

**SUGERENCIA DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE BLACK-
LITTERMAN PARA LA POSIBLE CONSTRUCCIÓN DE UN
PORTAFOLIO DE INVERSIÓN PARA INVERSIONISTAS NO
EXPERTOS**

VÍCTOR ALEJANDRO CARDONA CASTAÑO

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

MEDELLÍN

2016

**SUGERENCIA DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE BLACK-
LITTERMAN PARA LA POSIBLE CONSTRUCCIÓN DE UN
PORTAFOLIO DE INVERSIÓN PARA INVERSIONISTAS NO
EXPERTOS**

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster
en Administración Financiera**

VÍCTOR ALEJANDRO CARDONA CASTAÑO¹

Asesora: Luisa Fernanda Correa Lafaurie, MAF

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
MEDELLÍN
2016**

¹ Vcardon5@eafit.edu.co

Resumen

La elaboración de portafolios compuestos por activos financieros de renta variable en mercados emergentes como el colombiano, y, en forma más precisa, los que conforman la Bolsa de Valores de Colombia en su índice COLCAP, brindan una alternativa de inversión para un grupo de personas que en el desarrollo de sus actividades económicas logran generar excesos de liquidez, que pueden ser susceptibles de incorporar alguna de las diversas opciones que ofrece el mercado de valores pero, por lo general, no se deciden a tomar dicha opción por factores como la poca educación financiera, el temor a lo desconocido y la falta de emprendimiento. Al considerar los últimos se presenta la oportunidad de sugerir un portafolio dirigido a personas con dichas características, con miras a lograr captar su atención para que participen como posibles inversionistas, lo que les permitiría tener en cuenta una opción diferente a las actividades tradicionales de inversión que ofrecen las entidades financieras. En ese sentido, esta propuesta se plantea sobre el uso de herramientas que permitan modelar portafolios eficientes orientados al mencionado grupo, al tener en cuenta también el factor de riesgo que se encuentra implícito en este tipo de negocio, así como las diversas teorías surgidas a través de los años que permiten generar portafolios que pretenden disminuir dicho riesgo. Para tal propósito se considera el modelo Black-Litterman, que es una extensión del modelo expuesto por Markowitz y que se incluye las expectativas de los expertos, con el propósito de otorgar un mejor respaldo al grupo al que se dirige esta propuesta. El objetivo fundamental de este trabajo de investigación es el de sugerir una alternativa a las ofrecidas por las entidades financieras, cuyas rentabilidades se encuentran enmarcadas en unos compromisos puntuales de tiempo y una rentabilidad pactada con anticipación a cambio de un riesgo casi nulo, con lo que se sacrifican una rentabilidad más alta y la disponibilidad de los recursos. Sin duda alguna lo anterior implica un reto puesto que persuadir a las personas para que cambien sus costumbres y tradiciones de inversión resulta ser una dificultad considerable y que presenta una oportunidad que desembocará en la creación de uno o varios portafolios compuestos por activos del índice COLCAP, con el fin de aprovechar el momento del mercado colombiano y la coyuntura que presenta un mercado a la baja como el que hay en la actualidad. Dicho portafolio deberá generar una rentabilidad que si bien, no estará garantizada, puesto que tiene un riesgo implícito que es el que se busca disminuir o disipar, será más atractiva que las tasas de rentabilidad que se ofrecen en el momento presente, lo que generaría así valor para las personas que poseen excesos de liquidez y que no tienen ni las herramientas, ni el tiempo, ni el conocimiento necesarios para realizar este tipo de inversiones.

Palabras clave: modelo de Black-Litterman, modelo de Markowitz, portafolio eficiente, inversionistas no expertos, entidades financieras, COLCAP.

