



FONDOS DE PENSIONES EN COLOMBIA

AUTOR:

GEORGE GARCÉS ARAÚJO

DIRECTOR DEL PROYECTO:

GUILLERMO BUENAVENTURA VERA, Ph.D

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CALI

2018

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. MARCO TEÓRICO	5
1.1 Antecedentes del sistema de pensiones en Colombia	6
1.2 Principales problemas del régimen actual	8
2. METODOLOGÍA	9
3. RESULTADOS	11
3.1 Descripción de la muestra	11
3.2 Descripción de las variables	12
3.3 Modelo econométrico.....	15
3.4 Análisis de los Resultados	16
3.4.1 Estimación por MCO.....	17
Tabla 1: Resultados regresiones	20
3.4.2 Eliminación de las variables.....	20
Tabla 2: Regresión con variables omitidas.....	23
4. CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXOS	28
Gráfico 1: Promedio anual de la RFP contrastada con las variables explicativas en términos reales	28
Gráfico 2: Comparación coeficientes de variación en términos reales.....	28
Tabla 3: Estadísticas Descriptivas	29
Tabla 4: Matriz de correlaciones	29
Tabla 5: Resultados esperados/obtenidos	29

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo analizar los cambios en la legislación de los fondos de pensiones obligatorios en Colombia y contrastarlos con la rentabilidad y el desempeño de los mismos. Por medio de la consulta de base de datos en páginas web se logró construir una base de datos, con la cual se realizó una estimación de la rentabilidad de los fondos de pensiones y posteriormente, se analizaron los resultados y se comparó en términos reales la rentabilidad de los fondos con algunos indicadores financieros.

Abstract

The objective of this research is to analyze the changes in the legislation of mandatory pension funds in Colombia and compare them with their profitability and performance. Through the consultation of the database on web pages, a database was constructed, with which an estimation of the profitability of the pension funds was made and subsequently, the results were analyzed and the profitability was compared in real terms. of the funds with some financial indicators.

Palabras claves

Fondos de pensiones, rentabilidad, indicadores

Key Words

Pension funds, profitability, indicators

INTRODUCCIÓN

Actualmente Colombia se encuentra efectuando un cambio radical en su sistema económico, político y social; ya que está en proceso de selección de un distinto presidente con nuevos ideales y reformas para la nación. Uno de los puntos a considerar es el tema pensional y lo que se viene para las futuras generaciones.

Según el candidato más fuerte a ganar, dice que el problema no radica en el aumento de la edad de jubilación, sino que se debe tener una reforma que vaya de la mano con la promoción del empleo. “Es urgente acabar con las distorsiones que existen por las competencias entre el sistema de prima media y el de ahorro individual, hay que buscar una mejor asignación de los subsidios en el régimen de prima media, que hoy se concentran en las personas de mayor ingreso”- Iván Duque. Este es un tema que genera polémica ya que estamos hablando de reformas y cambios en el sistema de pensión.

Cabe tener en cuenta que las pensiones garantizan a la población colombiana un amparo contra las eventualidades que puedan ocurrir en la vejez, muerte o invalidez y por ende son obligatorias. Estas se dividen en dos, régimen solidario de prima media y régimen de ahorro individual que es manejado por Colpensiones y la AFP, que se encargan del manejo de fondos y los planes de ahorro.

El régimen solidario de prima media los afiliados y/o beneficiarios tendrán una pensión cuando sean adultos mayores, de invalidez o de sobrevivientes, o una indemnización, previamente definidas. Se afilian mediante el Instituto de Seguros Sociales y el valor de la pensión depende de la cantidad cotizada a lo largo del tiempo. Este es un fondo común para toda la población, las pensiones son

financiadas con el fondo común y se cotiza por semanas. Se dice que este tipo de régimen genera confianza y solidaridad entre la comunidad (Colpensiones, s.f.).

Por otro lado, tenemos el régimen de ahorro individual administrado por las sociedades administradoras de fondos de pensiones (AFP). Este tipo de régimen tiene una cuenta única y heredable, además se pueden realizar aportes voluntarios para aumentar su monto pensional y adelantarla. Aquí sí se tiene en cuenta las variaciones económicas, tiene tres modalidades (renta vitalicia, retiro programado y retiro programado con renta vitalicia diferida) (Finanzas Personales, s.f.)

1. MARCO TEÓRICO

Este apartado pretende dar unas bases sólidas argumentativas para el desarrollo certero de la investigación. Para ahondar en el tema de los fondos de pensiones colombianos y comprender su eficiencia, cobertura y eficiencia debemos primero hacer un recuento histórico de las reformas estructurales y de fondo efectuados en las dos últimas décadas. Es lógico comprender que los movimientos políticos económicos y cambios demográficos, mencionados en la introducción, afecten el comportamiento y la manera en que las entidades pensionarias y el gobierno adoptan mecanismos para afrontar el reto de la pensión de la tercera edad.

