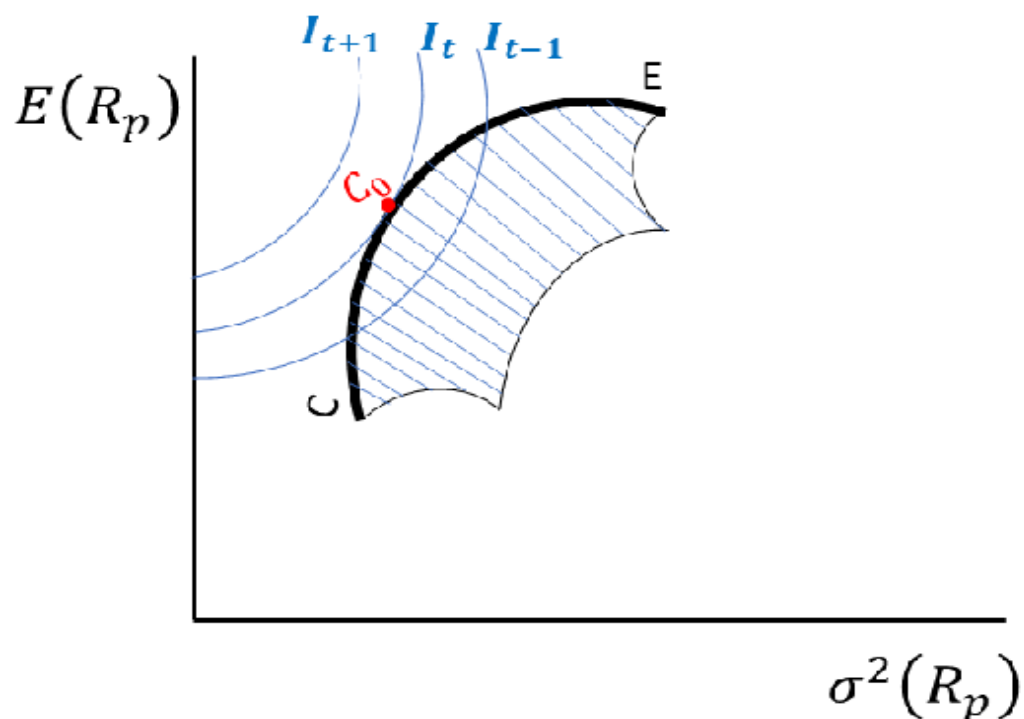
es decir, la que representa un mayor rendimiento con el nivel de riesgo definido como aceptable por parte del inversionista.

Determinación de la cartera óptima

Para el inversionista, la cartera ideal corresponde al punto donde converge la cartera eficiente, y la satisfacción del inversionista se maximice.

Esta combinación se muestra de manera gráfica en la Figura 17 siguiente.

Figura 17 – Representación gráfica de la cartera óptima



Nota: Tomado de Manual de Dirección Financiera, Gestión de Carteras de Inversión (Blanco, *et al.*, 2020. p. 43).

En la Figura 17 se muestra tanto la frontera eficiente de la Figura 15, como las curvas de los niveles de riesgo que se presentan en la Figura 16, y el punto de intercepción entre las curvas de riesgo, con la curva de la frontera eficiente representa la cartera o portafolio de inversión óptimo para el inversionista, lo que equivale a decir que es donde se da la proporción ideal de inversión entre los distintos activos financieros, en la que se obtiene el mayor rendimiento posible, con el menor riesgo conforme al apetito de riesgo del inversionista.

De acuerdo con esto, en la Figura 17 el inversionista estaría optando por un riesgo intermedio, con el mayor rendimiento posible, según la frontera eficiente.

Guía para la aplicación práctica del modelo

Para la aplicación práctica del modelo, se presenta una guía para que se utilice por Popular Pensiones, o bien, por cualquier inversionista interesado en maximizar los rendimientos sobre sus inversiones, con el menor riesgo estimado posible, considerando que el objetivo del método es buscar la combinación adecuada de activos financieros para formar un portafolio o cartera de inversión donde se tenga el menor riesgo posible, con la mayor rentabilidad.

En este caso se trabaja con la hoja electrónica de Excel, y como primer paso se debe verificar que la aplicación tenga instalados los complementos de análisis de datos y la Solver, puesto que se requieren para determinar la cartera óptima.

Como insumo fundamental para poder aplicar del modelo de carteras de Markowitz, se deben tener los datos históricos sobre los activos financieros con los que se piensa construir la cartera o portafolio de inversión, estos datos son los que corresponden a la volatilidad y rentabilidad de cada activo financiero, y para el modelo de ejemplo se trabaja con seis activos financieros hipotéticos, con datos observables mensualmente durante dos años, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7 – Precios históricos mensuales por activo financiero

	A	B	C	D	E	F
ENE-21	94.0039	105.5889	99.5445	109.7684	47.0800	86.1000
FEB-21	95.8212	107.2273	99.5669	109.8500	49.4200	88.1300
MAR-21	96.2517	109.6203	99.5827	110.8770	51.3400	90.1600
ABR-21	97.7963	109.7845	99.6006	111.1522	51.8000	95.4700
MAY-21	99.5563	110.8624	99.5933	111.4100	53.9100	96.1800
JUN-21	101.5720	110.8690	99.6067	111.7566	51.6300	98.5000
JUL-21	101.1020	111.9529	99.6245	111.7628	51.5600	100.6600
AGO-21	102.6598	112.2231	99.6500	111.9640	51.9800	103.7000
SEP-21	102.3402	111.9264	100.0602	112.2500	51.0100	98.9200
OCT-21	102.2456	111.4303	100.0575	112.7483	51.9050	105.3200
NOV-21	102.0726	110.9821	100.0440	111.9618	48.9100	104.3100
DIC-21	101.8205	110.7023	100.0274	110.9436	50.2900	107.2500
ENE-22	102.1888	111.2427	98.2332	110.1507	51.3400	101.4300
FEB-22	102.2088	110.1800	100.4876	109.4832	49.9700	97.4300
MAR-22	101.5736	110.3164	100.4782	109.1194	50.4000	102.0300
ABR-22	101.4766	110.4268	100.4474	109.1195	47.9000	102.5712
MAY-22	100.4775	107.7033	100.4157	109.1515	49.3500	102.9815
JUN-22	100.8714	103.8449	100.2906	109.9513	48.3812	103.0209
JUL-22	101.2412	102.6666	100.2735	110.1812	49.5874	102.9815
AGO-22	100.9191	101.6794	100.3427	110.2516	49.6026	103.1213
SEP-22	100.8080	102.5554	100.2510	110.8545	49.4512	103.1219
OCT-22	101.0209	103.6800	100.2535	110.8790	49.5123	103.2598
NOV-22	101.2130	104.7512	100.2739	111.0312	50.4587	103.2828
DIC-22	101.2210	105.9910	100.2323	111.5459	51.7575	103.3530

Fuente: Elaboración propia.

