



**ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LOS FONDOS DE PENSIONES
OBLIGATORIAS EN COLOMBIA DESDE EL AÑO 1994 HASTA EL 2010**

AUTOR

CRISTHIAN DAVID IBARRA CABRERA

DIRECTOR DEL PROYECTO:

GUILLERMO BUENAVENTURA, Ph. D

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

2018

Contenido

Resumen.....	3
1 Introducción.....	5
2 Revisión de la literatura.....	7
2.1 El sistema de pensiones en Colombia.....	7
2.2 Composición de las inversiones de los Fondos de Pensiones Obligatorias.	9
2.3 Crecimiento de los Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia.....	10
3 Metodología.....	13
3.1 Cálculo de las rentabilidades promedio de los fondos desde 1994 hasta 2010.	13
3.2 Cálculo de la renta mes:	18
3.3 Calculo del valor promedio de los FPO.	18
3.4 Cálculo de la rentabilidad promedio de los FPO.....	19
3.5 Composición de las inflaciones.	20
4 Resultados.	21
4.1 Rentabilidades reales de las variables desde 1994 hasta 2010.	21
4.2 Análisis de medias.....	23
4.3 Análisis de rentabilidad y riesgo	24
4.4 Análisis de regresión.....	25
4.5 Análisis de rentabilidad y riesgo: la frontera eficiente.	27
5 Hallazgos significativos.	28
6 Conclusiones.	29
7 Bibliografía	31

Resumen.

Uno de los temas más controvertidos en el sector financiero, económico y social colombiano es el manejo de las pensiones. La normatividad que las regula, así como su comportamiento, son temas preocupantes para los dirigentes de entidades públicas y privadas e incluso para cada uno de los ciudadanos. El presente trabajo muestra la evolución de los Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO) en Colombia en el periodo comprendido entre 1994 y 2010. El desarrollo del trabajo se basa en el análisis descriptivo de las rentabilidades promedio de los FPO reales y corrientes, así como un acercamiento a su composición mediante algunas variables del sistema financiero como los títulos de deuda pública (TES), los bonos emitidos por el gobierno colombiano, el Índice Global de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC), el Depósito a Término Fijo (DTF) y la inflación. El análisis crítico se realiza a partir de regresiones simples, análisis de medias y análisis de tendencia. Se concluye que desde su composición los valores reales de los FPO han crecido constantemente mientras que sus rentabilidades reales han decaído en el tiempo. En los hallazgos se encuentra que los FPO en términos corrientes tienen una relación interdependiente con los TES, el DTF y la inflación, no obstante, dada su composición se concluye que su comportamiento depende de muchas más variables.

Palabras clave: Fondos de Pensiones Obligatorias, Sistema General de Pensiones, Análisis de rentabilidad, Administradora de Fondos de Pensiones.

Abstract

One of the most controversial issues in the financial, economic and social sector in Colombia is the management of pension funds. The regulations that regulate them, as well as their behavior, are worrying subjects for the leaders of public and private entities, and even for every single citizen. The present work shows the evolution of Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO) in Colombia in the period between 1994 and 2010. The development of the work is based on the descriptive analysis of the average returns of the real and current FPO, as well as an approach to its composition through some variables of the financial system such as public debt securities (TES), bonds issued by the Colombian government, the Global Index of the Colombian Stock Exchange (IGBC), the Fixed Term Deposit (DFT) and inflation. The critical analysis is made from simple regressions, media analysis and trend analysis. It is concluded that since its composition the real values of the FPO have grown steadily while their real returns have declined over time. In the findings, it is found that the FPO in current terms have an interdependent relationship with the TES, DTF and inflation, however, its conclusion is determined that its behavior depends on many more variables.

Key words: Pension Funds, General Pension System, Profitability Analysis, Pension Funds Administrator.

1 Introducción.

El Sistema General de Pensiones (SGP) es uno de los mecanismos de protección social más importantes en Colombia ya que permite proporcionar ingresos a las personas que, por razones de edad, sobrevivencia, invalidez, no son capaces de mantenerse por sí mismas. El SGP se rige bajo la Ley 100 de 1993, la cual se formuló con el propósito de establecer bases sólidas en la estructura del sistema integral de pensiones y las falencias en el Régimen de Prima Media (RPM). En ese entonces el RPM era el único régimen que existía y era administrado por el Instituto de Seguridad Social (ISS), pero que posteriormente, a partir de 1993 se dividiría en dos, el RPM antes mencionado y el Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad (RAIS) (García y Moreno, 2011).

El incremento en la participación de los Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO) en Colombia, no solo como un mecanismo de protección social, sino también como una importante herramienta financiera, ha fortalecido el sistema financiero colombiano y se ha constituido como uno de los principales actores en el mercado bursátil. Es tanta la participación de los FPO y sus rendimientos en el mercado, que para 2017 el ahorro pensional en Colombia supero los \$200 billones de pesos y los \$135 billones de pesos en términos de rendimientos, solo en el sistema RAIS. (ASOFONDOS, 2017)

Entendida la importancia de los FPO y sus rentabilidades en el sistema bursátil y económico colombiano, este caso pretende mostrar el rendimiento de las inversiones de los FPO manejados por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), visto a través de la rentabilidad promedio a lo largo del periodo comprendido entre 1994 y 2010. Además, el

presente pretende mostrar un acercamiento a la propia composición de dichas inversiones mediante algunas de las principales variables del sistema financiero.

2 Revisión de la literatura.

En el siguiente apartado se presenta una introducción a la regulación de los FPO en Colombia así como otros aspectos importantes relacionados con los cambios en el esquema de los FPO. Además, se presenta algunos aspectos técnicos y de comportamiento de los FPO entre los años de 1994 y 2010.

