

**Análisis Comparativo de la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones Obligatorias en  
Colombia y Perú para el Periodo Comprendido Entre el Año 2014 a 2018**

**Trabajo de Grado para Optar por el Título de  
Magíster en Finanzas**

**Universidad Icesi**

**Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas**

**Santiago de Cali, noviembre 2018.**

**Análisis Comparativo de la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones Obligatorias en  
Colombia y Perú para el Periodo Comprendido Entre el Año 2014 a 2018**

**Claribel Suárez Muñoz**

**Trabajo de Grado para Optar por el Título de  
Magíster en Finanzas**

**Director del Trabajo de Grado:**

**Guillermo Buenaventura Vera, PhD.**

**Universidad Icesi**

**Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas**

**Santiago de Cali, noviembre 2018.**

## Tabla de Contenido

Listado de Gráficas .....	4
Listado de Tablas .....	6
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción .....	8
1. Antecedentes.....	10
1.1. Revisión de la literatura.....	10
1.2. Descripción de los fondos en Perú y Colombia .....	12
1.2.1. Sistema Privado de Pensiones ( <i>SPP</i> ).....	12
1.2.2. Fondo de Pensiones Obligatoria ( <i>FPO</i> ).....	13
2. Metodología.....	15
2.1. Datos.....	15
2.2. Conciliación de datos .....	15
2.3. Procedimiento de Análisis por país.....	16
2.3.1. Procedimientos para el Sistema Privado de Pensiones <i>SPP</i> – Perú.....	16
2.3.2. Procedimientos para Fondo de Pensiones Obligatoria <i>FPO</i> en Colombia .....	18
2.4. Análisis Comparativo de los fondos de Colombia y de Perú.....	18
2.4.1. Transformación de variables.....	19
2.4.2. Comparación financiera .....	19
2.4.3. Comparación económica.....	20
2.4.4. Análisis de Correlación entre los fondos <i>SPP</i> y <i>FPO</i> .....	20
2.4.5. Análisis de Rentabilidades - Prueba de Medias .....	21
3. Análisis de Rentabilidades por País.....	22
3.1. Perú: Sistema Privado de Pensiones ( <i>SPP</i> ).....	22
3.1.1. Análisis General de fondos .....	22
3.1.2. Análisis por tipo Fondo.....	23
3.1.3. Análisis por Administradora de fondo individual.....	24
3.2. Colombia: Fondos de Pensiones Obligatorias ( <i>FPO</i> ) .....	31
3.2.1. Análisis General.....	31
3.2.2. Análisis global por tipo de fondo.....	33

4.	Análisis Comparativo entre los fondos de Colombia y Perú.....	34
4.1.	Comparación desde el punto de vista financiero.....	37
4.1.1.	Relación Financiera de los fondos a tasas equivalentes (%EA, COP) .....	37
4.1.2.	Comparación de Rentabilidades .....	38
4.2.	Comparación desde el ángulo punto de vista económico .....	39
4.2.1.	Relación económica de los fondos.....	39
4.2.2.	Relación financiera de los fondos .....	39
4.3.	Carteras CML por mercados .....	40
4.3.1.	CML Perú.....	40
4.3.2.	CML Colombia .....	41
4.4.	Índice de Conformación.....	42
4.4.1.	Índice de Conformación de Perú .....	42
4.4.2.	Índice de Conformación de Colombia.....	42
4.5.	Análisis con Ganancia en dólares.....	43
5.	Hechos Estilizados.....	45
5.1.	Conformación.....	45
5.2.	Comparativo por Administradoras y Tipos de Fondos .....	45
5.3.	Comparativo Colombia vs Perú .....	45
5.4.	Diferencias Prueba de media Colombia vs Perú .....	47
	Conclusiones .....	49
	Bibliografía .....	51

### **Listado de Gráficas**

Gráfica 1.	Frontera de portafolio .....	10
Gráfica 2.	Frontera Eficiente.....	11
Gráfica 3.	CML - Capital Market Line .....	11
Gráfica 4.	Rentabilidad y Riesgo promedio por tipo de Fondo .....	23
Gráfica 5.	Rentabilidad y Riesgo por tipo de Fondo y Empresa .....	24
Gráfica 6.	Rentabilidad y Riesgo fondo Hábitat Conservador .....	25
Gráfica 7.	Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Conservador .....	25
Gráfica 8.	Rentabilidad y Riesgo fondo Prima Conservador.....	26

Gráfica 9. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo Conservador .....	26
Gráfica 10. Rentabilidad y Riesgo fondo Habitat Moderado .....	27
Gráfica 11. Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Moderado .....	27
Gráfica 12. Rentabilidad y Riesgo fondo Prima Moderado.....	28
Gráfica 13. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo Moderado .....	28
Gráfica 14. Rentabilidad y Riesgo fondo Habitat Apreciación de capital o Alto riesgo .....	29
Gráfica 15. Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Apreciación de capital o Alto riesgo .....	29
Gráfica 16. Rentabilidad y Riesgo fondo Prima Apreciación de capital o Alto riesgo .....	30
Gráfica 17. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo Apreciación de capital o Alto riesgo .....	30
Gráfica 18. Rentabilidad y Riesgo promedio por tipo de fondo .....	32
Gráfica 19. Rentabilidad y Riesgo por tipo de Fondo y Empresa Colombia.....	33
Gráfica 20. Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Conservador) – Perú (Preservación de capital).....	34
Gráfica 21. Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Conservador – Perú Preservación Capital .....	35
Gráfica 22. Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Moderado) – Perú (Mixto). .....	35
Gráfica 23. Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Moderado – Perú Mixto	36
Gráfica 24. Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Alto Riesgo) – Perú (Apreciación Capital).....	36
Gráfica 25. Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Alto Riesgo – Perú apreciación Capital.....	37
Gráfica 26. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Preservación Capital .....	40
Gráfica 27. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Mixto .....	40
Gráfica 28. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Apreciación Capital .....	41
Gráfica 29. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Colombia.....	41
Gráfica 30. Comparación Económica FPO y SPP .....	46
Gráfica 31. Comparación Financiera de FPO y SPP .....	46
Grafica 32. Diferencia Rentabilidad Económica .....	47
Grafica 33. Diferencia Rentabilidad Financiero .....	47

## Listado de Tablas

Tabla 1.Cálculo de la distancia cultural entre Colombia y Perú.....	9
Tabla 2.Rentabilidad y Riesgo Promedio por tipo de Fondo.....	22
Tabla 3.Rentabilidad Riesgo por Tipo fondo y Administradora.....	23
Tabla 4.Porcentaje de portafolios conformados a la frontera expuesta por la Teoría de Cartera .	31
Tabla 5.Rentabilidad y Riesgo Promedio por tipo de Fondo.....	31
Tabla 6.Regresión id Devaluación análisis Financiero.....	37
Tabla 7. Nivel de significancia .....	38
Tabla 8.Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP- id devaluación.....	38
Tabla 9.Regresión $\pi$ Inflación análisis Económico.....	39
Tabla 10.Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP $\pi$ Inflación.....	39
Tabla 11.Índice de Conformación a CML Perú.....	42
Tabla 12.Índice de Conformación a CML Colombia .....	42
Tabla 13.Variación de los Tipos de Cambio.....	43
Tabla 14.Análisis de ganancia en USD para los fondos de Perú .....	44
Tabla 15. Análisis de ganancia en USD para los fondos de Colombia.....	44

## Resumen

En Colombia los fondos de Pensiones Obligatorias (*FPO*) y, similarmente, en Perú el Sistema Privado de Pensiones (*SPP*) constituyen un universo de portafolios, los cuales ofrecen diversas alternativas de inversión, cada una con un nivel de riesgo dado según su composición. Este documento presenta una evaluación de las rentabilidades y riesgos de los portafolios de multifondos (William F Sharpe, 2016) administrados por parte de dichos fondos para el periodo 2014 a 2018.

El trabajo plantea el comparativo de las rentabilidades y riesgos, de los cuatro FPO en Colombia (Protección, Porvenir, Old mutual, Colfondos) y de los cuatro fondos del SPP de Perú (Hábitat, Integra, Prima, Profuturo), mediante la aplicación de la Teoría de Carteras (Markowitz, 1952), incluyendo la Razón de *Sharpe* (Sharpe, 1978). En el trabajo se identifican los portafolios eficientes y aún la *CML* Capital Market Line) o Línea de Mercado de Capitales. Los resultados del análisis empírico del estudio sugieren que los diferentes tipos de portafolio trasgreden en cierta forma la Teoría de Carteras y su argumentación.

### Palabras clave

*CML* – Capital Market Line, Teoría de Portafolios, (*FPO*) Fondo de Pensiones Obligatorias, Frontera Eficiente, Rentabilidad, Riesgo, Razón de *Sharpe*, Administradora de Fondos de Pensiones, (*SPP*) Sistema Privado de Pensiones

## **Abstract**

In Colombia mandatory pension funds (*FPO*) and, similarly, in Perú the Private pension system (*SPP*) constitute a universe of Portfolios, which offer different investment alternatives, each with a level of risk given according to their composition.

This document presents an assessment of the profitability and risks of the multifund portfolios administered by those funds for the period 2014 to 2018.

The work compare profitability and risk for each type of portfolios constituted by four portfolios in Colombia (Protección, Porvenir, Old Mutual, Colfondos) and four portfolios in Peru (Habitat, Integra, Premium, Profuturo). Through the reason for Sharpe in excel was the application allowing to identify the efficient portfolios from the theory of diversification of the portfolio (Markowitz, 1952), and including the reason for *Sharpe* (Sharpe, 1978). The work identifies the efficient portfolios and even the *CML* (Capital Market Line) or capital market line. The results of the empirical study suggest that the different types of portfolio in a certain way break the theory of portfolios and their argumentation.

### **Keywords**

*CML* – Capital Market Line, Portfolio Theory, (*FPO*) Mandatory Pension Fund, Efficient Frontier, Profitability, Risk, Sharpe Reason, Pension Funds Administrator, (*SPP*) Private Pension System.



## Introducción

Dadas las similitudes de las economías de los países Colombia (*PIB per cápita* de 5.567 euros) y Perú (*PIB per cápita* 5.778 euros) (Expansión, 2018) se han tomado los dos países para realizar el presente estudio sobre eficiencia de los fondos de pensiones obligatorias. Cabe recalcar también que entre ellos existe una similitud cultural (distancia cultural de 6 en la escala Hofstede (1980), tal como se muestra en la tabla 1).

En Colombia, el Régimen de Ahorro Individual (*RAI*) se creó en 1993, mediante la ley 100 de 1993 y la ley 797 de 2003, y en Perú el Sistema Privado de Pensiones (*SPP*) como alternativa a los regímenes de pensiones administrados por el Estado y concentrados en el Sistema Nacional de Pensiones (*SNP*), se creó El 6 de diciembre 1992 mediante el Decreto Ley N°25897.

Los multifondos son un esquema que ofrece el Sistema Privado de Pensiones (*SPP*) a sus afiliados en Perú, y (*FPO*) en Colombia a través del cual éstos pueden escoger uno de los tipos de administración de fondos de pensiones que ofrece una misma Administradora Privada de Fondos de Pensiones (*AFP*), detallados anteriormente. De esta manera, un afiliado podrá elegir en qué tipo de fondo invertir que cumpla con su situación, expectativas de rentabilidad y preferencia por el riesgo.