Rendimiento por activo

A partir de los precios históricos para cada uno de los seis activos financieros, utilizando una hoja de cálculo, se deben calcular los rendimientos por cada uno de los activos, comparando el rendimiento del mes actual con el rendimiento del mes anterior, y para que resulte en términos porcentuales el resultado se divide entre el

mes actual, esto se aplica para cada activo y para cada uno de los meses que se están observando en el ejemplo, tal y como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 – Rendimientos mensuales en porcentajes por activo financiero

	A	B	C	D	E	F
ENE-21						
FEB-21	1,90%	1,53%	0,02%	0,07%	4,73%	2,30%
MAR-21	0,45%	2,18%	0,02%	0,93%	3,74%	2,25%
ABR-21	1,58%	0,15%	0,02%	0,25%	0,89%	5,56%
MAY-21	1,77%	0,97%	-0,01%	0,23%	3,91%	0,74%
JUN-21	1,98%	0,01%	0,01%	0,31%	-4,42%	2,36%
JUL-21	-0,46%	0,97%	0,02%	0,01%	-0,14%	2,15%
AGO-21	1,52%	0,24%	0,03%	0,18%	0,81%	2,93%
SEP-21	-0,31%	-0,27%	0,41%	0,25%	-1,90%	-4,83%
OCT-21	-0,09%	-0,45%	0,00%	0,44%	1,72%	6,08%
NOV-21	-0,17%	-0,40%	-0,01%	-0,70%	-6,12%	-0,97%
DIC-21	-0,25%	-0,25%	-0,02%	-0,92%	2,74%	2,74%
ENE-22	0,36%	0,49%	-1,83%	-0,72%	2,05%	-5,74%
FEB-22	0,02%	-0,96%	2,24%	-0,61%	-2,74%	-4,11%
MAR-22	-0,63%	0,12%	-0,01%	-0,33%	0,85%	4,51%
ABR-22	-0,10%	0,10%	-0,03%	0,00%	-5,22%	0,53%
MAY-22	-0,99%	-2,53%	-0,03%	0,03%	2,94%	0,40%
JUN-22	0,39%	-3,72%	-0,12%	0,73%	-2,00%	0,04%
JUL-22	0,37%	-1,15%	-0,02%	0,21%	2,43%	-0,04%
AGO-22	-0,32%	-0,97%	0,07%	0,06%	0,03%	0,14%
SEP-22	-0,11%	0,85%	-0,09%	0,54%	-0,31%	0,00%
OCT-22	0,21%	1,08%	0,00%	0,02%	0,12%	0,13%
NOV-22	0,19%	1,02%	0,02%	0,14%	1,88%	0,02%
DIC-22	0,01%	1,17%	-0,04%	0,46%	2,51%	0,07%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 8 anterior, se muestran los rendimientos históricos mensuales, en términos porcentuales, para cada uno de los activos financieros que se utilizan en esta guía práctica, en la tabla se pueden notar algunos valores que tienen un valor negativo, esto es ocasionado por pérdidas de valor en el precio del activo financiero, respecto al mes anterior.

Con la información obtenida sobre los rendimientos individualizados para cada uno de los activos financieros, el paso siguiente es calcular el rendimiento esperado y el riesgo individual para cada uno de los seis activos financieros que se trabajan para esta guía, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9 - Rendimiento esperado y riesgo individual

	A	B	C	D	E	F
RENDIMIENTO	0,32%	0,01%	0,03%	0,07%	0,37%	0,75%
RIESGO	0,85%	1,31%	0,62%	0,46%	2,93%	2,92%

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento esperado es el resultado del rendimiento promedio de cada activo financiero en el periodo observado, que en este caso corresponde a dos años, según lo mostrado en la Tabla 8.

El riesgo que se muestra en la Tabla 9, está dado por la desviación estándar de los rendimientos de cada uno de los activos financieros que se encuentran en la Tabla 8 de rendimientos por activo financiero, y para el cálculo mediante hoja electrónica, se utiliza la fórmula de desviación estándar muestral, provista en la hoja de Excel, y en ella se consideran todos los rendimientos disponibles.

En la Tabla 9 se observa que el activo financiero con rendimiento más bajo es el **B**, con un 0,01%, y el más alto es el activo **F**, con un rendimiento del 0,75%, en cuanto a riesgo, el activo con mayor riesgo es el **E**, con 2,93% y el de menor riesgo es el activo **D** con un 0,46%.

Determinación de la frontera de carteras eficientes

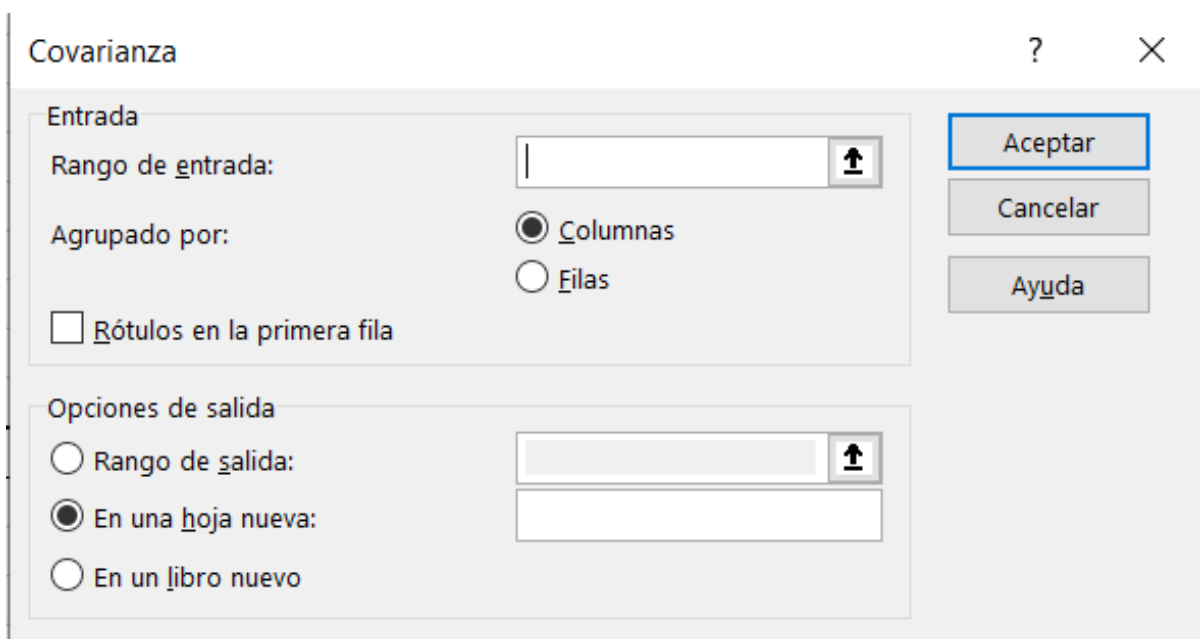
Como se explica en este mismo capítulo, se considera como cartera eficiente aquella que obtiene un máximo de rentabilidad, para un determinado nivel de riesgo, o