El sistema general de pensiones tiene como objetivo garantizar a la población, la cobertura de todas las necesidades derivadas de la vejez, invalidez o muerte, mediante el reconocimiento de una pensión y prestaciones estipuladas en la ley. Para el caso colombiano, actualmente existen tres tipos de regímenes a los que un individuo puede ser sometido:

- **Régimen de prima media:** Los afiliados obtienen derecho a cobrar su pensión por haber cumplido los requisitos de edad y semanas cotizadas.
- **Régimen de ahorro individual:** Es uno de los regímenes más comunes entre la población colombiana y hace referencia a el derecho que tienen los individuos a pensionarse por la edad que escoja siempre y cuando cumplan con el capital acumulado establecido.
- **Régimen exceptuado:** Es un régimen aparte para los trabajadores y empleados de empresas públicas (gubernamentales), con normas especiales y una liquidación y cálculos de la misma de forma diferente.

Los regímenes anteriormente explicados no siempre han sido los vigentes en la ley colombiana, de hecho, las reformas estructurales, legales y estatutarias han abundado a través de la historia. El Departamento Nacional de Planeación hace un recuento y se concluye que "El sistema colombiano de pensiones ha sido ajustado con la Ley 100 de 1993; la Ley 797/2003; las Leyes 168 y 712 de 2003; y el Acto Legislativo 01 de 2005. Gracias a estos ajustes la deuda cargo de la nación se redujo de cerca del 270% al 114% del PIB". (Santa María & Piraquive, 2013). Esto evidencia que las nuevas regulaciones pueden haber intervenido directamente en la mejoría del sistema pensional, la intención entonces es demostrar y encontrar las variables que repercuten en este rendimiento.

1.1 Antecedentes del sistema de pensiones en Colombia

Anteriormente las empresas tanto pública como privada eran las encargadas directamente de la pensión de sus empleados. Poco tiempo después se expidió la

ley 6 de 1945 que dio como comienzo la modalidad de prestación definida, la cual estaba bajo la supervisión del Instituto del Seguro Social (ISS), en este momento los responsables por las contribuciones y que se cumplieran los plazos eran el gobierno y los empresarios.

"Ley 100 de 1993, la cual tenía como objetivo mejorar la equidad, la eficiencia, la cobertura del sistema y corregir el desajuste financiero y actuarial. Por su concepción, se podía decir que esta Ley también permitiría reducir los altos índices de corrupción existentes y la deuda implícita generada en el régimen de prima media con cargo al presupuesto nacional." Esto dio como resultado un sistema dual compuesto por el régimen de prima media (RPM) y un régimen de Capitalización individual Voluntario y Obligatoria (RAIS).

Estos cambios dieron resultados generalmente positivos: El aumento de la cotización del 6.5% al 13.5% con incrementos para los ingresos mensuales.

Los requisitos legales para acceder a una prestación pensional en cada uno de los regímenes son:

- RAIS: El afiliado debe acumular en su cuenta individual el capital necesario para financiar una renta vitalicia de un salario mínimo. Sin embargo, en caso de que el afiliado no acumule el monto de capital descrito anteriormente, podrá acceder al Fondo de Garantía de Pensión Mínima (FGPM) siempre y cuando cumpla una exigencia de edad mínima de 62 años para hombres y 57 para mujeres y adicionalmente haya cotizado 1,150 semanas.

- RPM: El afiliado debe cumplir el requisito de edad y semanas, 62 años para los hombres y 57 para las mujeres y tener cotizadas 1,275 semanas respectivamente. A partir del 2015 las semanas cotizadas aumentan a 1300.

1.2 Principales problemas del régimen actual

A pesar de los esfuerzos realizados por aumentar la calidad de los seguros, los datos muestran que ha sido muy poco efectivo, casi en vano. El sistema mixto no termina de solucionar los problemas estructurales y los costos para el gobierno alcanzan los 15 billones anuales que provienen del presupuesto general de la nación. Esto último es una muestra clara de la ineficiencia del sistema, donde en teoría, las cotizaciones deberían cubrir al menos el 80% o más de las mesadas que se dan por vejez. Adicionalmente de presentar un grave problema de injusticia donde la disparidad de los regímenes, aseguran más ingresos a uno de los individuos con las mismas características y posición.

Mauricio Santa María asegura que: "El sistema colombiano presenta dos grandes problemas, como son la desigualdad en los beneficios que reciben los pensionados, siendo éstos una de las fuentes que más inciden en la desigualdad del ingreso en Colombia, y la baja cobertura del sistema. Apenas el 30% de la población trabajadora cotiza efectivamente, sólo el 37% de la población mayor de los 60 años tiene un beneficio pensional, y se prevé que esta va a descender cuando se apliquen los ajustes previstos" (Santa María & Piraquive, 2013)

Por otro lado, se ha estudiado el problema de la desigualdad, sobretodo, el impacto que generan las pensiones en la distribución del ingreso en los hogares colombianos.

Esta idea nace básicamente al analizar el razonamiento del régimen de prima media que contrario de abogar por una focalización eficiente y coherente de los subsidios hacia la población de bajos ingresos, premia con recursos públicos a los pocos pensionados de altos ingresos que logran acceder a una pensión. La conjunción de estos factores determina que el sistema pensional, con una incidencia considerable del mercado laboral, sea inequitativo en todas sus perspectivas; una bajísima cobertura que se focaliza en la población de bajos ingresos y una regresividad acentuada que otorga enormes privilegios a los pocos que logran acceder.