El objetivo del presente trabajo es comparar el efecto de Rentabilidad - Riesgo de los portafolios de los *FPO* mediante el esquema de multifondos de Colombia y *SPP* que ofrece Perú según los tipos de fondos; el análisis se realiza en Colombia para las alternativas vigentes, *Fondo Conservador*, *Fondo Moderado* y *Fondo Alto Riesgo*, y para Perú también para sus alternativas vigentes, Tipo 1 o Fondo de *Preservación de capital*, Tipo 2 o *Fondo Mixto* y Tipo 3 o *Fondo de Apreciación de capital* (Fondo de crecimiento). El estudio identifica y analiza la eficiencia de cada tipo de fondo, así como de las empresas administradoras en cada uno, en el periodo comprendido

entre abril de 2014 y julio de 2018, lapso en el que los fondos alternativos o multifondos han existido cabalmente en Colombia.

Adicionalmente se analiza el caso de estudio de los tipos de fondos y las decisiones óptimas de inversión identificadas en las diferentes portafolios y administradoras de pensiones para cada país.

En el análisis del documento se presenta una breve revisión de antecedentes en el capítulo 1, en donde se estudia tanto la literatura empírica como la descripción de los portafolios en los sistemas de pensiones de Colombia y Perú, se describe la metodología utilizada en el capítulo 2 incluyendo origen de datos, conciliación de datos, análisis comparativo, En el capítulo 3 se realiza el análisis por país, tipo de fondo y administradora de pensión, en el capítulo 4 se describe el análisis comparativo financiero y económico, y finalizamos en el capítulo 5 con los hechos estilizados en el cual se soporta el estudio realizado, finalizando con las conclusiones de los resultados del análisis. Toda la información esta soportada en las formulaciones matemáticas correspondientes.

*Tabla 1. Cálculo de la distancia cultural entre Colombia y Perú*

Hofstede	PDI	IDV	MAS	VAI
Perú	64	16	42	87
Colombia	67	13	64	80
Diferencia	$(3)^2$	$(3)^2$	$(22)^2$	$(7)^2$
Resultado	9	9	484	49
Sumatoria	551			
Raíz cuadrada	23,47			
<b>Indice Distancia Cultural</b>	<b>6</b>			

PDI Distancia al Poder  
 IDV Individualismo vs colectivismo  
 MAS Masculinidad  
 VAI Aversion a incertidumbre

Fuente: Elaboración propia a partir de Hofstede (1980).

## 1. Antecedentes

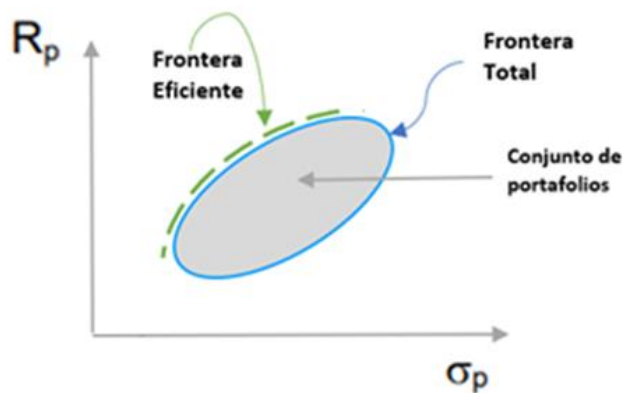
### 1.1. Revisión de la literatura

El estudio de los multifondos (Hernández García, 2009) se sustenta en la Teoría del Portafolio (Markowitz, 1952). Las variables normalmente analizadas son el retorno o rentabilidad esperada de sus activos, la eficiencia de cada uno de ellos y su posición de riesgo, para cada tipo de fondo.

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 reducir la volatilidad del portafolio disminuyendo la rentabilidad esperada. (Buenaventura Vera, 2014).

La frontera de portafolios está conformada por varios títulos que ofrecen alternativas de inversión eficientes, los datos que están por debajo de esta frontera no son óptimos. La descripción de la frontera eficiente tomando  $x = \sigma$  y  $y = R_p$ , está dada por las siguientes relaciones matemáticas:  $dy/dx > 0$  ;  $d^2y/dx^2 < 0$  Normal

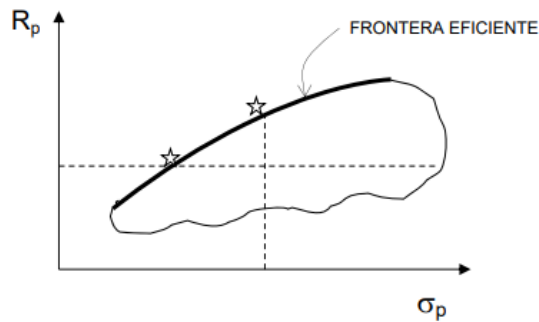
Gráfica 1. Frontera de portafolio



Fuente: (Buenaventura Vera, 2014) Portafolios: Frontera Total P.6.

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 multifondos (Revez & León, 2008) con el objetivo de diversificar el riesgo (Hernández García, 2009), permitiendo disminuir las pérdidas de algunos activos con la ganancia de otros activos. (Buenaventura Vera, 2005).

Gráfica 2. *Frontera Eficiente*

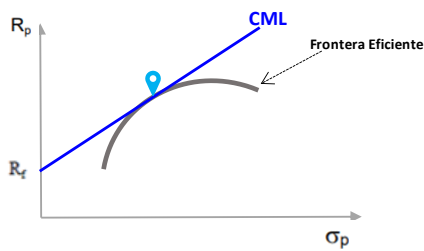


☆ Portafolio eficiente: mínimo  $\sigma_p$  a un  $R_p$  dado, y máximo  $R_p$  a un  $\sigma_p$  dado.

Fuente: (Buenaventura Vera, 2014), Frontera Eficiente: P.7

Una combinación de portafolios de la frontera eficiente para cada mercado (tipo de portafolios) se obtiene maximizando la razón de Sharpe, proyectando la línea de mejores portafolios para el mercado específico (CML, una línea análoga a SML (Buenaventura Vera, 2016)) como se indica en la gráfica 3.

Gráfica 3. CML - Capital Market Line



★ Portafolio Optimo Permite obtener CML

Fuente: (Buenaventura Vera, 2016)

## **1.2. Descripción de los fondos en Perú y Colombia**

Los inversionistas de ambos países tienen la libertad de escoger el nivel de riesgo del portafolio que desean asumir en las inversiones de sus ahorros, esta decisión está soportada en el tipo de fondo que puede ser Conservador, Moderado y Alto riesgo, para Colombia (Superintendencia Financiera de Colombia, 2018), y Tipo 1 o Fondo Preservación de capital, Tipo 2 o Fondo Mixto, Tipo 3 o Fondo Apreciación de capital, para Perú (Superintendencia de Banca, 2018b).

### **1.2.1. Sistema Privado de Pensiones (SPP).**

De acuerdo a la reglamentación establecida por la Superintendencia de Banca y Seguro de Perú, (Superintendencia de Banca, 2018b) “Los fondos de pensiones en Perú se clasifican en Tipo 1 o de Preservación de capital, orientado a crecimiento estable del patrimonio de los afiliados con baja volatilidad ... a que se refiere el numeral II del artículo 25-B de la presente Ley. Este Tipo de Fondo será de carácter obligatorio ... el Fondo de pensiones Tipo 2 o Fondo mixto, busca un crecimiento moderado con volatilidad (riesgo) media ... dirigido básicamente a afiliados en edades intermedias. El Fondo de pensiones Tipo 3 o Fondo de apreciación de capital (Fondo de crecimiento), es un fondo más agresivo. Tiene como finalidad buscar rendimiento a largo plazo por encima del promedio, ... expuesto a una volatilidad (riesgo) más alta. Está diseñado para afiliados jóvenes cuyo horizonte de retiro es muy lejano, ... en la rentabilidad.”

En Perú, la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) verifica diariamente las inversiones que se realizan con los recursos de los fondos, de tal forma que se mantenga un

alto grado de seguridad en la administración. Existen algunos mecanismos de resguardo como son el control diario por parte de la Superintendencia de Banca y Seguros, Establecimiento de límites de inversión, Establecimiento y seguimiento del nivel de riesgo de los instrumentos que se adquieren con los recursos de los fondos de pensiones, Exigencia de que las AFP mantengan un nivel de encaje en función a la clasificación de riesgo de los instrumentos financieros en los cuales se invierten los recursos y al valor de las inversiones realizadas. El monto del encaje debe ser cubierto por la AFP con recursos propios.

### **1.2.2. Fondo de Pensiones Obligatoria (FPO)**

Para el Régimen de Ahorro Individual *RAI* la rentabilidad es un elemento clave en las pensiones, con el fin de asegurar este factor, el Gobierno decidió crear el esquema Multifondos. Este esquema permite al afiliado, elegir entre tres tipos de fondos (Conservador, Moderado y Alto Riesgo) para administrar sus ahorros buscando un portafolio que maximice la relación riesgo-rentabilidad en el largo plazo y le permita adquirir un mayor capital al llegar a su edad de retiro. En la actualidad, la ley determina asignar por defecto a todos los afiliados en el Fondo Moderado, si el afiliado no escoge alguno.

En Colombia como lo indica la Superfinanciera de Colombia en el ABC Multifondos (Superintendencia Financiera de Colombia, 2011) nos refiere: “El fondo conservador ofrece un bajo nivel de riesgo y su rentabilidad es moderada. diseñado para personas cercanas a la edad o al cumplimiento de los requisitos de pensión y que no quieren asumir altos riesgos con sus ahorros pensionales. El fondo moderado es la opción por defecto del sistema Multifondos y es especialmente recomendado para personas en edad intermedia y que les gusta ver crecer

su pensión sin asumir mucha volatilidad. El fondo Alto Riesgo creado específicamente para afiliados cuyo tiempo para recibir una pensión es mayor a 10 años, pueden tolerar mayores cambios en la rentabilidad de sus inversiones”.

## 2. Metodología

### 2.1. Datos

La fuente de información para tomar los datos de las rentabilidades utilizadas en el caso de estudio se tomaron de la superintendencia correspondiente a cada país (Superintendencia de Banca, 2018a), (Superintendencia Financiera de Colombia, 2018).

### 2.2. Conciliación de datos

La información de rentabilidades para Colombia comprende los datos de los periodos de rentabilidades a 36 meses, 48 meses y 60 meses para el periodo abril de 2014 a julio 2018.

La información de rentabilidades para Perú se equiparó a la correspondiente información para Colombia con la siguiente formulación, con el objetivo de equilibrar los datos para que la información sea equitativa:

$$i_{36} = \left[ \prod_{k=1}^{36} (1+i_k) \right]^{1/36} - 1$$

$$i_{48} = \left[ \prod_{k=1}^{48} (1+i_k) \right]^{1/48} - 1$$

$$i_{60} = \left[ \prod_{k=1}^{60} (1+i_k) \right]^{1/60} - 1$$

Donde cada formulación lleva la serie de tasas de cada mes a promedios móviles de 36, 48 y 60 meses respectivamente.



### 2.3. Procedimiento de Análisis por país

A continuación, se detalla la forma en que se maneja la información de la base de datos para encaminar el análisis de cada caso a una relación Rentabilidad-Riesgo, de tal manera que permita analizar la eficiencia de los diferentes portafolios.