2.1 El sistema de pensiones en Colombia.

La estructura del sistema de pensiones en Colombia ha cambiado en muchas ocasiones desde sus inicios. No obstante, dos de los más importantes cambios han sido: primero, el cambio de un sistema de Prestación Definida a cargo de CAJANAL, hacia un sistema de Prima Media con Prestación Definida administrado por Instituto Colombiano de Seguros Sociales (ISS); segundo, la transformación de un sistema de Prima Media con Prestación Definida a un Sistema Integral de Seguridad Social, el cual se encontraba compuesto por el RPM y el RAIS .

Con respecto al sistema dual de RPM y RAIS el cual fue instaurado después de la aprobación de la Ley 100 de 1993, se puede afirmar que comparado con el ya obsoleto sistema de Prima Media con Prestación Definida administrado por el ISS, el nuevo Sistema Integral de Seguridad Social se acoplaba mejor a las necesidades de la sociedad, aunque no era del todo perfecto.

Claudia García y Jilmer Moreno rescatan en su texto Optimización de portafolios de pensiones en Colombia: el esquema de multifondos, 2003-2010 los grandes cambios generados en la estructura misma del sistema de pensiones a causa de la Ley 100. Baste, como muestra que uno

de los principales atributos que el nuevo sistema brinda es la posibilidad y el derecho que los cotizantes obtienen con los Fondos de Pensiones Privados (FPP), los cuales están a cargo de los Administrados de los Fondos de Pensiones (AFP) y bajo la supervisión de la Súper Intendencia Financiera (SF). En estos fondos las cotizaciones se dirigen a una cuenta de ahorro individual la cual obtiene rendimientos y es administrada por las AFP, esta cuenta personal le permite al cotizante tener la seguridad de un capital equivalente al monto de sus cotizaciones más sus respectivos rendimientos.

Por otra parte, en el escrito *Evolución y alternativas del sistema pensional colombiano*, Salamanca y Galeano (2013) exponen algunos de los principales aspectos positivos y negativos que trajo el nuevo régimen. Así, por ejemplo, un aspecto positivo fue la creación de la Garantía de Pensión Mínima (GPM) en el RAIS la cual le garantizaba a los afiliados de éste sistema obtener un monto mínimo de pensión cuyo pago no podría ser inferior al salario mínimo legal mensual vigente (SMLMV). Sin embargo, esto le causaba al gobierno un problema fiscal que le obligaba a mantener una posición rígida en cuanto a sus obligaciones con la GPM. Por otro lado, un aspecto negativo que se dio en el origen del régimen fue la de disparidad en la cotización del RPM y el RAIS. Mientras que en el primero se necesitaba para obtener la GPM solo 1000 semanas cotizadas en el segundo se necesitaban alrededor de 1150 semanas, lo que causó una migración de un régimen al otro por parte de las personas que estaban a punto de jubilarse.

Se debe agregar que otro aspecto importante que se implementó en la Ley 100 de 1993 fue el artículo 101. En este artículo se expone la fijación de la Rentabilidad Mínima (RM), la cual es una importante herramienta de control sobre los rendimientos de las AFP. Ésta RM busca garantizarle a los cotizantes de los fondos privados una rentabilidad mínima sobre sus ahorros,

la cual en el caso de no cumplir, las AFP deberán responder con su propio capital para reponerlo. Sin duda éste es un gran punto de control para supervisar el trabajo de las AFP. No obstante, la RM ha traído problemas técnicos en cuanto a la eficiencia de las inversiones, como ejemplo: en el escrito Análisis de eficiencia de los portafolio pensionales obligatorios en Colombia presentado por Diego Jara se expresa que el componente de media-varianza de los fondos en las distintas AFP tiene comportamientos similares, dicho de otra manera se hace especial referencia a un posible “efecto manada”, en el cual los fondos de pensiones convergen para estar por encima de la RM pero estando fuera de la frontera eficiente, lo anterior con el objetivo de evitar penalizaciones o tener que responder con su propio capital.

2.2 Composición de las inversiones de los Fondos de Pensiones Obligatorias.

Las rentabilidades que generan los FPO nacen de los portafolios de inversión que tengan las AFP en el mercado en determinado momento. Dichas inversiones están compuestas por diversos tipos de portafolios y están, en su marco general, claramente reguladas por la SF. No obstante, la configuración específica de cada portafolio de inversión dependerá del estudio individual de cada AFP, por ello éstas son libres de conformarlos dentro del marco regulatorio estipulado. En su escrito Modelo de la regulación de las AFP en Colombia y su impacto en el portafolio de los fondos de pensiones, Jara (2006) muestra los siguientes límites de inversión que estipula la SF:

- Máximo 50% en deuda pública.
- Máximo 10% en títulos de FOGAFIN y FOGACOOP.

- Máximo 30% en títulos de renta fija de instituciones vigiladas por la Superintendencia Financiera.
- Máximo 30% en títulos de renta fija de instituciones no vigiladas por la Superintendencia Financiera.
- Máximo 30% en títulos de renta variable.
- Máximo 5% en FCOs (que entran al rubro de renta variable).
- Máximo 2% en depósitos a la vista.
- Máximo 20% en títulos de agentes externos.
- Máximo 20% de posición descubierta en moneda extranjera.
- Máximo 0% en todos los activos y en la exposición cambiaria descubierta.

2.3 Crecimiento de los Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia.

Desde que se instauró la Ley 100 de 1993 los Fondos de Pensiones Obligatorias han tenido una gran evolución y crecimiento, y aunque en promedio el número de AFP que los administran se ha mantenido constante, muchas de las AFP que empezaron han salido para dar paso a nuevas o se han fusionado.