Un estudio por parte de la Universidad de Los Andes en el cual se demuestra que las pensiones son una fuente de desigualdad debido principalmente a la baja cobertura pensional, producto de los actuales niveles de informalidad laboral y desempleo, y a los subsidios pensionales que tienden a favorecer a los trabajadores con mayores recursos (Ramos, 2014).

2. METODOLOGÍA

En esta sección se procederá a explicar la metodología utilizada a lo largo de la investigación, la cual estaba dividida en dos partes: i) Consultar la legislación de los fondos de pensiones y del sistema pensional en nuestro país, posteriormente, contrastar los cambios existentes a lo largo de las últimas décadas, obteniendo de esta manera, el marco normativo de los Fondos de Pensiones Obligatorios y, ii) Estimar la rentabilidad de los Fondos de Pensiones en un horizonte temporal que abarca desde 1994 hasta el 2010.

Se realizó una investigación cuantitativa, debido a que los datos recolectados no expresan alguna cualidad. La recolección de datos se hizo a través de las páginas

web del Banco de la República y la Superintendencia Financiera, donde se consultaron base de datos, de las cuales se extrajo una muestra de cinco indicadores financieros en el mismo horizonte de tiempo que el cálculo de la rentabilidad de los Fondos de Pensiones. Estos son algunos de los más importantes indicadores financieros existentes en el mercado, como es el caso de: la Inflación, el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia IGBC, la Tasa Representativa del Mercado TRM, los Depósitos a Términos Fijos y la Tasa de Interés Bancario Corriente TIBC.

Una vez se recolectó la información necesaria, se extrajeron las variables teniendo en cuenta el período de tiempo para luego crear una base de datos y poder estimar la rentabilidad de los fondos. Con el IGBC y la TRM, tocó hacer un paso adicional, ya que los datos se encontraban en número índices, por lo cual, se tuvo que convertirlos a efectivo anual para que poder realizar la estimación.

Para calcular la rentabilidad en promedio de los fondos, se planteó un modelo de regresión lineal múltiple, cuya estimación se realizó a través del Método de Mínimo Cuadrados Ordinarios MCO, el cual consiste en minimizar la sumatoria de los residuos al cuadrado. Luego se probó que el modelo cumpliera con todos los supuestos del Teorema de Gauss-Markov y en caso que de encontrar algún problema econométrico realizar la debida corrección.

Finalmente, se estimó la media y la desviación estándar con el fin de obtener el coeficiente de variación y ver la dispersión de los datos, lo anterior se hizo con la rentabilidad de los fondos de pensiones y se contrastó con la media aritmética, la

desviación y el coeficiente de variación de las demás variables explicativas, esto con el fin de observar la tendencia en las variables.

3. RESULTADOS

Esta sección se comprende de 4 partes: i) Descripción de la muestra, ii) Descripción de las variables, iii) Modelo econométrico y iv) Análisis de los resultados.

3.1 Descripción de la muestra

Como se dijo anteriormente, la muestra utilizada para hacer la estimación, fue obtenida de bases de datos de las páginas web del Banco de la República y la Superintendencia Financiera. Éstas son de tipo de serie de tiempo y cuentan con 112 observaciones, al ser una muestra grande se asume que los errores están distribuidos normalmente. Una base de datos de tipo serie de tiempo es un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos. Tal información debe recopilarse en intervalos regulares, es decir, en forma diaria (precios de acciones, informes del tiempo, etc.), semanal (como cifras de oferta monetaria), mensual (tasa de desempleo, Índice de Precios al Consumidor [IPC], etc.), trimestral (como el PIB), anual (como los presupuestos del gobierno), quinquenal (como el censo de la industria manufacturera), o decenal (como los censos de población) (Gujarati & Porter, 2010).

Debido a que los datos obtenidos de la variable a estimar (rentabilidad de los fondos) se encuentran un período de tiempo mensual, para la estimación se tomaron los datos mensuales (inflación) o al final de cada de mes dependiendo la frecuencia con la cual se publican respectivamente los datos (TRM O IGBC son diarios). Caso aparte fue la TIBC, puesto que ésta para la década de los noventas

era bimensual, luego pasó a ser trimestral, posteriormente mensual para luego volver a ser trimestral. El resto de las variables explicativas han mantenido la misma frecuencia de publicación.

En la tabla 3 (ver anexos), se observan algunas estadísticas descriptivas de los datos, como la media, la desviación estándar y los valores máximo y mínimo de cada una de las variables. Estas estadísticas arrojaron que la RFP (Rentabilidad de los Fondos de Pensiones) en promedio es del 18,43% con una desviación estándar de 2,49%, lo cual refleja que no hay mucha dispersión de los datos con respecto al valor promedio. Es importante resaltar, que la RFP ha estado en un rango entre el 13,38% y el 22,477%, por lo tanto, siempre ha rentado por encima de la inflación¹ lo cual es positivo para los ahorradores, ya que han tenido retornos positivos de sus ahorros en términos reales.