En todos los casos se estima la frontera eficiente de los portafolios de la siguiente manera:

- 1) Se ubican todos los datos en la gráfica Rentabilidad (y) vs. Riesgo (x).
- 2) Se establece una función cuadrática equidistante de todos los portafolios, que cumple las condiciones de la frontera superior:  $dy/dx > 0$  y  $d^2y/dx^2 < 0$
- 3) Luego se desplaza esta función al lugar geométrico que ocupa la frontera eficiente
- 4) La calificación de los portafolios eficientes se entrega a aquellos que se ubican entre la frontera eficiente y la función cuadrática equidistante. La partición del espacio se hace obteniendo los valores (x, y) que hacen  $dy/dx = 0$ .
- 5) Para el cálculo del portafolio de la frontera eficiente por el cual pasa la línea CML, se utiliza la forma xy de la ecuación, maximizando la razón de Sharpe (1966):

$$\beta = (y - R_f) / x$$

#### 2.3.1. Procedimientos para el Sistema Privado de Pensiones SPP – Perú

En esta sección se presenta la metodología de análisis de los fondos de Preservación de Capital, Mixto y Apreciación de Capital con el objetivo de comparar las rentabilidades de cada tipo de fondo según su desempeño e identificar la administradora que mejor desempeño refleja de forma individual.

### ***2.3.1.1. Análisis General de los fondos.***

Con la información de las rentabilidades de los fondos de Perú se calcula su promedio y su desviación estándar por períodos de 36, 48 y 60 meses para los fondos Tipo 1 o Preservación de Capital, Tipo 2 o Mixto y Tipo 3 o Apreciación de Capital, incluyendo el cálculo del coeficiente de variación (dividiendo la volatilidad en la rentabilidad) para cada uno de los tipos de fondo y de las administradoras del fondo.

### ***2.3.1.2. Análisis global por tipo de fondo, por administradora de fondo (empresa).***

Para el análisis por tipo de fondo se ubican los tipos de portafolio en el espacio Rentabilidad - Riesgo correspondiente a la información de rentabilidad de cada tipo de fondo, como lo son: Tipo 1 o Preservación Capital, Tipo 2 o Mixto, Tipo 3 o Apreciación Capital.

En la construcción de la frontera eficiente se logra establecer, mediante el uso de optimización en la razón de Sharpe (W.F. Sharpe, 1966), el portafolio que permite establecer la línea del mercado (*CML*) para cada tipo de fondo.

### ***2.3.1.3. Análisis individual por administradora de fondo (empresas) de cada tipo de fondo.***

Se analiza el comportamiento de la Rentabilidad – Riesgo para cada una de las administradoras de riesgo, por tipo de fondo, según su conformación, mediante la ubicación de cada portafolio en este espacio, estimando la frontera sombra de la frontera eficiente como la función cuadrática que equidista de todos los portafolios.

### **2.3.2. Procedimientos para Fondo de Pensiones Obligatoria *FPO* en Colombia**

En este ítem del capítulo, se presenta la metodología de análisis general, y análisis por tipo de fondo según corresponda, Conservador, Moderado y Alto Riesgo, con el objetivo de comparar las rentabilidades de cada tipo de fondo según su desempeño.

#### ***2.3.2.1. Análisis general de fondos***

A partir de la información de la Superintendencia Financiera de Colombia se calculan las rentabilidades medias y la volatilidad del promedio de las rentabilidades. Cabe anotar que, para para el fondo Moderado y Alto Riesgo se ajusta a tres años la volatilidad de las rentabilidades de los promedios de cuatro y cinco años establecidos en la información original.

#### ***2.3.2.2. Análisis global por tipo de fondo, por empresa administradora de fondos***

Para realizar el análisis de la distribución del portafolio en la gráfica de Rentabilidad – Riesgo correspondiente a la información de cada administradora en cada tipo de fondo Conservador, Moderado y Alto Riesgo se realiza el cálculo de la volatilidad con el objetivo de identificar cual es el fondo con mayor eficiencia mediante la razón de Sharpe (1966).

### **2.4. Análisis Comparativo de los fondos de Colombia y de Perú**

El análisis comparativo de los fondos establece tres aspectos, aplicados a los resultados de rentabilidad de los fondos cada tipo equivalente en ambos países:

- a) Comparación financiera, para establecer si existen diferencias en las rentabilidades de los fondos de un país con respecto al otro.

- b) Comparación económica para establecer si existen diferencias entre la rentabilidad real de cada tipo de fondos entre países.
- c) Comparación de correlación para establecer si los fondos equivalentes de los dos países se correlacionan en su comportamiento.

#### **2.4.1. Transformación de variables**

Para realizar el comparativo de las rentabilidades entre los fondos de Colombia y fondos de Perú, se deben transformar los datos de este, según la circunstancia que se quiere analizar.

Esto se resume en el siguiente procedimiento:

- a) Transformar la información inicial para los fondos de Perú, que esté en valor del punto en rentabilidades mensuales y luego en forma efectiva anual.
- b) Tomar una ventana móvil de composición de las rentabilidades de 36, 48 y 60 meses para los fondos Tipo 1 o Preservación Capital, Tipo 2 o Mixto, Tipo 3 o Apreciación Capital, respectivamente, de tal manera que sea comparable con la forma como se encuentra la información para Colombia.

#### **2.4.2. Comparación financiera**

Desde el punto de vista financiero cabe comparar las rentabilidades equivalentes en una misma moneda, en este caso Peso colombiano, para lo cual se realiza la siguiente transformación financiera:

$$i_{COP} = (1+i_{PEN})*(1+i_d)-1$$

$i_{COP}$	Tasa equivalente de Perú en pesos
$i_{PEN}$	Tasa del fondo de Perú
$id$	Devaluación del Peso frente al Sol peruano

Donde  $i_{COP}$  es la tasa equivalente de Perú en pesos,  $i_{PEN}$  es la tasa real de Perú, e  $id$  es la devaluación del Peso colombiano frente al Nuevo Sol.

### 2.4.3. Comparación económica

Desde el punto de vista económico se calcula la tasa real de Colombia, tomando las rentabilidades por cada fondo, teniendo en cuenta la inflación, lo cual se realiza mediante la siguiente fórmula matemática.

$$i_R = (1+i)/(1+\pi)-1$$

$i_R$	Tasa Real
$i$	Tasa de Rentabilidad
$\pi$	Inflacion

### 2.4.4. Análisis de Correlación entre los fondos *SPP* y *FPO*

La correlación entre los rendimientos de los fondos *SPP* y *FPO* muestra la relación global que tienen los dos sistemas de fondos y un indicio de su comparabilidad. Así una correlación positiva y significativa muestra que el comportamiento universal estaría sujeto a comparables tendencias en rentabilidad.

Para realizar este análisis se toma la TRM en Colombia y la tasa PEN/USD, se realiza el cálculo del equivalente en la moneda COP/PEN, para hallar la devaluación tomamos el campo COP/PEN del mes, para el caso de preservación de capital lo dividimos en el primer dato del mes que sería 36 meses atrás, para el fondo mixto se tomaría el dato de 48 meses atrás, para

fondo de apreciación de capital se toma 60 meses hacia atrás, utilizando la siguiente formula:

$$i_d = (1+d)^{(1/n)} - 1$$

i <sub>d</sub>	Devaluación Promedio
d	Devaluación
n	Plazo

#### 2.4.5. Análisis de Rentabilidades - Prueba de Medias

Se toma las rentabilidades de Colombia y Perú y se calcula las tasas reales de cada país teniendo en cuenta la inflación de cada uno de los países, el cálculo se realizó utilizando la

siguiente formula:  $i_R = (1+i)/(1+\pi) - 1$

i <sub>R</sub>	Tasa Real
i	Tasa de Rentabilidad
π	Inflacion

### 3. Análisis de Rentabilidades por País

#### 3.1. Perú: Sistema Privado de Pensiones (SPP)

El análisis del SPP se realiza desde el punto de vista del comportamiento general por tipo de fondo, y específico, por administradora.

##### 3.1.1. Análisis General de fondos

La tabla 2 y la gráfica 4 muestran los resultados rentabilidad y riesgo por tipo de fondo.

*Tabla 2. Rentabilidad y Riesgo Promedio por tipo de Fondo*

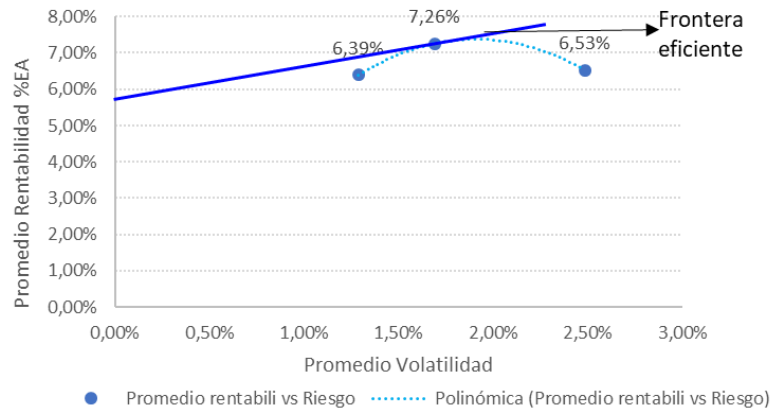
Tipo de Fondo	Rentabilidad	Volatilidad
Tipo 1-Preservacion capital	6,39%	1,29%
Tipo 2-Mixto	7,26%	1,69%
Tipo 3-Apreciacion de capital	6,53%	2,48%

La tabla 2 identifica al Fondo Tipo 2 – Mixto (equivalente al fondo moderado en Colombia) como el de mayor rentabilidad (7,26% EA), poniendo de presente su mejor desempeño, al ubicarse prácticamente sobre la línea CML del mercado del SPP del Perú, como se evidencia en la gráfica 4.

Así mismo, la gráfica 4 muestra la rentabilidad y riesgo que cada tipo de fondo tiene en el portafolio. La frontera eficiente que forma los tres tipos de fondos evidencia que el fondo de alto riesgo en términos generales es ineficiente puesto que tiene el mayor riesgo, pero no la mayor rentabilidad. Durante el periodo analizado desde abril de 2014 a julio de 2018 se nota que el comportamiento global del fondo alto riesgo fue el más ineficiente de los tres portafolios, por estar fuera de la frontera eficiente como lo muestra la gráfica. El desempeño del fondo moderado fue

superior a los fondos conservador y alto riesgo combinando con la rentabilidad libre de riesgo del periodo que es  $r_f = 5,77\% EA$ .

Gráfica 4. *Rentabilidad y Riesgo promedio por tipo de Fondo*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

### 3.1.2. Análisis por tipo Fondo

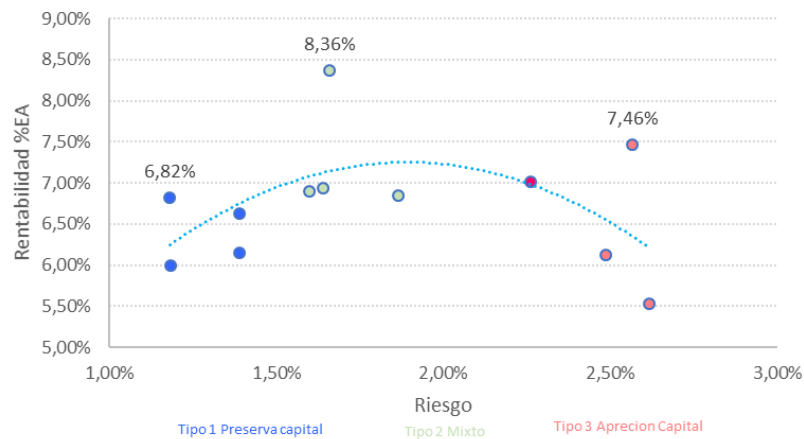
La tabla 3 y la gráfica 5 muestran los resultados rentabilidad y riesgo por firma administradora.