Abstract

The preparation of financial portfolios composed of equities in emerging markets such as Colombia, more precisely those that make the Colombia Stock Exchange in its COLCAP index, provide an alternative investment to a group of people in developing their economic activities fail to generate excess liquidity which may be susceptible to incorporate some of the various options offered by the market, but generally do not decide to take this option either by factors such as the low financial literacy, fear of the unknown and lack of enterprise. Considering these factors, it presents the opportunity to suggest a portfolio aimed at people with these characteristics, with a view to capture their attention and participate as potential investors, which enables them to consider a different option to the traditional investment activities offered by financial institutions. In that sense this proposal poses on the use of modeling tools to enable efficient portfolios aimed at this group. Taking into account the risk factor that is implicit in this type of business, and various theories have emerged over the years that can generate portfolios that seek to reduce this risk, for this purpose is considered the Black-Litterman that is an extension of the model put forward by Markowitz, in which the expectations of experts included, looking to provide better support group to which this proposal addresses. The main objective of this research is to suggest an alternative to those offered by financial institutions whose returns are framed within a specific time commitments and profitability previously agreed in exchange for an almost zero risk, thereby sacrificing profitability more and high resource availability certainly implies a challenge as persuading people to change their customs and traditions of investment it is in a difficulty, which presents an opportunity that will lead to the creation of one or more compounds portfolios by assets COLCAP index, seizing the moment the Colombian market and the opportunity it presents a bear market like the one today, this portfolio will generate a return that although it is not guaranteed because it has an implicit risk is which seeks to reduce or dispel, is more attractive than the rates of return offered today, generating value for

people who have excess liquidity and that they have neither the tools nor the time or knowledge to make such investments.

Key words: *Black-Litterman model, Markowitz model, efficient portfolio, non-expert investors, financial institutions, COLCAP*

1 Introducción

Desde que existen los diversos mercados económicos se ha intentado maximizar el valor de los activos y las personas a lo largo del tiempo han buscado que las decisiones que toman en materia económica estén encaminadas a garantizar beneficios al asumir los trances inherentes a cada mercado. Aun así, muchas de las decisiones que se toman se hacen en el marco de lo conocido. En la actualidad en los mercados financieros existe una amplia gama de activos que permiten obtener ganancias esperadas y que tienen un riesgo implícito bajo; sin embargo, las personas prefieren los productos que ofrecen las entidades financieras y en la época presente las empresas que actúan en los mercados como comisionistas o corredores de bolsa, cuyas rentabilidades son significativamente bajas a cambio de un riesgo menor.

El mercado objetivo está compuesto por personas que poseen excesos de liquidez y se encuentran divididas en segmentos que se pueden clasificar como individuos que no realizan inversiones en activos financieros, otros que hacen inversiones en activos tradicionales ofrecidos por el mercado bancario, y los que invierten en activos tangibles. La mayoría de las personas que poseen excesos de liquidez tienen la mentalidad de hacer inversiones que permitan maximizar dicho exceso. A este grupo de personas las caracteriza el deseo de incrementar sus activos y la mayor parte de ellas tiene poco conocimiento acerca de los activos que ofrece el mercado financiero. Muchas personas se dedican a invertir sus márgenes en títulos financieros

tradicionales, como los CDT, cuya rentabilidad, en ocasiones, se encuentra apenas unos puntos porcentuales por encima de la tasa de inflación, aunque este activo ofrece una rentabilidad garantizada con un riesgo mínimo.

En los mercados financieros existe otro tipo de activo considerados libres de riesgo, como son los bonos o títulos de tesorería emitidos por el Gobierno y que también ofrecen una rentabilidad mínima que está garantizada, ya sea en el pago de los cupones o por la vía del precio, si el bono se compra en el mercado secundario, con descuento, siempre y cuando el mencionado título valor se mantenga hasta el vencimiento. Aunque el precio de dicho activo está supeditado a la oferta y la demanda y a un precio de referencia que pueda presentarse, lo mismo que a lo apetecidos o no que pueda llegar a serlo, lo que en última instancia define la rentabilidad que pueda generar para su comprador y si lo va a mantener hasta su vencimiento, si bien estos títulos poseen un factor de riesgo cuando se negocian en el sector secundario, es decir, con posterioridad a su emisión en una mesa de negociación como la bolsa de valores, puesto que en este mercado puede presentarse una rentabilidad mayor o, en el peor de los casos, una pérdida; la dificultad de estos títulos radica en el acceso que pueden tener las personas naturales y del común y en el riesgo asociado con la liquidez, puesto que para acceder a ellos la transacción se debe hacer a través de las carteras colectivas que ofrecen las firmas comisionistas de bolsa; de manera alterna, una persona natural puede acceder a ellos pero con una fuerte inversión. La necesidad de efectuar inversiones en mercados financieros que sean más eficientes en términos de rentabilidad y con un riesgo moderado han sido objeto de estudio y a lo largo del tiempo han surgido diversos modelos económicos que permiten establecer, de acuerdo con determinados unos parámetros, estrategias para llevar a cabo tal labor, pero en esencia se han limitado al