En 1994 el sistema pensional estaba compuesto por ocho AFP entre las cuales se encontraban las siguientes: Porvenir, Protección, Colfondos, Horizonte, Colmena, Colpatria, Davivir e Invertir. La valoración del total de los fondos en moneda corriente para 1994 ascendía a \$92.708 millones de pesos lo cual tuvo un gran aumento al año siguiente, pues esta cifra aumentó a \$1.643.890 millones de pesos, para luego en 1996 aumentar a \$6.348.563 millones de pesos. Claramente, las cifras se encuentran en moneda corriente (sin deflactar) no obstante,

el crecimiento de los fondos se sostiene en el tiempo (Superintendencia Financiera). En la siguiente tabla se muestra el crecimiento de los montos de los FPO en moneda corriente para el periodo comprendido entre 1994 y 2001.

Fondos de Pensiones Obligatorias								
Crecimiento de los montos de los FPO en moneda corriente y real para el periodo de 1994-2001								
(Valores en millones de pesos)								
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Monto (términos corrientes)	92.708	1.643.890	6.348.563	15.567.506	30.096.037	52.718.634	81.172.941	117.497.974
Inflación anual	22,85%	20,90%	20,77%	18,50%	18,69%	10,95%	9,22%	7,97%
Monto (términos reales-año base 1994)	75.462	1.617.774	7.545.297	21.924.849	50.306.980	97.770.853	164.420.459	256.970.407
Variación real		2044%	366%	191%	129%	94%	68%	56%

Fuente: Cálculos propios con información obtenida de la Superintendencia Financiera

Tabla 1. Comportamiento de los valores FPO reales y corrientes entre 1994 y 2001.

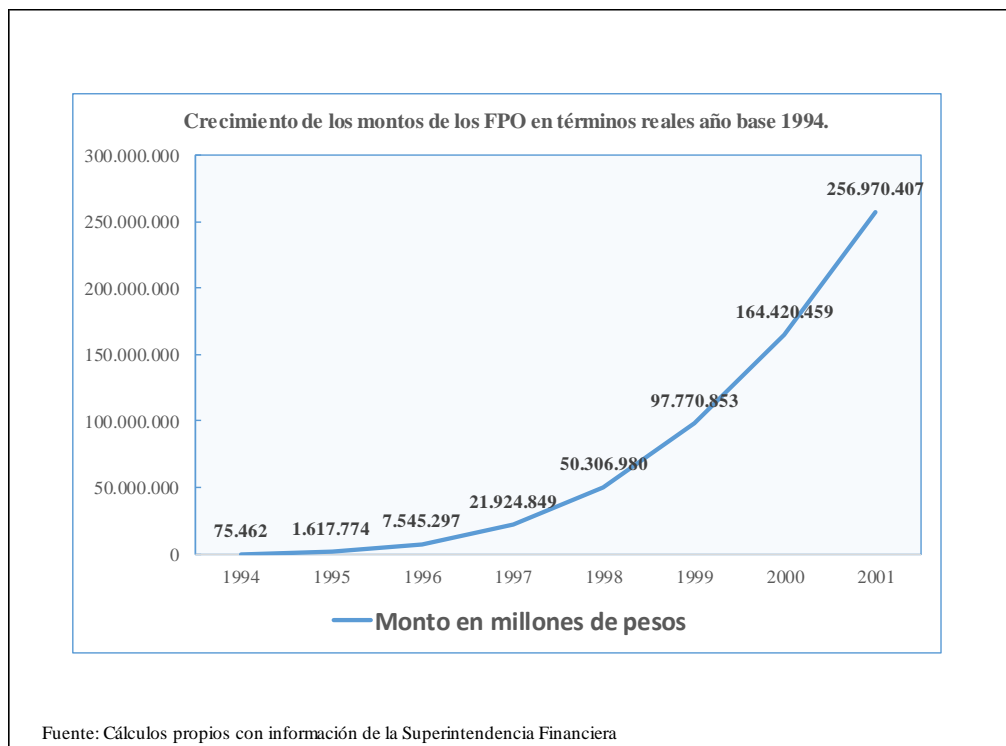


Figura 1. Crecimiento de los FPO en términos reales entre 1994 y 2001.

En cuanto a los cambios que se presentaron en la composición de las AFP se presentan los siguientes para el periodo comprendido entre 1994 y 2010:

- Inicialmente el sistema estaba compuesto por ocho AFP Porvenir, Protección, Colfondos, Horizonte, Colmena, Colpatria, Davivir e Invertir.
- En 1995 entra al sistema la AFP Pensionar.
- A finales de 1996 la AFP Invertir desaparece.
- El 23 de diciembre de 1998 la AFP Pensionar se fusiona con la AFP Skandia.
- El primero de abril del año 2000 las AFP Davivir y Colmena se fusionan, Colpatria y Horizonte hacen lo mismo a partir de septiembre de ese mismo año. Además entra al sistema de pensiones la AFP Santander.
- En marzo de 2008 la AFP es adquirida por la AFP ING. Pensiones y Cesantías.
- Para el año 2010 los FPO estaban siendo administrados por las AFP Protección, Skandia, Porvenir, Colfondos, Ing. Pensiones y Cesantías y Horizonte

El análisis de éste documento no considera los años posteriores a 2011 debido a que en este periodo el sistema de pensiones sufre un cambio estructural en su composición, ramificándose al actual esquema de multifondos.

3 Metodología

3.1 Cálculo de las rentabilidades promedio de los fondos desde 1994 hasta 2010.

Con el objetivo de consolidar una serie histórica de las rentabilidades promedio de los FPO en el periodo comprendido entre 1994 y 2010, fue necesario dividir ésta serie en dos partes: primero, el periodo comprendido entre los años 2002 a 2010; segundo, el periodo que se encuentra entre 1994 a 2001. Además, dado que los periodos de acumulación de las rentabilidades de los FPO vienen dadas en distintas años base, es necesario componer las demás tasas en términos de dichos periodos.