Tabla 3. *Rentabilidad Riesgo por Tipo fondo y Administradora*

Tipo Fondo	Administradora Fondo	Rentabilidad promedio	Volatilidad
Preservación Capital	Habitat	6,82%	1,18%
	Integra	6,15%	1,39%
	Prima	6,62%	1,39%
	Profuturo	5,99%	1,19%
Moderado	Habitat	8,36%	1,66%
	Integra	6,93%	1,64%
	Prima	6,85%	1,87%
	Profuturo	6,89%	1,60%
Apreciación Capital	Habitat	7,46%	2,57%
	Integra	6,11%	2,49%
	Prima	5,53%	2,62%
	Profuturo	7,00%	2,26%



Gráfica 5. Rentabilidad y Riesgo por tipo de Fondo y Empresa



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

En la gráfica 5 se aprecia cómo los portafolios que se ubican en la vecindad de la frontera eficiente son el Tipo 1 o Preservación de Capital y el Tipo 2 o Mixto, mientras el Tipo 3 o Apreciación de capital se ubica en la zona ineficiente de la frontera (con mayor riesgo y rentabilidad comparable). Después de realizado el análisis de la información se concluye que el fondo tipo Apreciación de capital se ubica en la zona eficiente de la frontera, mientras que el fondo Mixto cuenta con algunos portafolios eficientes.

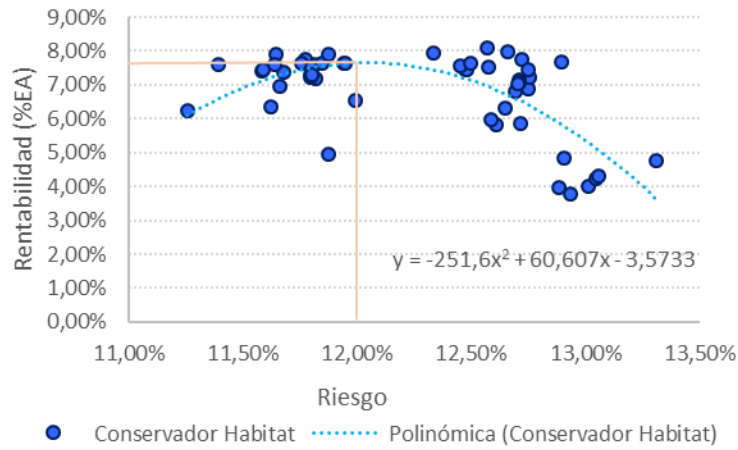
### 3.1.3. Análisis por Administradora de fondo individual

Para realizar este análisis se establece el cuadrante superior de la curva sombra de la frontera eficiente (pendiente positiva) como la zona de los portafolios más cercanos a la eficiencia. A partir de allí se hace una cuanta que permita comparar las diferentes administradoras por tipo de fondo.

### 3.1.3.1.1. *Preservación de Capital o Conservador.*

Las gráficas 6, 7, 8 y 9 recogen la información de eficiencia por cada mes del período de estudio para cada empresa administradora.

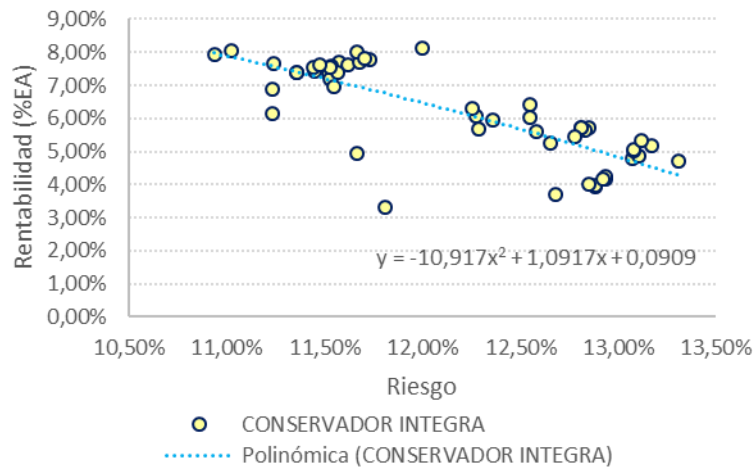
Gráfica 6. *Rentabilidad y Riesgo fondo Hábitat Conservador*



Partición para calificación de eficiencia:  $x=12,04\%$   $y=7,65\%$

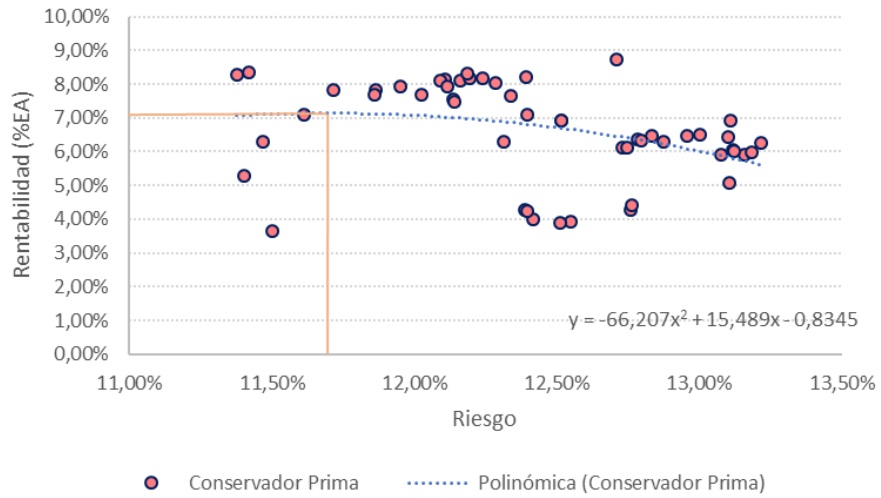
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 7. *Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Conservador*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

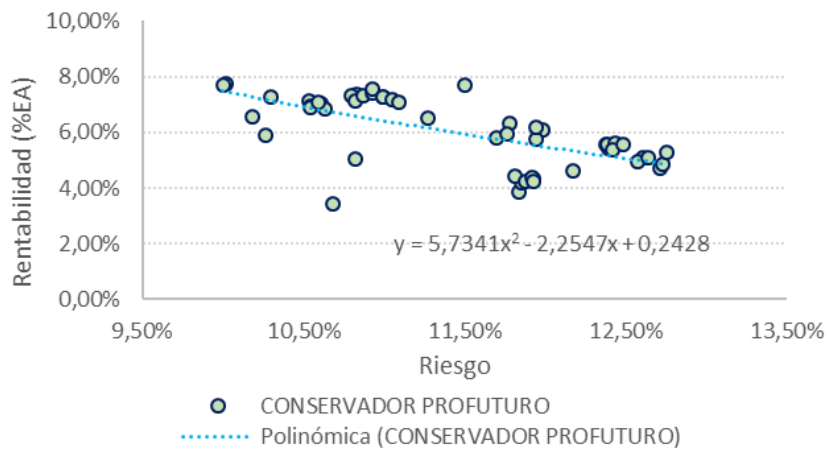
Gráfica 8. Rentabilidad y Riesgo fondo Prima Conservador



Partición para calificación de eficiencia:  $x=11,70\%$   $y=7,14\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 9. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo Conservador

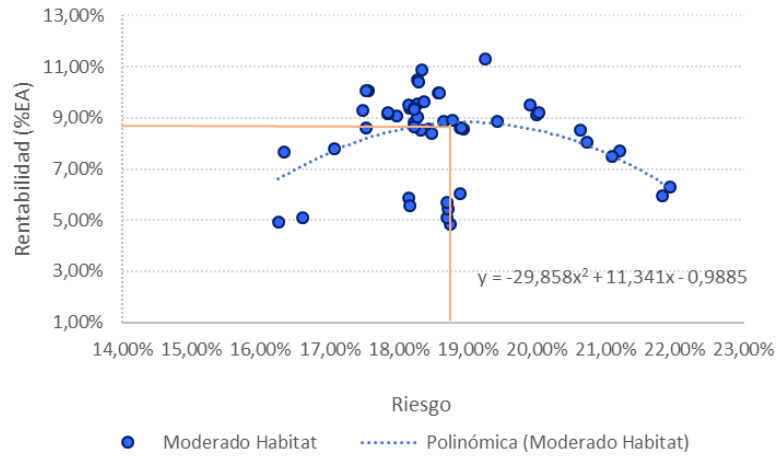


Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

**3.1.3.1.2. Fondo mixto o Moderado.**

Las gráficas 10, 11, 12 y 13 recogen la información de eficiencia por cada mes del período de estudio para cada empresa administradora.

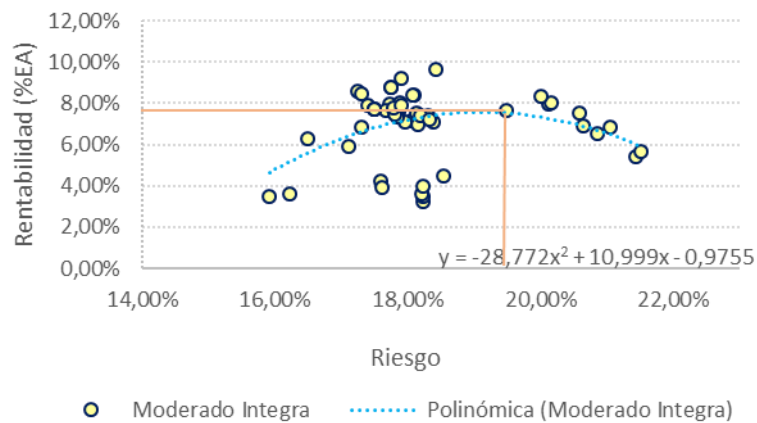
**Gráfica 10. Rentabilidad y Riesgo fondo Habitat Moderado**



Partición para calificación de eficiencia:  $x=18,99\%$   $y=8,84\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

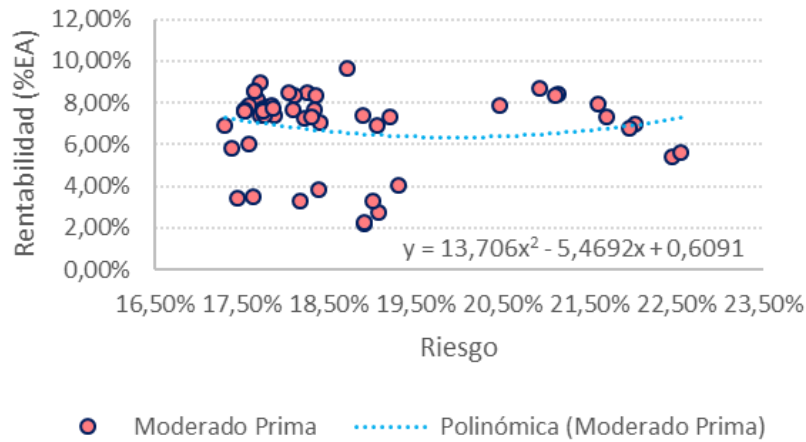
**Gráfica 11. Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Moderado**