componente teórico y no han sido prácticos al momento de llevarlos al plano real (in® Slide Share, 2011).

Es claro que a pesar de la base teórica existente aún no existe la fórmula perfecta o el modelo impecable para tener éxito en los mercados financieros pero sí hay herramientas que permiten cuantificar factores para tener en cuenta en el momento de realizar alguna inversión en los mismos; tal es el caso del modelo de Markowitz, que condujo a la teoría de portafolio y que permite calcular la frontera eficiente resultante de la elección adecuada de los componentes respectivos, con el fin de tratar de obtener el mayor retorno una vez se haya minimizado la volatilidad. Pero el modelo se quedó corto y no resultó tan efectivo en la práctica puesto que omite factores determinantes, como la capitalización de mercado de los activos financieros, puesto que si se toman activos con altas rentabilidades y baja capitalización o si se presenta una correlación negativa con el mercado, se obtendrán portafolios compuestos por activos con baja liquidez. Al mismo tiempo no tiene en cuenta los niveles de incertidumbre sobre las expectativas de los retornos y no permite agregar más de una expectativa a un activo.

Para seguir con el análisis del modelo de Markowitz, no utiliza datos certeros si no que utiliza estimadores como lo es el riesgo, con la varianza y la covarianza, lo que lugar a que se puedan maximizar algunos errores como sería la sobrevaloración de activos con altos retornos esperados y correlaciones negativas, lo que llevó a que se crearan extensiones del modelo; tal es el caso del de Black-Litterman, que presenta una mejora frente al inicial, puesto que tiene en cuenta las expectativas de los inversionistas (Gálvez Pinto, 2008).

Diferentes estudios se han realizado a lo largo de los años en busca de la mejora de las estrategias que permitan obtener retornos altos con bajos niveles de riesgo. Se han generado modelos y extensiones de modelos, en la mayoría a partir de la teoría moderna de portafolios de Markowitz; el objeto de estudio del presente trabajo de investigación se centra en el uso del modelo Black-Litterman para el diseño de un portafolio basado en los activos de renta variable que se transan en el índice COLCAP, mediante la adecuada selección de aquellos que permitan la conformación de un portafolio que brinde una rentabilidad mayor a la generada por los activos ofrecidos por las entidades bancarias, en los que la misma se encuentra unos pocos puntos porcentuales por encima de la tasa de inflación y con el que también se pueda obtener un riesgo menor y que sea atractivo para las personas que poseen excesos de liquidez y tienen poco conocimiento de los mercados financieros. Por tal razón, se diseñó una estrategia que permita competir y hacer más atractiva la inversión para las personas que usan las opciones tradicionales, con el fin de que más individuos puedan ingresar a los servicios y productos que ofrece el mercado.

Al tener en cuenta la relación entre riesgo y rentabilidad y una vez estudiado el modelo Black-Litterman se procedió a la recolección de la información pertinente como insumo de base para el desarrollo de la investigación.

2 Marco conceptual

Los diferentes agentes que participan en los mercados financieros, bien sea como intermediarios o como entidades que emiten activos financieros, ofrecen una amplia gama de productos con

los que los clientes o potenciales clientes se pueden identificar en el momento de invertir en el mercado financiero. Para nadie es un secreto de que la mayoría de las personas no toleran el riesgo y, más aún, cuando se trata de recursos económicos, son adversos al cambio y a realizar inversiones en mercados o segmentos de mercado que desconocen o sobre los que no tienen información alguna. Lo que acaba de expresarse se debe enmarcar en diversas situaciones que se enunciarán a continuación, con el fin de dar pie a un debate continuo y a buscar un posible acercamiento de las personas del común a los mercados financieros distintos de los tradicionales.