3.2 Descripción de las variables

Los indicadores financieros extraídos de las bases de datos del Banco de la República y la Superintendencia Financiera, son algunos de los indicadores que muestran como está el mercado y de ahí radica su importancia. A continuación, se hará una breve descripción de cada una de las variables:

- Los Depósitos a Término Fijo, DTF, es una tasa de interés la cual se calcula como el promedio ponderado de todas las tasas de captación de los bancos, establecimientos comerciales, corporaciones financieras y corporaciones de ahorro y vivienda a 90 días. Es un instrumento financiero que permite observar el costo de los recursos de la economía (Universidad Icesi, n.d.-a)

¹ Ver anexos, tabla 3

- La Tasa de Cambio Representativa del Mercado, TRM, es la cantidad de moneda local (pesos colombianos) que equivale un dólar. Se calcula como el promedio ponderado en las operaciones de compra y venta de divisas realizadas por el Intermediarios del Mercado Cambiario.
- La Inflación es una de 3 principales variables macroeconómicas, junto al PIB y a la tasa de desempleo. Es un mal en la economía, ya que, a mayor inflación, el nivel general de los precios aumenta, por lo tanto, los agentes económicos pierden poder adquisitivo.
- La Tasa de Interés Bancario Corriente, TIBC, es la tasa efectiva anual que en promedio cobran las entidades sobre los nuevos créditos. Es una tasa de referencia del mercado.
- El Índice General de la Bolsa de Valores, IGBC, es el resultado de ponderar las acciones más líquidas y de mayor capitalización que se negocian en la Bolsa, es decir aquellas que tienen una mayor rotación y frecuencia (Universidad Icesi, n.d.-b).

Todas las variables anteriormente explicadas, son las variables utilizadas para hacer la estimación de la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones RFP, por lo tanto, de ahora en estas variables se conocen como variables explicativas mientras que la RFP será la variable dependiente.

En la tabla 5², se planteó la relación esperada entre cada una de las variables explicativas con la variable dependiente. Ésta relación está explicada por niveles, de tal forma que entre más se espere que la variable explicativa sirva

² Ver anexos

para explicar el comportamiento de la dependiente, se le asignará un signo + (positivo) o – (negativo).

Tomemos como ejemplo el IGBC se espera que este índice sea muy significativo a la hora de explicar el comportamiento de la RFP porque el IGBC es un índice que mide el comportamiento de las acciones con mayor capitalización bursátil, es decir las acciones que tengan un mayor valor de mercado y como los Fondos de Pensiones tienen grandes cantidades de capitales invertidas en renta variable, si sube el precio, mayor capitalización, mayor rentabilidad para los fondos; ante esto, se le asignó la máxima calificación que equivale a 3 signos positivos, cuyo significado es que a medida que aumente el IGBC, se espera que en promedio la RFP aumente, de lo anterior, se infiere que entre ambas variables existe una relación directa y positiva.

Al igual que con la IGBC, se espera que con inflación se aumente la rentabilidad de los fondos, debido a que, ante un aumento, el Banco de la República intentará controlar la inflación por medio de los instrumentos de política monetaria a su alcance, en últimas, estos aumentarán la tasa de interés del mercado y por consecuente aumentará la rentabilidad en las inversiones, beneficiando a los Fondos de Pensiones. Por lo tanto, la relación será directa y positiva.

La TRM, al ser una tasa de cambio que mide cuantos pesos colombianos debo de dar para un obtener un dólar, se espera que tenga una relación inversa con la RFP, puesto que si el peso se devalúa la tasa de cambio aumenta; por lo tanto, las inversiones de los fondos en pesos colombianos se devaluarán, es decir, perderán valor con respecto al dólar. Por consiguiente, el valor del

portafolio de los fondos medidos en dólares disminuirá y la rentabilidad para los ahorradores también.

Como se dijo anteriormente, la TIBC es la tasa de colocación a la cual las instituciones financieras prestan los nuevos créditos, por lo tanto, se espera que la relación con la RFP sea directa porque al aumentar la TIBC, los créditos otorgados por los fondos serán a una tasa mayor, siendo más rentables para los fondos. No obstante, se espera que el nivel de significancia de esta variable explicativa sea menor en comparación con otras variables.

Por otro lado, con la DTF la relación no es tan clara, ya que ésta es la tasa de captación a la cual las instituciones financieras recogen el dinero del público. Por lo anterior, la DTF sería una tasa que está representada en Certificados de Depósito a Término (CDT) los cuales son productos financieros utilizados principalmente por bancos. De tal forma, a priori no era clara la relación que tenía esta tasa con la rentabilidad de los fondos de pensiones, como sucedía con las demás variables explicativas.

3.3 Modelo econométrico

Como fue descrito en el marco teórico, la variable a estimar será la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones RFP, la cual tiene una relación directa con el IGBC, la inflación, la TIBC y una relación inversa con la TRM. Teniendo en cuenta la teoría económica ya expuesta, se planteó el siguiente modelo econométrico:

$$RFP_t = \beta_0 + \beta_1 IGBC_t + \beta_2 INFLACION_t + \beta_3 DTF_t + \beta_4 TRM_t + \beta_5 TIBC_t + \varepsilon_t$$

Este modelo econométrico es un modelo de regresión lineal, cuya estimación se hizo por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, como ya se había

mencionado anteriormente; los coeficientes estimados bajo este método cuentan con 3 propiedades:

- La propiedad de insesgadez, consiste en que el valor esperado del beta estimado es igual al beta poblacional.
- La propiedad de consistencia es aquella en la cual cuanto más grande sea la muestra, más se acerca el estimador al beta poblacional.
- La propiedad de eficiencia consiste en que los estimadores cuentan con la mínima varianza posible.

