



ANÁLISIS DE LAS RENTABILIDADES DE LOS MULTIFONDOS DE PENSION

AUTORES

JAIRO ALEJANDRO ALZATE DUQUE

JAIRO ANDRES MARTINEZ RODRIGUEZ

DIRECTOR

GUILLERMO BUENAVENTURA VERA, PhD.

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

2018

ANÁLISIS DE LAS RENTABILIDADES DE LOS MULTIFONDOS DE PENSIÓN

AUTORES

JAIRO ALEJANDRO ALZATE DUQUE

JAIRO ANDRES MARTINEZ RODRIGUEZ

DIRECTOR

GUILLERMO BUENAVENTURA VERA, PhD.

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

2018

Contenido

Resumen	4
Abstract	4
1. Introducción	5
2. Literatura	6
3. Antecedentes	8
4. Objetivos	10
4.1 Objetivo General	10
4.2 Objetivos Específicos	10
5. Metodología	11
6. Marco teórico	11
6.1 Teoría del portafolio eficiente (Modelo Media-Varianza)	12
6.2 La frontera de portafolios	14
6.3 La frontera eficiente de portafolios	14
6.4 Línea del mercado de capitales	15
7. Análisis de los datos	16
7.1 Perfil de alto riesgo	17
7.2 Perfil Conservador	21
7.3 Perfil moderado	24
8. Conclusiones	27
9. Anexos	28
9.1 Conversión de Datos Perfil Moderado	29
9.2 Conversión de Datos Perfil Conservador	34
9.3 Conversión de Datos Perfil Alto Riesgo	37
Bibliografía	40

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar los efectos financieros de la reforma pensional que dio lugar a la creación de los multifondos en el 2012. Sí bien, está reforma permitió flexibilizar la regulación de los fondos en Colombia donde las personas cotizantes tengan libre elección de escoger entre un fondo de alto riesgo, conservador o moderado con el fin de obtener el mejor bienestar de los individuos, teniendo como base la teoría de selección de carteras, dónde se evalúan las administradoras de pensiones y cesantías considerando una función de riesgo y rentabilidad esperada.

PALABRAS CLAVE: Frontera eficiente, teoría de Markovitz, multifondos, rentabilidad, riesgo, portafolio, fondos de pensión, administradoras de pensión, ley 100.

Abstract

The objective of this paper is to analyze the financial effects of the pension reform that led to the creation of the multifunds in 2012. while, this reform allowed flexible regulation of funds in Colombia where contributors have are free to choose between a high-risk, conservative or moderate fund in order to obtain the best welfare of the individuals, based on portfolio selection theory, where the pension and severance fund managers are evaluated considering an expected risk and return function.

KEY WORDS: Efficient frontier, Markovitz theory, multifunds, profitability, risk, portfolio, pension funds, pension administrators, law 100.

1. Introducción

En el presente trabajo de grado se analizarán las rentabilidades de los multifondos de pensión en Colombia desde su creación en el 2011 hasta el presente año. Los multifondos se crearon mediante la Ley 1328 de 2009 también conocida como la "Reforma Financiera"¹. Lo que busca el nuevo esquema es un manejo acorde con el afiliado en la administración de los recursos, en donde los trabajadores podrán elegir la mejor manera para administrar sus ahorros pensionales dependiendo de su perfil de riesgo, su momento laboral y su edad.

Al tener como base el modelo de selección de cartera, se hizo un análisis de la eficiencia de las Sociedades Administradoras de Fondos de Pensiones y de Cesantía (AFP), durante el 2012 hasta el 2018. En lo anterior, se tuvo en cuenta la característica de los fondos de alto riesgo, conservador y moderado; sin embargo, se llevó la sorpresa que las AFP del moderado era más eficiente puesto que generaba una mayor rentabilidad a un riesgo permitido, lo que era mucho mejor que el fondo de pensión de alto riesgo o conservador.

¹ Para profundizar en este nuevo concepto consulta el Decreto 2373 de 2010.

2. Literatura

El sistema general de pensiones busca garantizar a la población colombiana, proteger a los ciudadanos en cuanto a la vejez, invalidez o muerte por medio del otorgamiento de una pensión y prestaciones establecidas por la ley. Este sistema ha estado en un constante cambio, buscando mejorar las deficiencias que se presentan en Colombia, es por eso que en 1993 la ley 100 estableció un sistema de seguridad social integral que se compone de dos regímenes para cotizar en la pensión: régimen de prima media y el régimen de fondos de pensiones privadas.

A pesar que los fondos de pensiones obligatorias son agentes financieros que facilitan el ahorro, incentivando la creación de proyectos cuyo aporte ayuda a la maduración y desarrollo de los mercados financieros; este sistema genera algunas deficiencias como: no cubre a personas con trabajo informal, la ineficiencia financiera por la conformación de un portafolio de inversión y el riesgo asumido es igual entre las personas que inician su vida laboral y por quienes la están acabando. Por esta razón y ante la ineficiencia de las Administradoras de Fondos de Pensiones García y Moreno argumentan que el gobierno colombiano se vio en la necesidad de crear los multifondos, formando 3 tipos de fondos dependiendo al perfil de los inversionistas: adverso al riesgo, agresivo y neutro. Ante esta reforma, se pasó de un esquema de regulación rígida, hacia una nueva con la posibilidad de escoger entre los tipos de fondos teniendo en cuenta el perfil de riesgo de los afiliados. (Garcia & Moreno, 2011)

En el 2013, Arboleda y Soto hicieron un análisis del nuevo esquema multifondos en el país, perteneciente al régimen individual con el fin de desarrollar una herramienta metodológica que permitiera tanto a las Administradoras de Fondo de Pensiones (AFP) como a los afiliados medir y encontrar un umbral de posibles tasas de reemplazo pensional, que permita la obtención de un mejor desempeño financiero de los ahorros, esto mediante una simulación estocástica. La metodología de esta investigación se basa en una modelación estocástica y actuarial que permitirá determinar el momento en que una persona debe trasladar sus ahorros de un fondo a

otro. En primera instancia, se identifican diferentes agentes típicos representativos de la población que cotizan en el sistema de ahorro individual (según su género, densidad de cotización, curva salarial). Luego se construye un modelo discreto basado en la metodología sugerida por Reveiz et al. (2009) Por último se considera un modelo actuarial para evaluar el monto de capital que debe ahorrar cada agente, de manera que le permita alcanzar diferentes tasas de reemplazo.

Finalmente se llegó a la conclusión que, para alcanzar una acumulación de capital financiero mayor y una alta probabilidad de alcanzar una alta tasa de reemplazo, la persona debe permanecer un gran porcentaje de su vida laboral en el portafolio de mayor riesgo. Particularmente, se observa que las probabilidades de pensionarse con las tasas objetivas de reemplazo analizadas son significativamente menores para el género femenino que para el género masculino. La decisión de un agente de trasladarse entre los diferentes Multifondos, con la finalidad de maximizar la probabilidad de alcanzarla tasa de reemplazo objetivo, dependerá directamente de su género (hombre o mujer), su expectativa salarial y densidad de cotización. (Arboleda, Soto, & Gutiérrez, 2013)

Por otro lado, recientemente en Chile se hizo una investigación utilizando los datos de la encuesta de protección social para analizar el nivel de racionalidad de los inversores por medio de un modelo econométrico multilogit para determinar si las variables edad, sexo, educación y nivel de conocimiento del sistema influyen en el proceso de la toma de decisión de los inversores.

Los signos de las regresiones cumplen con la teoría de las finanzas conductuales, lo que es explicado por la identificación de tendencias en las variables que permiten influir en la toma de decisiones de los individuos. El análisis de las variables estudiadas refleja, desde el punto de vista de la teoría clásica, una conducta irracional de los inversores chilenos y se relaciona en forma congruente con los principios de las finanzas conductuales.

El análisis exploratorio de datos indica que inicialmente las personas no conocen y tampoco han escuchado hablar de multifondos. En efecto, un 59% de la muestra señala que no conocen el sistema en el cual cotizan, el 50% de los cotizantes no sabe la cantidad de dinero que es descontada y el 97% de los cotizantes desconoce cuánto le paga a las AFP por concepto de administración de sus fondos de pensión. Respecto a la variable sexo, se nota indiferencia lo que indica que el desconocimiento del riesgo por multifondos no depende de esta, igualmente al preguntar sobre en qué fondo están sus ahorros. En cuanto a la variable edad se observan inconsistencias ya que personas mayores de 60 aseguran que están invirtiendo en el fondo, contrario a lo establece la ley.

En el caso del análisis de la variable educación, los resultados obtenidos apuntan a que los individuos con mayor grado de educación conocen qué fondo es el más riesgoso, y en su mayoría manejan información relevante sobre sus ahorros previsionales. Por lo tanto, se puede concluir que el nivel educacional es un factor condicionante en el proceso de toma de decisiones de los inversores. De igual forma, el nivel de riqueza de los inversores influye en el nivel de educación financiera. Los datos demuestran que los inversores con más propiedades poseen un mayor nivel de conocimiento del sistema previsional y del comportamiento de sus inversiones. (Benito Umaña, Cabas, Rodríguez, & Navarrete, 2015)

3. Antecedentes

Hasta 1993, el sistema de pensiones en nuestro país era un sistema de prestación definida o de reparto, o también llamado de prima media. Después de este año, con la ley 100, nuestro país estableció un sistema privado de pensiones, llamado de ahorro o de capitalización individual, pero con aportes a un régimen asistencial² y con contribuciones para la solidaridad. Sin embargo

² Se cotiza un porcentaje para contribuir al fondo de solidaridad pensional que tiene por objeto subsidiar los aportes al sistema general de pensiones de los trabajadores que carezcan de suficientes recursos para cotizar sobre un salario mínimo y otorgar una pensión de subsistencia a personas mayores de 55 años (ISS) o 58 años (fondos de pensiones) que no cuenten con un capital suficiente para recibir una pensión mínima.

se legisló por conservar un sistema dual, es decir, donde las personas pueden elegir entre el sistema de reparto o el sistema de ahorro individual, con posibilidad de trasladarse de uno a otro cada 5 años siempre y cuando no le falte menos de 10 años para cumplir la edad de pensión. Entre fondos privados se puede trasladar cada 6 meses.