Considerando que la rentabilidad promedio de los FPO se encuentra disponible para los años que se encuentran entre 2002 a 2010, no fue necesario realizar ningún cálculo. En cambio para obtener las rentabilidades promedio para los años de 1994 a 2001 se procedió de la siguiente manera:

1. Se partió de la rentabilidad acumulada de los FPO, ésta se obtuvo de los reportes de la SF, luego, dado que estas rentabilidades tenían un periodo distinto como base de cálculo y que el periodo donde comenzaron a reportarse las rentabilidades era 1994, se optó por denominar a 1994 como el periodo t igual o . De esta manera se obtuvo a lo que se denominó como la fórmula para calcular la “Renta mes”. Es válido aclarar que la Renta mes obtenido se presenta en términos de tasas efectivas anuales.

2.

$$i_{jk} = \left[\frac{(1 + i_{j \text{ acum}})^t}{(1 + i_{j-1 \text{ acum}})^{t-1}} \right] - 1$$

Ecuación 1. Cálculo de la renta mes.

- i_{jk} : Representa la Renta mes del periodo "j" con base en el periodo "k".
- $i_{j \text{ acum}}$: Es la rentabilidad acumulada del periodo desde "k" hasta "j"
- $i_{j-1 \text{ acum}}$: Es la rentabilidad acumulada del periodo desde "k" hasta "j - 1"
- k : Es el periodo base sobre el cual se realizó el cálculo.
- j : Es el periodo de la Renta mes que se desea calcular.
- t : Es la posición del periodo "j".

Lo anterior se desarrolló con el objetivo de hacer “comparables” las rentabilidades, pues, dado que éstas tenían distintos periodos como base, no era posible compararlas.

3. Teniendo en cuenta que la rentabilidad promedio de los fondos es la composición del promedio ponderado de todas las AFP del sistema, es necesario calcular dicha rentabilidad con respecto al valor del fondo para el momento n. En este orden de ideas, se obtuvo el *weight* de los valores de los fondos para cada una de las AFP con respecto al total y para cada n. Es necesario resaltar que, para calcular el valor del promedio ponderado se necesita tener presente que el rango de periodos a tomar debe ser igual al rango de periodos para el cual se calculó la rentabilidad acumulada, esto con el objetivo de mantener la igualdad de tiempo, por ejemplo si la rentabilidad fue calculada trimestralmente o semestralmente, el cálculo para el promedio del valor de los fondos

se tomara de tres o seis meses, respectivamente. Además, fue necesario un promedio ponderado, ya que las AFP difieren en el capital de los fondos invertidos.

$$V_{i p.p.n-m} = \frac{v_{i n-m}}{\sum_n^m V_{ij}}$$

Ecuación 2. Cálculo del valor promedio de los fondos.

- $V_{i p.p.n}$: Representa el valor promedio ponderado del fondo i para el momento entre n y m .
 - n : Representa el periodo inicial a tomar.
 - m : Es el periodo final a tomar en consideración.
 - $\sum_n^m V_{ij}$: Es la sumatoria del valor de todos los fondos comprendidos entre en periodo n a m para las AFP de i a j .
4. Llegados a este punto, para el cálculo de la rentabilidad acumulada de los FPO se desarrolló el cálculo de la suma resultante del producto entre el valor del promedio ponderado del fondo en el momento j ($V_{p.p.n}$) y la rentabilidad acumulada del fondo en ese mismo periodo (i_{acum}) teniendo en cuenta las AFP del sistema para cada momento.

$$R_{j p.p.n} = \sum_t^T V_{j p.p.n} * i_{j acum}$$

Ecuación 3. Cálculo de la rentabilidad ponderada de los fondos.

- $R_{j p.p.n}$: Es la rentabilidad promedio de los fondos para el periodo i .

- i_j *acum.*: Es la rentabilidad acumulada del fondo para el periodo i .
- V_j *p.p.n.*: Es el valor promedio ponderado de los del fondo en el periodo i .

5. Finalmente, dado que las rentabilidades obtenidas anteriormente se presentan en términos nominales, para su comparación a lo largo de la serie, es necesario deflactar éstas con la inflación, debido al hecho de que este ajuste permite comparar en términos económicos (rentabilidad medida en términos de bienes y servicios) con las rentabilidades de las demás variables y consigo mismas en distintos periodos del tiempo. No obstante, al igual que la salvedad hecha anteriormente con respecto al rango del periodo, y dado que la inflación disponible y obtenida en la base del Banco de la República es mensual, es necesario que la inflación se encuentre en los mismos términos de las Renta mes y por ende del valor promedio de los fondos.

El proceso para determinar este apartado se desarrolló de la siguiente manera:

- I. Las tasas de la inflación se encontraban en términos mensuales desde el periodo de 1994 hasta 2010, por lo que fue necesario adaptarlas a los periodos requeridos mediante

$$inf_{jk} = (1 + inf_j)$$

$$inf_{jk} = [(1 + inf_1) * (1 + inf_2) * ... (1 + inf_j) ... * (1 + inf_n)]^{1/n} - 1$$

Ecuación 4. Cálculo de la inflación acumulada.

- inf_{jk} : Es la inflación desde el periodo j hasta el periodo k .

- n : Es el número de periodos que comprende la serie, ya sea que se tome trimestral, semestral o anualmente el n sería 3, 6 o 12 respectivamente

II. Ya obtenida esta equivalencia, es posible deflactar la serie de rentabilidades promedio así:

$$R_{jk \text{ real}} = \frac{1 + R_{jk}}{1 + inf_{jk}} - 1$$

Ecuación 5. Cálculo de la rentabilidad real de los fondos.