Por lo dicho anteriormente, se espera que el signo que acompañe al coeficiente de la TRM sea negativo mientras que el signo de las demás variables sea positivo exceptuando a la DTF. Una vez planteado el modelo, se invoca al Teorema de Gauss Markov para obtener estimadores MELI (Mejores Estimadores Lineales Insesgados), los supuestos son:

1. Relación lineal entre Y y X;
2. X's son no estocásticas y linealmente independientes entre sí
3. El comportamiento del error cumple con
 - i. $E[\varepsilon_i] = 0$;
 - ii. $Var[\varepsilon_i] = \sigma^2 I_n$;
 - iii. $E[\varepsilon_i \varepsilon_j] = 0 \forall i \neq j$

3.4 Análisis de los Resultados

En esta sección se analizarán los resultados del modelo econométrico y estará dividida en 4 partes.

3.4.1 Estimación por MCO

Al hacer la estimación por MCO, se encontró que únicamente el IGBC era significativo a un 99% de confianza para explicar el comportamiento en la rentabilidad de los fondos. No obstante, no siempre cuando se estima un modelo se cumplen todos los supuestos a cabalidad del TGM, por lo que hay que hacer diversos test para probar la existencia o no de un problema econométrico. Son 3 los posibles problemas econométricos a encontrar: multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación.

El primer problema econométrico, el de la multicolinealidad, es un problema que se presenta por la mala especificación del modelo. Consiste en que hay algún grado de relación entre las variables explicativas del modelo, violando el supuesto que las variables son linealmente independientes entre sí. Hay dos tipos de multicolinealidad: perfecta e imperfecta. La existencia de un problema de multicolinealidad perfecta es sumamente grave, puesto que no se podrán hallar los estimadores; en cambio, si se presenta un caso de multicolinealidad no perfecta, será un problema relativamente grave, puesto que se podrán obtener los estimadores, aunque en algunos casos el efecto de la variable no se verá reflejado.

Una vez realizados los respectivos test se encontró la existencia de un problema de multicolinealidad no perfecta; además de la existencia de altas correlaciones en algunas variables explicativas.

Cuando los datos son de serie de tipo de tiempo, es muy probable que las variables estén rezagadas en períodos de tiempo como se había explicado anteriormente.

Por tanto, cuando se tienen datos de serie de tiempo, es probable que haya un

potencial problema de Autocorrelación y de Heterocedasticidad. La Autocorrelación es un problema econométrico que consiste en que los errores no son linealmente independientes entre sí. Cuando existe un problema de autocorrelación, los estimadores cumplen la propiedad de insesgadez y consistencia más no la de eficiencia, es decir, no tienen la mínima varianza posible. Al no cumplirse esta propiedad, los estimadores no son MELI y por tanto no se puede probar la significancia individual ni conjunta.

Luego de realizar la prueba formal para detectar un posible problema de autocorrelación, se encontró que había un problema de autocorrelación positiva. Para corregir este problema econométrico, se utilizó el método de Durbin (ver tabla 1) y finalmente se obtuvo un modelo sin problema de autocorrelación.

La heterocedasticidad es un problema econométrico que consiste en que la varianza del error es distinta para cada observación. Este problema econométrico se produce principalmente por:

- i) Aprendizaje sobre errores.
- ii) Mejoras en la recolección de información a través del tiempo.
- iii) Observaciones atípicas.

Al igual que con la autocorrelación, los estimadores MCO no son MELI, ya que no tienen la mínima varianza posible, por lo tanto, serán ineficientes. Una vez se realizó la prueba formal, se detectó que había un problema de heterocedasticidad y una vez se corrigió, se obtuvo el modelo expuesto en la tabla 1.

Cabe destacar, que una vez corregido todos los problemas econométricos, la DTFS (variable generada a través del método de Durbin, para corregir la autocorrelación) resultó ser el único parámetro estadísticamente significativo de forma individual para el modelo. La interpretación de este coeficiente sería la siguiente: Ante un aumento en un punto porcentual en la DTF, se espera que en promedio la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones disminuya en 25,642 puntos porcentuales, con un nivel de confianza del 95%.

Sin embargo, el R^2 del modelo es de 7,747%, lo cual es bajo, ya que este es la bondad de ajuste del modelo y expresa el porcentaje en el cual la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones está explicada por la inflación, el IGBC, la TRM, la TIBC y la DTF. Por lo tanto, se procedió a estimar un nuevo modelo el cual contara con menos variables explicativas.