El beneficio económico que con el que se busca maximizar los retornos y hacer que las inversiones que se hacen en los mercados económicos, en forma indistinta de cuál sea su índole o naturaleza, está enfocado hacia un solo objetivo, generar ganancias, y que las inversiones cada día tengan más valor económico. El enfoque de cada persona, según su área de desempeño, enmarca las decisiones en la maximización de valor y el mercado financiero no es ajeno a dichas situaciones; los mercados ofrecen una amplia gama de segmentos para el efecto. En el estudio que se ha presentado a lo largo del desarrollo de los mercados económicos se ha acudido al enfoque de generar mayores rentabilidades a los inversionistas en condiciones de riesgo moderados. Se han desarrollado diversas teorías en torno a tales aplicaciones, algunas acertadas y otras alejadas de la aplicación práctica en la realidad o que no la tienen a en tiempo real en el que se aplican. El desarrollo del modelo de Black-Litterman, como respuesta a las limitaciones presentadas en la teoría moderna de portafolio de Markowitz, ha permitido incluir aspectos relevantes que están limitados en el modelo inicial. Tal es el caso de las expectativas que tienen los agentes del mercado, lo que dio paso al modelo de media-varianza propuesto en los inicios

y sobre el que se cimentó el de portafolios eficientes: la elección de un portafolio en el que se puedan maximizar los rendimientos con un riesgo moderado y en el que se incluya la expectativa que puede tener quien lo administra.

Con el modelo inicial de Markowitz se presentan dificultades con activos que generan altas rentabilidades y que, al mismo tiempo, pueden tener una baja liquidez.

La elaboración de un portafolio que le permita al usuario de la información maximizar el valor de su inversión y minimizar el riesgo al que se expone, dada la cantidad de variables que se presentan en el mercado, genera un inquietante panorama respecto a las diferentes teorías que se han planteado a lo largo del desarrollo de los estudios económicos en torno a la teoría de portafolios. A lo anterior se suma que hay un posible mercado constituido por personas que poseen excesos de liquidez, pero debido a diversos factores no consideran la posibilidad de destinar dichos fondos a generar rentabilidades, tal vez por desconocimiento de las alternativas de inversión que ofrece el sector financiero, lo que los lleva a considerar solo las opciones que ofrece el sector bancario, tales como cuentas de ahorro y CDT.

A lo largo de la historia, el activo financiero más utilizado por las personas con excesos de liquidez ha sido el certificado de depósito a término (CDT), pero las rentabilidades generadas se encuentran ceñidas a la tasa de inflación, tal como se relaciona en la siguiente tabla, que contiene las tasas efectivas ofrecidas por las entidades financieras de mayor reconocimiento en Colombia.

Tabla 1. Tasas de interés para los CDT de las entidades financieras más importantes de Colombia

TASAS DE CAPTACIÓN DIARIAS			
FECHA DEL MOVIMIENTO : 19 de mayo de 2016			
EMISIONES PUNTUALES Y RANGOS DE EMISIÓN DE CDT			
NOMBRE DE LA ENTIDAD	A 30 DÍAS	A 60 DÍAS	A 90 DÍAS
FINANDINA	0%	2%	7.91%
BANCO FALABELLA S. A.	0%	4.74%	7.83%
BANCO POPULAR	0%	0%	7.74%
BANCO DE OCCIDENTE	0.99%	0%	7.73%
COLPATRIA RED MULTIBANCA	0%	0%	7.73%
BANCO DE BOGOTÁ	3.18%	4.20%	7.63%
BANCO GNB SUDAMERIS	0%	0%	7.61%
WWB S. A.	0%	0%	7.48%
AV VILLAS	0%	0%	7.25%
BANCO CORPBANCA	4.03%	1.27%	7.04%
MUNDO MUJER	4.25%	4.50%	7.04%
BANCOLOMBIA	0.10%	0.15%	6.99%
BBVA COLOMBIA	1%	0.25%	6.75%