- $R_{jk \text{ real}}$: Representa la rentabilidad real de los fondos para el periodo entre j y k .
- R_{jk} : Es la rentabilidad nominal no deflactada para el periodo entre j y k .
- inf_{jk} : Es la inflación calculada equivalente al periodo entre j y k .

Ejemplo:

Con el objetivo de ejemplificar los cálculos mostrados anteriormente, se mostrará a continuación el cálculo de la $R_{jk \text{ real}}$ para el año de 1996. Posteriormente se mostrará las rentabilidades promedio obtenidas para todos los periodos.

3.2 Cálculo de la renta mes:

$$i_{1ene96-31mar96} = \frac{(1+i_{acum\ 1jul95-31mar96})^3}{(1+i_{acum\ 1jul95-31dic95})^2} - 1$$

$$i_{1abr96-30jun96} = \frac{(1+i_{acum\ 1jul95-30jun96})^4}{(1+i_{acum\ 1jul95-31mar96})^3} - 1$$

$$i_{1ago96-31sep96} = \frac{(1+i_{acum\ 1jul95-1sep96})^5}{(1+i_{acum\ 1jul95-30jun96})^4} - 1$$

$$i_{1oct96-31dic96} = \frac{(1+i_{acum\ 1jul95-31dic96})^6}{(1+i_{acum\ 1jul95-30sep96})^5} - 1$$

Los anteriores cálculos obtienen en conjunto las rentabilidades trimestrales para el año de 1996.

Cada una de las ecuaciones representa un trimestre, empezando desde el primero de enero de 1996 hasta el 31 de diciembre de ese mismo año.

3.3 Calculo del valor promedio de los FPO.

Dado que el año 1996 está dividido en trimestres, el cálculo del valor promedio de los FPO deberá mantener la coherencia en esta medida de tiempo.

$$V_{prom.pond\ PEN\ ene-mar\ 96} = \frac{V_{PEN\ ene} + V_{PEN\ feb} + V_{PEN\ mar}}{V_{PEN\ ene-mar} + V_{INV\ ene-mar} + V_{PRO\ ene-mar} + \dots + V_{COL\ ene-mar}}$$

- $V_{PEN\ ene-mar\ 96}$: Representa el valor del fondo acumulado por la AFP Pensionar (PEN) para los primeros tres meses del año. $V_{INV\ ene-mar}$, $V_{PRO\ ene-mar}$, $V_{COL\ ene-mar}$, representan los valores de las AFP Invertir (INV), Protección (PRO) y Colpatria (COL).

En este punto se suma el valor del fondo para los meses de enero, febrero y marzo para una sola AFP, luego éste valor se divide entre la suma de los fondos de las demás AFP en el mismo rango de tiempo. El proceso se repite para los demás trimestres y para cada una de las AFP manera análoga.

3.4 Cálculo de la rentabilidad promedio de los FPO.

El siguiente aspecto trata de calcular la rentabilidad promedio de los FPO utilizando los anteriores cálculos. Para empezar, se requiere la tasa de rentabilidad acumulada de los fondos, luego ésta se multiplica por su respectivo *weight* hallado a partir de los valores de los fondos. Cada rentabilidad acumulada debe guardar su posición respectiva para cada AFP en cada instante de tiempo.

$$R_{prom.PEN\ 1ene96-31mar96} = R_{acum\ PEN\ 1jul95-31mar96} * V_{prom.pond.PEN\ ene-mar96}$$

$$R_{prom.PEN\ 1abr96-30jun96} = R_{acum\ PEN\ 1jul95-30jun96} * V_{prom.pond.PEN\ abr-jun96}$$

$$R_{prom.PEN\ 1jul96-31sep96} = R_{acum\ PEN\ 1jul95-31sep96} * V_{prom.pond.PEN\ jul-sep96}$$

$$R_{prom.PEN\ 1oct96-31dic96} = R_{acum\ PEN\ 1jul95-31dic96} * V_{prom.pond.PEN\ oct-dic96}$$

Los anteriores cálculos corresponden a las rentabilidades promedio de la AFP Pensionar para el año de 1996. No obstante, para hacer comparables estos resultados a través del tiempo es necesario deflactar la serie con la inflación correspondiente, en este caso específicamente se parte de la inflación mensual para luego componerla por trimestres.

3.5 Composición de las inflaciones.

Como se dijo anteriormente para deflactar las rentabilidades nominales dadas las inflaciones mensuales, fue necesario componer éstas con el objetivo de mantener los periodos de cálculo iguales.

$$inf_{\cdot ene-marzo96} = (1 + inf_{\cdot ene}) * (1 + inf_{\cdot feb}) * (1 + inf_{\cdot mar}) - 1$$

Al obtener la $inf_{\cdot ene-marzo96}$ es posible deflactar la rentabilidad promedio de los FPO para ese periodo y obtener la rentabilidad real de éstos.

$$R_{real\ PEN\ ene-mar96} = \frac{(1 + R_{acum\ PEN\ ene-mar96})}{(1 + inf_{acum\ ene-mar96})} - 1$$

La anterior ecuación muestra la rentabilidad real para el primer trimestre del año 1996. El proceso para obtener los 3 restantes trimestres es análogo a éste.

4 Resultados.

Una vez consolidada la base de datos, y con el objetivo de cumplir lo propuesto por el presente, se comienza con el análisis descriptivo y de tendencia que permite hacer valoraciones simples sobre el comportamiento de los FPO. Acto seguido se desarrollan las principales regresiones con las variables del sistema financiero escogidas, además de un análisis de medias que se desarrollara más adelante.

4.1 Rentabilidades reales de las variables desde 1994 hasta 2010.

La tendencia que muestra las rentabilidades reales de las variables (incluidas las rentabilidades de los FPO) es decreciente a lo largo del tiempo. No obstante, la rentabilidad promedio mostrada por los FPO se encuentra por encima de las demás variables escogidas en todo el periodo analizado, excepto en dos tramos del mismo.