Tabla 1: Resultados regresiones

	REG1 b/se	REG2 b/se	REG3 b/se
IGBC	0.00344*** (0.00094)		
Inflación	0.12913 (0.34875)		
TRM	-0.00200 (0.00370)		
DTF	0.23273 (0.31950)		
TIBC	-0.11737 (0.15611)		
IGBCS		0.00029 (0.00019)	0.00029 (0.00021)
INFLACIONES		-0.16719 (0.12678)	-0.16719 (0.10564)
TRMS		-0.00006 (0.00057)	-0.00006 (0.00052)
DTFS		-0.25642 (0.15729)	-0.25642* (0.11623)
TIBCS		0.09327 (0.07436)	0.09327 (0.07767)
_cons	0.17628*** (0.01955)	0.00617*** (0.00062)	0.00617*** (0.00049)
R-square	0.22929	0.07747	0.07747
Number	112.00000	111.00000	111.00000
F	6.30722	1.76351	2.44336

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Eliminación de las variables

Debido al bajo porcentaje del R^2 , además, que al realizar la primera estimación solo una de las variables resultó ser significativa, se procedió a estimar un nuevo modelo en el cual se omitieron algunas variables. Esta omisión de variables, se dio basándose en todo momento en la teoría, puesto esta siempre debe ser la guía al modelo de plantear un modelo.

Como se observa en la tabla 4³, existe una alta correlación entre varias variables explicativas, como es el caso de la DTF y la inflación, la DTF y la TIBC y, la RFP y el IGBC; siendo la correlación más alta entre la DTF y la inflación, al ser del 88,38%. La explicación a este suceso, la arroja la teoría económica, puesto que a medida que aumenta la inflación, la junta directiva del Banco de la República que tiene como función principal controlar la inflación, utiliza unos de los instrumentos de política monetaria disponibles a su alcance: Operaciones de mercado abierto, modificar el encaje bancario o intervenir la tasa de interés de intervención. Dada la situación hipotética de una subida de la inflación, ellos aplicarán política monetaria contra cíclicas para controlar esta subida; al hacer esto, la tasa de interés del mercado subirá, haciendo que el costo de tener dinero sea más alto y, por lo tanto, será mejor invertir el capital esperando una mayor tasa de retorno o ahorrar, ya que también se obtendrán retornos mayores.

Un instrumento financiero por medio del cual las personas pueden ahorrar son las ya mencionados CDTs, que serán mucho más atractivos bajo esta situación, haciendo en últimas que la tasa de captación de las instituciones financieras suba con el fin de atraer a más ahorradores o inversionistas según sea el caso.

Con la DTF y la TIBC, la alta correlación es explicada por la relación que tienen las tasas de captación y de colocación en el mercado. Aunque las tasas son inversas, puesto que la tasa de captación es la tasa a la cual las instituciones financieras captan dinero y la tasa de colocación es la tasa a la cual prestan los nuevos créditos, estas están relacionadas ya que, a medida que las instituciones financieras captan

³ Ver anexos

más recursos asimismo tienen más recursos para otorgar nuevos créditos, de ahí que haya una alta correlación.

Por último, la correlación entre la Rentabilidad de los Fondos de Pensiones y el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia es alta, pero esto no quiere decir que haya un problema de multicolinealidad, puesto que la multicolinealidad solo da cuando existe algún grado de relación entre las variables explicativas.

Con lo dicho anteriormente, se procedió a estimar un modelo que incluyera la inflación o la DTF, o la DTF o la TIBC, pero no ambas. Con la IGBC no existía ningún problema, mientras que con la TRM el problema de significancia estadística persistía. De tal forma, el nuevo modelo a estimar, luego de omitir las variables irrelevantes en el modelo o que tenían algún grado de relación lineal fue el siguiente:

$$RFP_t = \beta_0 + \beta_1 IGBC_t + \beta_2 INFLACION_t + \varepsilon_t$$

Una vez realizada la prueba formal de multicolinealidad, arrojó que las variables explicativas no cuentan con algún grado de relación lineal, por lo que se descartó la presencia de multicolinealidad de cualquier forma. No obstante, el nuevo modelo si contaba con problemas de autocorrelación y de heterocedasticidad, para los cuales se procedió a realizar las correcciones por el método de Durbin y la regresión robusta planteada por White. Lo cual arrojó lo expuesto en la tabla 2.

Como se observa en la tabla 2, al hacer las correcciones de los problemas econométricos se encontró nuevamente que el IGBC era un parámetro estadísticamente no significativo a la hora de estimar la rentabilidad de los fondos de pensiones; por otra parte, ante un aumento en un punto porcentual en la inflación,

se espera que en promedio la RFP disminuya en 0,21019 puntos porcentuales, con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 2: Regresión con variables omitidas

	REG1 b/se	REG2 b/se
IGBC	0.00326*** (0.00075)	
Inflación	0.24982 (0.13328)	
IGBCS		0.00028 (0.00019)
INFLACIONES		-0.21019* (0.09774)
_cons	0.16506*** (0.00720)	0.00675*** (0.00044)
R-square	0.22138	0.04451
Number	112.00000	111.00000
F	15.49586	3.53280

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

A manera de concluir y teniendo en cuenta los resultados obtenidos con los modelos econométricos planteados y estimados, se investigó a profundidad, sin embargo, es importante encontrar más información sobre las posibles variables explicativas, en este caso, indicadores financieros, que influyann en la rentabilidad de los fondos de pensiones.

Es importante analizar los resultados conjuntos del modelo estimado como los de la significancia estadística individual. Para el caso del modelo incluyendo todas las variables explicativas, se encontró que al momento de hacer la estimación por MCO,

solamente el IGBC era significativo de forma individual, no obstante, cuando se corrigen todos los problemas econométricos, resultó que éste ya no era significativo y ahora la inflación si lo era, lo cual es parcialmente acorde con los resultados esperados, donde la inflación era significativa al igual que el IGBC.