El sistema de pensiones en Colombia está compuesto por el Régimen Solidario de Prima Media con Prestación Definida y el Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad y es manejado básicamente por Colpensiones entidad pública que administra el régimen pensional de prima media y por las Administradoras de Fondos de Pensiones y de Cesantía de Colombia (AFP) instituciones financieras de carácter privado, vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia, cuyo objeto exclusivo es la administración y manejo de fondos y planes de pensiones del régimen pensional de ahorro individual con solidaridad así como de los fondos de cesantía o prestación social que todo empleador debe reconocer a sus trabajadores con el fin de que este pueda atender sus necesidades primarias en caso de quedar cesante.

La decisión adoptada por el gobierno colombiano implicó una reducción en los beneficios de los pensionados y un aumento en las edades para alcanzar la compensación de jubilación (57 años para las mujeres y 62 años para los hombres), pero creando un régimen de transición y respetando los derechos adquiridos. Además, el periodo de aportes pasó de 1.250 semanas a 1.275, según lo describe el artículo 10 de la Ley 100 de 1993. Al día de hoy el sistema de seguridad social en pensiones es de 11.338.500 personas de los cuales el 50.5% están en el sistema de reparto y el 49.5 % restante en el sistema de ahorro individual. (Borrero, 2004)

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Evaluar el desempeño de los multifondos en pensión obligatoria en Colombia a partir de su creación, teniendo como base la teoría moderna de selección de cartera de Harry Markowitz, para determinar la rentabilidad de los fondos como la optimización de su manejo.

4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la rentabilidad anual de los fondos conservador, moderado mayor riesgo en Colombia para el periodo de estudio.
- Aplicar la teoría moderna de selección de cartera de Harry Markowitz a los tres fondos de pensión en Colombia.
- Evaluar y graficar los resultados del modelo

5. Metodología

Para este trabajo se escogió un tipo de investigación cuantitativa. Esta técnica, se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos, utiliza la metodología empírico-analítica y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos (Cáceres, 1996). Este tipo de investigación estructura, recopila y analiza los datos obtenidos además de utilizar herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados, su propósito es concluyente ya que trata de cuantificar el problema y entender qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor

En cuanto a la metodología que se utilizó en el trabajo se implementó el modelo de Markowitz. Lo anterior consiste en utilizar los datos de rentabilidad desde el año 1996 hasta el 2018 teniendo en cuenta la importancia de la creación y ejecución de los multifondos en el año 2012 hasta la fecha. Lo anterior con el fin de medir la varianza, como indicador de riesgo y mediana para armar un portafolio y evaluarlos en el modelo antes descrito para analizar la eficiencia de los fondos obligatorios de perfil moderado, conservador, alto riesgo y ahorro programado y así ver su eficiencia con un nivel de riesgo permitido característico de cada perfil.

6. Marco teórico

En este apartado, se examinan los conceptos clave para entender la eficiencia de los multifondos de pensión. Para tal fin, se explicará en detalle el modelo de optimización de Markowitz (1990) donde se hará un análisis para los usuarios, realizando una valoración de portafolios por medio del modelo antes mencionado, donde se tomarán las rentabilidades de cada fondo de pensión obligatoria para así determinar su eficiencia, teniendo en cuenta el riesgo permitido en cada persona.

6.1 Teoría del portafolio eficiente (Modelo Media-Varianza)

Para empezar, un título se describe por medio de una rentabilidad y riesgos esperados, así, un portafolio es el conjunto de títulos con una participación dentro del mismo donde el inversionista está dispuesto a invertir. La teoría de Markowitz plantea que hay un trade off entre rentabilidad y riesgo donde a mayor riesgo, mayor será el retorno y viceversa. Por tal razón, el autor plantea la diversificación del riesgo con el objetivo de disminuir la volatilidad del portafolio disminuyendo la rentabilidad esperada. (Buenaventura, TEORÍA DE PORTAFOLIOS, 2014).

Según la literatura, para llegar a un portafolio eficiente, se diseñó el modelo de minimización de la varianza del portafolio con el objetivo de maximizar la rentabilidad con un nivel de riesgo admitido. El anterior modelo sigue las siguientes hipótesis (Franco, Avendaño, & Barbutín, 2011):

- (1) El rendimiento de cualquier portafolio, es considerado una variable aleatoria, para la cual el inversionista estima una distribución de probabilidad para el periodo de estudio. El valor esperado de la variable aleatoria es utilizado para cuantificar la rentabilidad de la inversión
- (2) la varianza o la desviación estándar son utilizadas para medir la dispersión, como medida del riesgo de la variable aleatoria rentabilidad; ésta medición debe realizarse en forma individual, a cada activo y a todo el portafolio
- (3) la conducta racional del inversionista lo lleva a preferir la composición de un portafolio que le represente la mayor rentabilidad, para determinado nivel de riesgo (Franco, Avendaño, & Barbutín, 2011)

En el cual se plantea una fórmula matemática en donde se determina la rentabilidad media de un portafolio sujeto a la restricción que establece el riesgo máximo admitido (Buenaventura, TEORÍA DE PORTAFOLIOS, 2014, págs. 5-6):

$$\underline{R\rho} = PROM = \sum_{i=1}^N x_i \underline{Ri}$$

Donde:

x_i : Participación porcentual del activo i que pertenece al portafolio

$\underline{R\rho}$: Retorno medio que se espera del portafolio

\underline{Ri} : Retorno medio que se espera del título

Sujeto a

$$s_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i \cdot \sum_{j=1}^N x_j \sigma_{ij}$$

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

s_p^2 : Covarianza de los retornos de los títulos

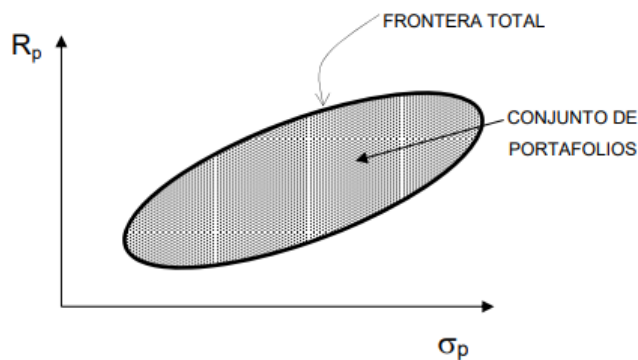
x_i : Participación porcentual del activo i que pertenece al portafolio

Con lo anterior, La modelación de la Desviación Típica del Portafolio obedece a un resultado estadístico, definiendo la Varianza de un conjunto de variables como la suma de sus varianzas y de sus covarianzas. El total de fracciones de Títulos en el Portafolio debe sumar uno (1) o 100%, que es lo mismo (Buenaventura, OPERACIONALIZACIÓN DE MODELOS FINANCIEROS: Segunda Parte: TEORÍA DE PORTAFOLIOS, 2014, pág. 6)

6.2 La frontera de portafolios

La frontera de portafolios es un conjunto de títulos que ofrecen una rentabilidad esperado con el menor riesgo permitido. Esta se representa gráficamente como una curva cuyos datos que se encuentren por fuera, son aquellos que no son óptimos (Ferrari, s.f.) (Figura 1)

Figura 1 Frontera de portafolios



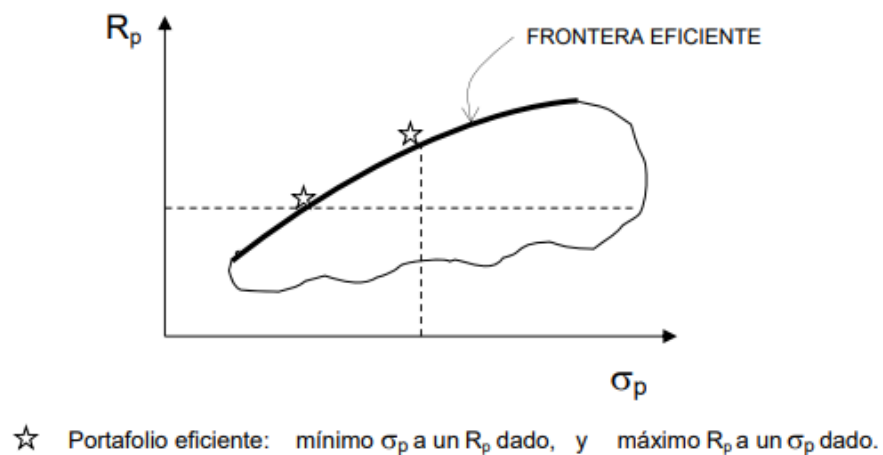
Fuente: Buenaventura, G. 2014, Portafolios: frontera total, pág 6

6.3 La frontera eficiente de portafolios

El objetivo del inversionista es tener un portafolio que reduzca al máximo el riesgo de su inversión maximizando su rentabilidad por lo que se va tener en el portafolio títulos de varios

tipos como renta fija o renta variable. Con lo anterior, el propósito es disminuir las pérdidas de ciertos activos con la ganancia de otros. Por tal motivo, se tiene en cuenta la desviación estándar, que es el medidor de riesgo (σ_p) y la rentabilidad (R_p). Gráficamente así se ve la frontera eficiente. (Buenaventura, TEORÍA DE PORTAFOLIOS, 2014, pág. 7)