BANCAMÍA S. A.	0%	0%	6.70%
BANCOMPARTIR S. A.	1.52%	4.06%	6.59%
BANCOOMEVA	1.62%	2.64%	6.58%
PROCREDIT	0%	6.55%	6.45%
BANCO PICHINCHA S. A.	1%	0%	6.41%
DAVIVIENDA	0.01%	4.12%	6.40%
COOPCENTRAL	0%	3.24%	6.29%
BANAGRARIO	0%	0.78%	5.76%
BCSC S. A.	1%	1.30%	5.32%
CITIBANK	1.02%	0%	5.27%

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia (2016)

En la tabla 1 la tasa efectiva anual que se presenta corresponde al promedio ponderado de los depósitos efectuados en cada producto durante el día de la fecha del reporte.

Al comparar las tasas de la tabla 1 y de la tabla 2 se tiene que, incluso, algunas de las entidades financieras ni siquiera cubrían a la fecha la tasa de inflación.

Tabla 2. Inflación de Colombia en los últimos 12 meses a fines de abril de 2016

IPC EN EL AÑO CORRIDO (2016)							
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	AÑO CORRIDO
1.29%	1.28%	0.94%	0.50%	0.51%	0.48%	0.52%	5.65%

Fuente: DANE (2015)

Existe otro grupo de personas que no invierte en títulos valores, pero conserva dichos recursos en custodia de las entidades financieras en sus cuentas de ahorro, que generan un interés muy bajo y unos costos que en la mayoría de los casos no se logran cubrir con los intereses generados.

Ver tabla 3.

Tabla 3. Tasas efectivas anuales en cuentas de ahorro en Colombia

ESTABLECIMIENTOS DE CRÉDITO		
Tasas efectivas anuales con corte al 5 de agosto de 2016		
Entidad	Depósitos de ahorro activos	Depósitos de ahorro inactivos
Corficolombiana S. A.	6.77%	6.97%
Banco Mundo Mujer S. A.	4.42%	3.75%
Financiera Juriscoop C. F.	4.24%	3.81%
Finandina	4.09%	4.45%
Coltefinanciera	3.85%	3.36%
Bancompartir S. A.	3.30%	2.90%
WWB S. A.	3.13%	2.43%
Colpatria Red Multibanca	3.12%	3.12%
Bancamía S. A.	2.80%	1.06%
Citibank	2.68%	2.98%

Banco de Occidente	2.52%	2.24%
Banco Corpbanca	2.07%	2.81%
Procredit	2.04%	1.89%
Coofinep Cooperativa Financiera	1.78%	1.28%
Banco Pichincha S. A.	1.68%	1.70%
Confiar Cooperativa Financiera	1.53%	1.00%
Cotrafa Financiera	1.53%	0.91%
Oicolombia	1.50%	---
Bancoomeva	1.42%	0.68%
Banco Falabella S. A.	1.37%	1.17%
Banagrario	1.12%	0.84%
Banco GNB Sudameris	1.05%	1.34%
JFK Cooperativa Financiera	1.00%	1.00%
Multibank	1.00%	1.00%
Cooperativa Financiera de Antioquia	0.97%	1.45%
BBVA Colombia	0.83%	0.56%
Banco de Bogotá	0.57%	0.59%
Giros & Finanzas C. F.	0.53%	0.26%
Pagos Internacionales	0.50%	0.50%
AV Villas	0.48%	1.19%
Banco Caja Social BCSC	0.37%	0.55%

Credifamilia	0.36%	0.29%
Banco Davivienda	0.30%	0.26%
Bancolombia	0.29%	0.35%
Banco Popular	0.24%	0.12%
Coopcentral	0.09%	0.02%

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia (2016a)

Al tomar como referencia los datos antes mencionados, se constata que la falta de educación financiera, el poco conocimiento en los productos que se derivan de los mercados de valores y el temor que puede generar el riesgo inherente a estos mercados hacen cada vez más fuerte la tradición de que las personas prefieran realizar sus inversiones o simplemente depositar sus recursos en las entidades financieras, aun si conocen acerca de los costos elevados que se generan por el uso de los respectivos servicios, además de la baja rentabilidad que los bancos ofrecen, lo que da lugar a que exista una alternativa en la que las personas utilicen sus excesos de liquidez para obtener mayor rentabilidad y valorizar su capital, con fundamento en modelos de portafolio eficientes a partir de un monto que no requeriría una cantidad elevada de recursos y al que muchas más personas podrían acceder.