Cuando se estima el modelo omitiendo variables con altas correlaciones, sucede igualmente lo mismo: el IGBC es significativo por MCO, pero no cuando se hacen las correcciones a los problemas econométricos. Las recomendaciones para este problema son:

1. Revisar la teoría económica, pues esta debe ser la guía en todo en momento, aunque es posible que la significancia individual se esté afectando por el tamaño de la muestra, ya que para una estimación de este tipo es necesario trabajar con muestras muy grandes.
2. Debido a que los datos son de serie de tiempo, existen diversos modelos para hacer estimaciones a este tipo de datos, por lo tanto, otra recomendación es estimar un modelo econométrico distinto a un modelo lineal y realizar el respectivo análisis.

Por último, se realizó el cálculo de la rentabilidad promedio de los fondos de pensiones para cada mes y el promedio anual, también se calculó la desviación estándar, todo esto con el fin de hallar el coeficiente de variación. El coeficiente de variación permite estandarizar la variabilidad de las series para hacer comparaciones entre ellas (Buenaventura Vera, 2016). Estos cálculos se hicieron con el fin de comparar el desempeño de los fondos con los indicadores financieros ya mencionados.

En el primer gráfico, se puede observar como la RFP en promedio ha tenido una tendencia constante a lo largo de la primera década del siglo. Siempre ha estado en el rango entre el 12 y 14% aproximadamente, salvo en el año 2008 cuando hubo una reducción en la rentabilidad. Esta reducción es originada por la desaceleración económica que hubo en ese año, gracias a la crisis económica que sacudió al mundo en el 2008. Para los años siguientes se observa la tendencia creciente. Por otro lado, con el coeficiente de variación, se ha observado que la tendencia del RFP ha sido creciente.

Para finalizar, se puede concluir que los fondos de pensiones en Colombia son una opción importante de inversión y de ahorro para las personas. En términos generales, todas las personas deberían cotizar en uno de los regímenes. La decisión de si cotizar en el de Prima Media (Colpensiones) o en el de Ahorro Individual (AFP) es una decisión particular de cada persona; un mecanismo existente para tomar ésta decisión es la doble asesoría. Los retos para el futuro presidente de este país en materia pensional son enormes, porque el gasto en pensiones es muy grande y la cobertura es muy baja. Muy seguramente vendrá una reforma pensional y en ésta se deberá buscar una armonía entre los dos regímenes con el fin de corregir los actuales problemas en el sistema pensional de nuestro país.