Figura 2 Frontera eficiente



Fuente: Buenaventura, G. Portafolios: Frontera Eficiente. Pág 7

6.4 Línea del mercado de capitales

Ya sabiendo los conceptos de frontera eficiente, donde cualquier combinación de títulos ofrecerá al inversionista la máxima rentabilidad al mínimo riesgo dependiendo de su perfil de riesgo. Sin embargo, al entrelazar estos conceptos con un título libre de riesgo ($R_i = R_f$ y $\sigma_i = 0$) como por ejemplo los bonos del tesoro de los Estados Unidos a 10 años, se puede demostrar matemáticamente la combinación entre rentabilidad y riesgo de dos puntos de portafolio eficiente y título libre de riesgo, darán como resultado una relación de R_i y σ_i de tipo rectilíneo, donde se parte de las coordenadas $(0, R_f)$ (Buenaventura, Teoría de portafolio, 2014, pág. 9):

$$R_L = X_p R_p + X_f R_f = X R_p + (1 - X) R_f$$

$$\sigma_L = (X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2X_1 X_2 \sigma_{12})^{1/2} = \{X^2 \sigma_p^2 + (1-X) 0 + 2 X (1-X) 0\}^{1/2}$$

$$\sigma_L = \{X^2 \sigma_p^2\}^{1/2}$$

$$\sigma_L = X \sigma_p$$

$$R_L = X R_p + (1 - X) R_f$$

$$R_L = R_p \sigma_L / \sigma_p + (1 - \sigma_L / \sigma_p) R_f$$

$$R_L = \{(R_p - R_f) / \sigma_p\} \sigma_L + R_f$$

Sean $A = (R_p - R_f) / \sigma_p$

$$B = R_f$$

La relación toma la forma : $R_L = A \sigma_L + B$

La relación de R_L con σ_L es precisamente una recta, con intercepto en $B = R_f$.

7. Análisis de los datos

Al aplicar el modelo antes propuesto, primero se descargaron, desde el año 2012 hasta los primeros ocho meses del año 2018, las rentabilidades de los multifondos de pensión teniendo en cuenta cada administradora de fondos de pensiones y cesantías. Además, se realizó una conversión de tasas de mes vencido a efectivo anual para que las rentabilidades fueran comparables.

Con lo anterior, se hizo un análisis entre las rentabilidades de cada multifondo teniendo en cuenta la comparación entre las administradoras Porvenir, Colfondos, Old mutual y Protección con el objetivo de encontrar aquella que fuera diera la máxima utilidad con un riesgo permitido. Con lo anterior, se realizó una gráfica para administradora de cada fondo puesto que

cada una tiene su propia curva de utilidad según el perfil de riesgo de cada ahorrador (moderado, amante al riesgo o conservador) y al final lograr el portafolio óptimo dando forma a la frontera eficiente. Sin embargo, no todas fueron analizadas por el modelo porque no cumplían la forma de la curva de la frontera eficiente como se mostraba anteriormente en la explicación del modelo o simplemente no había datos suficientes como es el caso administradora Horizonte. Cabe resaltar que el eje x equivale al riesgo y el eje y a la rentabilidad.

Para este análisis se utilizó el índice de conformación a frontera superior el cual consiste en medir en cada gráfica las distancias entre el Y de la curva y su punto más lejano, Después se encuentra las diferencias entre la rentabilidad real más lejana y la rentabilidad estimada de la ecuación de la curva. Paso seguido de esto en cada gráfica se traza una nueva curva con la ecuación original más la diferencia encontrada lo cual sería la frontera superior.

Después se calculó la distancia entre la frontera superior y cada punto mediante la función:

$$\hat{Y}_{fs} - Y_{real}$$

Y se saca el promedio de distancias

$$\frac{\sum Distancias}{n}$$

Lo cual nos permite saber cuál fondo se conformó de mejor manera durante este periodo de tiempo.

7.1 Perfil de alto riesgo

La particularidad de este fondo es que la estructura de su portafolio está compuesta de renta fija y renta variable que en teoría debería ofrecer una mayor rentabilidad y riesgo; sin embargo, no se dio ningún caso de optimización de portafolio, provocando en algunas ocasiones que la rentabilidad de otros multifondos fuera mayor a esta de alto riesgo. Lo anterior es un poco

contradictorio porque las personas que cotizan en este fondo, esperan una mayor rentabilidad pues están expuestas a un mayor riesgo.

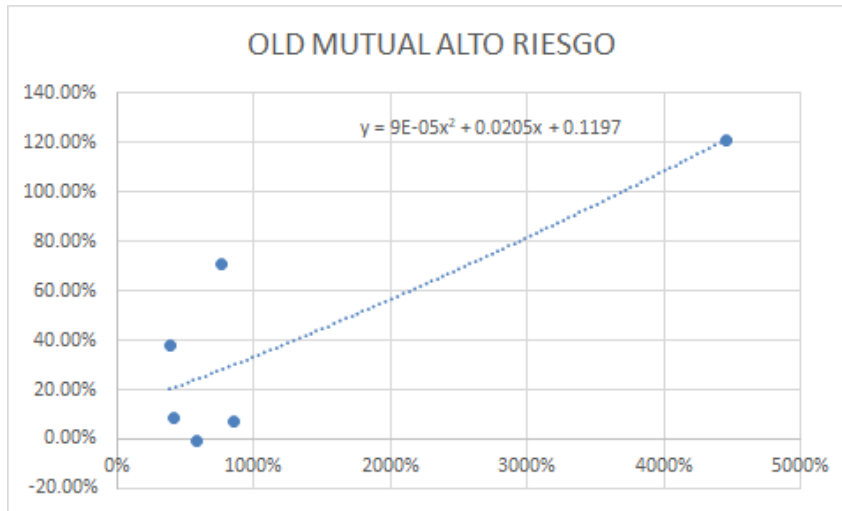
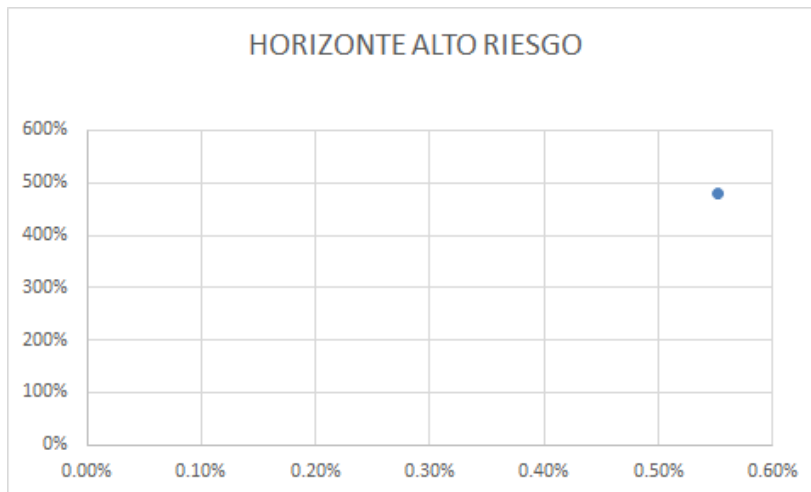


Tabla 1: Cálculos del autor



*Este es el ejemplo donde no se puede comparar puesto que no hay datos suficientes