cuando se tiene el menor riesgo para una rentabilidad determinada, esto aplicado a una serie de posibles carteras de inversión, la frontera será la que sobrepase los niveles de rendimiento con una combinación óptima de riesgo.

Para el cálculo se resuelve aplicando el menor riesgo encontrado, sujeto al mejor riesgo, según las fórmulas expuestas, es decir, se requiere de la aplicación de ecuaciones cuadráticas sobre las varianzas y covarianzas de los activos financieros que se analizan.

En esta guía se recurre a Excel para encontrar esta cartera eficiente, y para esto lo primero que se necesita es determinar una matriz de varianzas y covarianzas, haciendo uso del análisis de datos provisto como complemento de Excel, y esa sección se utiliza la opción de covarianza, como se muestra en la Figura 18 siguiente.

Figura 18 – Cuadro de diálogo de Excel para covarianza



Fuente: Tomado como imagen de hoja electrónico Excel.

El cálculo de la covarianza permite conocer el comportamiento que tiene la varianza de cada uno de los activos financieros, respecto a cada uno de los restantes activos, que para el caso de esta guía son seis activos.

Para que se ejecute el cálculo se requiere introducir el rango de entrada de datos, que corresponden a los rendimientos por activo financiero, indicando las celdas de la hoja electrónica donde se ubican esos datos, y el rango de salida que pide el cuadro de diálogo es el lugar donde se quiere que se despliegue la matriz.

En el caso de esta guía los datos de entrada son los que se encuentran en la Tabla 8, aplicando la fórmula se obtienen los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10 – Matriz de varianzas y covarianzas

	A	B	C	D	E	F
A	0.0000685	0.0000318	-0.0000037	0.0000095	0.0000341	0.0000570
B	0.0000318	0.0001632	-0.0000116	0.0000042	0.0001128	0.0000509
C	-0.0000037	-0.0000116	0.0000372	-0.0000004	-0.0000458	-0.0000043
D	0.0000095	0.0000042	-0.0000004	0.0000204	0.0000239	0.0000379
E	0.0000341	0.0001128	-0.0000458	0.0000239	0.0008231	0.0002061
F	0.0000570	0.0000509	-0.0000043	0.0000379	0.0002061	0.0008129

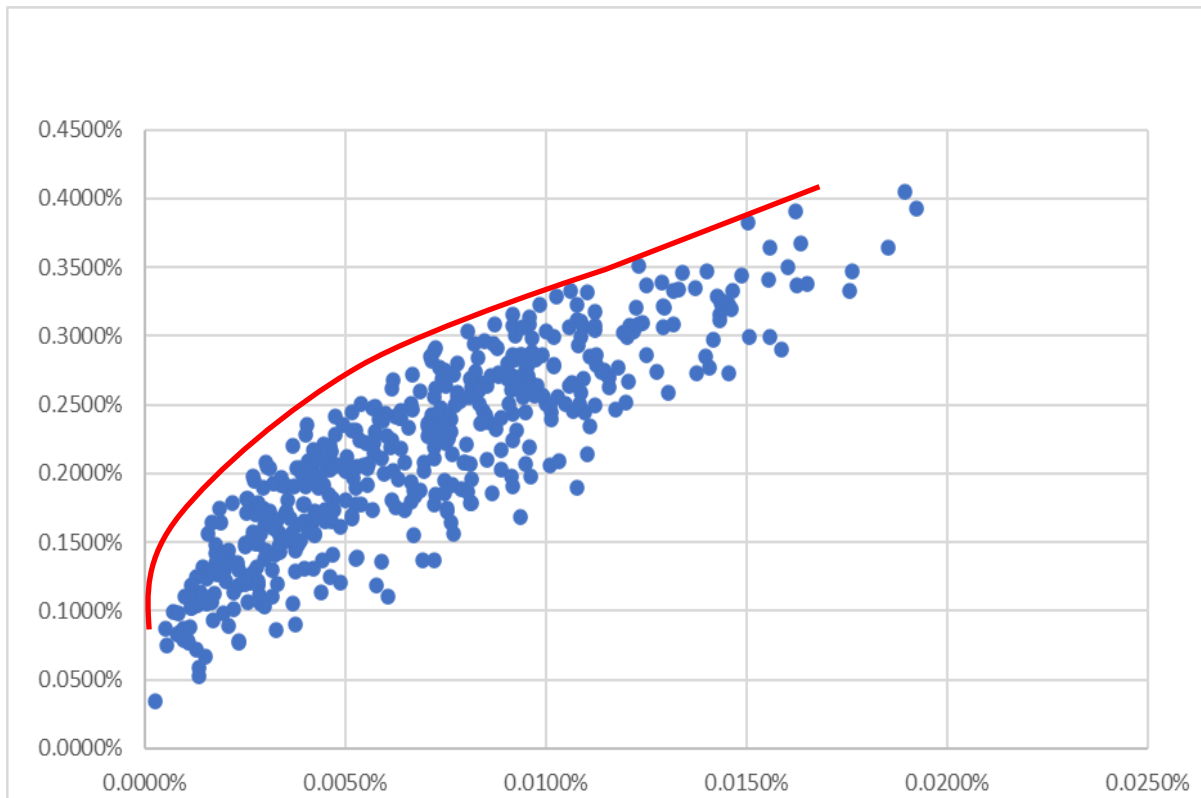
Fuente: Elaboración propia.