Partición para calificación de eficiencia:  $x=19,11\%$   $y=7,57\%$

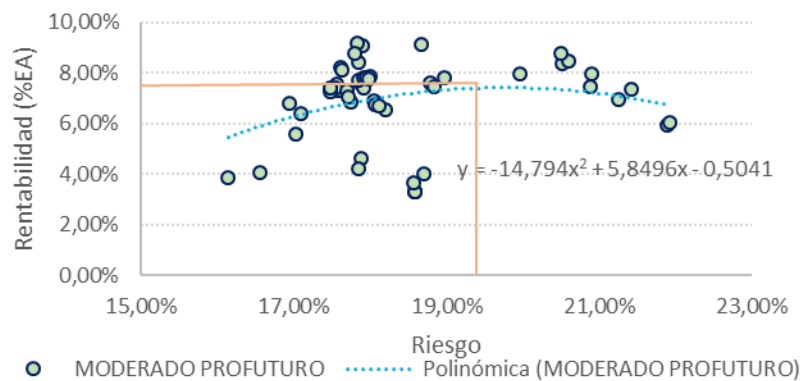
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 12. Rentabilidad y Riesgo fondo Prima Moderado



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 13. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo Moderado



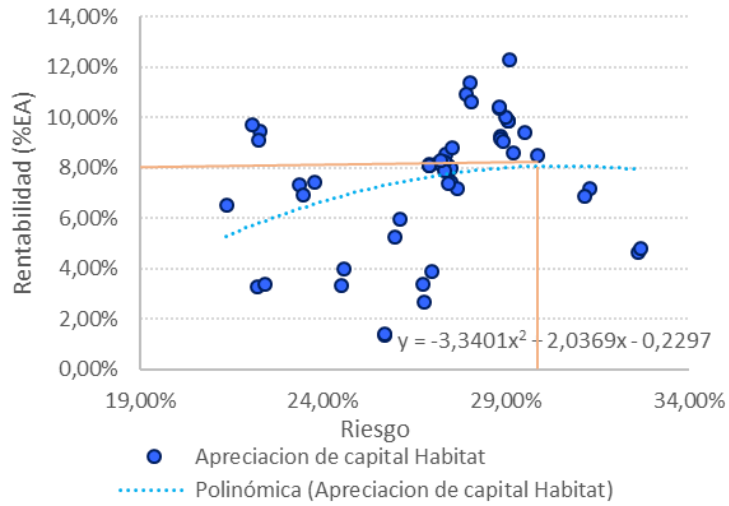
Partición para calificación de eficiencia:  $x = 19,77\%$      $y = 7,41\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

**3.1.3.1.3. Apreciación de Capital o Alto Riesgo.**

Las gráficas 14, 15, 16 y 17 recogen la información de eficiencia por cada mes del período de estudio para cada empresa administradora.

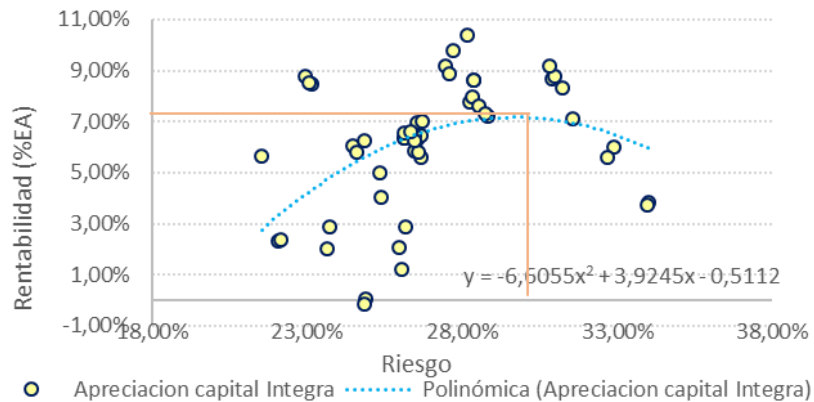
Gráfica 14. *Rentabilidad y Riesgo fondo Habitat Apreciación de capital o Alto riesgo*



Partición para calificación de eficiencia:  $x = 30,49\%$   $y = 8,08\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

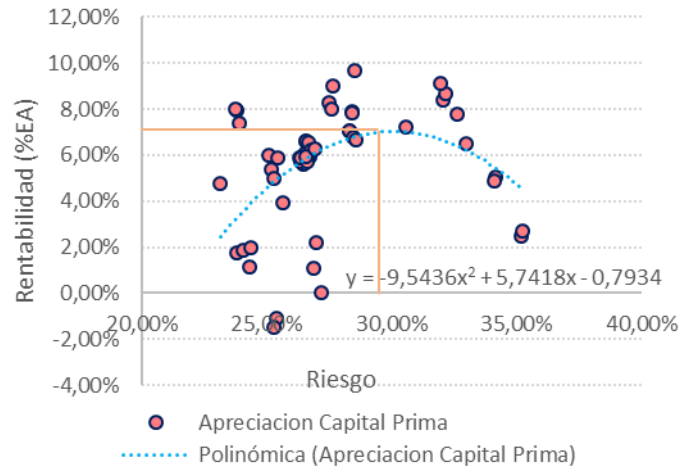
Gráfica 15. *Rentabilidad y Riesgo fondo Integra Apreciación de capital o Alto riesgo*



Partición para calificación de eficiencia:  $x = 29,71\%$   $y = 7,17\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

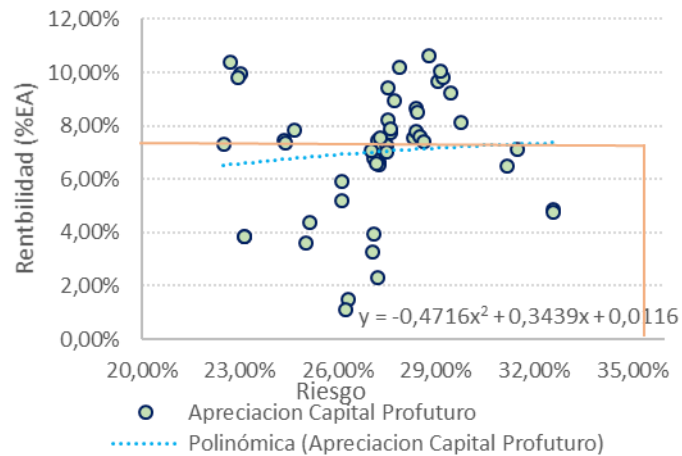
Gráfica 16. Rentabilidad y Riesgo fondo Prima *Apreciación de capital o Alto riesgo*



Partición para calificación de eficiencia:  $x = 30,08\%$   $y = 7,02\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 17. Rentabilidad y Riesgo fondo Profuturo *Apreciación de capital o Alto riesgo*



Partición para calificación de eficiencia:  $x = 36,46\%$   $y = 7,43\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Para efecto de análisis se tomó la frontera reflejo de la eficiente en promedio y se estableció el porcentaje de portafolios que estaban por encima de ella. Dicho porcentaje de activos acertados en los portafolios y corresponde a la información descrita en la tabla 4.

Tabla 4. *Porcentaje de portafolios conformados a la frontera expuesta por la Teoría de Cartera*

<b>Administradora de Fondos</b>	<b>Preservacion de Capital</b>	<b>Mixto</b>	<b>Apreciacion de Capital</b>
Habitat	5,77%	40,38%	50,00%
Integra	0,00%	38,46%	26,92%
Prima	3,85%	0,00%	21,15%
Profuturo	0,00%	34,62%	46,15%

Como resumen, podemos destacar que, durante el periodo de análisis en los tres tipos de fondos, la administradora de mejor comportamiento fue Habitat, como se refleja en las gráficas anteriores y se confirma en la tabla 4. Cabe anotar, sin embargo, que esta misma empresa, Habitat, presenta su fondo Apreciación de Capital por fuera de su propia frontera eficiente, ya que tiene un riesgo mayor y una menor rentabilidad con respecto al fondo Mixto de la misma empresa.

### **3.2. Colombia: Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO)**

#### **3.2.1. Análisis General**

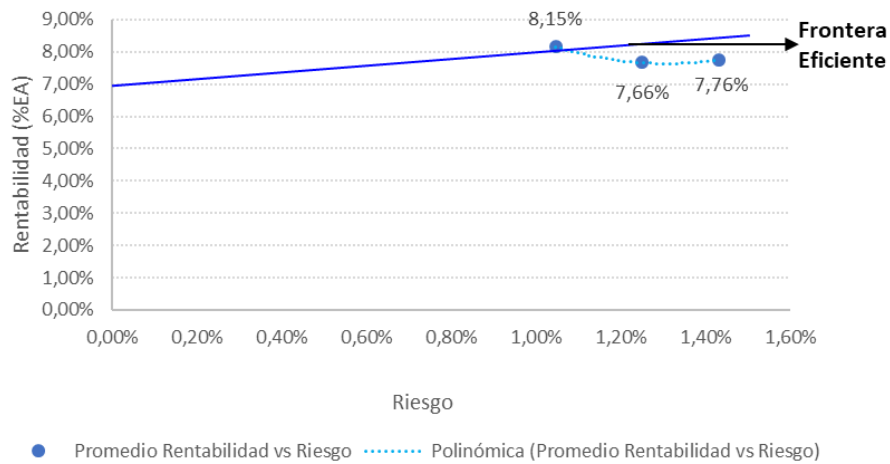
La tabla 5 recoge las cifras de rentabilidad y riesgo por tipo de fondo, situación que se muestra en a grafica 18.

Tabla 5. *Rentabilidad y Riesgo Promedio por tipo de Fondo*

<b>Tipo de Fondo</b>	<b>Rentabilidad</b>	<b>Volatilidad</b>
Conservador	7,66%	1,25%
Moderado	7,76%	1,43%
Alto Riesgo	8,15%	1,05%



Gráfica 18. Rentabilidad y Riesgo promedio por tipo de fondo



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Se puede notar cómo el fondo de Alto Riesgo resulta ser el mejor pues tiene mayor rentabilidad (8,15% EA) y menor riesgo (1,05% a). Este fondo hace parte, además, de la *CML* (una combinación de los fondos con los títulos libres de riesgo, que para Colombia promedian 7,21% EA de rentabilidad (rf)).

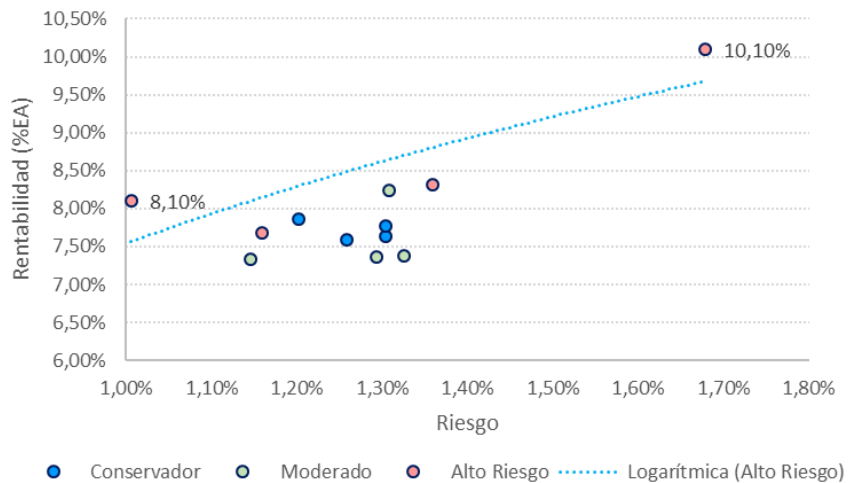
También se puede anotar cómo la frontera eficiente de estos tipos de fondo se comporta realmente de manera inversa a la racionalidad de la teoría de portafolios, como se puede observar en la gráfica18.