Tabla 2: Cálculos del autor

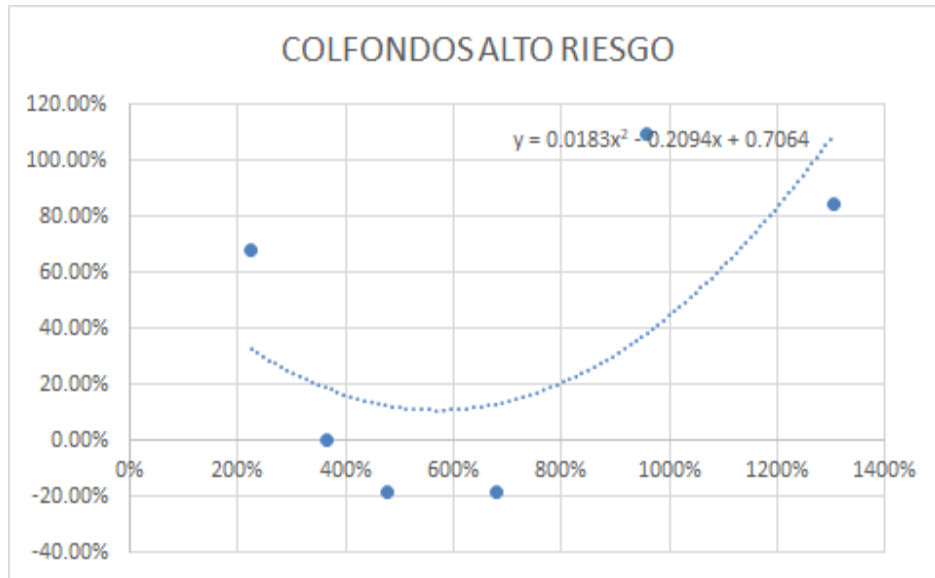


Tabla 3: Cálculos del autor

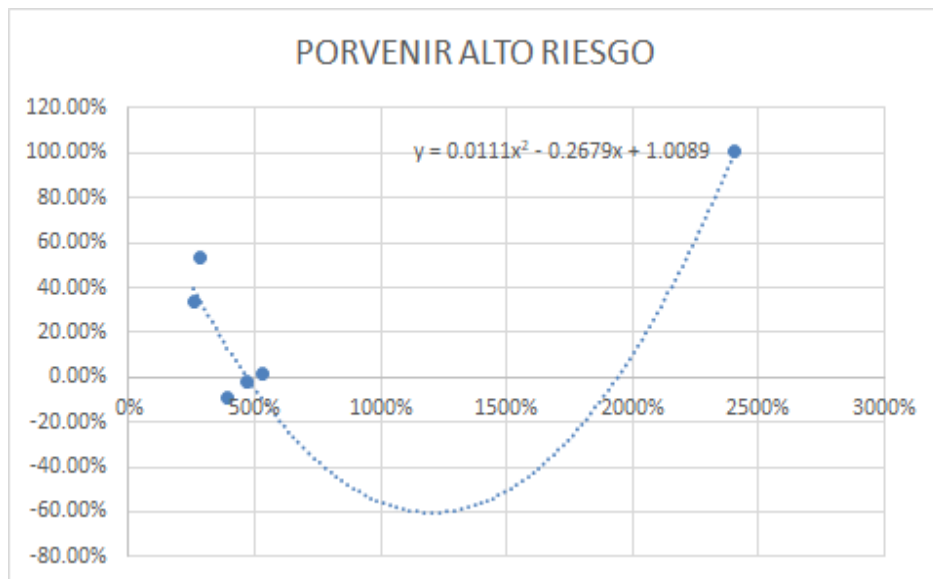


Tabla 4: Cálculos del autor

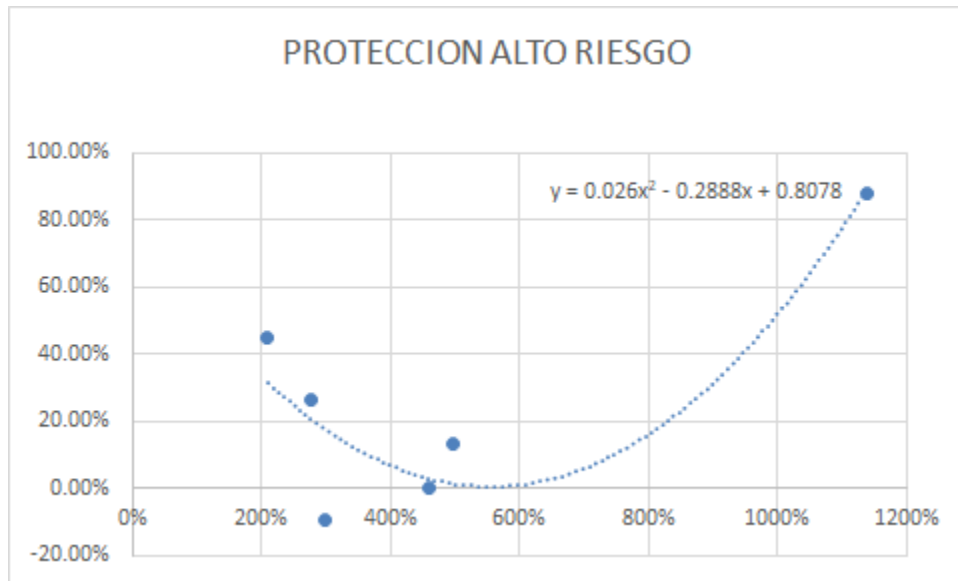


Tabla 5: Cálculos del autor

Con anterior, y de acuerdo al modelo, este perfil de alto riesgo no es eficiente y no genera la utilidad o retorno esperado teniendo en cuenta que se está asumiendo. Hay que resaltar que las multifondos han estado en rentabilidades negativas y ese resultado se ve repercutido en las personas con mayor exposición al riesgo.

ALTO RIESGO	DISTANCIA PROMEDIO
proteccion	N.A
colfondos	N.A
porvenir	N.A
skandia	N.A
horizonte	N.A

Tabla 6: Cálculos del autor

7.2 Perfil Conservador

Este perfil se caracteriza por ser menos riesgoso valorando la seguridad de sus ahorros y por eso este invierte en estos fondos ya que prefiere preservar su capital obteniendo una menor rentabilidad.