La gran variedad de estudios que se han elaborado a lo largo del desarrollo de la teoría moderna de portafolio se han enfocado, y con gran sentido, hacia las grandes corporaciones financieras y, como tales, a los grandes inversionistas, lo que ha dejado relegado el papel de una persona individual en cuanto a la oferta de las compañías, bien sean los fondos de inversión o las grandes administradoras de fondos de pensiones. Para Colombia dicho concepto no ha sido ajeno, dado

que el mercado accionario está impactado por las grandes firmas comisionistas de bolsa y los fondos de pensiones. Las firmas comisionistas, que son los actores principales y la puerta de entrada de los pequeños inversionistas al mercado de valores, que en la actualidad participan en la Bolsa de Valores de Colombia ascienden a 22. Se podría decir que para el tamaño del mercado es un número ajustado y puede resultar poco atractivo para algunos potenciales inversionistas puesto que para poder ingresar al mercado de valores es obligatorio hacerlo a través de una firma comisionista. Lo que sí puede resultar atractivo para los potenciales inversionistas es la posibilidad de obtener rentabilidades más altas que las ofertadas por las entidades financieras a través de sus títulos de CDT, incluso más altas que las de los comisionistas a través de sus carteras colectivas.

Una de las principales dificultades para que más personas participen del mercado financiero puede estar ligada con la reducida educación financiera. Desde el punto de vista de la academia es poco el énfasis que se le otorga al asunto, a lo que se le suma que la intención de las personas a incursionar en mercados desconocidos es un factor determinante a la hora de invertir, lo mismo que el hecho de no conocer la rentabilidad y el riesgo inherente al mercado financiero, la aversión al riesgo y el temor a perder sus recursos. Las rentabilidades que se ofertan con riesgo bajo generan un margen que por lo general no cubre o apenas lo hace en unos cuantos puntos porcentuales la tasa de inflación.

Sin duda alguna, los diversos activos que se ofertan en el mercado financiero presentan un riesgo implícito, al igual que cualquier negocio de tipo comercial.

Podría presentarse una oportunidad para que más personas hagan parte del mercado financiero si se aprovechan las posibilidades que ofrece el mercado accionario y las de acceder a rentabilidades más altas que las ofrecidas por las entidades bancarias para que mayor número

de individuos puedan tener la oportunidad de ampliar sus activos o de cambiar sus preferencias a la hora de invertir.

3 Método de solución

Las diversas teorías que se han generado en torno a los mercados financieros han permitido generar herramientas para la conformación de portafolios, compuestos por activos financieros a través de los que se busca que estén compuestos de manera tal que sean eficientes, lo que se mide en términos de máxima rentabilidad a un riesgo moderado o relativamente bajo. Aun así se presenta una gran dificultad dada la amplia gama de activos existentes en el mercado y la dificultad acerca de cómo seleccionar los indicados para conformar un portafolio. Sin la menor duda, la maximización del capital y la consecución de créditos que sean suficientemente altos ante el temor a invertir han conducido a que diversos autores se encarguen de llevar a cabo estudios acerca de los aspectos relevantes y la mejor manera de conformar los portafolios. Es indudable que la base para la elaboración de portafolios fue la propuesta de Harry Markowitz, que cimentó la teoría moderna en dicho campo, que en su momento sentó un avance significativo de acuerdo con la mejor manera de realizar la elección de activos para conformar un portafolio como la manera de evaluar la proporción adecuada de recursos que se deben destinar para cada activo con que se busca conformarlo. Aun así, el avance que presentó dicho modelo en 1952 también fue la base para que otros autores detectaran algunas falencias implícitas en el mismo y comenzaran a elaborar los propios o a mejorar el existente. Tal es el caso del denominado de Black-Litterman, cuyos autores propusieron una extensión del modelo de Markowitz al tener en cuenta algunos datos que considerados relevantes y que se emiten en el inicial. Debe resaltarse