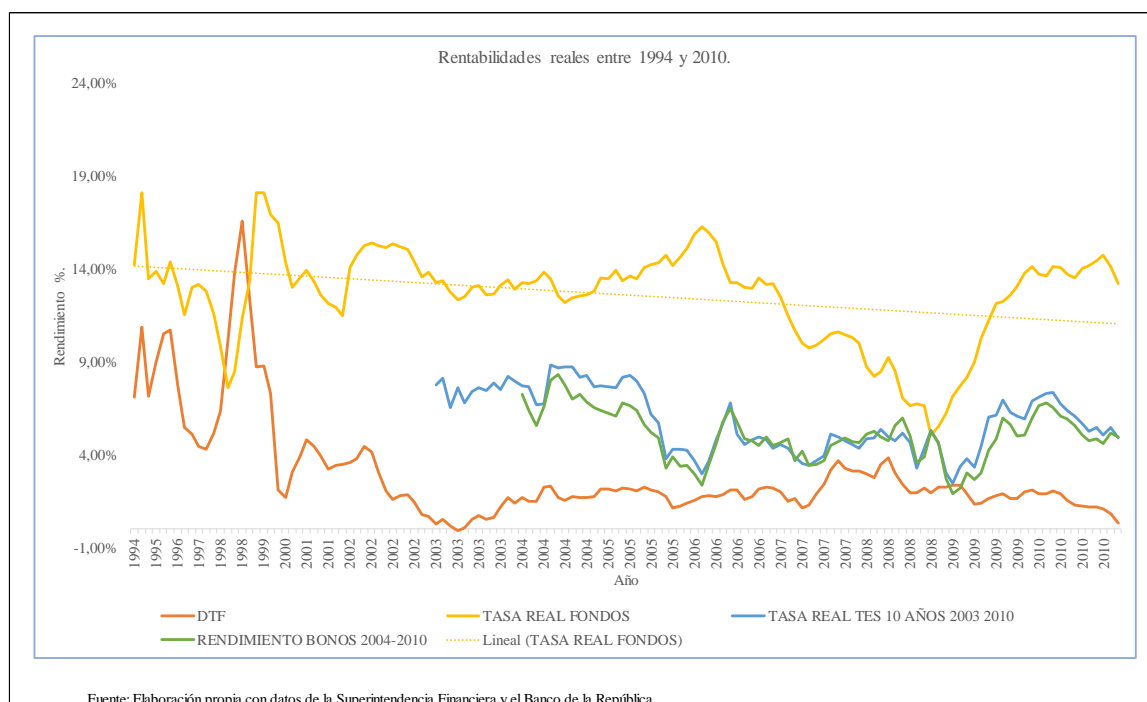


Figura 2. Comportamiento de las rentabilidades reales de los FPO y las variables escogidas.

El comportamiento general de las rentabilidades tiene una tendencia decreciente a lo largo del tiempo, incluso la línea de tendencia de los FPO es decreciente. No obstante, dada la extensión del periodo bajo análisis y para una mejor comprensión de la conducta de las variables, es necesario dividir los 16 años bajo análisis en cuatro periodos. Hecha esta salvedad, el gráfico anterior se dividirá de la siguiente manera:

Periodo de división

Después analizar detenidamente la Figura 2, la división de los periodos de comparación se realizó con base a tendencias mostradas. De esta manera, en el periodo uno se observa una caída y un alza drástica en las rentabilidades, mientras que en periodo dos la tendencia se suaviza. Acto seguido, en el periodo tres se observa una caída de las rentabilidades nuevamente, seguida por un alza en el periodo cuatro.

1. El periodo comprendido desde la creación de los FPO hasta finales del año 2001.
2. El periodo entre comienzos del año 2002 y finales del año 2004
3. El periodo que se encuentra entre comienzos de 2005 y finales de 2007
4. Por último, el periodo que está entre principios de 2008 y finales de 2010.

Acto seguido a la división de la extensión completa de análisis se procede a hacer la comparación de medias con el objetivo de encontrar, a través de la diferencia de medias, si las rentabilidades de las variables, con sus altos y bajos, son iguales o diferentes en el tiempo.

4.2 Análisis de medias

Como se dijo anteriormente, fue necesario dividir la extensión del periodo bajo análisis en cuatro partes, esto con el objetivo de analizar críticamente las diferencias entre las medias de cada variable en los cuatro periodos. Es válido afirmar que si las medias entre periodos son distintas, existen cambios significativos en las tendencias, en caso contrario, no los habrá.

Para determinar lo dicho anteriormente se plantearon las siguientes hipótesis:

H_0 : la rentabilidad media de los FPO en cada periodo es igual.

H_1 : La rentabilidad media de los FPO en cada periodo no es igual.

H_2 : El comportamiento de los FPO sigue el mismo comportamiento de las variables en comparación.

La siguiente tabla muestra los resultados de la prueba de diferencia de medias:

Diferencia de medias			
Periodo	(t-t-1)	Significancia	
		P(T<=t) una cola	P(T<=t) dos colas
FPO			
2 vs 1	-0,000648597	ns	ns
3 vs 2	-0,006344286	s*	ns
4 vs 3	-0,019983036	s***	s***
DTF			
2 vs 1	-0,051450983	s***	s***
3 vs 2	0,006960679	s***	s***
4 vs 3	-0,001654929	ns	ns
Bonos			
3 vs 2	-0,022657368	ns	ns
4 vs 3	0,001986563	ns	ns
TES			
3 vs 2	-0,028268643	s***	s***
4 vs 3	0,003583204	ns	ns

Tabla 2. Análisis de medias.