Esta matriz de varianzas y covarianzas lo que muestra es la relación de rendimiento entre las diferentes combinaciones de los activos financieros que se analizan. Los datos resaltados son las varianzas es decir es el punto donde el activo financiero no interactúa con otro.

Con los datos ya establecidos, ahora se requiere determinar una frontera de portafolios que cumpla con los criterios de rendimiento con el menor riesgo, y para aplicar el modelo en esta guía, utilizando la hoja electrónica de Excel, se generan de forma aleatoria una cantidad determinada de posibles portafolios, para el ejemplo se han generado quinientos, para cada portafolio generado, se asigna un riesgo y un rendimiento determinado, para luego graficar todos esos resultados, el resultado

muestra una curva, bajo la cual están los distintos resultados de riesgo y rendimiento, esa línea es la que se conoce como cartera eficiente, como se muestra en la Figura 19 siguiente.

Figura 19 – Frontera de cartera eficiente



Fuente: Elaboración propia.

La línea roja sobrepuesta en la Figura 19 representa la frontera de la cartera eficiente, y cada uno de los puntos de la figura representa las diferentes combinaciones o portafolios de inversión, cada una con diferentes niveles de rendimiento y riesgo, y que para la guía se realizan quinientas simulaciones. En la Tabla 11 siguiente se muestran algunas de esas simulaciones.

Tabla 11 - Simulación de portafolios a diferentes niveles de rendimiento y riesgo

Portafolio	Riesgo	Rendimiento
P1	0,0098%	0,2809%
P2	0,0012%	0,1196%
P3	0,0057%	0,2263%
P4	0,0030%	0,1930%
P5	0,0126%	0,3061%
P6	0,0087%	0,2891%
P7	0,0095%	0,2661%
P8	0,0029%	0,1867%
P9	0,0077%	0,2589%
P10	0,0089%	0,3323%
P11	0,0090%	0,2498%
P12	0,0040%	0,1866%
P13	0,0029%	0,2090%
P14	0,0056%	0,2074%
P15	0,0112%	0,3322%
P16	0,0105%	0,3116%
P17	0,0087%	0,2579%
P18	0,0037%	0,1989%
P19	0,0120%	0,3484%
P20	0,0226%	0,4680%
P21	0,0110%	0,3081%
P22	0,0168%	0,4127%
P23	0,0151%	0,3172%
P24	0,0188%	0,4014%
P25	0,0064%	0,2351%
P26	0,0045%	0,1391%
P27	0,0127%	0,2971%
P28	0,0028%	0,1301%
P29	0,0149%	0,3354%
P30	0,0031%	0,1752%

Fuente: Elaboración propia.

En la simulación que se muestra, se aprecia que ninguno de los portafolios generados aleatoriamente tiene el mismo riesgo y rendimiento, y cada uno de ellos representa un punto en la Figura 18 anterior.

Determinación de la cartera óptima

Para el inversionista, la cartera ideal corresponde al punto donde converge la cartera eficiente y la satisfacción del inversionista se maximice, esto quiere decir que considera el apetito de riesgo del inversionista, pero también se puede dejar en manos del modelo la determinación de una cartera óptima, siendo el propio modelo el que seleccione en qué activos invertir y en qué proporción al total de la inversión.

Siguiendo con la guía de aplicación del modelo de carteras de Markowitz, mediante la hoja electrónica de Excel se consideran los valores para los vectores de riesgo y rendimiento que se encuentran en la Tabla 9, y se agrega un nuevo vector de proporciones de inversión, que inicialmente deberá estar en cero para cada uno de los activos financieros.

Inicialmente se genera una tabla que contiene las proporciones de inversión, que debe estar con valor de 0%, dado que aún no se conocen los pesos proporcionales que tendrá cada activo financiero dentro de la cartera de inversión, y será mediante la aplicación de la herramienta “Solver” que se asignarán esos valores.

Con los valores de los vectores definidos, se recurre también a la información que suministra la matriz de varianzas y covarianzas que se muestra en la Tabla 10, y se procede al cálculo del rendimiento del portafolio, la varianza para el portafolio y el riesgo para el portafolio, siempre utilizando la hoja electrónica de Excel, como se muestra en la Tabla 12:

Tabla 12 – Resultado del rendimiento y riesgo esperado de la cartera

Rendimiento	0,0737%
Varianza	0,0011%
Riesgo	0,3370%

Fuente: Elaboración propia.

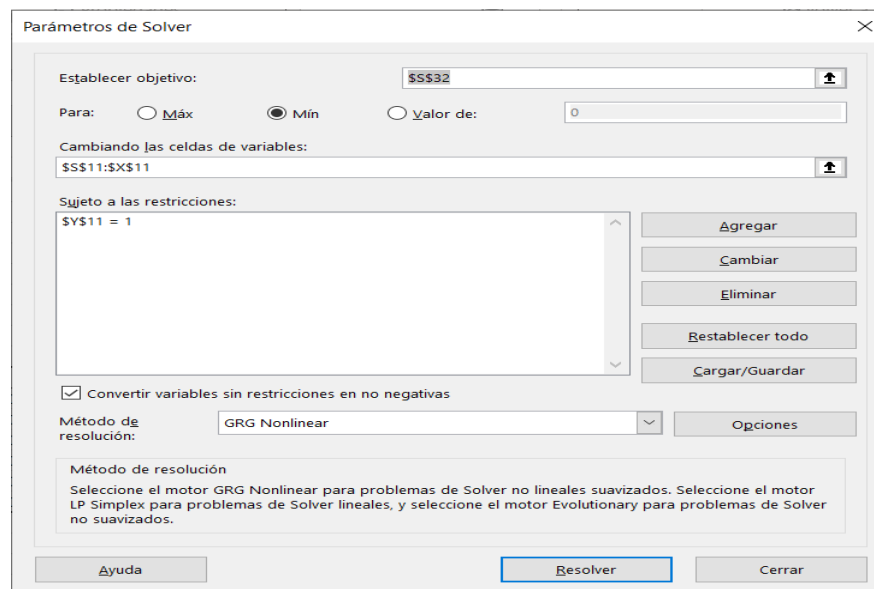
El rendimiento se determina a partir de la multiplicación de la matriz de proporciones de la cartera, con la matriz de los rendimientos esperados, y para esto se recurre a la fórmula de multiplicación de matrices de Excel, que se conoce como “MMULT”

La varianza está dada por la matriz de las proporciones de la cartera, multiplicada por la matriz de varianzas y covarianzas de la Tabla 10, esto a su vez se multiplica nuevamente por la matriz de las proporciones de cartera, que por el momento está en cero, para esta operación se recurre de nuevo la fórmula de Excel para la multiplicación de matrices “MMULT”.