En efecto, los fondos Moderado (con riesgo de 1,43% anual y rentabilidad de 7,76% EA) y Conservador (con riesgo de 1,25% anual y rentabilidad de 7,66% EA) se ubican entre sí de manera racional (mayor riesgo, mayor rentabilidad), pero el fondo de Alto Riesgo (con riesgo de 1,05% anual y rentabilidad de 8,15% EA) desfasa dicha tendencia.

### 3.2.2. Análisis global por tipo de fondo

La gráfica 19 ubica en una gráfica Riesgo-Rentabilidad los resultados de cada empresa en cada tipo de fondo durante el período de estudio.

Gráfica 19. *Rentabilidad y Riesgo por tipo de Fondo y Empresa Colombia*



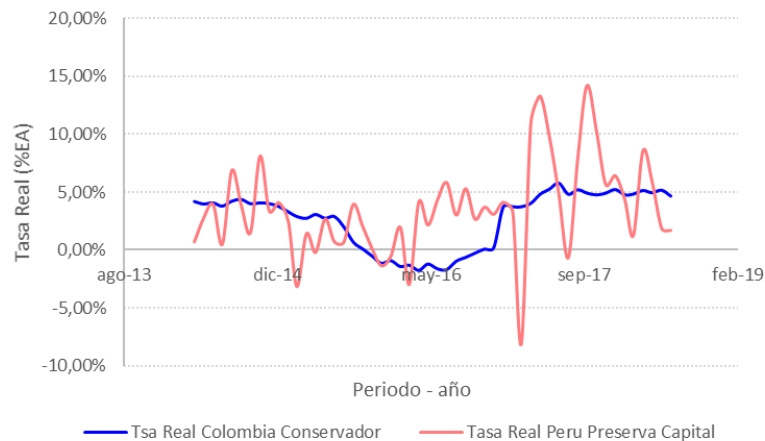
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Se aprecia en la gráfica que los portafolios más cercanos a la frontera eficiente son los del fondo de Alto Riesgo, como consecuencia del desfase positivo que mostró este tipo de fondo en el análisis general, es decir, que propone para el mercado completo de *FPO* unas condiciones más altas (mayor rentabilidad a menor riesgo) que las que develan los dos fondos alternos, concluyendo que este fondo es dominante.

#### 4. Análisis Comparativo entre los fondos de Colombia y Perú

En esta sección se analiza la información de rentabilidad para cada tipo de fondo, en Colombia y en Perú, con el objetivo de identificar su comportamiento. Esa comparación se hace en términos de rentabilidades equivalentes (interés expresado en la misma moneda, en este caso COP) y de rentabilidades reales (interese neto de inflación).

Gráfica 20. *Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Conservador) – Perú (Preservación de capital).*

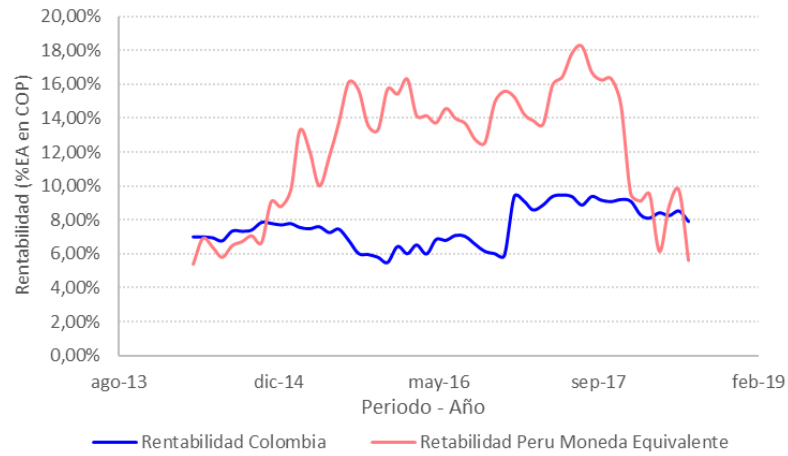


Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

En la gráfica 20 se muestra una mayor variabilidad del fondo peruano pero una aparente mayor rentabilidad del mismo.

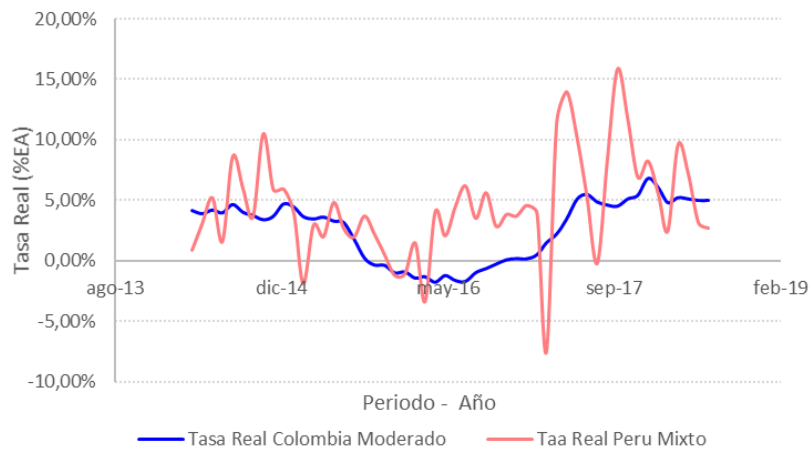
En la gráfica 21 se evidencia mayores rendimientos con las rentabilidades de los fondos *SPP* de Perú con respecto a las rentabilidades de los fondos de pensiones *FPO* en Colombia, para el caso de los fondos conservadores.

Gráfica 21. *Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Conservador – Perú Preservación Capital*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

Gráfica 22. *Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Moderado) – Perú (Mixto).*

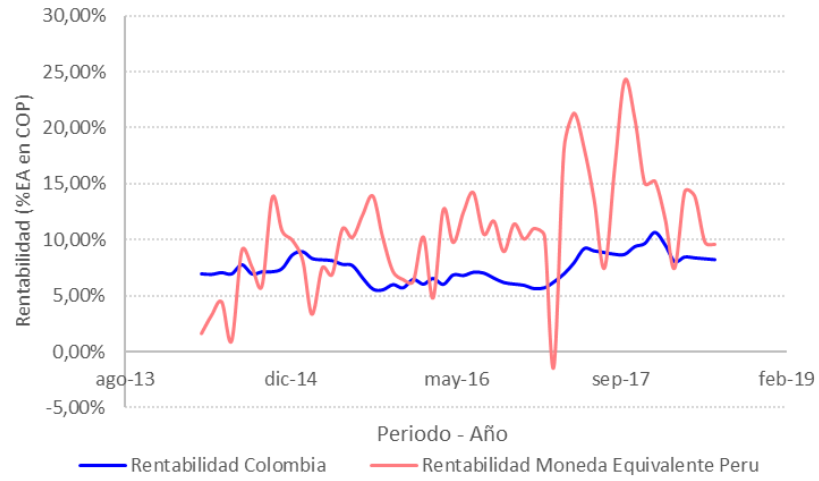


Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

La misma tendencia que muestran los fondos conservadores de los dos países se observa en la comparación de los fondos de riesgo intermedio (gráficas 22 y 23).

Gráfica 23. *Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Moderado – Perú*

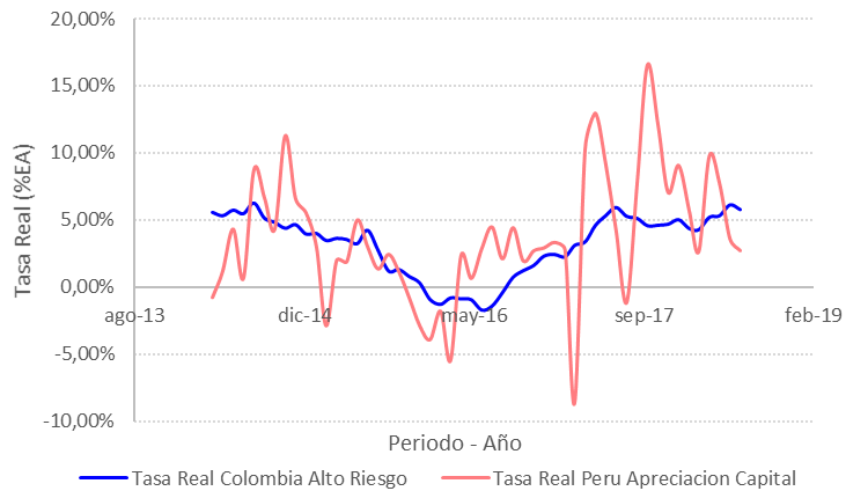
*Mixto*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

Gráfica 24. *Comportamiento de las Rentabilidades Reales Colombia (Alto Riesgo) – Perú*

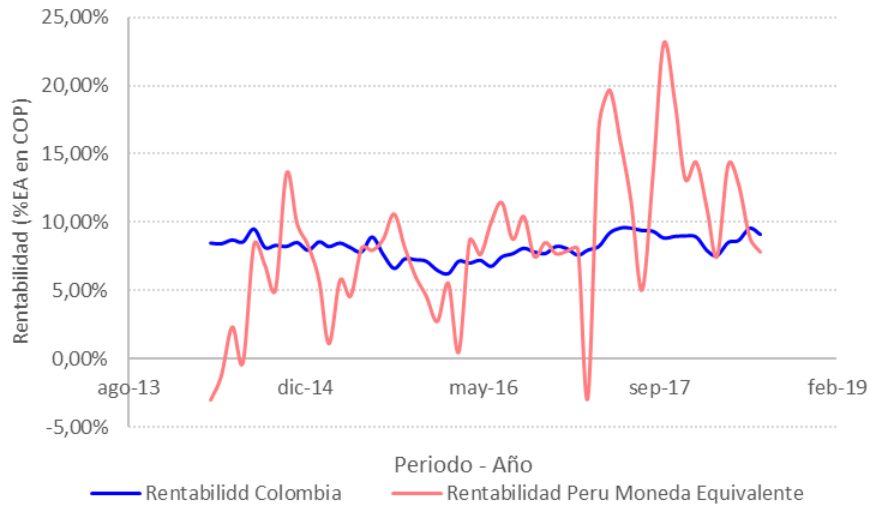
*(Apreciación Capital).*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

Similarmente, la misma tendencia aparente se da en los fondos de alto riesgo (gráficas 24 y 25).

Gráfica 25. *Comparativo Rentabilidad moneda equivalente Colombia Alto Riesgo – Perú  
apreciación Capital*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos

Las secciones subsiguientes establecen la prueba estadística de las observaciones anteriores.

#### 4.1. Comparación desde el punto de vista financiero

##### 4.1.1. Relación Financiera de los fondos a tasas equivalentes (%EA, COP)

Tabla 6. *Regresión id Devaluación análisis Financiero*

Regresion Financiera de los FPO y SPP			
id (Devaluacion)	$\beta$ - beta	$R^2$	Significancia
Conservador- Preservacion de Capital	0,170	-1,75%	****
Moderado- Mixto	0,0931	11,25%	***
Alto Riesgo- Apreciacion de Capital	0,047	7,40%	**

Tabla 7. Nivel de significancia

Significancia	
Nivel de Significancia - NS	Probabilidad
No significativo	< 90%
*	90%
**	95%
***	99%
****	99,9%

Como se muestra en la Tabla 6, la correlación ente los fondos equivalentes del *SPP* y del *FPO* son positivas (valores  $\beta$ ) y significativas, aunque con bajos coeficientes de regresión ( $R^2$ ), lo que muestra una armonía en su variación, pero un influjo de factores diferentes en su comportamiento.

