



**Evaluación de alternativas de inversión en estrategias de dividendos
crecientes como alternativa o complemento a la pensión**

Por

Geraldin Muñoz López

Santiago Guerrero Quintero

Tesis presentada como requisito para obtener el título de magíster en Administración
Financiera

Asesor

German Adolfo Peña, CFA, FRM

UNIVERSIDAD EAFIT

Pereira, Julio, 2021

Resumen

Este trabajo presenta la evaluación de diferentes opciones de inversión en empresas con dividendos crecientes como alternativa o complemento a la pensión, con el fin de evaluar la conveniencia de la estrategia para inversionistas que están en etapa de acumulación de capital para la jubilación, de acuerdo a los resultados obtenidos. Para esto se conformaron cinco portafolios con diferentes periodos de tiempo, integrados por empresas pertenecientes a diferentes sectores, con el objetivo de revisar la rentabilidad en términos de flujos de caja generados para el inversionista, y el retorno de la acción en el periodo de tiempo comprendido entre la hipotética conformación del portafolio y marzo del año 2021. Así mismo, se hizo el backtesting para este mismo periodo de tiempo y la evaluación del portafolio en el mercado, mediante la comparación con 3 instrumentos financieros, permitiendo plantear una estrategia que si bien es cierto tiene mayor riesgo, también genera mayor rentabilidad que las alternativas convencionales de renta fija, que debe ser tenida en cuenta como una buena opción de inversión para la etapa de pensión.

Palabras claves: Jubilación, Renta variable, Largo plazo, Rentabilidad, Dividendo, Riesgo de mercado.

Abstract

This paper presents the evaluation of different investment options in companies with increasing dividends as an alternative or complement to the pension, in order to evaluate the suitability of the strategy for investors who are in the capital accumulation stage for retirement according to the results obtained. For this, were formed seven portfolios with different periods of time and different selection characteristics in order to review the profitability in terms of cash flows generated for the investor, as well as the return of the share in the period of time between the hypothetical conformation of the portfolio and March 2021, likewise a backtesting was carried out for this same period of time and an evaluation of the behavior of the portfolio in the market was carried out by comparing it with 3 financial instruments and based on this evaluation, a strategy is established that, although it is true, has greater risk, it also generates greater profitability than conventional fixed-income alternatives and that should be taken into account as a very good investment option for the pension stage.

Key words: Retirement, Equities, Long-term, Profitability, Dividend, Market risk.

Contenido

Introducción	5
1. Marco teórico	6
2. Metodología	14
3. Resultados	16
4. Conclusiones y recomendaciones	32
Referencias	34

Lista de imágenes

Imagen 1. Pirámide poblacional Colombia 1950-2050	6
Imagen 2. Pirámide poblacional Estados Unidos 1950-2050	7
Imagen 3. Número de hijos por pareja en Colombia 1950-2020	8
Imagen 4. S&P500 vs S&P500 Aristocrats.....	11
Imagen 5. S&P500 Dividend Aristocrats vs S&P U.S Treasury bond	12
Imagen 6. TIR de los portafolios	24
Imagen 7. Comparativo volatilidad.....	26
Imagen 8. Comparativa portafolio C vs S&P500 vs ETF TLT.....	29

Lista de tablas

Tabla 1. Características de portafolios conformados	17
Tabla 2. Composición de los portafolios por acción.....	18
Tabla 3. Composición de portafolios por sector	18
Tabla 4. Rentabilidad - volatilidad de los portafolios A-D.....	20
Tabla 5. Flujo de caja portafolios.....	23
Tabla 6. Volatilidad de los portafolios	25
Tabla 7. Comparativa indicadores de rentabilidad y volatilidad portafolio C	26
Tabla 8. Comparativa indicadores de rentabilidad y volatilidad portafolio E	27
Tabla 9. Comparación flujos de caja portafolio C y CDT en Colombia.....	30
Tabla 10. Comparación flujos de caja portafolio E y CDT en Colombia.....	31

Introducción

El presente trabajo nace de la necesidad de evaluar la factibilidad del uso de un portafolio de inversión que satisfaga las expectativas del segmento de población, que se encuentra en etapa de jubilación o personas que estén en proceso de ahorro para esta. De acuerdo a estudios realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2021), la expectativa de vida de las personas ha aumentado en los últimos años, lo cual plantea nuevos retos frente al estilo de vida y la estabilidad financiera que tendrán las personas en su edad de retiro, ya que a lo largo de la vida laboral se tiene gran incertidumbre frente a las mejores opciones de inversión, que permitan tener unos buenos retornos al momento de la jubilación.

Esta incertidumbre se deriva de los actuales problemas en los sistemas públicos de pensión y la baja tasa de reemplazo existente en el régimen de ahorro individual, por lo tanto, se ha vuelto mucho más relevante generar alternativas de ingresos paralelos a la pensión obligatoria, que no pongan en riesgo los recursos en el largo plazo y que permita mantener el estilo de vida alcanzado durante la etapa productiva.

Es por esta razón que se hace necesario definir una estrategia de inversión basada en empresas que cotizan en las diferentes bolsas de Estados Unidos y que han tenido dividendo creciente por largos periodos de tiempo, estableciendo metodologías que tienen mayor riesgo, pero, a su vez, ganancias más significativas que pueden funcionar en segmentos del mercado que están interesados en invertir en alternativas que actualmente en Colombia solo son utilizadas por instituciones o altos patrimonios.

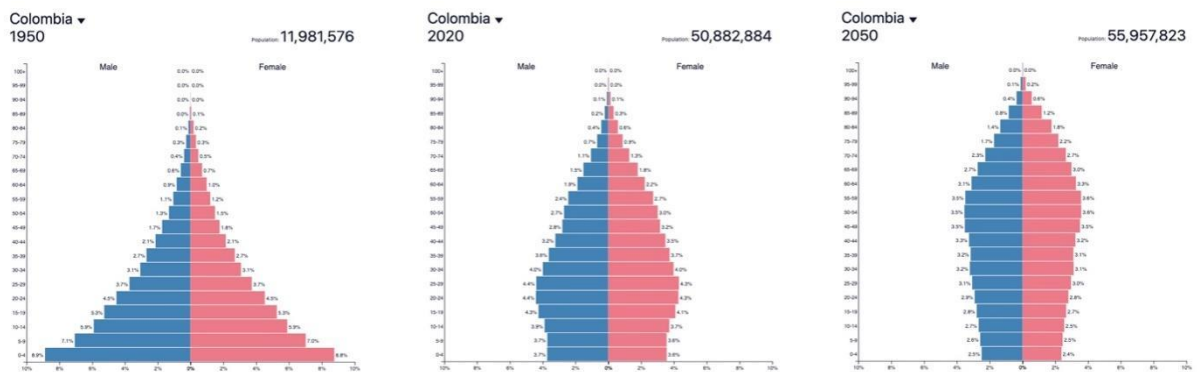
La construcción de la estrategia se realiza por medio de la definición de portafolios, mediante el modelo de Markowitz (Unibersitatea, 2002), y utilizando la medida de semi varianza para calcular la volatilidad de los portafolios. Con base a esta estrategia, se logran definir 5 portafolios cuya tasa interna de retorno promedio es de 7,51% y, a partir del mejor rendimiento, se realiza una comparación del desempeño obtenido del 2002 - 2021 con respecto al índice S&P 500, ETF iShare 20+ y year treasury bond (TLT); lo anterior con el fin de definir una recomendación para las personas que están en etapa de jubilación o cercana a esta, mediante una estrategia que tiene mayor rentabilidad que las alternativas de renta fija convencionales, que no tiene tanta exigencia de liquidez y que les va a permitir tener recurrencia en los flujos de caja recibidos.

1. Marco teórico

La población mayor de 60 años ha aumentado su peso porcentual en la pirámide poblacional a nivel mundial en las últimas décadas. Con los avances tecnológicos, la reducción significativa de las muertes violentas y la mejora de la calidad de vida, los seres humanos viven cada vez más años. Según la OCDE, la esperanza de vivir más allá de los 65 años ha aumentado significativamente tanto para mujeres como para hombres; en el caso de Colombia, la esperanza de vida pasó en 1950 de 49 años a 77 en 2018, situación que se vive en el mundo entero, donde la esperanza de vida pasó de 52 años en 1960 a 72,7 en 2020 (Banco Mundial, 2021).