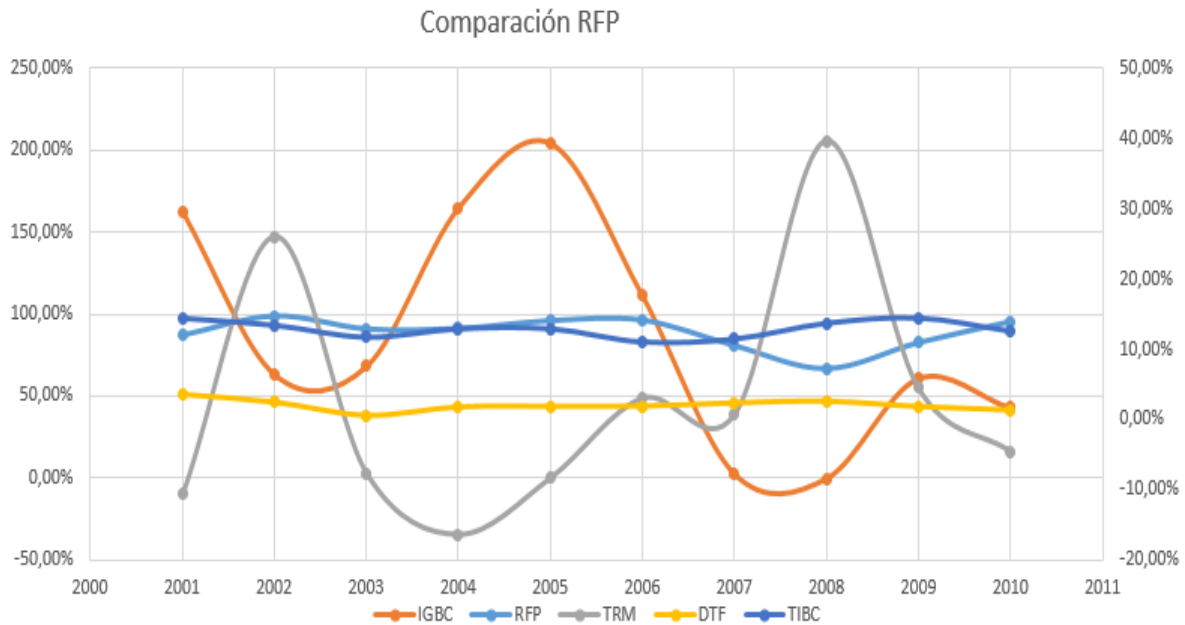
BIBLIOGRAFÍA

- Arza, C. (s.f.). *El diseño de los sistemas en pensiones y la igualdad de género*. CEPAL.
- Buenaventura Vera, G. (2016). *Finanzas Internacionales aplicadas a la toma de decisiones*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Clavijo, S., Vera, A., Cuéllar, E., Ríos, A., & Vera, N. (2017). *Elementos para una Reforma Estructural Pensional*. Bogotá.
- Colpensiones. (s.f.). *Beneficios del régimen de prima media*. Obtenido de Colpensiones: https://www.colpensiones.gov.co/pensiones/Publicaciones/afiliados_colpensiones/beneficios_del_regimen_de_prima_media
- Fedesarrollo. (2010). *El sistema pensional en Colombia: Retos y alternativas para aumentar la cobertura*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Finanzas Personales. (s.f.). *Pensiones: ¿Prima media o ahorro individual?* Obtenido de <http://www.finanzaspersonales.co/pensiones-y-cesantias/articulo/pensionesprima-media-ahorro-individual/36749>
- Franco Castrillón, L. M. (2012). *El Sistema Pensional Colombiano: Un análisis de los determinantes de la afiliación y su papel en el impacto de las reformas pensionales*. Cali.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. The McGraw-Hill Companies .
- Santa María, M., & Piraquive, G. (2013). *Evolución y alternativas del sistema pensional en Colombia*. Bogotá.
- Ramos, A. N. (2014). El efecto de las pensiones sobre la desigualdad de ingresos en Colombia. Retrieved from <http://economia.uniandes.edu.co>

- Universidad Icesi, C. (n.d.-a). *Depósito a Termino Fijo (DTF)*. Retrieved from <http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/pdf/glosario/deposito-termino-fijo.pdf>
- Universidad Icesi, C. (n.d.-b). *Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC)*. Retrieved from <http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/pdf/glosario/IGBC.pdf>

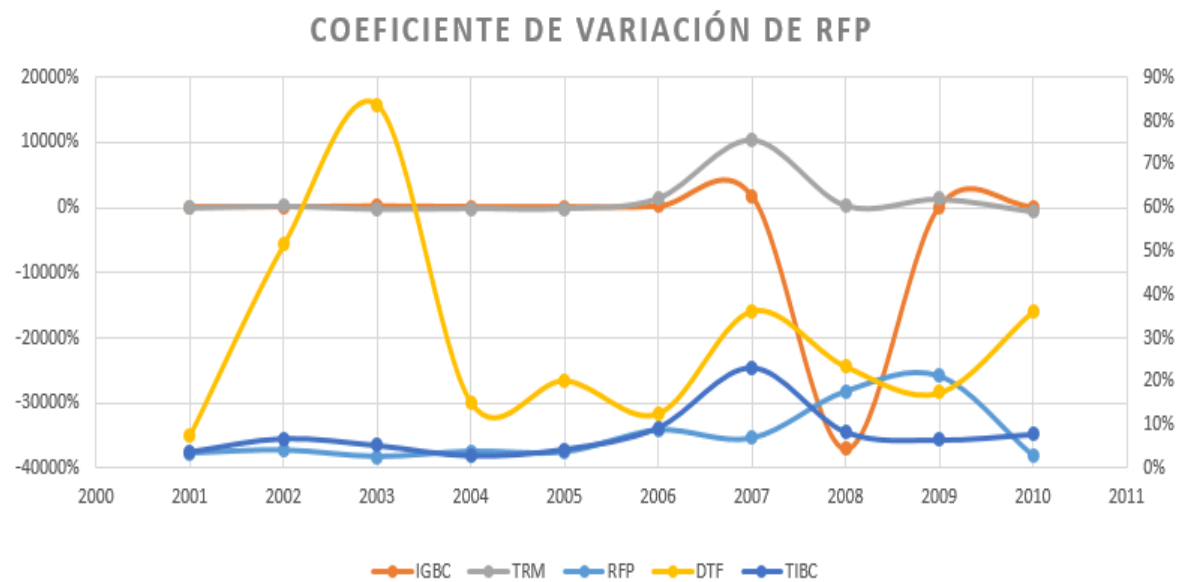
ANEXOS

Gráfico 1: Promedio anual de la RFP contrastada con las variables explicativas en términos reales



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Comparación coeficientes de variación en términos reales



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Estadísticas Descriptivas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
RFP	112	.1843876	.0249202	.1338789	.2247
IGBC	112	1.78707	2.971926	-.9482436	9.493417
Inflación	112	.0540034	.0166912	.0183951	.0803029
TRM	112	.0931108	.6067759	-.7393432	3.130243
DTF	112	.0742254	.0201292	.0343783	.1228619
TIBC	112	.1883105	.0242788	.1383	.2445715

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Matriz de correlaciones

	RFP	IGBC	INFLAC~N	TRM	DTF	TIBC
RFP	1.0000					
IGBC	0.4430*	1.0000				
INFLACION	0.2926	0.3219*	1.0000			
TRM	-0.0931	-0.1825	0.1655	1.0000		
DTF	0.1808	0.0456	0.8838*	0.1664	1.0000	
TIBC	0.1429	0.1103	0.7351*	0.1324	0.8239*	1.0000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Resultados esperados/obtenidos

Variable	Resultados esperados	Resultados obtenidos
IGBC	+++	+++
INFLACIÓN	++	+
DTF	¿?	+
TRM	---	---
TIBC	+	---

Fuente: Elaboración propia