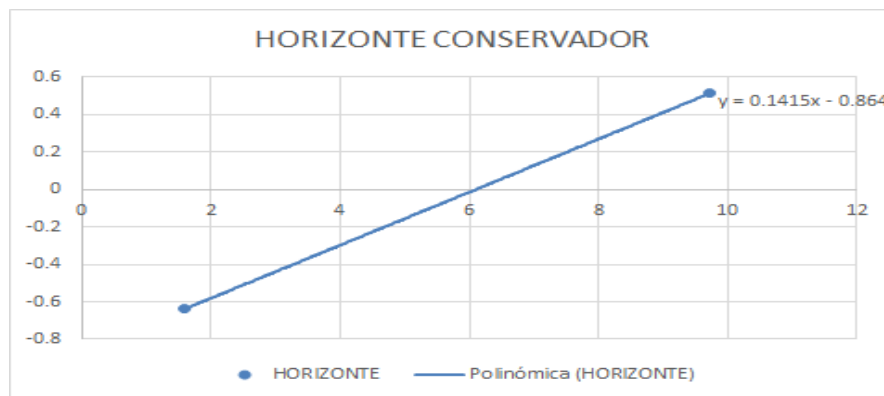


Tabla 7: Cálculos del autor

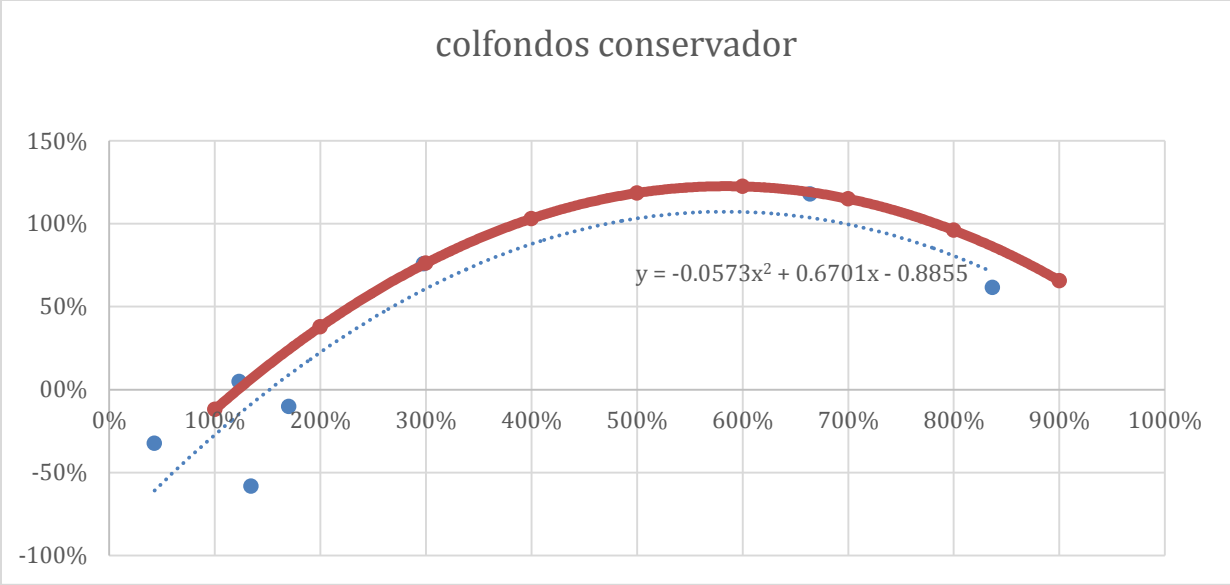


Tabla 8: Cálculos del autor

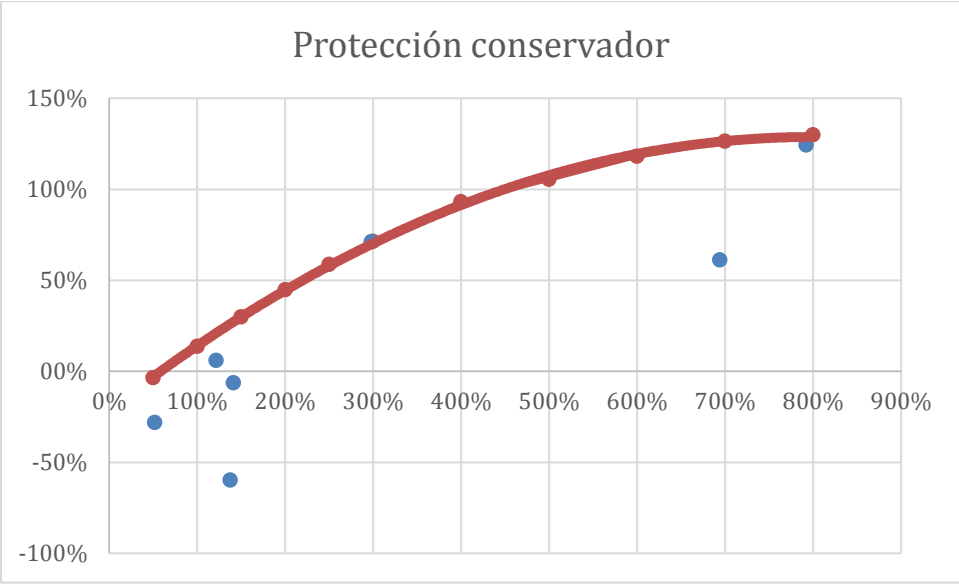


Tabla 9: Cálculos del autor

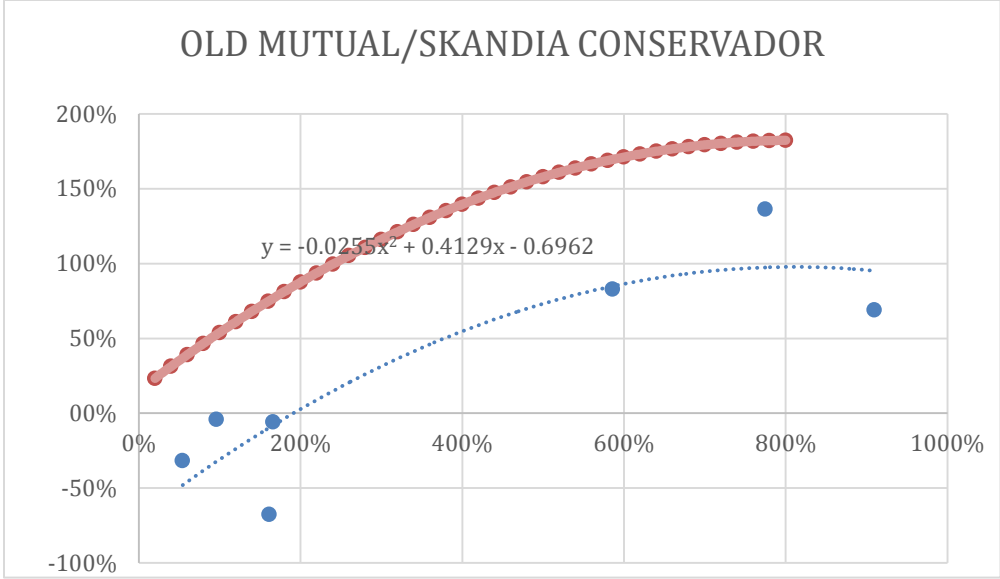


Tabla 10: Cálculos del autor

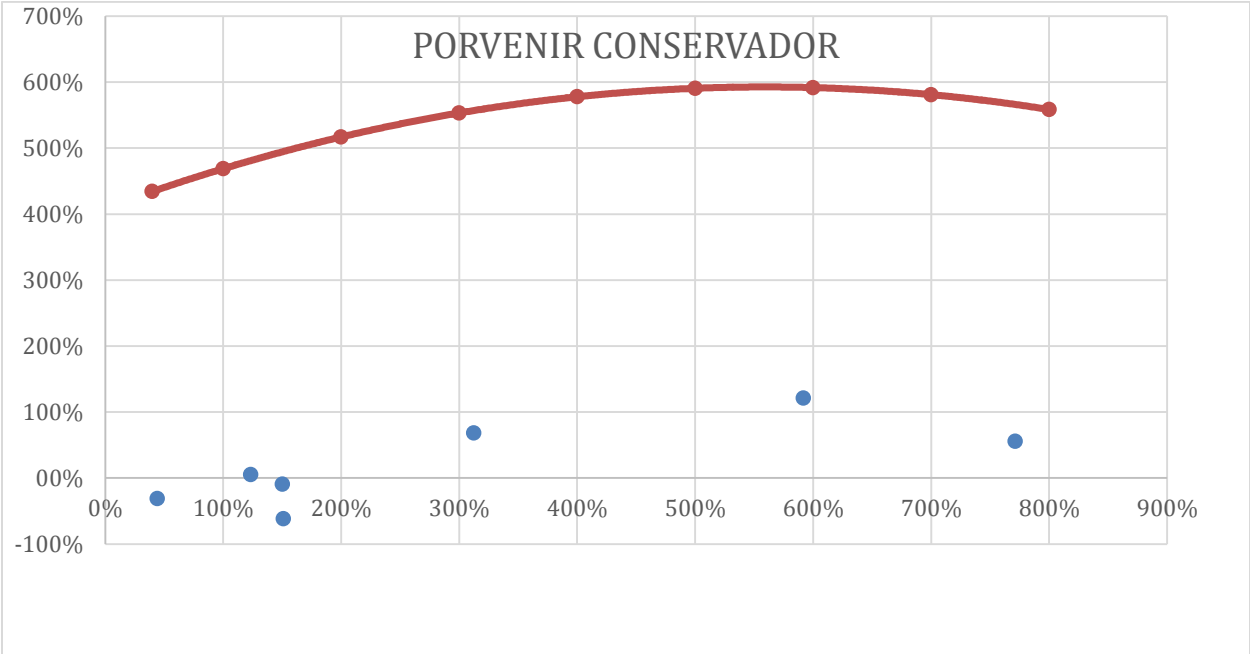


Tabla 11: Cálculos del autor

CONSERVADOR	DISTANCIA PROMEDIO
protección	29.1%
colfondos	80.2%
porvenir	2014082%
skandia	677%
horizonte	N.A

Tabla 12: Cálculo del autor

Con lo anterior, se puede ver que la administradora protección fue la que estuvo más cerca de la frontera eficiente, logrando maximizar su rentabilidad asumiendo un menor riesgo.

7.3 Perfil moderado

Este tipo de ahorrador, a pesar de querer preservar su capital a la hora de invertir, está dispuesto a asumir un mayor riesgo para obtener una mayor rentabilidad.