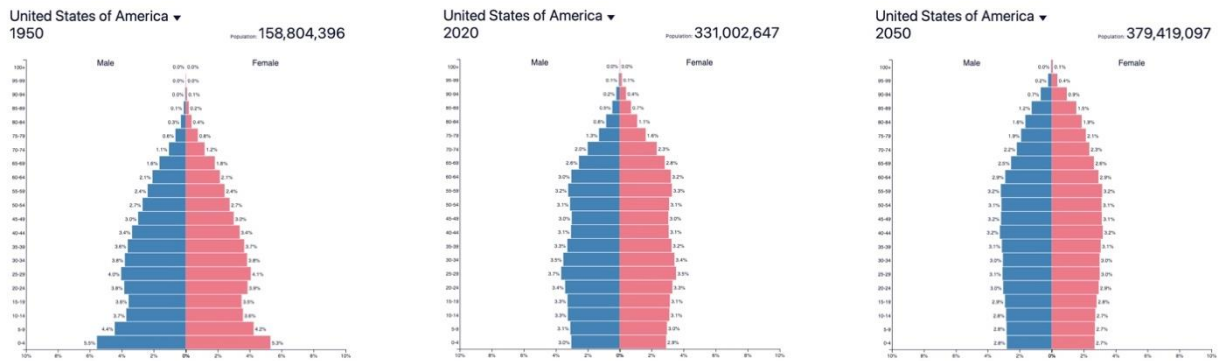
Este aumento en la expectativa de vida plantea nuevos retos frente al estilo de vida y estabilidad financiera, que tendrá cada vez más personas en su edad de retiro. Al revisar la pirámide poblacional en Colombia y a nivel mundial, se observa que con el paso de los años los niños y personas jóvenes pierden peso en la misma, siendo las poblaciones a nivel mundial mayormente de edades avanzadas. En la imagen 1 se puede observar la pirámide poblacional de Colombia en 1950, en 2019 y la proyectada para 2050, mientras que en la imagen 2 podemos observar la pirámide poblacional de Estados Unidos en los mismos años.

Imagen 1. Pirámide poblacional Colombia 1950-2050



Fuente: (Population Pyramid, 2021)

Imagen 2. Pirámide poblacional Estados Unidos 1950-2050



Fuente: (Population Pyramid, 2021)

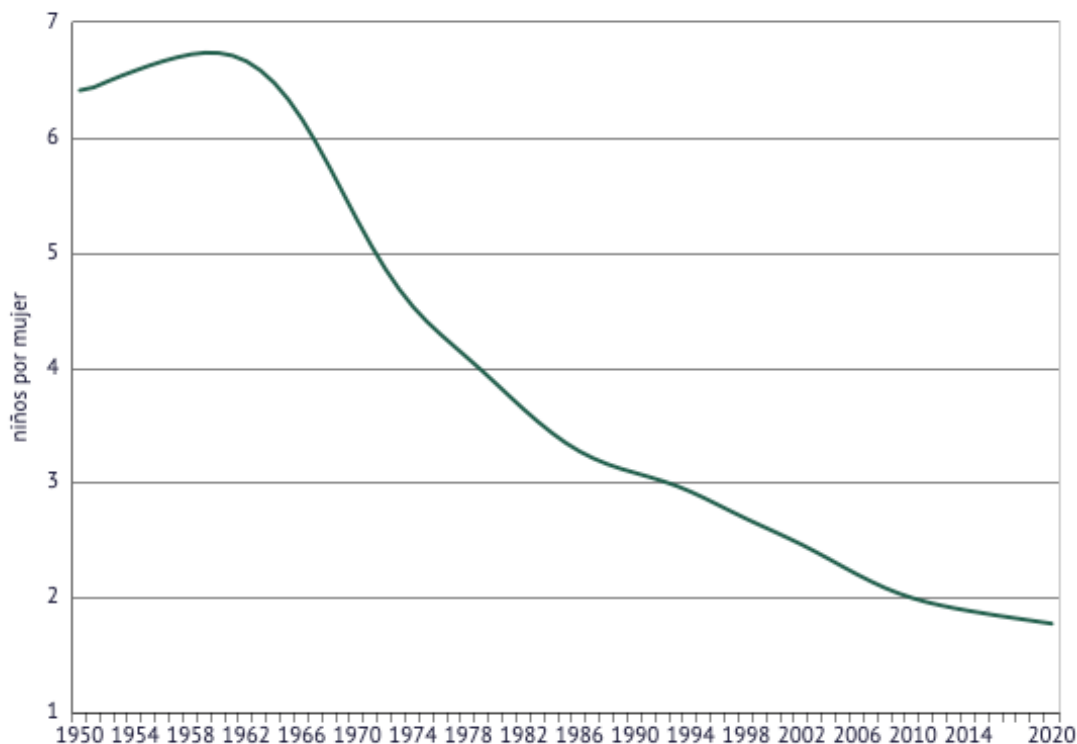
En ambas gráficas se nota la inversión que tendrá la pirámide poblacional, tanto en Colombia como Estados Unidos en 100 años, pasando de una población mayoritariamente joven en 1950 a una población mayoritariamente adulta en 2050.

En el caso de Colombia, en el año 1950 cerca del 50% de la población era menor de 20 años y solo 6% de la población era mayor de 60 años. Para el año 2020 en Colombia, el 13,1% de los colombianos tienen más de 60 años, es decir, más del doble que en 1950. Mientras que para el 2050 se espera que el 28% de la población en Colombia sea mayor de 60 años, es decir, el doble de personas que en 2020 (Population Pyramid, 2021).

En Estados Unidos el panorama es similar al que vive Colombia, en 1950 las personas mayores de 60 años representaban el 12,4% de la población, dicho porcentaje pasó al 22,7% para el año 2020 y se espera que suba hasta el 27,9% en el año 2050 (Population Pyramid, 2021).

No solo el aumento de la expectativa de vida ha impactado el cambio actual y el esperado en la pirámide poblacional, a este hay que sumarle la baja en la tasa de natalidad. En la siguiente gráfica se puede observar el número de hijos por pareja en el periodo 1950-2020 en Colombia.

Imagen 3. Número de hijos por pareja en Colombia 1950-2020



Fuente: (Knoema, 2020)

Como se puede observar en la imagen 3, en Colombia se pasó de tener 6,41 hijos por mujer en el año 1950 a una tasa de 1,77 hijos por mujer en el año 2020. Esta significativa reducción en la tasa de nacimientos impacta la pirámide demográfica, como se observó anteriormente (Knoema, 2020).

Estos cambios demográficos han hecho que la relación de personas jubiladas y personas en edad de trabajar haya caído en los últimos años, pasando de 8,4 personas en edad de trabajar por cada persona en edad de jubilación en Colombia en el año 1950, a 4,89 personas en edad de trabajar por cada persona en edad de jubilación en el año 2020, siendo las proyecciones aún más pesimistas, dado que se espera que dicha relación se encuentre en 2,03 personas en edad de trabajar por cada persona en edad de jubilación para el año 2050 (Population Pyramid, 2021).

Esta relación es importante porque los regímenes de pensión como el de prima media, que funciona en Colombia, se basa en que los aportes de las personas económicamente activas paguen las mesadas pensionales de las personas en retiro, por lo cual este sistema

necesita un número bastante más alto de personas económicamente activas cotizando en el régimen de prima media, que personas recibiendo mesadas en su edad de retiro, aunque ahora y para el futuro se espera lo contrario (Colfondos, 2021).

A lo anterior hay que sumarle la mayor presión que está recibiendo el régimen de prima media en Colombia, por el continuo traslado de personas del régimen de ahorro individual, que al acercarse su etapa de jubilación, se trasladan hacia el régimen de prima media dado su mayor tasa de reemplazo al momento del retiro. Quienes se pensionan en el régimen de ahorro individual lo hacen con una tasa de reemplazo del 38,6%, mientras que la tasa de reemplazo que ofrece el régimen de prima media es del 73,1%, casi el doble (Banco de la República, 2019).

Dicha divergencia hace que los individuos prefieran pensionarse en el régimen de prima media, en el cual obtienen una mejor tasa de reemplazo, sin embargo dicha situación es insostenible para el país, dado que conforme el número de pensionados aumenta, así lo hace la presión fiscal, pues los dineros cotizados durante la vida del individuo no alcanzan para cubrir la mesada pensional con la alta tasa de reemplazo del régimen de prima media, derivando en un mayor gasto público en pensiones para cubrir el déficit del sistema, gasto en pensiones que para esta década va a superar el 20% del presupuesto general de la nación, con un pasivo pensional que para 2020 se encuentra en el 130% del PIB, lo que hace insostenible en el largo plazo al régimen de prima media, dejando como alternativa más viable el régimen de ahorro individual y la baja tasa de reemplazo de este (Observatorio Fiscal Universidad Javeriana, 2020).

Por otra parte, Colombia tiene una economía con un alto peso de la informalidad, lo que sumado a una alta tasa de pobreza, ha derivado en un número bajo de personas pensionadas; actualmente en Colombia solo el 24,8% de las personas que realizan sus aportes a fondos de pensión obligatoria logran pensionarse, donde el 80% de los pensionados lo hace con dos o menos salarios mínimos mensuales (Fasecolda, 2019).

Esta situación genera presión tanto para las personas como para el estado, dado que 3 de cada 4 colombianos no tiene mesada pensional en su vejez, lo que deprime su calidad de vida y le genera un problema social al estado, que debe focalizar sus recursos en subsidios para este segmento de la población que no logra pensionarse (Rubio, 2020).

La situación anteriormente descrita debe permitir una mayor predisposición de las personas a buscar alternativas de ingresos en su vejez, dado que la baja tasa de reemplazo del régimen de ahorro individual y los problemas macro del régimen de prima media, genera una incertidumbre grande para las actuales y próximas generaciones, en cuanto a su estabilidad financiera en su etapa de retiro.