Por último, el riesgo es determinado por la desviación estándar de la varianza, que se obtiene de raíz cuadrada de la varianza, también calculada con la hoja electrónica de Excel.

A partir de estos cálculos, y mediante la utilización de la herramienta “Solver” de Excel, se determina la cartera óptima, como se muestra en la Figura 20.

Figura 20 – Parámetros de complemento “Solver”



Fuente: Tomado como imagen de hoja electrónico Excel.

Para que “Solver” realice el cálculo de la cartera óptima, lo primero que se define es que se trabaja con mínimo riesgo de objetivo, que es el dado en la varianza de la Tabla 13, El segundo parámetro corresponde el objetivo por buscar, que está dado por el vector de las proporciones de inversión, luego se define el rango de celdas por combinar, por último se establece una restricción, que consiste en que el resultado tiene que ser igual a 1, esto quiere decir que la suma de las proporciones que se invierten en cada activo financiero debe ser igual a 100%.

Con todos los parámetros incluidos se le indica a la herramienta que resuelva, y esta lo que realiza es la combinación ideal de la cartera, con la que se cumplen los criterios de rendimiento y riesgo establecidos en la Tabla 12. El resultado que muestra la herramienta “Solver” es el siguiente:

Tabla 13 – Cartera óptima

A	B	C	D	E	F	TOTAL
8,30%	6,04%	34,62%	50,37%	0,67%	0,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

El resultado, conforme al modelo de Markowitz, corresponde a las proporciones en que se debe invertir en cada uno de los activos financieros analizados, mostrando que en el activo F no recomienda realizar ninguna inversión, esto tiene sentido puesto que en la Tabla 9 se aprecia cómo es el activo que presenta el segundo mayor nivel de riesgo.

Especificación de las preferencias del inversionista

Para determinar las preferencias del inversionista, se requiere conocer la actitud al riesgo que presenta, para esta guía se utiliza el apetito de riesgo del inversionista, que puede ser superior al riesgo mínimo determinado en la Tabla 12, y que corresponde a 0,3370%.

Para aplicar esto en la guía y utilizando los mismos datos, pero en la herramienta “Solver” que se muestra en la Figura 18, se debe agregar una restricción, que es la del rendimiento, con un mayor nivel de rendimiento también se incrementará el riesgo, y en consecuencia se mostrará una nueva cartera óptima.

Cronograma de implementación y presupuesto

Para la implementación se inicia con Popular Pensiones como administradora del ROP, para una entidad financiera como la citada, que administra fondos de pensión, la implementación de una propuesta como la expuesta, en lo técnico no debería representar mayores inconvenientes, dado que sus funcionarios se presume son expertos en manejo de carteras de inversión.

No obstante, por la naturaleza de los fondos que administra, cualquier cambio que se realice en metodología, además de ser cuidadosamente analizado, requiere de un proceso de adecuación de la normativa existente, así como alguna capacitación; en consecuencia, el cronograma y presupuesto de implementación es para aplicarse a Popular Pensiones.

Para darle valor a cada una de las actividades de implementación se utiliza el salario por hora de un profesional promedio del sector financiero, con conocimientos suficientes en carteras de inversión y aptitudes para transmitir conocimiento, con salario promedio de 1.760.000 colones, y para efectos de simplificar los cálculos se considera con un valor de ocho mil colones por hora de trabajo, que incluye las cargas sociales, y las actividades corresponden a las siguientes:

Revisión y aceptación por parte de comité de riesgo: El comité de riesgo es la primera etapa del proceso de implementación, es ahí donde se debe analizar y revisar con detalle la propuesta del modelo de cartera de Markowitz, este comité está formado por varios profesionales y cada uno deberá dedicar algunas horas a su

discusión y análisis, estimando para esta actividad sesenta horas, y una duración de una semana.

Conocimiento de propuesta: El órgano de dirección de la operadora de pensiones es el encargado de la definición de las políticas, y la adopción de un método como el propuesto requiere de una política de aplicación. Para este proceso, y por ser un órgano colegiado, se estiman cuarenta horas y una duración estimada de dos semanas.

Revisión y adecuación de normativa vigente: Esta la actividad de mayor peso en costo y tiempo, pero, sobre todo, es determinante para una aplicación exitosa de la metodología. La actividad es requerida, puesto que los procedimientos, diagramas de flujos, definición de métricas y lo que resulte necesario para la aplicación del método, debe estar por escrito, y debe ser valorado por el comité de riesgo, y en última instancia aprobado por el órgano de dirección. Por esta razón, para esta actividad se consideran 450 horas, por la participación de varios profesionales, y una duración estimada de 16 semanas.

Capacitación: Una vez definida la política y modificada la normativa correspondiente, se requiere que sea conocida por las personas profesionales encargadas de su aplicación, por lo que para esta actividad se han considerado 60 horas, que incluyen a quienes brinden la capacitación, esta actividad tiene una duración de una semana.

En la Tabla 14 se muestra el detalle de costo por cada una de las actividades, con un costo total de 4.880.000 colones.