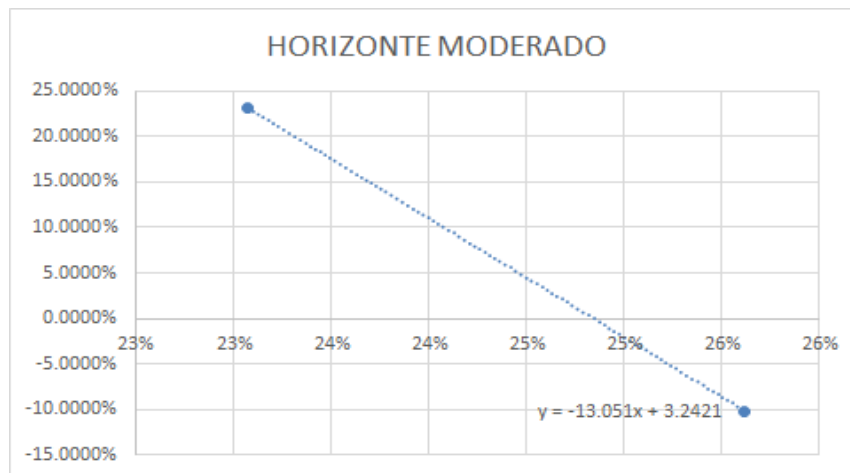


Tabla 13: Cálculos del autor

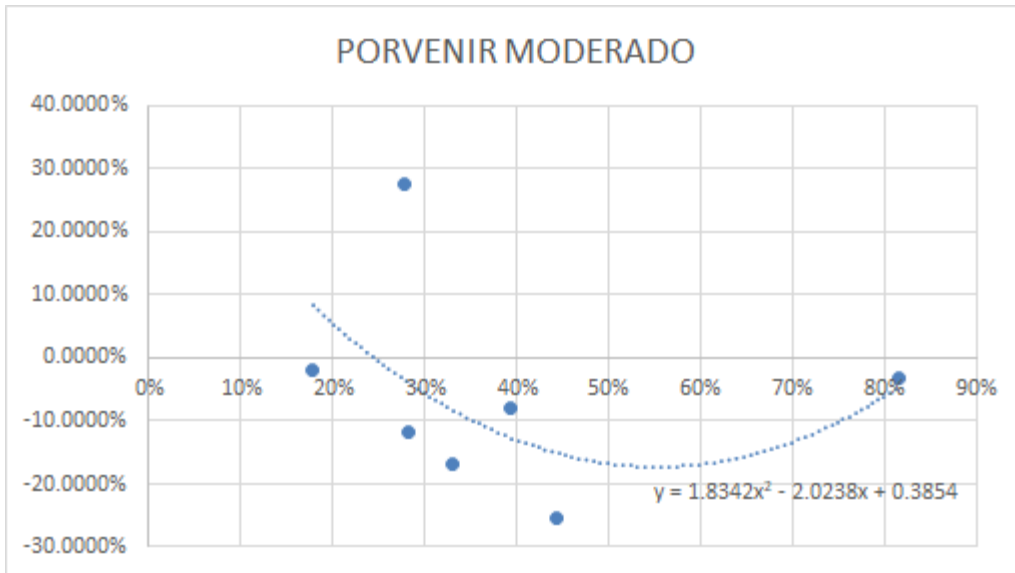


Tabla 14 Cálculos del autor

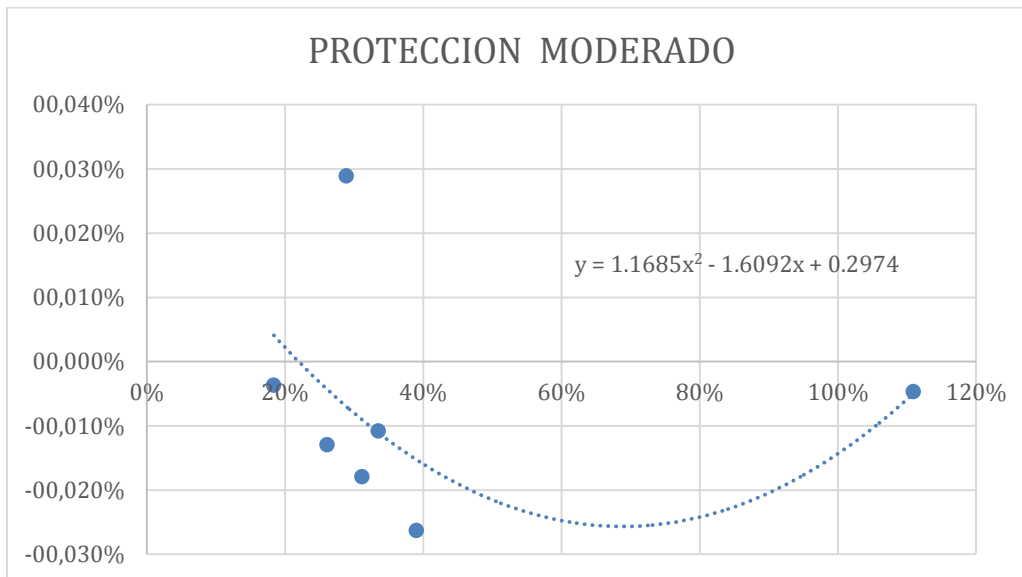


Tabla 14: Cálculos del autor

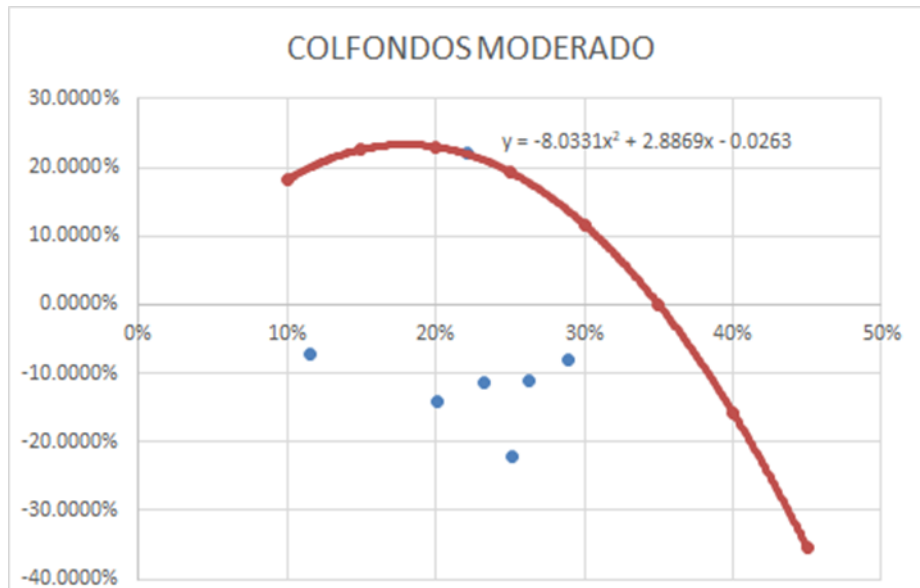


Tabla 16: Cálculos del autor

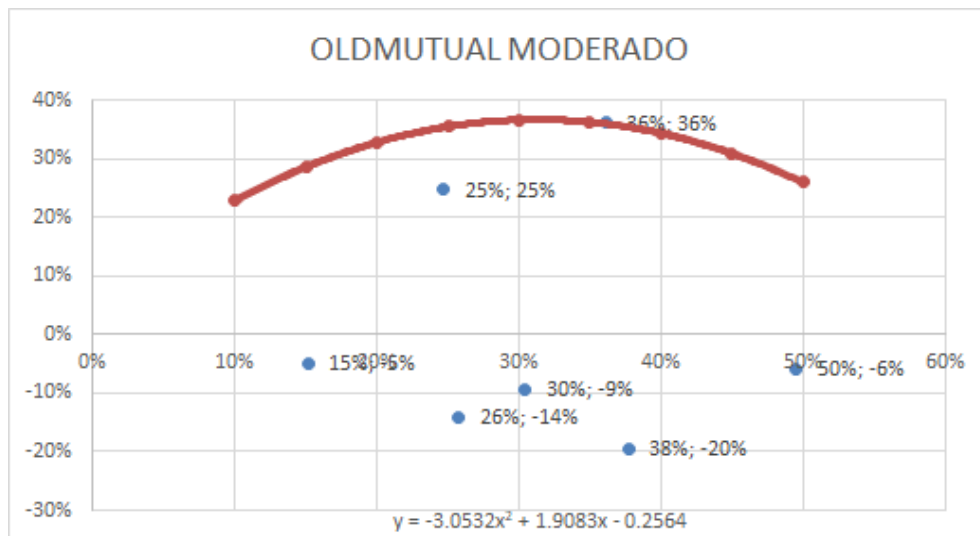


Tabla 17 Cálculos del autor

MODERADO	DISTANCIA PROMEDIO
proteccion	N.A
colfondos	27.1%
porvenir	N.A
skandia/oldmutual	32%
horizonte	N.A

Tabla 18: Cálculos del autor

Como conclusión, se tiene que solo dos administradoras de pensiones lograron acercarse a la frontera eficiente siendo Colfondos la más cercana. Este fue el administrador que logró optimizar su rentabilidad y fue la que más retorno dio de acuerdo a su riesgo.

8. Conclusiones

Al evaluar las tasas sacadas de la superintendencia, lo primero que se analizó fue el modo en que estos multifondos presentan dichas rentabilidades; si bien, en los últimos años, estas están presentando pérdidas o decrecimientos de rentabilidad y por eso presentan datos mensuales para que la tasa se perciba menor.

Por otro lado, al modelar los datos de cada administradora de pensiones teniendo en cuenta el perfil, se puede concluir que los ahorradores están expuestos a un mayor riesgo y por tal motivo los que están en un perfil no tan riesgoso, generan una optimización de su rentabilidad a un menor riesgo.

Cabe resaltar que de acuerdo con los datos obtenidos después de haber usado el índice de conformación de frontera superior, el fondo más rentable en Colombia, durante el periodo de tiempo, a sorpresa de muchos, fue el moderado ubicándose en casi dos puntos porcentuales por encima del conservador en su mejor administradora de pensiones. Por otra parte, con el fondo de

alto riesgo no fue posible hacer un análisis válido con el índice de conformación de frontera superior ya que su comportamiento no fue el esperado y no se puede aplicar tal índice.

9. Anexos

T	AÑO	MES	MAYO 1994 A MES 1						TASA DEL MES (%m)									
			PROTECCION COLFONDOS	PROVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO	PROTECCION COLFONDOS	PROVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO	PROTECCION COLFONDOS	PROVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO	EA			
229	2014	ENERO	12,78%	12,94%	12,02%	12,30%	12,50%	1,00753%	1,01950%	0,98014%	0,9712%	0,98636%						
230	2014	FEBRERO	13,00%	13,06%	12,24%	12,43%	12,68%	1,02384%	1,02847%	0,96686%	0,88116%	0,99991%	2,7303%	1,0234%	2,8882%	1,2901%	2,0909%	28,1675%
231	2014	MARZO	13,81%	13,38%	12,91%	12,92%	13,31%	1,03833%	1,05176%	1,01698%	1,01799%	1,04615%	13,4699%	4,3715%	11,0174%	7,6934%	10,1767%	219,3451%
232	2014	ABRIL	13,55%	13,37%	12,85%	12,91%	13,21%	1,06477%	1,05084%	1,01280%	1,01666%	1,03932%	-5,2905%	-1,2488%	-1,9479%	-1,3101%	-2,1037%	-28,0294%
233	2014	MAYO	13,45%	13,31%	12,74%	12,82%	13,11%	1,05700%	1,04681%	1,00431%	1,01041%	1,03188%	-2,8013%	-1,9520%	-2,9137%	-2,4155%	-2,1052%	-28,0424%
234	2014	JUNIO	13,42%	13,30%	12,74%	12,83%	13,10%	1,05507%	1,04604%	1,00461%	1,01130%	1,03113%	-1,4855%	-1,2112%	-0,9254%	-0,7969%	-1,1911%	-13,3931%
235	2014	JULIO	13,28%	13,22%	12,64%	12,73%	12,99%	1,04432%	1,03986%	0,99654%	1,00370%	1,02294%	-3,4765%	-2,4426%	-2,8054%	-2,7304%	-2,8810%	-29,5875%
236	2014	AGOSTO	13,56%	13,38%	12,93%	12,93%	13,24%	1,06506%	1,05215%	1,01834%	1,01624%	1,04155%	3,8573%	1,8417%	4,1404%	2,4142%	3,3659%	48,7734%
237	2014	SEPTIEMBRE	13,14%	13,15%	12,46%	12,62%	12,49%	1,03386%	1,03463%	0,98356%	0,99531%	1,01116%	-7,9862%	-5,0096%	-8,7358%	-6,1730%	-7,6841%	-61,6894%
238	2014	OCTUBRE	13,15%	13,16%	12,47%	12,63%	12,66%	1,03481%	1,03546%	0,99408%	0,99622%	1,01325%	-0,8251%	-0,8266%	-0,8514%	-0,7746%	-0,6545%	-7,5773%
239	2014	NOVIEMBRE	13,09%	13,11%	12,41%	12,60%	12,79%	1,03033%	1,03204%	0,97956%	0,99359%	1,00803%	-2,0629%	-1,8239%	-2,0254%	-1,5974%	-2,2138%	-23,5582%
240	2014	DICIEMBRE	13,18%	13,12%	12,46%	12,60%	12,85%	1,03738%	1,03254%	0,99388%	0,99346%	1,01250%	0,6456%	-0,9045%	0,0000%	-1,0092%	0,0562%	0,670%
TASA DEL MES (%EA)																		
PROTECCION COLFONDOS	PROVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO	Rehabilitad prometio														
36,1596%	12,9963%	40,7305%	16,6277%	28,1875%	138,1596%	112,9953%	140,7305%	116,6277%	128,1875%									
35,5859%	67,1025%	250,5030%	14,3701%	219,9451%	455,5859%	167,1025%	350,5030%	243,3701%	319,9451%									
47,9139%	-13,9984%	-21,0267%	-14,6384%	-28,0294%	52,0613%	86,0016%	78,9733%	85,3636%	71,9706%									
29,8913%	-21,0657%	-23,8714%	-25,4233%	-28,0424%	71,1087%	78,9343%	70,1286%	74,5707%	71,9576%									
-16,4394%	-13,6041%	-10,5566%	-9,1548%	-13,3831%	83,5606%	86,3959%	89,4434%	90,8452%	86,6069%									
-34,6137%	-25,6788%	-28,9352%	-28,2659%	-29,5875%	65,3863%	74,3121%	71,0648%	71,7341%	70,4125%									
57,4668%	24,4825%	62,7165%	33,1444%	48,7734%	157,4868%	124,4825%	162,7165%	133,1444%	148,7734%									
-63,1670%	-46,0292%	-66,6110%	-53,4482%	-61,8894%	36,8330%	53,9708%	33,3890%	46,5518%	38,3106%									
-9,4641%	-9,4803%	-9,7522%	-9,9093%	-7,5773%	90,5359%	90,5197%	90,2478%	91,0907%	92,4277%									
-22,1310%	-19,8191%	-21,7724%	-17,5714%	-23,5582%	77,8690%	80,1809%	78,2276%	82,4286%	76,4418%									
8,0282%	-10,3302%	0,0003%	-11,4605%	0,6770%	108,0282%	89,6689%	100,0003%	88,5395%	100,6770%									
111%	29%	82%	50%	72%	-4,6785%	-8,1641%	-3,3302%	-5,8493%	-5,2266%									