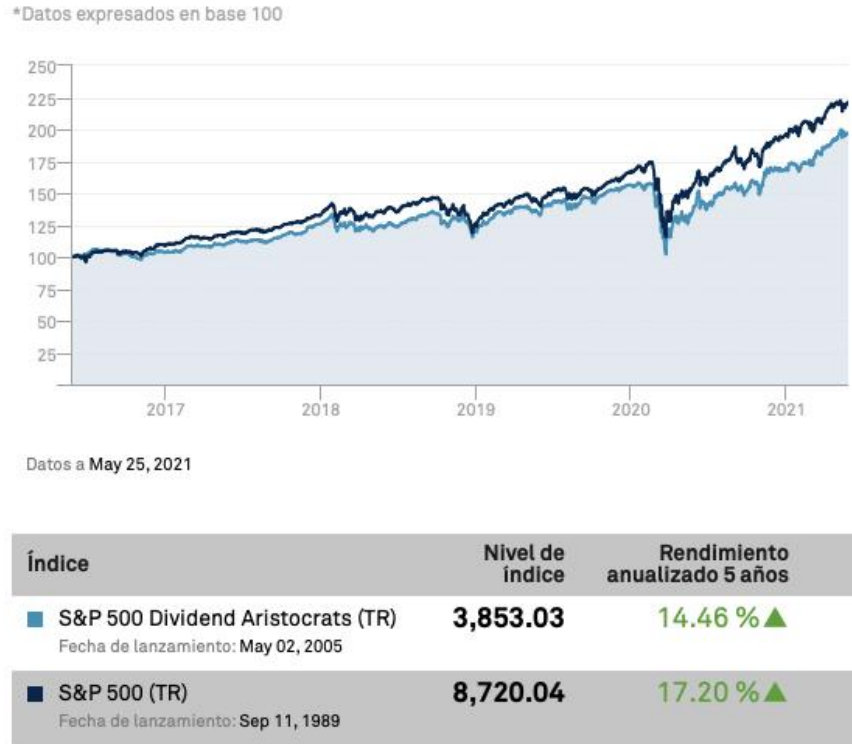
Una de las alternativas de ingresos que tienen las personas en su etapa de vejez es la inversión en instrumentos financieros, ya sea de renta variable o de renta fija. En Colombia la inversión en instrumentos financieros tiene una baja penetración de mercado. Si bien la bancarización ha mejorado y se ubica en un 87,1% de la población, el número de personas que dice ahorrar es del 54%, de los cuales el 58% lo hace en efectivo o en depósitos a la vista, el 6% invierte en CDT's y el 36% invierte en el mercado inmobiliario. Por otra parte, solo 3% de la población invierte en fondos de inversión colectiva (Portafolio, 2021).

Otra alternativa que existe en el mercado son los fondos de pensión voluntarios, los cuales permiten a las personas ahorrar para su jubilación, obteniendo unos beneficios tributarios importantes, sin embargo, este instrumento cuenta con un número bajo de clientes: alrededor de un millón de personas que representa el 2% de la población. Dicho instrumento ha identificado las altas comisiones (2% - 4% anual) como uno de los principales obstáculos para tener un mayor número de clientes, comisiones que son considerablemente mayores si se compara con otros países de la región o con otros instrumentos (Villegas, 2017).

Después de identificar estas problemáticas es que nace la iniciativa de evaluar la factibilidad del uso de un portafolio de inversión, compuesto por empresas de dividendo creciente de Estados Unidos, que satisfaga las expectativas del segmento de población que se encuentra en etapa de jubilación.

Las empresas con dividendo creciente en largos periodos de tiempo tienden a ser empresas estables, que le van a permitir a sus inversionistas obtener flujos de caja que crecen cada año conforme crecen las utilidades de las compañías, dichos flujos de caja provenientes de los dividendos repartidos son los que les permiten a las personas en etapa de jubilación tener el ingreso que necesitan en esta etapa, en el que ya no reciben remuneración por concepto de relaciones laborales.

Imagen 4. S&P500 vs S&P500 Aristocrats

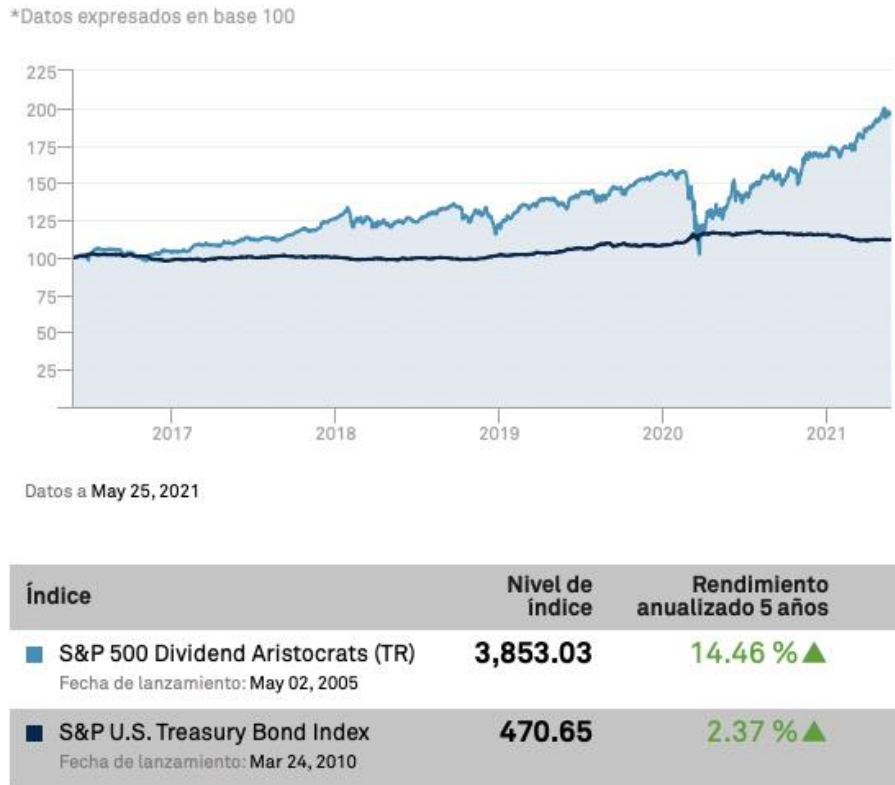


Fuente: (S&P Global, 2021)

Las empresas que han incrementado su dividendo por 25 años consecutivos, son conocidas como aristócratas del dividendo, las cuales son seguidas por el índice S&P500 Dividend Aristocrats, el cual ha tenido una rentabilidad anualizada de 14,46% en los últimos 5 años, mientras que el S&P 500 ha tenido una rentabilidad anualizada de 17,20% en el mismo periodo de tiempo, como se observa en la imagen 4 (S&P Global, 2021).

En la gráfica se ve cómo el comportamiento de ambos índices ha sido muy similar en este periodo de tiempo, siendo en el último año el periodo donde el S&P500 ha tenido un mejor comportamiento, sobre todo, posterior a las fuertes caídas presentadas en marzo de 2020, ante el temor por las restricciones impuestas por los diferentes gobiernos para prevenir la propagación del COVID-19.

Imagen 5. S&P500 Dividend Aristocrats vs S&P U.S Treasury bond



Fuente: (S&P Global, 2021)

Otro índice con el cual se puede comparar el S&P500 Dividend Aristocrats es con el S&P U.S Treasury bond index, el cual recoge el comportamiento de los bonos del tesoro estadounidense en el mercado. En la gráfica se puede observar la comparativa entre el desempeño medido en rentabilidad entre el S&P500 Dividend Aristocrats y el S&P U.S Treasury bond index, donde el primero obtiene una rentabilidad anualizada del 14,46% en los últimos 5 años y el segundo un 2,37% anualizado para el mismo periodo de tiempo (S&P Global, 2021). Dicho comportamiento permite observar el mejor desempeño del índice de renta variable sobre el de renta fija en dicho periodo de tiempo.

En la evaluación de la factibilidad del uso de un portafolio de inversión compuesto por empresas de dividendo creciente de Estados Unidos, que satisfaga las expectativas del segmento de población que se encuentra en etapa de jubilación, que es el objetivo de este trabajo, se tomó como punto de partida las empresas que componen el índice S&P500 Dividend Aristocrats, más todas aquellas empresas que cotizan en el mercado estadounidense y llevaban en el año 2020, 10 o más años consecutivos aumentando sus

dividendos para generar los portafolios en los diferentes periodos de tiempo, que permitan evaluar la estrategia. Adicionalmente, a diferencia del índice S&P500 Dividend Aristocrat, en este trabajo solo se toman los dividendos en efectivo entregados por las empresas, no se tienen en cuenta los dividendos entregados en acciones o con otro tipo de instrumentos, porque se asume que los individuos en etapa de jubilación requieren ingresos que deben ser en efectivo, que les permita afrontar sus gastos de manutención.

Sobre las empresas y acciones con dividendo creciente

Una alternativa de inversión en los mercados es la estructuración de portafolios, en el cual se consideren empresas que han tenido dividendos crecientes durante largos periodos de tiempo. De manera general, las empresas pueden optar por dos soluciones sobre sus beneficios, que son (Philippon, 2015):

- Guardar este beneficio en forma de reservas y reinvertirlo en la operación de la empresa.
- Distribuir este beneficio a los accionistas en forma de dividendos.