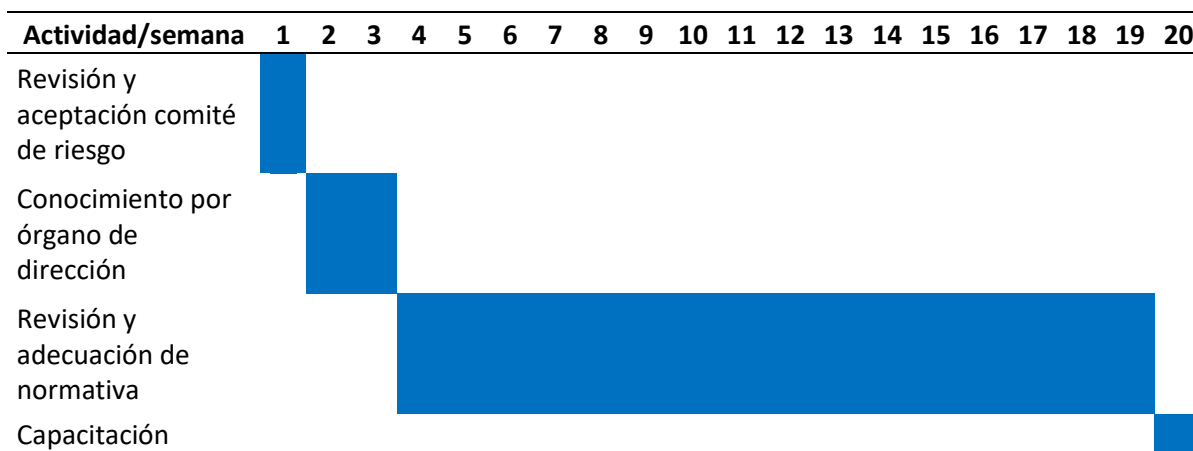
Tabla 14 – Presupuesto de implementación

Detalle	Horas	Valor de hora	Costo
Revisión y aceptación comité de riesgo	60	8,000.00	480,000.00
Conocimiento por órgano de dirección	40	8,000.00	320,000.00
Revisión y adecuación de normativa	450	8,000.00	3,600,000.00
Capacitación	60	8,000.00	480,000.00
Totales	510		4,880,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Para cubrir las actividades detalladas y presupuestadas, se considera necesario contar con 20 semanas laborales, y las actividades requieren de la secuencia propuesta, pero no necesariamente las semanas requeridas para cada actividad son continuas, por lo que en tiempo real o tiempo corrido de implementación del método que se propone en este trabajo de investigación, puede requerir más de las veinte semanas que se han planteado, en la Figura 21 se muestra el cronograma de trabajo.

Figura 21 – Cronograma de implementación



Fuente: Elaboración propia.

Consideraciones generales

En este trabajo de investigación se demuestra que los aspectos de riesgo y rendimiento en la administración de los recursos del ROP que administra Popular Pensiones no están debidamente cubiertos. Si bien existen políticas y algunos parámetros, no se evidencia una metodología para determinar un portafolio bien diversificado y que cumpla con las expectativas de cualquier inversionista: obtener el mejor rendimiento posible, al menor riesgo posible, que es justamente lo que propone el modelo de administración de carteras de Markowitz.

Los fondos de pensión complementaria en Costa Rica tienen una vida relativamente corta, y las propuestas como la planteada contribuyen en el fortalecimiento de los mecanismos para brindar a cada afiliado una mejor pensión en términos monetarios, dignificando su retiro de la actividad laboral.

Bibliografía

Anula, J. (2022, 7 de agosto). *¿Sabes cuál es el origen de la jubilación y las pensiones? Hay que remontarse al Imperio Romano.*
https://www.65ymas.com/economia/pensiones/origen-jubilacion-pensiones-imperio-romano_42120_102.html#google_vignette

Arenas de Mesa, A. (2020). *Los sistemas de pensiones en América Latina: institucionalidad, gasto público y sostenibilidad financiera en tiempos del COVID-19*, serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 212 (LC/TS.2020/99), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45945/1/S2000551_es.pdf

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2020, 5 de octubre). *Ley para resguardar el derecho de los trabajadores a retirar los recursos de la pensión complementaria.*
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92611&nValor3=122660&strTipM=TC

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2000, 24 de enero). *Ley de Protección al Trabajador.*
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=43957

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1997, 17 de diciembre). *Ley Reguladora del Mercado de Valores.*
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=29302

Asamblea Legislativa Costa Rica. (1995, 18 de agosto). *Ley 7523 Régimen privado de pensiones complementarias y reformas a la ley reguladora del mercado de*

valores y del Código de Comercio. Diario Oficial La Gaceta, Alcance N° 11.
[https://www.supen.fi.cr/marco-legal/-/document library/UsLGu0JIRba7/view file/45039? com liferay document library web portlet DLPortlet INSTANCE UsLGu0JIRba7 redirect=https://www .supen.fi.cr/marco-legal/-/document library/UsLGu0JIRba7/view/45036? com liferay document library web portlet DLPortlet INSTANCE UsLGu0JIRba7 redirect=https://www.sup en.fi.cr/marco-legal?p_p id=com liferay document library web portlet DLPortlet INSTANC E UsLGu0JIRba7](https://www.supen.fi.cr/marco-legal/-/document%20library/UsLGu0JIRba7/view_file/45039?com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_UsLGu0JIRba7_redirect=https://www.supen.fi.cr/marco-legal/-/document%20library/UsLGu0JIRba7/view/45036?com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_UsLGu0JIRba7_redirect=https://www.supen.fi.cr/marco-legal?p_p_id=com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_UsLGu0JIRba7)

Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. (3ª edición). Grupo Editorial Patria. <http://ebookcentral.proquest.com>

Barrantes, R. (2021). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. (3ª reimpresión de la 2ª edición). Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. (4ª edición). Pearson Educación.

Blanco, A., Escamilla, S., Fernández, A., Gutiérrez, M., Paule, J., Plaza, P., (2021). *Dirección Financiera. Un enfoque práctico de la gestión de carteras*, (2ª Edición). Delta Publicaciones.
<https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/direccion-financiera-1638805928?location=3>

Block, S., Hirt, G., Danielsen, B. (2013). *Fundamentos de administración financiera* (14ª. Edición). Editorial McGraw Hill Educación.