#### 4.1.2. Comparación de Rentabilidades

Mediante una prueba estadística de medias con los datos del período de estudio, se comparan las rentabilidades de los fondos equiparado de ambos países (tabla 8).

Tabla 8. Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP- id devaluación

Rentabilidades Prueba de Medias de los FPO y SPP				
id (Devaluacion)	Peru	Colombia	Probabilidad	Significancia
Conservador- Preservacion de Capital	12,32%	7,59%	0,0	****
Moderado- Mixto	10,62%	7,44%	0,0%	****
Alto Riesgo- Apreciacion de Capital	8,63%	8,15%	0,5	**

En la tabla 8 se evidencia una superioridad de los fondos de Perú a los equivalentes a Colombia, especialmente en el fondo Preservación de Capital en Perú 12,32%, contra un 7,59% del fondo Conservador colombiano.

## 4.2. Comparación desde el ángulo punto de vista económico

Esta comparación se realiza sobre la base de datos de las rentabilidades reales, es decir, depuradas de inflación en ambos países.

### 4.2.1. Relación económica de los fondos

Tabla 9. Regresión  $\pi$  Inflación análisis Económico

Regresion Economica de los FPO y SPP			
$\pi$ (Inflacion)	$\beta$ - beta	R <sup>2</sup>	Significancia
Conservador- Preservacion de Capital	20,81%	9,73%	**
Moderado- Mixto	25,19%	15,51%	***
Alto Riesgo- Apreciacion de Capital	24,02%	22,01%	***

Según la tabla 9 encuentran correlacionados positivamente por alto  $\beta$ -beta, aunque hay otros factores que interfieren por bajo R<sup>2</sup>, como sucedió con las rentabilidades absolutas en la sección 4.1.

### 4.2.2. Relación financiera de los fondos

Tabla 10. Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP  $\pi$  Inflación

Rentabilidades Prueba de Medias de los FPO y SPP				
$\pi$ (Inflacion)	Peru	Colombia	Probabilidad	Significancia
Conservador- Preservacion de Capital	3,61%	2,60%	0,07	****
Moderado- Mixto	4,47%	2,47%	0,00	****
Alto Riesgo- Apreciacion de Capital	3,78%	3,13%	0,27	***

La tabla 10 muestra definitivamente la mayor rentabilidad como beneficio económico que presentan los fondos de Perú frente a sus similares de Colombia. la prueba de medias fue significativa y, en los tres tipos de fondos, favorables a Perú.

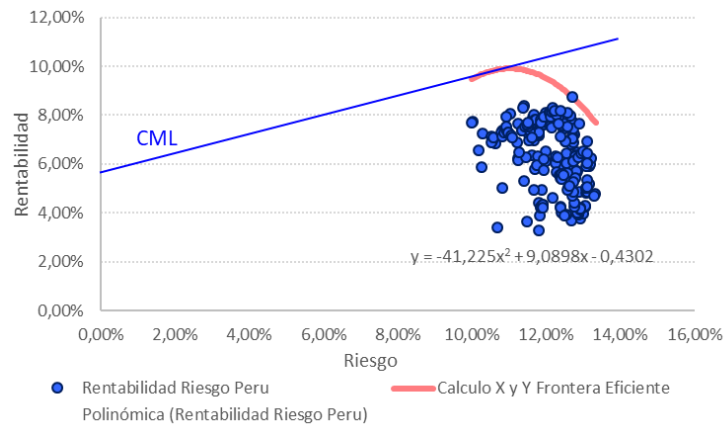


### 4.3. Carteras CML por mercados

Una ampliación del estudio se da al encontrar la línea CML para cada tipo de fondo en Perú y para el mercado general en Colombia.

#### 4.3.1. CML Perú

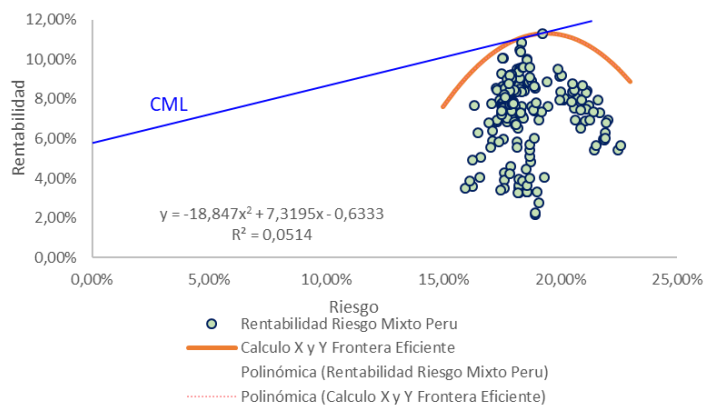
Gráfica 26. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Preservación Capital



Razón de Sharpe 38,35%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

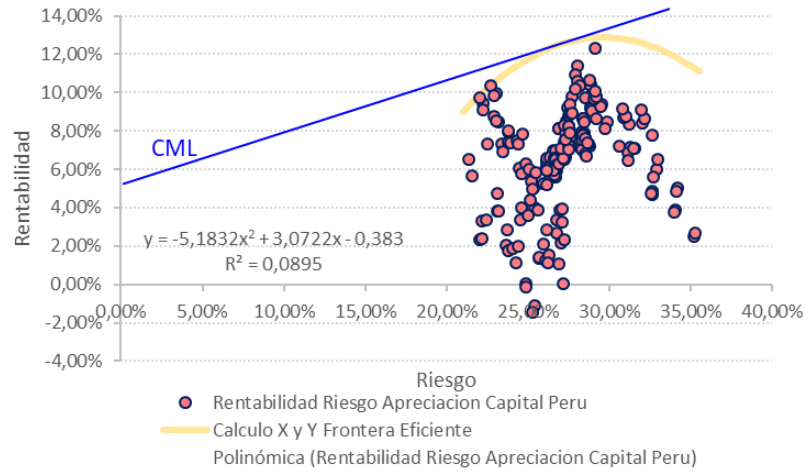
Gráfica 27. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Mixto



Razón de Sharpe 29,07%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Gráfica 28. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Perú Apreciación Capital

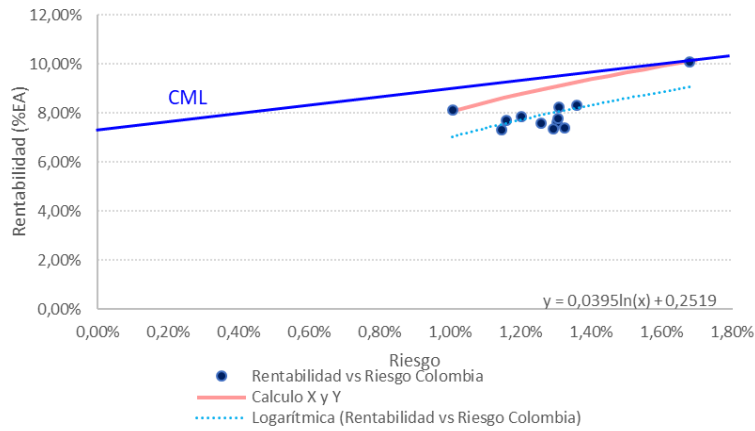


Razón de Sharpe 24,99%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

### 4.3.2. CML Colombia

Gráfica 29. Gráfica CML Rentabilidad y Riesgo Colombia



Razón de Sharpe 1,72%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

#### 4.4. Índice de Conformación

El índice de conformación determina la distancia media de las rentabilidades de cada tipo de fondo con respecto a la línea *CML*.

##### 4.4.1. Índice de Conformación de Perú

Los resultados (tabla 11) indican mejor índice de conformación (71,57%) para el Tipo de fondo 1 o Preservación de Capital.

Tabla 11. *Índice de Conformación a CML Perú*

Tipos de Fondos	Distancia frontera superior de cartera	Índice de conformación	Interpretación
Preservación de Capital	1,82%	0,7157	Bien Conformado, datos cercanos al frontera eficiente
Mixto	2,58%	0,6438	Someramente conformado, datos cercanos al frontera eficiente
Apreciación Capital	3,81%	0,4162	Conformación Deficiente, datos lejanos de la frontera eficiente

Fuente: Elaboración propia

##### 4.4.2. Índice de Conformación de Colombia

Los resultados de la distancia de las rentabilidades con respecto a la línea *CML* arrojan en conjunto un índice de 81,68%.

Tabla 12. *Índice de Conformación a CML Colombia*

Capital Market Line			
Tipos de Fondos	Distancia frontera superior de cartera	Índice de conformación	Interpretación
Conservador, Moderado, Alto Riesgo	1,46%	0,8168	Bien Conformado, datos cercanos al frontera eficiente

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. Análisis con Ganancia en dólares

Con el ánimo de ratificar la comparación financiera de las rentabilidades de los fondos de Perú y Colombia se plantea la simulación de invertir un capital inicial en dólares por el período estudio en cada tipo de fondo de cada uno de los dos sistemas de fondos pensionales.

Tabla 13. *Variación de los Tipos de Cambio*

<b>TIPO DE CAMBIO</b>	<b>COP/PEN</b>	<b>COP/USD</b>
2014-04	690,5249	1.939,27
2018-07	880,6537	2.885,55

Fuente: Elaboración propia

Desde abril de 2014 a julio de 2018 el Sol Peruano se depreció desde 691 PEN/USD a 881 PEN/USD, mientras que en Colombia el dólar se valorizó de 1.939 COP/USD a 2.886 COP/USD para el mismo periodo, como se muestra en la tabla 13.

Con esta información y las rentabilidades medias de los diferentes tipos de fondos del *SPP* y de los *FPO* se establece el análisis basado en una inversión inicial de USD 100, como se muestra en las tablas 14 y 15.

Los resultados corroboran la ventaja financiera de los fondos peruanos sobre los colombianos, pues los tres tipos peruanos obtienen una leve ganancia en dólares sobre los USD100 invertidos, mientras que los colombianos obtienen pérdidas (todos los capitales finales son inferiores a USD 100).

La relación de rentabilidades entre tipos de fondos del mismo país también se escalafonan como se obtuvo en el análisis presentado en el acápite 4.1.2.

Tabla 14. *Análisis de ganancia en USD para los fondos de Perú*

PERÚ - TIPO DE FONDO SPP		TIPO 1 - Preservación de capital	Tipo 2 - Mixto	Tipo 3 - Apreciación de capital
Rentabilidad	(%EA)	6,39%	7,26%	6,53%
Capital inicial	(USD)	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Tipo inicial	(PEN/USD)	690,52	690,52	690,52
Capital inicial	(PEN)	69.052	69.052	69.052
Tiempo de inversión	(meses)	51,00	51,00	51,00
Tiempo de inversión	(años)	4,25	4,25	4,25
Capital final	(PEN)	89.848	93.012	90.351
Tipo final	(PEN/USD)	880,65	880,65	880,65
Capital final	(USD)	<b>102</b>	<b>106</b>	<b>103</b>

Fuente: Cálculos propios

Tabla 15. *Análisis de ganancia en USD para los fondos de Colombia*

COLOMBIA - TIPO DE FONDO FPO		Conservador	Moderado	Alto Riesgo
Rentabilidad	(%EA)	7,66%	7,76%	8,15%
Capital inicial	(USD)	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Tipo inicial	(COP/USD)	1.939	1939,27	1939,27
Capital inicial	(COP)	193.927	193.927	193.927
Tiempo de inversión	(meses)	51,00	51,00	51,00
Tiempo de inversión	(años)	4,25	4,25	4,25
Capital final	(COP)	265.381	266.430	270.552
Tipo final	(COP/USD)	2.886	2.886	2.886
Capital final	(USD)	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>94</b>

Fuente: Elaboración propia

## **5. Hechos Estilizados**

Relacionamos acá los principales resultados del estudio. En Perú el fondo más conformado es el Tipo 2 o Mixto, en Colombia el fondo más eficiente es el Moderado.