Esta última alternativa de distribución de beneficios resulta de gran interés para muchos inversionistas, que buscan empresas con una sólida trayectoria de incremento de dividendos a largo plazo, ya que es un reflejo muy positivo sobre la calidad del negocio e indica que la firma ha tenido la fortaleza para incrementar los pagos de efectivo, a través del tiempo en diferentes tipos de contextos económicos (Cardenal, 2014).

Además, si los dividendos van a seguir aumentando en el tiempo, se puede ver reflejado sobre el retorno total del accionista. Así, a medida que los dividendos van creciendo, se abren dos escenarios posibles. Si el precio de la acción acompaña las subidas, la rentabilidad por dividendo se mantiene estable y el inversor obtiene beneficios por dos caminos diferentes: dividendos y ganancias de precios (Cardenal, 2018).

Dado esto y con el fin de estructurar una alternativa de inversión que satisfaga las expectativas del segmento de población que se encuentra en etapa de jubilación o personas que estén en proceso de ahorro para esta, se definirá un portafolio compuesto por empresas que han tenido dividendo creciente en los últimos 20 años, con el fin de darle estabilidad a los posibles inversionistas que estén próximos o en etapas de jubilación. Basados en el modelo de Lintner (Guizar, 2006), se puede afirmar que cuando

una empresa acumula varios años entregando dividendos incrementales a sus accionistas, esta tiene una alta probabilidad de seguirlo haciendo con el paso de los años. Dicha afirmación proviene del sustento teórico que explica que el sostenimiento de estos dividendos por largos periodos de tiempo se da, ya que la mayoría de las empresas tienen unas tasas "marco" (de referencia) para el reparto de dividendos a largo plazo, a las que suelen ajustarse. Todo ello parte de la base de que los accionistas tienen derecho a una parte razonable de las utilidades de la empresa, así como que prefieren un crecimiento constante de los dividendos. Aunque las utilidades crezcan fuertemente, los dividendos crecerán a un ritmo más lento, con el objetivo de evitar recortes de los mismos en los años en los que la utilidad sea menor de lo esperado.

2. Metodología

La presente investigación constituye un caso de aplicación, en el marco de las finanzas personales, gestión de portafolio y de riesgos en el cual, partiendo de estudios cuantitativos y comparativos, se busca evaluar alternativas de inversión bajo la estrategia de dividendo creciente, como alternativa o complemento a la pensión de vejez.

El punto de partida de esta investigación fue en su mayoría la base de datos de las empresas conocidas como aristócratas del dividendo, las cuales son seguidas por el índice S&P500 Dividend Aristocrats, conformado por 144 empresas ubicadas en Estados Unidos, perteneciente a súper sectores cíclicos, defensivos y sensitivos y que han obtenido dividendo creciente en los últimos 20 años. A partir de este listado de empresas, se generó el histórico con periodicidad diaria del precio por acción y dividendo en efectivo, de cada una de las empresas con datos comprendidos entre 1990 y 2021, con corte al 29 de marzo del 2021.

Para evaluar la estrategia de inversión de dividendos creciente como alternativa o complemento a la pensión, se conformaron cinco portafolios con diferentes periodos de tiempo y diferentes características de selección, con el objetivo de revisar la rentabilidad en términos de flujos de caja generados para el inversionista, así como el retorno de la acción en el periodo de tiempo comprendido entre la hipotética conformación del portafolio y marzo del año 2021. Esto con el fin de garantizar la estabilidad de la estrategia

y evaluar el comportamiento de la rentabilidad y volatilidad de la misma, en diversos momentos del ciclo económico.

Las características de conformación de los diferentes portafolios fue un incremento de dividendo en 10 años seguidos en el periodo: (1990-2000). También se evaluó un incremento de dividendos en 5 años seguidos en el periodo comprendido entre el año 1995 y el año 2000, incremento del dividendo en 3 años seguidos en el periodo comprendido entre el año 1997 y el año 2000, y el incremento en el dividendo de 2 años seguidos en el periodo comprendido entre el año 1998 y el año 2000. Al trabajar con diferentes periodos de tiempo y variando la exigencia en años consecutivos incrementando dividendo, se busca evaluar relaciones entre el periodo de aumento en años consecutivos de dividendo y la rentabilidad y riesgo del portafolio conformado en diferentes momentos del ciclo económico.

Para la generación de los portafolios de cada periodo de tiempo se maximizó el ratio de Sharpe, el cual permite hallar el portafolio que maximiza la rentabilidad con el menor riesgo, a partir de las acciones que cumplían con el requisito de incrementar el dividendo durante los años elegidos para cada periodo de tiempo. Para maximizar el ratio de Sharpe, se tomaron los datos obtenidos y la variación diaria calculada, esto se hizo incluyendo dividendos en *cash* entregados a los accionistas.

Para obtener una mejor comprensión del riesgo asumido en la estrategia, se usó la herramienta de gestión de riesgo de la semi varianza, la cual permite evaluar la volatilidad del portafolio, tomando únicamente las sesiones en las que este presentaría pérdidas. Dicho indicador permite una mejor comprensión del riesgo asumido por el inversionista, que es un factor clave en cualquier estrategia de inversión dirigida al segmento de personas en etapa de jubilación, dado que, por el objetivo de la estrategia y las características de este tipo de inversionistas, la conservación del capital se convierte en el objetivo primario de este tipo de instrumentos.

Posterior a maximizar el ratio de Sharpe para encontrar el portafolio óptimo para cada periodo de tiempo definido y segmentado, se decidió elaborar los flujos de caja que obtendría una persona al invertir en cada portafolio en el periodo de tiempo subsiguiente a la elaboración del mismo, hasta el mes de marzo de 2021. Se asumió que la elaboración de cada portafolio, se haría el primer día de operación bursátil del año siguiente al periodo

de evaluación de la condición de incremento de dividendo en años consecutivos. Dichos flujos de caja se construyeron con el fin de evaluar cuál sería la tasa interna de retorno del inversionista y si los flujos de caja recibidos en efectivo, así como la rentabilidad obtenida, eran suficientes para igualar o superar las demás alternativas existentes en el mercado para este segmento de personas. Así mismo, se realizó un backtesting de cada portafolio en el periodo de tiempo comprendido entre el día 1 de su creación y el mes de marzo de 2021, con el fin de evaluar el comportamiento del portafolio en el mercado.

Los instrumentos financieros seleccionados para realizar la evaluación del comportamiento de los portafolios construidos son: CDT en Colombia para el cual se toma como referencia la tasa DTF, el ETF de renta fija iShares 20+ year treasury bond, y el ETF que replica el S&P 500. Los primeros dos instrumentos fueron seleccionados porque son habitualmente usados por el segmento de población a la cual sería dirigido el portafolio objeto de este trabajo y el último instrumento se seleccionó porque es la referencia más usada en el mercado para evaluar la rentabilidad de las diferentes estrategias de inversión.

3. Resultados

Para cumplir el objetivo general de este trabajo y estimar el desempeño de la estrategia planteada, se procedió a evaluar las diferentes bases de datos de empresas que cotizan en las diferentes bolsas de Estados Unidos y se seleccionaron cerca de 200 que cumplieran los requisitos de aumento en años consecutivos de dividendo. A continuación, se seleccionaron 5 periodos de tiempo con diferentes exigencias en años consecutivos, incrementando el dividendo para generar un primer filtro; las empresas que resultaron seleccionadas fueron incluidas en un modelo de Markowitz, con el cual se buscó construir un portafolio para evaluar sus resultados, encontrando el portafolio óptimo para cada periodo de tiempo.

En la tabla 1 se pueden observar las características de los 5 portafolios conformados, con sus respectivas características y número de acciones que los integran, después de correr el modelo de Markowitz para cada uno.

Tabla 1. Características de portafolios conformados

Portafolio	Periodo evaluación Markowitz	Periodo backtesting	Número de años exigidos incrementando el dividendo	Número de acciones seleccionadas
A	1995 - 2000	2001 - 2021	5 años	10
B	1998 - 2000	2001 - 2021	2 años	6
C	1990 - 2000	2001 - 2021	10 años	6
D	1997 - 2000	2001 - 2021	5 años	4
E	1995 - 2000	2001 - 2021	10 años	6

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Los años elegidos de conformación de los portafolios se seleccionaron buscando generar estrés, porque al hacerlos pasar por periodos de crisis en los mercados financieros y en la economía estadounidense, se puede evaluar el comportamiento de la estrategia en estos tiempos de mercado bajista y cuánto afecta dicho mercado al desempeño total del portafolio. Evaluar dicha afectación es importante, porque una persona en etapa de jubilación necesita certeza y estabilidad en sus ingresos como principal componente.