La Tabla 2 muestra el resultado de la diferencia de medias para las distintas variables y su significancia. Conviene subrayar que no todas las variables cuentan con el mismo rango de tiempo, es decir, las rentabilidades de los FPO y el DTF tienen sus rentabilidades desde 1994 hasta 2010, pero los TES y los Bonos, desde 2003 y 2004 hasta 2010 respectivamente. Teniendo en cuenta que la diferencia de medias busca esclarecer posibles relaciones de interdependencia, no fue posible hacer éste tipo de análisis para todos los periodos.

Hecha la salvedad anterior, se pasará a continuación a realizar el análisis crítico periodo por periodo propuesto en la tabla.

- Periodo 2vs1: En este periodo se observa que solo el DTF es significativo al 99%. Sin embargo, las otras variables tomadas en cuenta no pueden explicar dicha diferencia.
- Periodo 3vs2: En este periodo se observa que tanto los FPO como los TES presentan una disminución en su media, esto sugiere que posiblemente la caída en la rentabilidad de los TES ocasionó una reducción en la rentabilidad de los FPO.
- Periodo 4vs3: En el último de los periodos se observa una reducción en la rentabilidad de los FPO, no obstante, ninguna de las variables puede explicar ese comportamiento.

4.3 Análisis de rentabilidad y riesgo

En esta sección se presenta el análisis de la rentabilidad promedio de las distintas variables escogidas y la variación de las mismas. En éste análisis se expone el rendimiento promedio de la variable como la variable dependiente y la desviación estándar de la misma como la

independiente. En conjunto, se grafican mediante un análisis de dispersión las rentabilidades-desviaciones obtenidas por cada variables. Finalmente, se traza una línea de tendencia polinómica que muestra cuales variables se encuentran sobre (debajo) de la frontera eficiente.

4.4 Análisis de regresión

En cuanto al análisis de regresión, el presente plantea regresiones simples entre las diferentes variables. Lo anterior con el objetivo de encontrar, o no, correlaciones y posibles relaciones de interdependencia que el análisis de medias no muestre.

La Tabla 3 muestra las regresiones hechas entre las variables en términos nominales. En cada una de ellas se toma a los FPO como la variable explicada y a las demás variables (TES, DTF, Bonos e inflación) como las variables explicativas.

Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO): resultados de regresiones lineales			
Variable dependiente promedio ponderado de los FPO en términos corrientes			
Tipo de regresión	Variable	Correlación	Coefficiente
Simple	DTF	++	0,6806***
Simple	Bonos	n/a	0,0935
Simple	TES 10 años	++	0,4138***
Simple	Inflación	++	1,0945***

Tabla 3. Resultado de las regresiones con variables en términos corrientes.

La Tabla 3 muestra el resultado de las regresiones simples entre la variable dependiente (rentabilidad de los FPO) y las demás variables escogidas.

En la Tabla 3 se observa una correlación positiva entre la rentabilidad de los FPO y el DTF. Esto significa que, ante un aumento (disminución) de una unidad en la rentabilidad del DTF, los FPO aumentan (disminuyen) en 0,06806 unidades con una confianza del 99%. Por otra parte los bonos no explican de manera significativa los cambios en las rentabilidades de los FPO. En cuanto a los TES a diez años se obtiene que tienen una correlación positiva con la rentabilidad de los FPO. Así, ante un aumento (disminución) en una unidad en la rentabilidad de los TES a 10 años, La rentabilidad de los FPO aumenta (disminuye) en 0,4138 unidades a un nivel de confianza del 99%. Finalmente, la relación entre la inflación y la rentabilidad de los FPO es positiva. Lo anterior explica, que ante un aumento (disminución) en una unidad del nivel de inflación, el rendimiento de los FPO aumentará (disminuirá) en 1,0945 unidades a un nivel de confianza del 99%.

Cuando se deflactó las variables con la inflación correspondiente se obtuvo que solo los TES explicaban significativamente los cambios en la rentabilidad de los FPO. Lo obtenido bajo la regresión lineal de las variables deflactadas se muestra en la siguiente tabla.

Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO): resultados de regresiones lineales			
Variable dependiente promedio ponderado de los FPO en términos reales			
Tipo de regresión	Variable	Correlación	Coefficiente
Simple	DTF	++	0,0348
Simple	Bonos	++	0,0070
Simple	TES 10 años	++	0,614***

Tabla 4. Resultado de las regresiones en términos reales.

4.5 Análisis de rentabilidad y riesgo: la frontera eficiente.

Tomando las variables escogidas en el presente trabajo, es posible trazar una frontera eficiente con el retorno esperado de cada variable durante el tiempo de estudio y confrontarlas con el riesgo (desviación) que posee cada una. Así, la frontera eficiente nos permite identificar que variables poseen la rentabilidad óptima, con el menor nivel de riesgo.

A continuación se presenta el resultado de la conformación de la frontera eficiente de las variables DTF, TES, Bonos, FPO, IGBC e inflación.