MAYO 1994 AMES†														TASADEL MESS (%am)														TASADEL MESS (%EA)													
T	AÑO	ME	PROTEC	COLFON	PORVENI	OLD	PROMED	PROTE	COLFO	PORVENIR	OLD	PROM	PROTE	COLFON	PORVE	OLD	PROMED	EA	PROTEC	COLFON	PORVENI	OLD	PROME	Rentabilidad promedio																	
		S	CON	DOS	IR	MUTUAL	O	CCION	INDOS		MUTUAL	EDIO	CCION	DOS	NIR	MUTUAL	O	EA	CON	DOS	R	MUTUAL	DIO																		
		CON					PONDER					PONDE				L	PONDER						PONDE																		
265	2017	EN	11.6%	12.0%	11.1%	11.7%	11.5%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%													79%	82%	86%	80%	84%												
266	2017	FE	11.6%	12.0%	11.1%	11.7%	11.4%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-2.0%	-1.6%	-1.3%	-1.8%	-1.5%	-16.5%	-21.2%	-17.6%	-14.2%	-19.6%	-16.5%		79%	82%	86%	80%	84%												
267	2017	MA	11.6%	12.0%	11.2%	11.8%	11.5%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.3%	-0.1%	0.0%	0.0%	0.5%	6.0%	3.6%	-1.1%	11.1%	0.1%	6.0%		104%	99%	111%	100%	106%												
268	2017	AB	11.8%	12.1%	11.3%	11.9%	11.7%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	2.2%	1.0%	2.1%	1.5%	1.9%	25.4%	30.0%	13.3%	27.7%	18.9%	25.4%		130%	113%	128%	119%	125%												
269	2017	MA	12.0%	12.2%	11.5%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	2.2%	1.0%	2.3%	1.8%	2.1%	28.4%	30.6%	12.5%	31.7%	23.2%	28.4%		131%	112%	132%	123%	128%												
270	2017	JU	12.0%	12.2%	11.5%	12.1%	11.9%	1.0%	1.0%	0.9%	1.0%	0.9%	0.2%	-0.2%	0.7%	0.7%	0.3%	3.3%	2.4%	-2.6%	8.3%	8.4%	3.3%		102%	97%	108%	108%	103%												
271	2017	JU	12.0%	12.2%	11.5%	12.1%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	1.0%	0.9%	-1.4%	-1.9%	-1.8%	-1.4%	-1.7%	-18.8%	-15.3%	-20.6%	-19.6%	-15.8%	-18.8%		83%	79%	80%	84%	81%												
272	2017	AG	11.9%	12.1%	11.4%	12.0%	11.7%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	-2.9%	-2.1%	-2.5%	-2.6%	-2.5%	-26.3%	-29.7%	-22.3%	-25.8%	-27.5%	-26.3%		70%	78%	74%	72%	74%												
273	2017	SE	11.9%	12.1%	11.4%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	-0.4%	-0.6%	-0.4%	-1.0%	-0.5%	-6.0%	-4.6%	-6.8%	-4.8%	-10.9%	-6.0%		95%	93%	95%	89%	94%												
274	2017	OC	11.9%	12.2%	11.5%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	-0.7%	-0.6%	0.0%	-0.9%	-0.3%	-3.7%	-8.2%	-6.6%	0.2%	-10.0%	-3.7%		92%	93%	100%	90%	96%												
275	2017	NO	11.9%	12.1%	11.5%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	-1.5%	-1.5%	-1.3%	-1.0%	-1.3%	-14.8%	-16.2%	-16.3%	-14.2%	-11.6%	-14.8%		84%	84%	86%	88%	85%												
276	2017	DIC	12.0%	12.1%	11.5%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.2%	-0.9%	-0.5%	-0.1%	-0.3%	-3.7%	2.3%	-9.9%	-6.2%	-1.2%	-3.7%		102%	90%	94%	99%	96%												
																			18.4%	11.6%	17.8%	15.1%	16.6%		-4%	-7%	-2%	-5%	-3%												
MAYO 1994 AMES†														TASADEL MESS (%am)														TASADEL MESS (%EA)													
T	AÑO	ME	PROTEC	COLFON	PORVENI	OLD	PROMED	PROTE	COLFO	PORVENIR	OLD	PROM	PROTE	COLFON	PORVE	OLD	PROMED	EA	PROTEC	COLFON	PORVENI	OLD	PROME	Rentabilidad promedio																	
		S	CON	DOS	IR	MUTUAL	O	CCION	INDOS		MUTUAL	EDIO	CCION	DOS	NIR	MUTUAL	O	EA	CON	DOS	R	MUTUAL	DIO																		
		CON					PONDER					PONDE				L	PONDER						PONDE																		
277	2018	EN	12.0%	12.1%	11.5%	12.0%	11.8%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%													37%	49%	36%	49%	39%												
278	2018	FE	11.6%	11.9%	11.1%	11.8%	11.5%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-8.1%	-5.8%	-7.8%	-5.8%	-7.5%	-60.6%	-63.5%	-51.3%	-62.3%	-51.0%	-60.6%		37%	49%	36%	49%	39%												
279	2018	MA	11.4%	11.7%	10.8%	11.5%	11.2%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-5.8%	-4.6%	-6.5%	-5.4%	-5.7%	-50.7%	-51.5%	-43.0%	-55.6%	-48.6%	-50.7%		49%	57%	44%	51%	49%												
280	2018	AB	11.5%	11.8%	11.0%	11.7%	11.4%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	2.9%	1.1%	3.2%	2.4%	2.5%	34.3%	40.2%	14.6%	46.2%	32.4%	34.3%		140%	115%	146%	132%	134%												
281	2018	MA	11.4%	11.8%	10.9%	11.6%	11.3%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-3.1%	-1.5%	-2.8%	-2.1%	-2.7%	-28.4%	-31.3%	-17.0%	-29.0%	-22.8%	-28.4%		69%	83%	71%	77%	72%												
282	2018	JU	11.4%	11.8%	10.9%	11.6%	11.3%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-1.3%	-1.3%	-1.5%	-1.6%	-1.3%	-14.6%	-14.2%	-14.3%	-16.9%	-18.0%	-14.6%		86%	86%	83%	82%	85%												
283	2018	JU	11.4%	11.8%	10.9%	11.6%	11.3%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-0.9%	-0.9%	-0.9%	-0.9%	-0.9%	-10.1%	-10.2%	-10.5%	-9.8%	-10.4%	-10.1%		90%	89%	90%	90%	90%												
284	2018	AG	11.3%	11.7%	10.9%	11.6%	11.2%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	-2.8%	-1.9%	-1.5%	-1.4%	-2.1%	-22.9%	-29.1%	-20.4%	-16.5%	-15.3%	-22.9%		71%	80%	84%	83%	77%												
																			31.2%	20.1%	33.0%	25.8%	28.6%		-18%	-14%	-17%	-14%	-17%												

T	AÑO	MES	MAYO 1994 A MES t					TASA DEL MES (%mv)									
			PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)					
229	2014	ENERO	5%	7%	5%	4%	5%	0%	1%	0%	0%	0%					
230	2014	FEBRERO	7%	8%	6%	5%	6%	1%	1%	0%	0%	1%					
231	2014	MARZO	8%	10%	8%	7%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
232	2014	ABRIL	9%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
233	2014	MAYO	9%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
234	2014	JUNIO	9%	10%	8%	8%	9%	1%	1%	1%	1%	1%					
235	2014	JULIO	9%	10%	8%	8%	9%	1%	1%	1%	1%	1%					
236	2014	AGOSTO	10%	11%	9%	9%	9%	1%	1%	1%	1%	1%					
237	2014	SEPTIEMBRE	8%	9%	8%	7%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
238	2014	OCTUBRE	8%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
239	2014	NOVIEMBRE	8%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
240	2014	DICIEMBRE	9%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	EA	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	Rentabilidad promedio						
27%	33%	28%	24%	27%	1636%	1654%	2960%	1871%	1259%	1636%	1754%	3060%	1971%	1359%	1736%		
36%	29%	45%	52%	39%	4909%	3824%	2008%	8447%	15643%	4909%	3924%	2108%	8547%	15743%	5009%		
4%	12%	4%	4%	4%	59%	52%	303%	65%	55%	59%	152%	403%	165%	155%	159%		
0%	-2%	-1%	1%	0%	0%	-1%	-17%	-13%	11%	0%	99%	83%	87%	111%	100%		
6%	6%	8%	6%	6%	94%	92%	112%	149%	96%	94%	192%	212%	249%	196%	194%		
-2%	-6%	-4%	1%	-2%	-21%	-22%	-52%	-38%	9%	-21%	78%	48%	62%	109%	79%		
19%	23%	20%	17%	19%	731%	729%	1154%	810%	546%	731%	829%	1254%	910%	646%	831%		
-20%	-27%	-23%	-22%	-21%	-94%	-93%	-98%	-95%	-95%	-94%	7%	2%	5%	5%	6%		
3%	4%	3%	7%	3%	50%	40%	69%	49%	126%	50%	140%	169%	149%	226%	150%		
-2%	4%	-1%	4%	-1%	-9%	-18%	64%	-11%	59%	-9%	82%	164%	89%	159%	91%		
6%	12%	6%	4%	6%	101%	100%	300%	113%	53%	101%	200%	400%	213%	153%	201%		
						1138%	960%	2410%	4451%	1423%	88%	109%	101%	121%	94%		