En la tabla 2 se muestra a detalle la conformación de los cinco portafolios construidos y evaluados en este trabajo, allí se observa el nombre de las empresas y el peso porcentual de cada una en su respectivo portafolio. Mientras que en la tabla 3 se muestra los sectores que conforman cada uno de los portafolios:

Tabla 2. Composición de los portafolios por acción

ACCIÓN	SECTOR	PORTAFOLIO A	PORTAFOLIO B	PORTAFOLIO C	PORTAFOLIO D	PORTAFOLIO E
New Jersey Resources (NJR)	Utilities	30,8%	40,9%			
Chevron Corp. (CVX)	Energy	16,6%				
McCormick & Co. (MKC)	Consumer Staples	11,6%	6,5%		46,6%	
NextEra Energy Inc. (NEE)	Utilities	11,4%				
American States Water (AWR)	Utilities	10,9%	18,6%			
Franklin Electric Co. (FELE)	Industrials	9,8%			36,2%	
National Retail Properties (NNN)	Real Estate	3,3%		28,1%		
UGI Corp. (UGI)	Utilities	2,6%		6,2%	1,0%	
H.B. Fuller Company (FUL)	Materials	1,9%				
Federal Realty Inv. Trust (FRT)	Real Estate	1,2%		22,4%		
ExxonMobil Corp. (XOM)	Energy		15,2%			
Ecolab Inc. (ECL)	Materials		12,2%			
Dover Corp. (DOV)	Industrials		6,7%			
West Pharmaceutical Services (WST)	Health Care			20,3%		
Atmos Energy (ATO)	Utilities			11,6%		
Pentair Ltd. (PNR)	Industrials			11,4%	16,2%	
McCormick & Co. MKC	Consumer Staples					26,4%
Franklin Electric Co. FELE	Industrials					24,0%
UGI Corp. UGI	Utilities					19,5%
National Retail Properties NNN	Real Estate					15,3%
Federal Realty Inv. Trust FRT	Real Estate					14,5%
Atmos Energy ATO	Utilities					0,4%

Fuente: Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Tabla 3. Composición de portafolios por sector

SECTOR	PORTAFOLIO A	PORTAFOLIO B	PORTAFOLIO C	PORTAFOLIO D	PORTAFOLIO E
Utilities	55,58%	59,46%	17,83%	1,01%	19,89%
Energy	16,57%	15,15%			
Consumer Staples	11,62%	6,45%		46,59%	26,35%
Industrials	9,84%	6,72%	11,37%	52,39%	24,02%
Real Estate	4,49%		50,52%		29,74%
Materials	1,89%	12,21%			
Consumer Discretionary					
Financial Services					
Health Care			20,28%		

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Los cinco portafolios construidos a partir de los resultados del modelo de Markowitz para cada periodo de tiempo elegido, están constituidos por 22 empresas diferentes, siendo UGI corp y McCormick & Co las empresas que más aparecen en los diferentes portafolios, figurando en 3 portafolios respectivamente.

La mayoría de los portafolios conformados están compuestos por entre 6 y 10 empresas, siendo el portafolio D el único que tiene una composición de menos de 6 empresas, en

este caso, está compuesto por 4. Dicha diferencia en el número de acciones que lo componen con respecto a los otros portafolios, se puede explicar en el periodo de conformación del mismo, que es entre 1997 y el 2000 solamente, periodo en el que se presentó la crisis asiática y la crisis punto com, que impactó fuertemente los mercados financieros e hizo que el desempeño de gran parte del mercado fuera deficiente. Dicha situación lleva a que el modelo de Markowitz concentre el portafolio en las pocas empresas que tuvieron un desempeño favorable en estos periodos de crisis.

Así mismo, al revisar los sectores económicos a los que pertenecen las empresas que conforman los portafolios, se puede afirmar que son siete los diferentes sectores, siendo el sector *utilities* y *real estate* los que mayor cantidad de empresas aportan a los portafolios, con 7 y 5 empresas respectivamente. Esta alta participación se puede explicar en que las empresas que hacen parte de estos sectores tienen una amplia trayectoria y un número reducido de competidores, generando una fuerte participación de mercado, lo que se suma a las características intrínsecas que les permite tener ingresos estables y recurrentes asegurados por amplios periodos de tiempo, mediante contratos públicos o privados.

Por otra parte, se puede observar una baja participación de los sectores de salud, energía y una nula participación de servicios financieros. Esta baja participación se puede explicar en la estacionalidad intrínseca de estos sectores e inestabilidad en los ingresos que presentan las empresas que pertenecen a estos, dado que sus ingresos suelen variar fuertemente, dependiendo de la parte del ciclo económico en la que se encuentre el país o países donde operan.

En la tabla 4 se puede observar el desempeño que tuvieron los portafolios conformados en dos periodos de tiempo, el periodo de evaluación del modelo de Markowitz y en el periodo de backtesting.

Tabla 4. Rentabilidad - volatilidad de los portafolios A-D

Portafolios		Rentabilidad	Volatilidad
Portafolio A	Período evaluación modelo de Markowitz	17,90%	11,70%
	Período backtesting	10,54%	20,60%
Portafolio B	Período evaluación modelo de Markowitz	15,45%	14,10%
	Período backtesting	9,82%	21,50%
Portafolio C	Período evaluación modelo de Markowitz	11,51%	14,70%
	Período backtesting	16,48%	22,30%
Portafolio D	Período evaluación modelo de Markowitz	15,70%	20,30%
	Período backtesting	11,17%	24,10%
Portafolio E	Período evaluación modelo de Markowitz	13,0%	14,70%
	Período backtesting	13,07%	31,76%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Al analizar el desempeño de todos los portafolios, se destaca que la mayoría de estos presentaron un mejor rendimiento en el periodo de evaluación del modelo de Markowitz que en el periodo de backtesting, sin embargo, la diferencia no fue superior al 50% en ningún portafolio. Cabe anotar que todos los portafolios tuvieron un comportamiento positivo, con una rentabilidad igual o superior al 10% anual en ambos periodos de evaluación.

El mejor desempeño de los portafolios durante el periodo de evaluación del modelo de Markowitz sobre el periodo de backtesting, se podría explicar en que durante este último periodo el mercado vivió importantes momentos bajistas derivados de crisis financieras bastante fuertes (crisis hipotecaria de 2008, crisis punto com, crisis asiática, derribo de

las torres gemelas, crisis del euro y crisis del coronavirus), mientras que durante el periodo de evaluación del modelo Markowitz, el mercado fue mayoritariamente alcista. Esta divergencia de exposición prolongada a partes opuestas del ciclo económico estaría influenciando los resultados de rentabilidad obtenidos durante los dos periodos de tiempo.

También se realizó la medición de la volatilidad que presentan los diferentes portafolios en los periodos evaluados. En este se observa que la volatilidad del periodo de backtesting es superior a la del periodo de evaluación del modelo de Markowitz en todos los portafolios, siendo los portafolios D y E los que mayor volatilidad presentan en el periodo de backtesting, ubicándose por encima del 20%.

Los resultados obtenidos en términos de rendimiento por parte de los portafolios, tanto en el periodo de evaluación como de backtesting, es levemente inferior a la obtenida por el mercado, representado en el S&P 500 que tuvo una rentabilidad del 17,20% y a la vez presentó una alta volatilidad, que se ubicó en el 19,69%. Sin embargo, esta fue menor a la presentada por los portafolios evaluados en este trabajo, lo que permite afirmar que los portafolios conformados con la estrategia bajo evaluación de este trabajo demostraron un rendimiento inferior a su benchmark, medidos en términos de rendimiento en el mercado bursátil.

Si bien el comportamiento de las acciones y su rentabilidad son de suma importancia, en el caso de la estrategia objeto de evaluación de este trabajo y del grupo poblacional objetivo del mismo, los flujos de caja generados por el portafolio adquieren una mayor relevancia para el inversionista, dado que con estos flujos de caja se pretende sustituir los ingresos laborales que se dejan de recibir al momento del retiro y sin afectar el patrimonio de los inversionistas.

La evaluación de los flujos de caja de los portafolios se hace mediante la tasa interna de retorno, la cual permite comparar la rentabilidad que dichos flujos de caja generaría a los inversionistas. Para la evaluación de esta estrategia, se consideró como la mejor alternativa conceptual y técnica, la utilización del valor presente neto como medida de rendimiento y comparación entre los diversos portafolios generados con la estrategia planteada y los otros tres instrumentos financieros usados como benchmark. Sin embargo,

la utilización del valor presente neto incluiría un sesgo de los autores en la tasa de descuento utilizada, por lo anterior y para evitar dicho sesgo a la hora de evaluar la estrategia, se decidió usar como medida de rendimiento y comparación, la tasa interna de retorno, ya que conceptualmente dicha medida muestra la tasa de descuento con la cual el valor presente neto del flujo de caja evaluado se vuelve cero (asumiendo reinversión que no es un supuesto irreal para esta inversión).

La evaluación de los portafolios mediante tasa interna de retorno solo se realizó en el periodo de backtesting, dado que para el periodo de selección de acciones y conformación de los portafolios es de suma importancia que se cumpla con la exigencia de años consecutivos, incrementando el dividendo en efectivo por parte de las empresas, ya que cuando se cumple con este criterio se generan incentivos para que sus directivos sigan haciéndolo en el futuro. Lo anterior está sustentado en el modelo de Lintner (Guizar, 2006), que demuestra que cuando una empresa acumula varios años entregando dividendos incrementales a sus accionistas, esta tiene una alta probabilidad de seguirlo haciendo con el paso de los años.

Adicionalmente, para la selección de acciones a partir del modelo de Markowitz, solo se tienen en cuenta las empresas que han cumplido la exigencia de aumento de dividendos durante años consecutivos, incluyendo también los dividendos entregados en efectivo en el periodo de evaluación para la selección de acciones en dicho modelo.

En la tabla 5 se pueden observar los flujos de caja y la tasa interna de retorno de cada portafolio.