Bueno - Martínez, B., Buz - Delgado, J (2006). Jubilación y tiempo libre en la vejez. Madrid, *Portal Mayores, Informes Portal Mayores*, N° 65. Lecciones de Gerontología, IX. [Fecha de publicación: 16/10/2006].
<http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/bueno-jubilacion-01.pdf>

- Casañas, L. M. (2018). *El sistema de pensiones en España: un avance en la historia desde un enfoque económico*. [Tesis de Relaciones Laborales, Universidad de la Laguna]
<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10206/El%20sistema%20de%20pensiones%20en%20Espana%20un%20avance%20en%20la%20historia%20desde%20un%20enfoque%20economico.pdf>
- Castillo, K. (2019). *Análisis comparativo del portafolio de inversión de las administradoras de fondo de pensiones, Integra y Profuturo, bajo el modelo Markowitz 2013 – 2017*. [Tesis para optar el título de Licenciada en Administración y Finanzas, Escuela Académico Profesional de Administración y Finanzas, Universidad Continental, Huancayo, Perú.] Repositorio Institucional Continental <https://hdl.handle.net/20.500.12394/5589>
- Conglomerado Financiero Banco Popular y de Desarrollo Comunal. (2022). *Informe Anual de Riesgo 2022*. <https://www.bancopopular.fi.cr/banco-popular/informes-banco-popular/informes-anuales-de-riesgos>
- Córdoba, M. (2016). *Mercado de valores*. (1ª edición) Ecoe Ediciones Ltda.
<https://elibro.net/es/lc/ulatinacr/titulos/70455>
- Corona-Martínez L., Fonseca-Hernández, M., Álvarez, Y. (2021, diciembre). El objeto y el sujeto en la investigación científica. *Medisur* [revista en Internet]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5206>
- Gitman, L., Joehnk, M. (2009). *Fundamentos de inversiones*. (10ª edición). Pearson Educación. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=3597>
- Gomes de Almeida, L. (2018). *Ensaio em finanças* [Tesis Doctoral]. Universidade de Vigo, España, 2018.
https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1204/Ensaio_em_finan%C3%A7as.pdf

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6a ed.). McGraw Hill.

Jorion, P. (2002). *Valor en riesgo*. (2ª edición). Limusa.

Juárez, G., Sánchez, A. (2006). *Seguridad social en España y los fondos de pensiones*. Red Análisis Económico.
<https://elibro.net/es/ereader/ulatinacr/7518>

Madura, J. (2009). *Administración Financiera Internacional*. (9ª edición). Cengage Learning Editores.

Marchena-Segura, C., Marín-Alvarado, R. (abril, 2013). Propuesta de un Modelo Alternativo para Mejorar la Rentabilidad de los Fondos Captados por el Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias de Costa Rica. *TEC Empresarial*; Vol. 7, Núm. 1 (2013); Pág. 9-19. URI
<https://hdl.handle.net/2238/5593>

Ministerio de Planificación y Política Económica. (2016) *Costa Rica: Estado de las pensiones*. Unidad de análisis prospectivo.
<https://www.corteidh.or.cr/tablas/r37657.pdf>

Monge, C. (2011). *Metodología de investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad Sur colombiana.

Navarro, J. (2015). *Epistemología y metodología*. Grupo Editorial Patria.
<https://elibro.net/es/ereader/ulatinacr/39400>

ONU: Asamblea General (1948, 10 de diciembre). *Declaración Universal de Derechos Humanos*, 217 A (III).
<https://www.refworld.org/es/docid/47a080e32.html>

Pacheco, J., Elizondo, H. y Pacheco, J. (2020). *El sistema de pensiones en Costa Rica: institucionalidad, gasto público y sostenibilidad financiera*, serie

Macroeconomía del Desarrollo, N° 211 (LC/TS.2020/81), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45906>

Popular Pensiones. (2023). *Nuestra Historia*.

<https://www.popularpensiones.fi.cr/nosotros/historia>

Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española* (edición de tricentenario). <https://dle.rae.es/nomot%C3%A9tico>

Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española* (edición de tricentenario). Consultado el 16 de julio de 2022.

<https://dle.rae.es/pensi%C3%B3n>

Superintendencia General de Entidades Financieras [SUGEF]. (2010). *Reglamento sobre administración Integral de Riesgos*.

[https://www.sugef.fi.cr/normativa/normativa_vigente/SUGEF%202-10%20\(v27%207%20de%20febrero%20de%202023\).pdf](https://www.sugef.fi.cr/normativa/normativa_vigente/SUGEF%202-10%20(v27%207%20de%20febrero%20de%202023).pdf)

Superintendencia de Pensiones [SUPEN]. (2017). *Reglamento de inversiones de las entidades reguladas*. <https://www.supen.fi.cr/>

Superintendencia de Pensiones [SUPEN], (2017). *Reglamento de riesgos*.

Consultado el 17 de agosto de 2023. <https://www.supen.fi.cr/marco-legal>

Superintendencia de Pensiones [SUPEN]. (2023). *Inicio*. <https://www.supen.fi.cr/inicio>

Superintendencia de Pensiones [SUPEN]. (2023). *Estadísticas*.

<https://www.supen.fi.cr/estadisticas-originales>

Anexos

Anexo 1 – Inversiones de los Recursos del ROP, por Popular Pensiones (en colones costarricenses)

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
1	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0044	8,718,314,509
2	Banco de Costa Rica	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBCR00B3743	29,758,817,040
3	CNFL, S.A.	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRCFLUZB0215	1,891,326,880
4	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B5919	500,331,300
5	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B77H3	6,185,741,325
6	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B96G5	94,057,645,262
7	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0184	999,984,970
8	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B45H0	9,011,700,000
9	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0127	4,715,883,403
10	Florida Ice And Farm (FIFCO)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFIFCOB1004	1,145,655,532
11	Florida Ice And Farm (FIFCO)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFIFCOB1020	23,000,619,160
12	Florida Ice And Farm (FIFCO)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFIFCOB0998	622,548,979
13	Banco Central de Costa Rica	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBCCR0B4056	1,019,860,606
14	CNFL, S.A.	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRCFLUZB0223	1,960,198,743
15	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B43G7	112,456,244,568
16	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B75H7	123,004,468,300
17	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B84H9	133,803,696,365
18	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B56I5	25,601,985,111
19	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B66G8	32,554,144,793
20	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B29H4	4,367,209,946
21	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B48H4	48,564,737,790
22	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B60I7	49,402,644,765
23	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B26H0	8,390,942,798