### **5.5. Conformación**

Los fondos colombianos tienen mejor conformación (índice 81,68%) a la teoría de portafolios que los peruanos.

En Perú el fondo más conformado es el Tipo 2 o Mixto (índice de conformación 71,57%).

### **5.2. Comparativo por Administradoras y Tipos de Fondos**

El estudio de los fondos de pensión, *SPP* de Perú y *FPO* de Colombia, en el período abordado (2014-2018) presentan los siguientes aspectos destacados

El fondo peruano más eficiente es Habitat

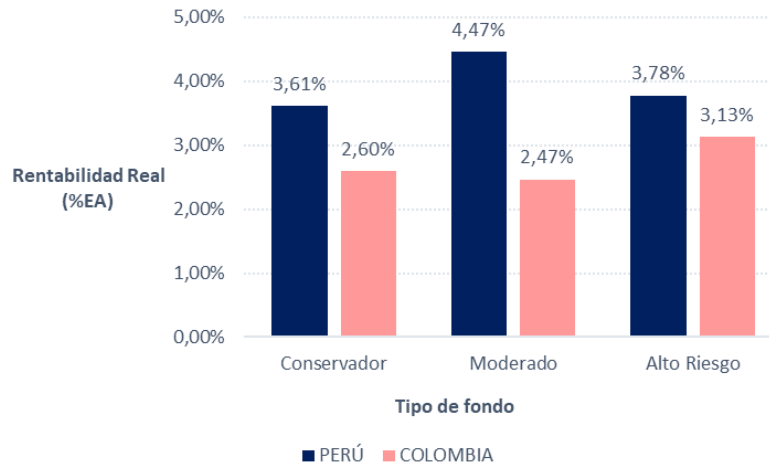
El tipo de fondo más eficiente en Colombia es del Alto riesgo- Colfondos

### **5.3. Comparativo Colombia vs Perú**

Los fondos de los afiliados peruanos tienen mejores rentabilidades reales que los respectivos fondos de los afiliados colombianos (gráfica 30).

Los fondos *SPP* de Perú evidencian mayores rentabilidades equivalentes que las de los fondos de pensiones *FPO* en Colombia (gráfica 31).

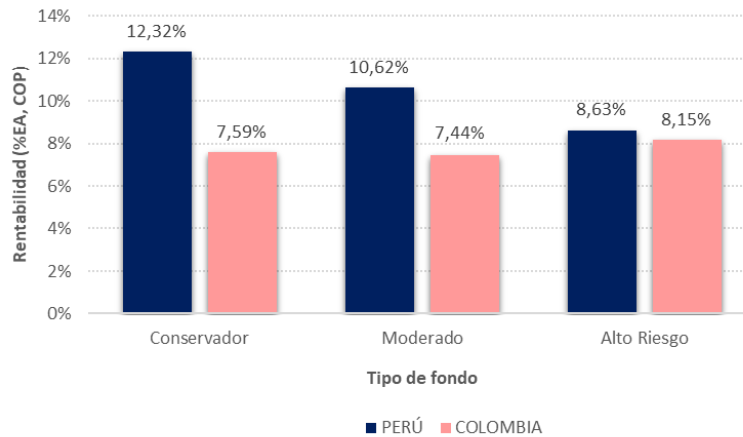
Gráfica 30. Comparación Económica FPO y SPP



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la tabla 10

La fuente de información la puede consultar en la tabla 8 Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP- id devaluación y tabla 10. Rentabilidad Prueba de Medias FPO y SPP pi Inflación

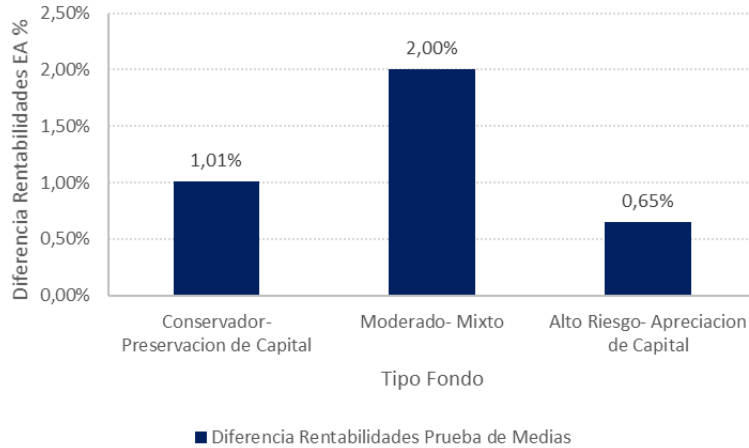
Gráfica 31. Comparación Financiera de FPO y SPP



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la tabla 8

#### 5.4. Diferencias Prueba de media Colombia vs Perú

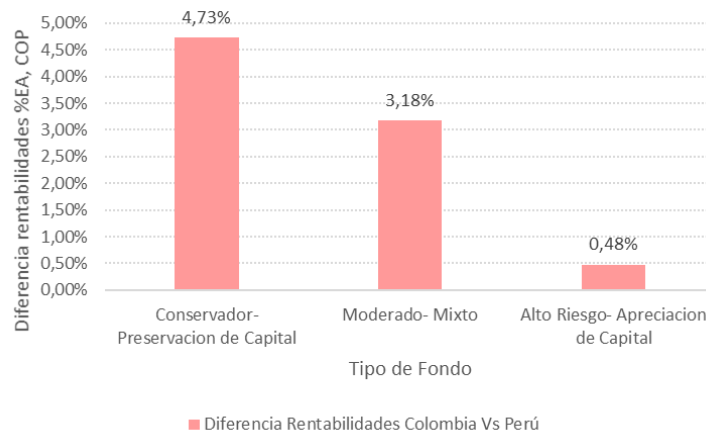
Grafica 32. *Diferencia Rentabilidad Económica*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados

El fondo Mixto de Perú presenta mejor rentabilidad con respecto al fondo Moderado de Colombia, como lo evidencia la gráfica 32.

Grafica 33. *Diferencia Rentabilidad Financiero*



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados



El fondo Preservación de Capital de Perú presenta mejor rentabilidad con respecto al fondo Conservador de Colombia como se refleja en la gráfica 33, Lo mismo se evidencia con el fondo Mixto de Perú y Moderado en Colombia.

## Conclusiones

- El estudio realizado evidencia que, tipo a tipo, los multifondos de Perú son más rentables que los fondos de pensiones en Colombia, tanto en términos financieros como en términos reales. Esto puede estar influido por la longevidad del sistema multifondos que en Perú tiene más de 20 años, mientras que en Colombia solo siete.
- La administradora en Perú con mejor desempeño es Habitat, al tiempo que es la más pequeña de las cinco administradoras; quizás es por ello su eficiencia.
- El fondo Alto Riesgo en Colombia presenta la mayor rentabilidad, pero el menor riesgo. Sin embargo, en Colombia la diferencia entre los fondos de diferente riesgo (diferentes tipos) no alcanza en 0,5% EA, mientras que en Perú es del 2% EA. Cabe la posibilidad de que las administradoras de fondo en Colombia arriesguen más en el fondo Alto Riesgo para que pueda obtener mayor ventaja en cuanto a su tasa de rendimiento.
- En Colombia, la información es de difícil extracción por que se encuentra agrupada, la agrupación se presenta en diferentes periodos como son 36, 48 y 60 meses, para Perú la información es de mejor acceso, aunque no se muestra las rentabilidades directamente, por lo que se debe extraer a partir de los puntos. Esto dificulta al cliente el entendimiento de cómo operan las rentabilidades de los fondos a nivel general.
- El estudio realizado a los fondos aporta un conocimiento sobre el desempeño de la rentabilidad de los fondos *FPO* y *SPP* en Colombia y en Perú y la comparación entre los mismos, que podría proponer ajustes importantes tanto a la administración de los fondos como a los resultados de la conformación de estos. Por ejemplo:

- a.** Las administradoras de los fondos en Colombia deberían establecer las diferencias en las posiciones de inversión frente a los de Perú con el objetivo de optimizar estas posiciones.
  - b.** Desde el punto de vista de la teoría de carteras la información original mes a mes de las rentabilidades, se evidencia muy cambiante, esto no tendría mayores contra tiempos si el público entendiese muy bien este principio (información).
- En el análisis de los fondos se evidencia el potencial no desarrollado del fondo Alto Riesgo en Colombia, esto puede deberse a su reciente creación, por lo que las administradoras presentan temor de exposición a mayores riesgos o arbitrar más.
- Se anota que en este estudio no se incluyeron los costos de transacción a cargo del usuario, por lo que se recomienda incluirlo en posteriores investigaciones, adicionando dos aspectos importantes:
  - a.** Obtener las series mensuales de rendimiento de los portafolios de los *FPO*
  - b.** Analizar el diseño de los portafolios para establecer el impacto del cobro mensual de comisiones sobre las rentabilidades a 36, 48 y 60 meses.
- En Perú el fondo Preservación de Capital se encuentra cercano a la frontera eficiente, por lo que podemos concluir se encuentra bien conformado.

## Bibliografía

- Buenaventura Vera, G. (2005). Una Propuesta Metodológica Para la Optimización de Portafolios de Inversión y su Aplicación al caso Colombiano. *Estudios Gerenciales*, (95), 13–36.
- Buenaventura Vera, G. (2014). *Operacionalización de Modelos Financieros. Segunda Parte: Teoría de Portafolios. Trabajos academicos*.
- Buenaventura Vera, G. (2016). *Finanzas Internacionales Aplicada de la Toma de Decisiones* (ECOE, Edic). Repoitorio SIIL.
- Expansión. (2018). *PIB pér capita COP- PEN. Datosmacros.com*. Retrieved from <https://datosmacro.expansion.com/paises/comparar/colombia/peru>
- Hernández García, C. A. (2009). Efectos del sistema multifondos en el Regimen de Ahorro. *Revista de Economía Del Rosario*, 12(2), 179–211. Retrieved from <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1139>
- Markowitz, H. M. (1952). Teoria Moderna de Carteras. Retrieved from [https://es.wikipedia.org/wiki/Teoría\\_moderna\\_de\\_carteras](https://es.wikipedia.org/wiki/Teoría_moderna_de_carteras)
- Reveiz, A., & León, C. (2008). Administración de Fondos de Pensiones y Multifondos en Colombia. *506*, 1–28.
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *The University of Chicago Press Journalst*, 39, 119–138. Retrieved from [https://www.jstor.org/stable/2351741?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2351741?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Sharpe, W. F. (2016). Mutual Fund Performance, Part 2: Supplement on Security Prices. *The Journal of Business, The University of Chicago*, 39(1), 119–138.
- Superintendencia de Banca, S. y A. R. de P. (2018a). Boletín Informativo Mensual. Retrieved from <https://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=31#>
- Superintendencia de Banca, S. y A. R. de P. (2018b). Multifondos. Retrieved from <http://www.sbs.gob.pe/sistema-privado-de-pensiones/multifondos>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2011). *ABC de los Multifondos*. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/ConsumidorFinanciero/abcmultifondos.doc>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). Rentabilidad Fondos de Pension Colombia. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/descargas/institucional/pubFile1030525/rfpo2018.xls>