Tabla 5.Flujo de caja portafolios

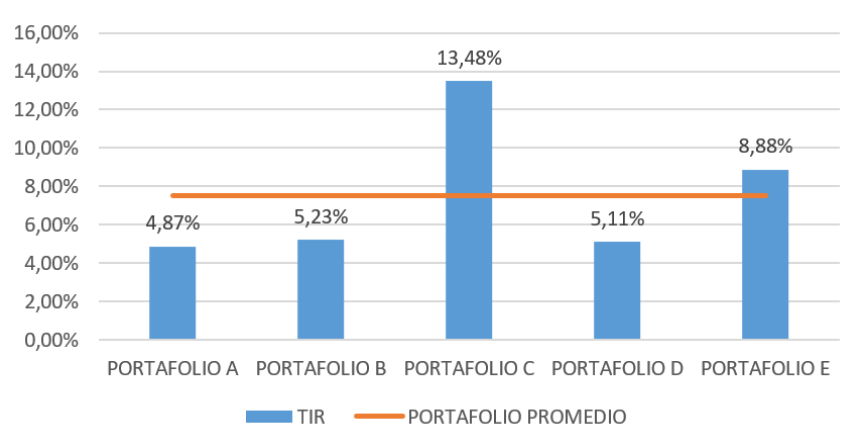
PERIODO	PORTAFOLIO A	PORTAFOLIO B	PORTAFOLIO C	PORTAFOLIO D	PORTAFOLIO E
0	-\$ 10.000	-\$ 10.000	-\$ 10.000	-\$ 10.000	-\$ 10.000
2001	\$ 365,0	\$ 294,5	\$ 742,9	\$ 184,1	\$ 549,7
2002	\$ 304,8	\$ 217,3	\$ 755,4	\$ 119,5	\$ 517,8
2003	\$ 302,6	\$ 208,9	\$ 758,5	\$ 125,1	\$ 497,4
2004	\$ 307,6	\$ 217,4	\$ 760,2	\$ 133,0	\$ 499,3
2005	\$ 281,9	\$ 228,7	\$ 779,2	\$ 143,5	\$ 502,0
2006	\$ 291,7	\$ 242,9	\$ 798,7	\$ 158,7	\$ 511,1
2007	\$ 310,1	\$ 258,4	\$ 816,6	\$ 173,9	\$ 524,2
2008	\$ 298,1	\$ 232,1	\$ 865,1	\$ 191,1	\$ 556,7
2009	\$ 315,6	\$ 250,6	\$ 889,5	\$ 204,5	\$ 576,4
2010	\$ 334,6	\$ 268,0	\$ 907,1	\$ 219,0	\$ 599,7
2011	\$ 355,2	\$ 286,3	\$ 927,8	\$ 234,6	\$ 620,7
2012	\$ 404,5	\$ 353,6	\$ 942,4	\$ 257,5	\$ 647,8
2013	\$ 436,7	\$ 378,3	\$ 992,9	\$ 268,4	\$ 672,3
2014	\$ 447,3	\$ 644,8	\$ 1.026,4	\$ 291,3	\$ 701,8
2015	\$ 372,8	\$ 276,4	\$ 1.093,9	\$ 320,3	\$ 736,5
2016	\$ 393,4	\$ 291,7	\$ 1.152,0	\$ 342,1	\$ 776,9
2017	\$ 418,0	\$ 310,8	\$ 1.200,5	\$ 368,2	\$ 815,2
2018	\$ 447,6	\$ 333,9	\$ 1.230,5	\$ 374,5	\$ 854,5
2019	\$ 483,8	\$ 358,7	\$ 1.264,6	\$ 384,8	\$ 906,8
2020	\$14.841,40	\$18.379,50	\$ 53.920,8	\$ 20.125,9	\$ 25.824,0
TIR	4,87%	5,23%	13,48%	5,11%	8,88%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Como se observó anteriormente, los portafolios tienen diferentes comportamientos en el backtesting, tanto si se miden por rentabilidad anualizada o por tasa interna de retorno de los flujos de caja de los inversionistas. En la imagen 6 se encuentran los portafolios y la tasa interna de retorno obtenida por los flujos de caja del inversionista.

Como se puede observar, los 5 portafolios encuentran una tasa interna de retorno superior al 4% efectivo anual, siendo el promedio de 7,5%, mientras el portafolio C y E tienen una rentabilidad superior al 8%, el primero de 13,48% y el segundo de 8,88%. Al analizar estos dos portafolios de mayor rentabilidad, se encuentra como punto en común que para ambos, a la hora de conformarse, en el primer filtro se les exigió a las empresas candidatas un incremento de 10 años o más años de su dividendo en efectivo.

Imagen 6. TIR de los portafolios



Fuente: (Elaboración propia, 2021)

En el marco de este trabajo, lo anterior permite sugerir que entre más años consecutivos de incremento de dividendo se les exija a las empresas que conforman los portafolios, más factible es que los portafolios conformados sean una inversión de mayor rentabilidad en el futuro, medida desde los flujos de caja generados a sus inversionistas.

La principal limitación que se encuentra a la hora de diseñar portafolios de renta variable para perfiles de riesgo conservador, como son las personas en etapa de jubilación o cercanas a esta, es la alta volatilidad en general que tiene la renta variable con respecto a otro tipo de instrumentos financieros como la renta fija. Los portafolios conformados para evaluar la estrategia no son ajenos a esta, como se observa en la tabla 6, los portafolios tienen una volatilidad media y alta tanto en su periodo de selección como de backtesting, siendo esto un posible impedimento para poderse ofrecer a perfiles de riesgo conservador.

Con el objetivo de conocer a profundidad el riesgo asumido por el inversionista en esta estrategia, se usó la semi varianza. Esta herramienta estadística permite medir la volatilidad de los portafolios, tomando únicamente los valores de variación diaria que se encuentran por debajo de cero, es decir, los que son negativos y derivarían en una pérdida para el inversionista.

Tabla 6. Volatilidad de los portafolios

PORTAFOLIO	VOLATILIDAD
Portafolio A	11,70%
Portafolio B	14,10%
Portafolio C	14,70%
Portafolio D	20,30%
Portafolio E	14,70%
Portafolio promedio	15,60%

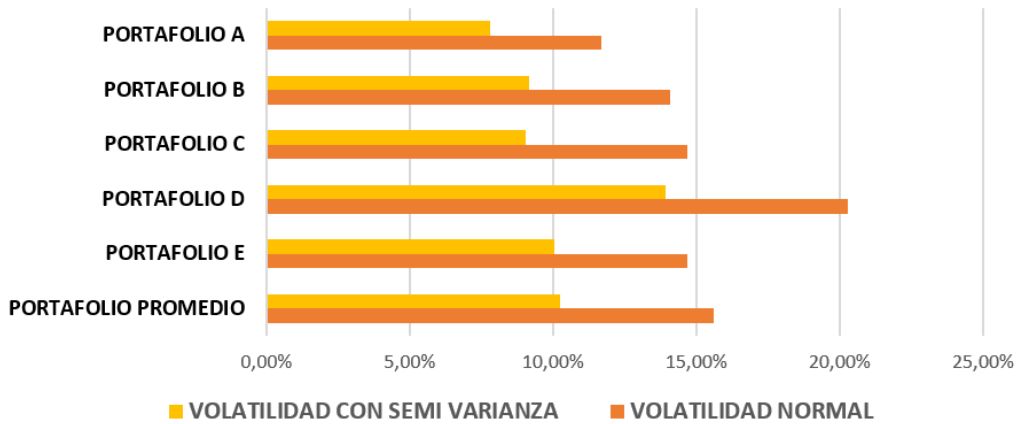
Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Al correr nuevamente el modelo de Markowitz para seleccionar los portafolios, pero usando la semi varianza, se puede observar que la volatilidad de todos los portafolios es significativamente menor, es decir, el riesgo de estos disminuye. En la imagen 7 se muestra cómo en la mayoría de los portafolios, la reducción de la volatilidad es cercana al 50%, lo que significa que una buena parte de la volatilidad mostrada por los portafolios deriva del alza en el precio de la acción, lo que no representa riesgo para el inversionista.

A pesar de la importante reducción de la volatilidad de los portafolios cuando se aplica la semi varianza, la conformación de los mismos varía muy poco, solo en algunos puntos porcentuales en el peso de las acciones que los componen.

Dicha baja variación de los portafolios deriva en que los indicadores de rentabilidad y volatilidad en el periodo de backtesting, cambia muy poco cuando se utiliza el modelo de Markowitz para seleccionar las acciones de los portafolios, a partir del modelo estándar a cuando se corre usando la semi varianza.

Imagen 7. Comparativo volatilidad



Fuente: (Elaboración propia, 2021)

En la tabla 7 se hace la comparativa de indicadores de rentabilidad y volatilidad del portafolio C en ambos periodos, y en la tabla 8 se hace la comparativa del portafolio E con las mismas condiciones. Se realiza la comparación de estos dos portafolios porque fueron los dos de mayor rentabilidad en el periodo de backtesting, esto permite observar más fácilmente cuál es el tamaño de la afectación en la rentabilidad de los portafolios, al usar el modelo de Markowitz con media varianza.