T	AÑO	MES	MAYO 1994 A MES t					TASA DEL MES (%mv)									
			PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)					
241	2015	ENERO	8%	10%	7%	7%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
242	2015	FEBRERO	9%	11%	8%	8%	9%	1%	1%	1%	1%	1%					
243	2015	MARZO	8%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
244	2015	ABRIL	8%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
245	2015	MAYO	8%	10%	8%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
246	2015	JUNIO	8%	9%	7%	7%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
247	2015	JULIO	9%	11%	8%	9%	9%	1%	1%	1%	1%	1%					
248	2015	AGOSTO	8%	9%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%					
249	2015	SEPTIEMBRE	7%	8%	6%	7%	7%	1%	1%	0%	1%	1%					
250	2015	OCTUBRE	7%	9%	7%	7%	7%	1%	1%	1%	1%	1%					
251	2015	NOVIEMBRE	7%	9%	7%	7%	7%	1%	1%	1%	1%	1%					
252	2015	DICIEMBRE	7%	8%	7%	7%	7%	1%	1%	1%	1%	1%					
PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	EA	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	Rentabilidad promedio						
11%	18%	16%	17%	13%	313%	238%	665%	508%	567%	313%	338%	765%	608%	667%	413%		
-6%	-6%	-7%	-4%	-6%	-49%	-50%	-50%	-57%	-38%	-49%	50%	50%	43%	62%	51%		
5%	1%	4%	8%	5%	90%	90%	6%	62%	156%	90%	190%	106%	162%	256%	190%		
-6%	-7%	-4%	-6%	-5%	-49%	-50%	-56%	-41%	-50%	-49%	50%	44%	59%	50%	51%		
-4%	-9%	-6%	-8%	-5%	-45%	-37%	-66%	-52%	-64%	-45%	63%	34%	48%	36%	55%		
22%	30%	23%	29%	23%	1136%	951%	2273%	1150%	1961%	1136%	1051%	2373%	1250%	2061%	1236%		
-21%	-30%	-23%	-18%	-21%	-94%	-94%	-99%	-96%	-91%	-94%	6%	1%	4%	9%	6%		
-16%	-17%	-19%	-18%	-17%	-89%	-89%	-89%	-92%	-91%	-89%	11%	11%	8%	9%	11%		
14%	18%	18%	16%	15%	422%	375%	598%	662%	471%	422%	475%	698%	762%	571%	522%		
-1%	-2%	0%	-3%	-1%	-7%	-7%	-17%	5%	-27%	-7%	93%	83%	105%	73%	93%		
-1%	-3%	-2%	-3%	-2%	-17%	-13%	-29%	-22%	-33%	-17%	87%	71%	78%	67%	83%		
						298%	681%	390%	583%	352%	-10%	-19%	-9%	-1%	-8%		

MAYO 1994 A MES t															
T	AÑO	MES	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)			
253	2016	ENERO	7%	7%	6%	6%	6%	1%	1%	0%	1%	1%			
254	2016	FEBRERO	6%	7%	6%	6%	6%	1%	1%	0%	1%	1%			
255	2016	MARZO	7%	9%	7%	8%	7%	1%	1%	1%	1%	1%			
256	2016	ABRIL	7%	8%	6%	7%	7%	1%	1%	1%	1%	1%			
257	2016	MAYO	7%	9%	7%	8%	7%	1%	1%	1%	1%	1%			
258	2016	JUNIO	7%	8%	6%	7%	7%	1%	1%	0%	1%	1%			
259	2016	JULIO	7%	9%	7%	8%	7%	1%	1%	1%	1%	1%			
260	2016	AGOSTO	8%	10%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%			
261	2016	SEPTIEMBRE	8%	10%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%			
262	2016	OCTUBRE	8%	10%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%			
263	2016	NOVIEMBRE	8%	9%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%			
264	2016	DICIEMBRE	8%	10%	8%	9%	8%	1%	1%	1%	1%	1%			
PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	EA	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	Rentabilidad promedio				
-4%	-8%	-5%	-3%	-4%	-40%	-41%	-64%	-48%	-29%	-40%	59%	36%	52%	71%	60%
17%	38%	21%	32%	20%	791%	587%	4484%	867%	2686%	791%	687%	4584%	967%	2786%	891%
-2%	-3%	-3%	-1%	-2%	-21%	-23%	-31%	-33%	-7%	-21%	77%	69%	67%	93%	79%
5%	5%	7%	3%	5%	73%	75%	78%	121%	37%	73%	175%	178%	221%	137%	173%
-8%	-13%	-9%	-7%	-8%	-62%	-62%	-81%	-70%	-56%	-62%	38%	19%	30%	44%	38%
15%	26%	16%	14%	15%	453%	437%	1564%	523%	401%	453%	537%	1664%	623%	501%	553%
5%	14%	8%	7%	5%	87%	72%	360%	99%	116%	87%	172%	460%	199%	216%	187%
10%	5%	7%	6%	9%	177%	210%	73%	128%	108%	177%	310%	173%	228%	208%	277%
-6%	4%	-1%	-2%	-5%	-44%	-54%	57%	-14%	-21%	-44%	46%	157%	86%	79%	56%
-1%	-7%	-3%	0%	-2%	-18%	-16%	-60%	-33%	2%	-18%	84%	40%	67%	102%	82%
12%	14%	14%	10%	12%	275%	280%	387%	363%	201%	275%	380%	487%	463%	301%	375%
						210%	1304%	283%	761%	253%	45%	84%	53%	71%	51%

MAYO 1994 A MES t																
T	AÑO	MES	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)				
277	2018	ENERO	9%	12%	9%	10%	9%	1%	1%	1%	1%	1%				
278	2018	FEBRERO	8%	11%	8%	9%	8%	1%	1%	1%	1%	1%				
279	2018	MARZO	7%	10%	7%	8%	8%	1%	1%	1%	1%	1%				
280	2018	ABRIL	8%	11%	8%	9%	8%	1%	1%	1%	1%	1%				
281	2018	MAYO	8%	11%	8%	9%	9%	1%	1%	1%	1%	1%				
282	2018	JUNIO	9%	12%	9%	10%	10%	1%	1%	1%	1%	1%				
283	2018	JULIO	9%	11%	8%	10%	9%	1%	1%	1%	1%	1%				
284	2018	AGOSTO	9%	11%	8%	10%	9%	1%	1%	1%	1%	1%				
TASA DEL MES (%mV)						TASA DEL MES (%EA)						Rentabilidad promedio				
PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	EA	PROTECCION	COLFONDOS	PORVENIR	OLD MUTUAL	PROMEDIO PONDERADO (*)	8.7%	5.0%	7.1%	10.9%	8.6%	
-18%	-22%	-20%	-17%	-18%	-91%	-91%	-95%	-93%	-89%	-91%	52.8%	17.3%	36.6%	31.5%	44.7%	
-5%	-14%	-8%	-9%	-6%	-55%	-47%	-83%	-63%	-68%	-55%	1126.4%	1521.7%	1680.9%	1226.6%	1198.2%	
22%	25%	27%	23%	23%	1098%	1026%	1422%	1581%	1127%	1098%	169.5%	97.7%	101.4%	200.5%	164.1%	
4%	0%	0%	6%	4%	64%	69%	-2%	1%	101%	64%	1346.4%	269.1%	603.7%	756.6%	1029.9%	
24%	9%	16%	18%	21%	930%	1246%	169%	504%	657%	930%	35.0%	24.1%	34.0%	30.7%	35.1%	
-8%	-11%	-9%	-9%	-8%	-65%	-65%	-76%	-66%	-69%	-65%	107.1%	99.3%	133.7%	133.9%	114.9%	
1%	0%	2%	2%	1%	15%	7%	-1%	34%	34%	15%	13.2%	-18.7%	1.6%	8.4%	10.0%	
						530%	510%	568%	434%	475%						

Bibliografía

- Arboleda, A., Soto, C. A., & Gutiérrez, J. C. (2013). *Traectorias optimas de inversión durante el ciclo de vida en un sistema de multifondos*.
- Benito Umaña, Cabas, J., Rodríguez, J., & Navarrete, M. (2015). *Variables explicativas del comportamiento del inversor de multifondos. Un análisis desde la perspectiva de los inversores en el sistema de pensiones chileno*. Santiago de Chile.
- Borrero, L. H. (2004). EL SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES DE COLOMBIA RETOS DE LA SUPERVISION Y DE LA REGULACION PRINCIPALES REFORMAS POR HACER. *EL SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES DE COLOMBIA*, (pág. 7). paris.
- Buenaventura, G. (2014). *OPERACIONALIZACIÓN DE MODELOS FINANCIEROS: Segunda Parte: TEORÍA DE PORTAFOLIOS*. Cali.
- Buenaventura, G. (2014). *Teoría de portafolio*. Cali.
- Buenaventura, G. (2014). *TEORÍA DE PORTAFOLIOS*. Cali.
- Buenaventura, G. (2014). *TEORÍA DE PORTAFOLIOS*. Cali.
- Buenaventura, G. (2014). *TEORÍA DEL PORTAFOLIOS*. Cali.
- caceres. (1996).
- Cáceres. (1996).
- Ferrari, F. C. (s.f.). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/frontera-carteras-eficiente.html>
- Franco Arbeláez, L., Avendaño Rúa, C., & Barbutín Díaz, H. (23 de Febrero de 2011). Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992011000100005
- Franco, L., Avendaño, C., & Barbutín, H. (23 de Febrero de 2011). Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992011000100005
- García, C. M., & Moreno, J. A. (2011). *Optimización de Portafolios*.