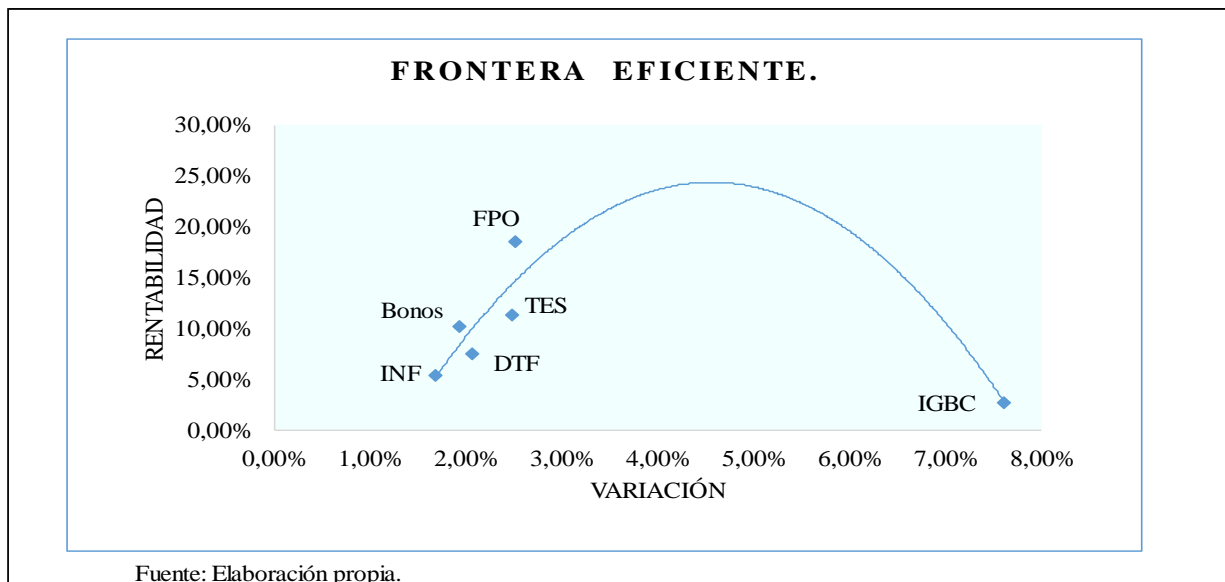


Figura 2. Análisis de la frontera eficiente.

Como se puede observar en la Figura 2, la frontera eficiente trazada por las rentabilidades y riesgo de las variables escogidas, los FPO presentan la más alta rentabilidad de las seis variables. Los DTF y TES se encuentran por debajo de la línea óptima de rentabilidad riesgo.

5 Hallazgos significativos.

1. Las tendencias de las rentabilidades promedio de los FPO en los diferentes periodos no coinciden con las tendencias de las variables comparadas (DTF, TES, Bonos). Sin embargo, en el periodo tres se presenta una coincidencia con el comportamiento de los TES.
2. En general la tendencia de la serie total de los FPO están correlacionadas positiva y significativamente con las variables de comparación (DTF, Bonos, TES).
3. Cuando se realiza el análisis de la rentabilidad-riesgo de las variables escogidas mediante la frontera eficiente, se encuentra que los FPO están por encima de la frontera, es decir, su rentabilidad es mayor a la de las demás variables. Los TES y DTF están por debajo de la rentabilidad óptima que describe la curva.

6 Conclusiones.

Uno de los puntos más importantes a resaltar en la elaboración del presente es la complejidad del SGP como un sistema que obedece tanto a las regulaciones expeditas por el gobierno nacional, así como los órganos que lo conforma, en este caso la SF y a mercados nacionales como internacionales. Es de suma importancia, al analizar el comportamiento de los FPO, tener en cuenta los aspectos normativos y los relacionados al sistema financiero. Es de ésta manera que se podrá explicar las fluctuaciones y comportamiento de los FPO en toda su complejidad. De ahí, que el análisis del presente evoca los principales pilares de la regulación y los relacionados con el mercado de capitales, no obstante, el análisis a profundidad de cada uno de estos puntos requiere de un trabajo enfocado en cada uno de ellos.

En primera instancia, el análisis de la tendencia general en las variaciones de las rentabilidades de los fondos correlaciona bien con las diferentes variables escogidas, como era de esperarse, lo cual establece que el comportamiento de tendencia general de los FPO ha consultado las tendencias del mercado. Sin embargo, en los periodos de variación significativa de rentabilidades no se da la misma coincidencia, lo cual es signo de que las variaciones a corto plazo de los FPO, no obedecen a las variaciones de mercado. Aquí se genera una posibilidad de estudio futuro sobre la eficiencia de las respuestas de la administración de las inversiones de los FPO frente a los cambios con la rentabilidad y riesgo.

El estudio se limita al análisis de los FPO hasta 2010 debido a que es a partir de este año, donde el esquema del sistema de pensiones se reestructura en el nuevo esquema de multifondos.

El estudio tampoco incorpora los costos de transacción (primas de administración y comisiones) de los FPO, ni de las variables comparativas, este campo constituiría un análisis complementario posterior.

7 Bibliografía

- Amaya, Ó. M., y Pabón, A. M. (2007). Desempeño financiero de los fondos de pensiones obligatorias en Colombia. *Temas de Estabilidad Financiera*.
- ASOFONDOS. (2017). *A \$218,3 billones llegó ahorro propiedad de trabajadores afiliados a fondos de pensiones*. Bogotá.
- García, C. M., y Moreno, J. A. (2011). Optimización de portafolios de pensiones en Colombia: el esquema de multifondos, 2003-2010. *Ecos de Economía*, 139-183.
- Jara, D. (2006). Modelo de la regulación de las AFP en Colombia y su impacto en el portafolio de los fondos de pensiones. *Ensayos sobre política económica*, (56), 162-221.
- Preciado, L. B., y Roger, V. C. (2009). *Cómo crear un portafolio con las opciones que ofrecen los fondos de pensiones voluntarias en Colombia: el caso Skandia*. Estudios Gerenciales., 26(111), 229-245.
- Reveiz, A., León, C., Laserna, J. M., y Martínez, I. (2008). Recomendaciones para la modificación del régimen de pensiones obligatorias en Colombia. *Ensayos sobre política económica*, 26(56), 78-113.
- Salamanca, M. S., y Galeano, G. P. (2013). *Evolución y alternativas del sistema pensional en Colombia*. Dirección de Estudios Económicos.
- Superintendencia Financiera. (2018). *Reporte histórico de los valores de los Fondos de Pensiones Obligatorias*. Recuperado de Superintendencia Financiera de Colombia: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/9125>.
- Ley 100 de 1993, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.