Tabla 7. Comparativa indicadores de rentabilidad y volatilidad portafolio C

PORTAFOLIO C		NORMAL	SEMIVARIANZA
MARKOWITZ	RENTABILIDAD	11,51%	10,61%
	VOLATILIDAD	14,70%	9,03%
BACKTESTING	RENTABILIDAD	16,48%	15,85%
	VOLATILIDAD	22,30%	15,20%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Tabla 8. Comparativa indicadores de rentabilidad y volatilidad portafolio E

PORTAFOLIO E		NORMAL	SEMIVARIANZA
MARKOWITZ	RENTABILIDAD	13,00%	13,42%
	VOLATILIDAD	31,76%	8,70%
BACKTESTING	RENTABILIDAD	13,07%	12,81%
	VOLATILIDAD	14,70%	10,06%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

En el portafolio C se puede observar que al correr el modelo de Markowitz, la rentabilidad de este era de 11,51% y que cuando se corre usando la semi varianza, dicha rentabilidad cae al 10,61%, mientras que en el periodo de backtesting, la rentabilidad es mayor por 100 puntos básicos en el portafolio usando el modelo estándar en comparación con el conformado usando la semi varianza. Por otra parte, en el portafolio E se puede observar que al correr el modelo de Markowitz, la rentabilidad de este era de 13% y que cuando se corre usando la semi varianza, dicha rentabilidad cae al 12,81%, mientras que en el periodo de backtesting la rentabilidad es mayor en el portafolio conformado, usando el modelo estándar que el portafolio usando la semi varianza.

Después de evaluar la viabilidad de la estrategia de inversión en empresas de dividendos crecientes, desde el punto de vista del riesgo asumido por el inversionista, ahora se procede a evaluarla desde el punto de vista de la rentabilidad. Para cumplir este objetivo, se pretende hacer una comparación entre la rentabilidad del portafolio de mejor rendimiento desarrollado en este trabajo y los ETF de renta variable y renta fija estadounidense, así como también con una simulación de un CDT en Colombia, usando como tasa de referencia histórica la DTF.

Para la simulación del CDT, se simula una posible inversión simbólica de \$10.000 USD sin tener en cuenta el efecto de la tasa de cambio USD/COP, esto con el fin de comparar la tasa interna de retorno de esta inversión con la tasa interna de retorno del portafolio, evaluado en esta estrategia.

En la imagen 8 se puede observar la comparativa entre el desempeño del portafolio C, que fue el que mejor rendimiento tuvo entre los diferentes portafolios construidos en este

trabajo y el índice S&P 500, que es el índice usado habitualmente como referente de comparación de rentabilidad del mercado, así mismo, se encuentra el desempeño del ETF iShares 20+ year treasury bond (TLT) como referente de renta fija estadounidense.

La comparación de estos tres instrumentos se realiza entre los años 2002 y 2021, donde el portafolio C tiene en cuenta los dividendos repartidos en efectivo durante dicho periodo de tiempo, por las acciones que lo componen a la hora de calcular su rendimiento. Para poder realizar las comparaciones entre los tres instrumentos, se construyó un índice de cada instrumento que replica su comportamiento con base 100 en el año 2002 para todos, para así facilitar la comparación.

Al comparar los resultados, se encuentra que tanto el índice del S&P 500 como el portafolio C tienen un desempeño significativamente superior al ETF TLT de renta fija, como era de esperarse, mientras que al comparar el desempeño del portafolio C y el S&P500, se puede observar cómo ambos índices mantiene una similitud en sus movimientos durante los casi 20 años de comparativa, sin embargo, el S&P 500 muestra un mejor rendimiento en el último año, posterior a los fuertes descensos presentados cuando inició la crisis generada por el COVID-19. Pero es el portafolio C el que presenta un mejor rendimiento durante la mayoría de años de comparación, como se ve en la gráfica, que entre los años 2002 y 2019 mantiene un rendimiento constantemente superior al mercado y, adicionalmente, muestra unas caídas menos pronunciadas en las etapas de mercado bajista afrontadas en las dos últimas décadas.

Imagen 8. Comparativa portafolio C vs S&P500 vs ETF TLT



Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Al tener unos movimientos bajistas menos fuertes que los que el mercado sugiere, la estrategia de inversión evaluada podría permitir que personas con una tolerancia al riesgo moderada pudieran participar de ella, dado que la volatilidad medida del S&P 500 para el periodo de backtesting fue de 19,69% y si este se mide usando la semi varianza, la volatilidad baja hasta el 14,27%, datos superiores al portafolio C y portafolio E evaluados y comparados con el índice.

Si bien los indicadores de rendimiento de la estrategia son importantes, se debe prestar mayor atención a los flujos de caja generados por la misma, dado que el segmento de población en etapa de jubilación, más que una rentabilidad en los instrumentos, busca unos flujos de caja constantes que le permitan sustituir sus ingresos laborales. Por este motivo, se ha evaluado la tasa interna de retorno de los flujos de caja generados por los tres portafolios de mayor rentabilidad, contra la tasa interna de retorno, obtenida por un inversionista de un CDT en Colombia en el mismo periodo de tiempo, asumiendo como se mencionaba anteriormente, una inversión de 10.000 USD en los portafolios y en el CDT para poder comparar las tasas de retorno de cada instrumento.

Para calcular los flujos de caja del CDT se ha usado como referencia la DTF anual de cada año en los diferentes periodos de tiempo, asumiendo que el inversionista utiliza los intereses pagados por el banco como ingreso o mesada pensional y vuelve a invertir la misma cantidad de dinero año tras año.

Tabla 9. Comparación flujos de caja portafolio C y CDT en Colombia

Periodo	Portafolio C	CDT a la DTF
0	-\$ 10.000	-\$ 10.000
2001	\$ 743	\$ 1.140
2002	\$ 755	\$ 773
2003	\$ 759	\$ 795
2004	\$ 760	\$ 776
2005	\$ 779	\$ 630
2006	\$ 799	\$ 675
2007	\$ 817	\$ 898
2008	\$ 865	\$ 1.012
2009	\$ 890	\$ 412
2010	\$ 907	\$ 350
2011	\$ 928	\$ 512
2012	\$ 942	\$ 522
2013	\$ 993	\$ 406
2014	\$ 1.026	\$ 434
2015	\$ 1.094	\$ 524
2016	\$ 1.152	\$ 692
2017	\$ 1.201	\$ 528
2018	\$ 1.231	\$ 454
2019	\$ 1.265	\$ 452
2020	\$ 53.921	\$ 10.193
TIR	13,48%	6,72%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

En la tabla 9 se puede observar la comparación entre los flujos de caja generados por el portafolio C y los flujos de caja de un CDT en Colombia, ambos en el periodo comprendido entre el año 2001 y 2020. En la mayoría de los años el portafolio C logra generar un flujo de caja anual para el inversionista superior al CDT, a lo que se le suma que la tasa interna de retorno del portafolio C es el doble que la obtenida por el CDT, siendo la primera del 13,48% EA y la segunda de 6,72% EA. Siendo en este caso mucho más rentable para un inversionista en etapa de jubilación, elegir el portafolio C que el CDT.

El siguiente portafolio en compararse fue el portafolio E, que tiene su periodo de backtesting entre los años 2001 y 2020. En la tabla 10 se puede observar el comportamiento tanto del portafolio como el CDT puesto a la DTF.

Tabla 10. Comparación flujos de caja portafolio E y CDT en Colombia

PERIODO	PORTAFOLIO E	CDT a la DTF
0	-\$ 10.000	-\$ 10.000
2001	\$ 549,7	\$ 1.140
2002	\$ 517,8	\$ 773
2003	\$ 497,4	\$ 795
2004	\$ 499,3	\$ 776
2005	\$ 502,0	\$ 630
2006	\$ 511,1	\$ 675
2007	\$ 524,2	\$ 898
2008	\$ 556,7	\$ 1.012
2009	\$ 576,4	\$ 412
2010	\$ 599,7	\$ 350
2011	\$ 620,7	\$ 512
2012	\$ 647,8	\$ 522
2013	\$ 672,3	\$ 406
2014	\$ 701,8	\$ 434
2015	\$ 736,5	\$ 524
2016	\$ 776,9	\$ 692
2017	\$ 815,2	\$ 528
2018	\$ 854,5	\$ 454
2019	\$ 906,8	\$ 452
2020	\$ 25.824,0	\$ 10.193
TIR	8,88%	6,72%

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

Al igual que con el portafolio C, el portafolio E muestra un mejor desempeño que el CDT en el periodo de tiempo evaluado, dado que el portafolio conformado con la estrategia de dividendo creciente, que estudia este documento, obtiene una tasa interna de retorno de los flujos de caja para el inversionista del 8,88% EA, mientras que la estrategia de inversión en un CDT genera una rentabilidad del 6,72% EA.

Los anteriores resultados permiten afirmar que la estrategia de inversión en dividendos crecientes tiene un mejor comportamiento que la inversión en CDT en Colombia, midiendo la rentabilidad desde la tasa interna de retorno de los flujos de caja de ambos, dado que los dos portafolios comparados mostraron un mejor desempeño que el benchmark elegido, siendo importante resaltar que los dos portafolios tuvieron una exigencia de mínimo 10 años consecutivos aumentando dividendo para las empresas que lo conforman, convirtiéndose esto último en una característica sumamente relevante para el correcto funcionamiento de la estrategia.