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
24	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0119	1,453,397,145
25	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0526	1,657,549,991
26	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0476	4,687,041,587
27	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2408	2,032,962,524
28	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2200	3,915,051,630
29	Financiera Credilat, S.A.	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFCREDB0108	1,558,135,737
30	Financiera Credilat, S.A.	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFCREDB0082	6,798,799,687
31	Financiera Credilat, S.A.	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFCREDB0165	999,960,270
32	La Nación, S.A.	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRNACIOB0159	1,925,560,700
33	Scotiabank de CR	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRSCOTIB1615	1,904,664,467
34	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B28H6	114,776,321,366
35	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B57I3	157,812,870,000
36	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B99G9	34,188,235,176
37	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B03H9	46,385,993,537
38	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B67G6	72,109,688,883
39	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0484	14,048,383,950
40	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2432	9,272,204,500
41	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2465	9,996,643,300
42	CNFL, S.A.	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRCFLUZB0231	411,294,970
43	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B13H8	10,967,910,658
44	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B21J7	135,759,720,600
45	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B12H0	4,545,798,331
46	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B23H7	20,933,417,520
47	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B62I3	376,075,619,534
48	Financiera Credilat, S.A.	Privado	Colones	PAPEL COMERCIAL	00FCREDC0185	3,593,728,143
49	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	PAPEL COMERCIAL	00BDAVIE13L6	9,986,045,000
50	Autopistas del Sol, S.A.	Privado	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRAUSOLB0017	17,136,685,984
51	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B63H3	425,255,571

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
52	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B91G6	44,120,485,651
53	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B5517	9,048,931,962
54	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B4518	245,249,185,987
55	Recope, S.A.	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRRECOPB0020	1,045,199,541
56	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B20J9	122,896,856,469
57	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46429B6974	11,945,343,348
58	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46434G8226	12,960,824,379
59	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46429B5232	14,019,352,987
60	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46434G7723	1,622,768,316
61	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867729	181,630,413
62	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867802	1,835,925,485
63	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642877967	1,886,090,468
64	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46435U7138	2,247,858,002
65	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46429B3096	2,297,083,279
66	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46432F3964	29,540,261,745
67	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642865335	3,002,230,257
68	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46432F3394	30,169,035,234
69	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867497	3,023,096,984
70	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642878049	3,084,066,788
71	USA BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46435G4257	32,734,748,747
72	USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642872000	331,833,548,837
73	BLACK ROCK FUND ADVISORS	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642888857	3,519,099,572

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
	USA					
74	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642865095	4,046,270,071
75	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642871010	40,472,249,023
76	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867158	4,539,197,662
77	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642888774	4,980,086,764
78	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867075	5,590,982,869
79	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642877215	5,929,880,652
80	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46432F3881	7,095,504,617
81	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46429B5984	7,767,524,755
82	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642868149	8,090,839,354
83	BLACK ROCK ASSET MANAGEMENT IRELAND	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	IE00B5BMR087	135,189,845,817
84	DWS INVESTMENT SA (LUXEMBOURG)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	LU1127514245	99,185,350,244
85	INVESCO CAPITAL MANAGEMENT LLC (USA)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46090E1038	168,228,851,821
86	SSGA FUNDS MANAGEMENT INC	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US81369Y8030	193,114,683,304
87	BLACK ROCK (LUXEMBOURG) S.A	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	LU2197910974	20,460,279,916
88	JP MORGAN ASSET MANAGEMENT (EUROPE) SARL	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	LU0248056110	16,880,447,683
89	JP MORGAN ASSET MANAGEMENT (EUROPE) SARL	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	LU0431993749	2,624,370,384
90	PIMCO GLOBAL ADVISORS (IRELAND)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	IE0002459539	68,737,809,888
91	BCR SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRBCRSFL0011	1,629,173,410
92	BCR SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRBCRSFL0029	3,853,164,881
93	BCR SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRALDSFL0066	4,485,265,904

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
94	Multi fondos Costa Rica Vista Sociedad de Fondos de	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRMULTIL0018	381,175,500
95	Inversión	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRVISTAL0014	6,014,826,829
96	Improsa SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRFGSFIL0030	4,306,560,179
97	Popular SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRPSFI0L0027	4,276,242,612
						<u>3,513,237,851,496</u>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022

Anexo 2 – Muestra de activos financieros para la investigación (en colones costarricenses)

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
5	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	PAPEL COMERCIAL	00BDAVIE13L6	9,986,045,000
6	Autopistas del Sol, S.A.	Privado	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRAUSOLB0017	17,136,685,984
7	BCR SAFI	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRBCRSFL0011	1,629,173,410
8	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0476	4,687,041,587
10	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0484	14,048,383,950
14	Banco Davivienda (CR)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBDAVIB0526	1,657,549,991
16	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2200	3,915,051,630
24	Banco Bac San José	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRBSJ00B2432	9,272,204,500
25	CNFL, S.A.	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRCFLUZB0223	1,960,198,743
26	Financiera Credilat, S.A.	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFCREDB0108	1,558,135,737
28	Florida Ice And Farm (FIFCO)	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRFIFCOB1004	1,145,655,532
29	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B12H0	4,545,798,331
33	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B20J9	122,896,856,469
39	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B45H0	9,011,700,000
40	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B5517	9,048,931,962
45	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B6213	376,075,619,534

N°	Emisor	Sector	Moneda	Instrumento	ISIN	Total
47	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B63H3	425,255,571
49	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B75H7	123,004,468,300
50	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B77H3	6,185,741,325
51	Ministerio de Hacienda	Público	Dólares	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B91G6	44,120,485,651
52	Ministerio de Hacienda	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRG0000B96G5	94,057,645,262
53	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0119	1,453,397,145
56	ICE	Público	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRICE00B0184	999,984,970
59	Scotiabank de CR	Privado	Colones	DEUDA ESTANDARIZADA	CRSCOTIB1615	1,904,664,467
66	Vista Sociedad de Fondos de Inversión	Privado	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	CRVISTAL0014	6,014,826,829
71	PIMCO GLOBAL ADVISORS (IRELAND)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	IE0002459539	68,737,809,888
72	BLACK ROCK ASSET MANAGEMENT IRELAND	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	IE00B5BMR087	135,189,845,817
75	DWS INVESTMENT SA (LUXEMBOURG)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	LU1127514245	99,185,350,244
76	INVESCO CAPITAL MANAGEMENT LLC (USA)	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46090E1038	168,228,851,821
77	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867075	5,590,982,869
78	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642867158	4,539,197,662
79	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642871010	40,472,249,023
80	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642872000	331,833,548,837
83	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642877215	5,929,880,652
84	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US4642888774	4,980,086,764
85	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46429B5232	14,019,352,987
90	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46432F3881	7,095,504,617
91	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46432F3964	29,540,261,745
95	BLACK ROCK FUND ADVISORS USA	Extranjero	Dólares	PARTICIP DE FONDOS O	US46435G4257	32,734,748,747
Total						1,814,819,173,552

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la SUPEN a diciembre 2022