Si bien la estrategia de inversión en empresas de dividendos crecientes para personas en etapa de jubilación o cercana a esta, muestra unos buenos resultados en la evaluación realizada durante el presente trabajo, es importante tener en cuenta las barreras regulatorias e impositivas que encuentra esta estrategia a la hora de ponerse en práctica para un inversionista desde Colombia, dado que dicho trabajo ha tomado al mercado americano como referencia de estudio por su amplitud, liquidez y accesibilidad de información, características que no tiene el mercado bursátil colombiano. Dado lo anterior, a un inversionista colombiano que quiera usar la estrategia planteada encontrará reducida su rentabilidad por la imposición de doble tributación al momento de cobrar los dividendos, a lo que se suma la dificultad de acceso al mercado americano desde Colombia y el riesgo de tasa de cambio.

Para reducir los riesgos y limitaciones de la estrategia planteados anteriormente sería importante que desde el ejecutivo y legislativo se diseñaran mecanismos que permitieran quitar tanto las barreras de acceso como impositivas a este tipo de inversiones, pensando en la jubilación de los colombianos, ya que una población con mayores montos de jubilación originados por ahorro propio deriva en una menor presión fiscal en el sistema de pensiones de prima media.

4. Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo del presente trabajo permite concluir que el uso de la semi varianza en la construcción de portafolios de inversión es mucho más asertivo que el uso de la varianza, ya que permite tener mejor estimación del riesgo potencial a la baja de una cartera de inversiones, ya que el tomar solamente el lado negativo tiene mucho más sentido que agregar fuentes de riesgo derivadas de la valorización del portafolio. Así mismo, a partir de los planteamientos realizados, se muestra que los portafolios conformados por empresas que llevan 10 años o más incrementando dividendos en efectivo, tienen un mejor desempeño en los años posteriores que los portafolios contruidos con empresas que llevan menos de 10 años incrementando sus dividendos en efectivo.

En términos de rendimientos, la mayoría de los portafolios presentaron un mejor rendimiento en el periodo de evaluación del modelo de Markowitz que en el periodo de backtesting, obteniendo una rentabilidad igual o superior al 10% anual para ambos

periodos de evaluación. Este menor rendimiento en el periodo de backtesting está explicado por las crisis financieras que se presentaron durante este periodo de tiempo.

En cuanto a la rentabilidad de los portafolios evaluados en el documento, y contruidos a partir de la estrategia planteada, se obtuvo una tasa de interna de retorno promedio del 7.5%EA, siendo el retorno máximo 13.48%EA y el mínimo 4.87%EA. Al comparar este retorno máximo con una de las alternativas de renta fija como el CDT, que tiene un retorno del 6.72%EA, se afirma que esta estrategia puede generar mejores rendimientos para los inversionistas considerando la relación riesgo-beneficio. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que el uso de la tasa interna de retorno como herramienta para evaluar los flujos de caja del inversionista, permite minimizar el sesgo que se podría presentar frente a la tasa de descuento a utilizar por parte de los inversionistas.

Así mismo, de acuerdo a la evidencia cuantitativa y teórica, no necesariamente debe asumirse que una persona que está en etapa de jubilación debe tomar la renta fija como la única opción válida para invertir, ya que como se mostró en la estrategia planteada, se pueden diversificar los ingresos de los inversionistas, a partir de una fuerte exposición a sectores contra cíclicos, que permita tener estabilidad y frecuencia en los flujos de caja recibidos de los portafolios.

Por último, es importante afirmar que, si bien la estrategia ha mostrado unos resultados positivos en la evaluación, se debe considerar que un inversionista colombiano encontrará barreras regulatorias e impositivas al momento de aplicar la estrategia, que podría afectar la rentabilidad esperada.

Referencias bibliográficas

- Banco de la República. (27 de Junio de 2019). *BANCO DE LA REPUBLICA*. Obtenido de BANCO DE LA REPUBLICA: <https://investiga.banrep.gov.co/es/be-1078>
- Banco Mundial. (Junio de 2021). *DATOS BANCO MUNDIAL*. Obtenido de DATOS BANCO MUNDIAL: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN?end=2019&start=1960&view=chart>
- Bank, E. (s.f.). *SAPLING*. Obtenido de SAPLING: <https://www.sapling.com/5619106/calculate-semivariance>
- Banrepcultural. (s.f.). *Banrepcultural*. Obtenido de Banrepcultural: https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Dep%C3%B3sitos_a_t%C3%A9rmino_fijo
- BBVA. (s.f.). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/la-hipotesis-la-renta-permanente/>
- Bloomberg. (15 de Febrero de 2021). *Bloomberg*. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/>
- Cardenal, A. (30 de Diciembre de 2014). *América Economía*. Obtenido de América Economía: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/tres-formas-diferentes-de-invertir-con-dividendos>
- Cardenal, A. (25 de Enero de 2018). *Sala de Inversión*. Obtenido de Sala de Inversión: <https://www.saladeinversion.com/articulos/que-son-y-para-que-sirven-los-fondos-de-bonos-de-corto-plazo-9188547/>
- Colfondos. (2021). *COLFONDOS*. Obtenido de COLFONDOS: <https://www.colfondos.com.co/dxp/personas/pensiones-obligatorias/beneficios-del-rais>
- Dejaavu, M. (06 de Julio de 2020). *esBolsa*. Obtenido de esBolsa: <https://esbolsa.com/blog/bolsa-americana/que-es-el-sp-500/#:~:text=El%20S%26P%20500%20es%20el,importante%20del%20planeta%3A%20Wall%20Street>
- Equipo Singular Bank. (04 de Noviembre de 2019). *SELFBANK*. Obtenido de SELFBANK: <https://blog.selfbank.es/los-aristocratas-del-dividendo/>
- Fasecolda. (Julio de 2019). *FASECOLDA*. Obtenido de FASECOLDA: <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/seminario-sistema-pensional.pdf>
- Fernández, R. (11 de Diciembre de 2020). *Statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/633998/vivienda-en-ee-uu-indice-de-precios-de-viviendas-syp-case-shiller-ee-uu/>
- Guizar, R. M.-N.-L. (2006). La política de dividendos en el valor bursátil: los modelos de Gordon y Lintner. *Revista Bancomext*, 21.
- Gutiérrez, R. (21 de Febrero de 2020). *ASEA*. Obtenido de ASEA: <https://asea-arg.medium.com/qu%C3%A9-es-wealth-management-a47e0c4a44bd>

- Jiménez, A. (16 de Enero de 2020). *BAELO PATRIMONIO*. Obtenido de BAELO PATRIMONIO: <https://www.baeloindex.com/post/fondos-acciones-dividendo-creciente#:~:text=Las%20compa%C3%B1%C3%ADas%20que%20ofrecen%20un,durante%20al%20menos%20una%20d%C3%A9cada>
- Knoema. (2020). *KNOEMA*. Obtenido de KNOEMA: <https://knoema.es/atlas/Colombia/topics/Datos-demogr%C3%A1ficos/Fecundidad/Tasa-de-fecundidad>
- MARKETS, A. (14 de Enero de 2021). *ADMIRAL MARKETS*. Obtenido de ADMIRAL MARKETS: <https://admiralmarkets.com/es/education/articles/trading-instruments/sp500-1>
- Meza, J. C. (2017). La Teoría del ciclo vital de Franco Modigliani: Enfoque en los salarios de los trabajadores colombianos. *Revista Questionar*.
- Observatorio Fiscal Universidad Javeriana. (2020). *Observatorio Fiscal Universidad Javeriana*. Obtenido de Observatorio Fiscal Universidad Javeriana: <https://www.ofiscal.org/publicaciones>
- OCDE. (2021). *OECD Better life index*. Obtenido de OECD Better life index: <https://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/health/>
- Philipon, G. (Marzo de 2015). *Repositorio Univerdadi de Comillas Madrid*. Obtenido de Repositorio Univerdadi de Comillas Madrid: <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/4428/1/TFG001261.pdf>
- Piñeros, M. R.-S. (11 de Julio de 2019). *Banco de la República*. Obtenido de <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/9698>
- Population Pyramid. (2021). *POPULATION PYRAMID*. Obtenido de POPULATION PYRAMID: <https://www.populationpyramid.net/colombia/2019/>
- Portafolio. (02 de Febrero de 2021). El 87,1 por ciento de los adultos están bancarizados. *Portafolio*.
- Rubio, P. A. (10 de Octubre de 2020). El ahorro en los fondos de pensiones voluntarias se ubicó en unos \$26 billones a julio de 2020. *La República*.
- S&P Global. (Mayo de 2021). *S&P Global*. Obtenido de S&P Global: <https://espanol.spindices.com/indices/strategy/sp-500-dividend-aristocrats>
- S&P Global. (Mayo de 2021). *S&P Global*. Obtenido de S&P Global: <https://espanol.spindices.com/indices/fixed-income/sp-us-treasury-bond-index>
- Unibertsitatea, U. d.-E. (2002). *El modelo de Markowitz en la gestión de carteras*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/6565186.pdf>
- Villegas, S. (13 de Septiembre de 2017). Solo 3% de la población invierte en los fondos de inversión colectiva. (J. M. -, Entrevistador)