que diversos autores se han encargado de demostrar las bondades y las falencias de uno y otro modelo. Se han efectuado estudios en los que se estudian portafolios según ambas metodologías y se exponen los resultados con el fin de comparar y destacar cuál presenta mejores rendimientos frente al otro. Resultados de diversos estudios han dado como consecuencia mejores rendimientos si se utiliza la metodología de Black-Litterman. Por este motivo el presente trabajo de investigación tiene como objetivo presentar una sugerencia a posibles inversionistas del mercado financiero que hacen uso de activos tradicionales ofrecidos en su mayoría por establecimientos bancarios, con rentabilidad relativamente baja y cuyo costo es el riesgo que se asume, que para el caso del activo financiero más demandado en el mercado es el mínimo, pero así como el mismo es bajo, su retorno también lo es. Es claro que es necesario definir conceptos clave y aspectos relevantes de los activos financieros tales como el retorno o la rentabilidad, cuyo valor hace referencia a la variación en los precios o cotizaciones entre dos períodos analizados y que se define así:

$$R_t = \text{Ln} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

La función toma en cuenta la diferencia entre las cotizaciones o precios de los activos de la siguiente manera: P_t es el precio actual y P_{t-1} es el precio del período anterior, lo que entrega una variación en términos porcentuales.

El concepto de riesgo está definido por la varianza o por la desviación estándar, cada una de las cuales mide la variación en la cotización de los activos y se expresa en función de la posibilidad de no obtener rentabilidad o de la de incurrir en pérdidas.

LA TEORÍA MODERNA DE PORTAFOLIO Y EL MODELO DE MARKOWITZ

Los diversos estudios que se han desarrollado en torno a los avances generados en la teoría moderna de portafolio presentada por Markowitz y las extensiones que se han derivado para la misma, en respuesta a las falencias determinadas por varios estudiosos del tema, han dado como resultado diversos modelos, como el denominado de Black-Litterman, que han permitido que los portafolios que se generan al tenerlos en cuenta sean más acertados dado que han tomado en consideración aspectos relevantes que se omitían en el modelo original en cuanto a su conformación. En la teoría moderna de portafolio se expone que los agentes de mercado invierten con base en el análisis racional para seleccionar activos y conformar un portafolio que permita administrar el riesgo derivado de dicho tipo de activos. En la teoría de portafolio expuesta por Markowitz (1952) se aduce que la conformación de portafolios eficientes en términos de rentabilidad se define en torno a un riesgo moderado; en términos generales, lo que se busca es que se logre conformar un portafolio de activos financieros entre los que se pueda diversificar a razón de minimizar la exposición al riesgo, que se mide por las variaciones generadas en el precio de las cotizaciones de los activos en los mercados financieros o, en otras palabras, por la volatilidad, si se tiene en cuenta que se pueden hacer combinaciones de activos con similares o diferentes características. La volatilidad, como medida de riesgo, se determina en términos de desviación estándar, que sirve como referencia de las fluctuaciones derivadas de las variaciones en las cotizaciones o precios de un activo. Indica qué tan alejados han estado dichos movimientos de su media y si el activo, debido a las fluctuaciones, representa mayor o menor riesgo. Este concepto guarda relación con la rentabilidad. En cuanto al riesgo, se debe considerar esta variable al tomar en consideración el sistemático, que es el que se presenta como

consecuencia de las diversas variables macroeconómicas y cuya medida será menor si el portafolio se encuentra más diversificado. En torno a los factores de volatilidad y rentabilidad, que se obtienen a partir de datos históricos, se busca crear un portafolio compuesto de activos que estén correlacionados a fin de mitigar el riesgo o, por lo menos, de mantenerlo en límites bajos. Lo ideal sería combinar activos cuyas correlaciones sean menos que perfectas, para reducir el riesgo total. En teoría, cuando dos valores tienen correlación negativa podrían reducir el riesgo a cero siempre y cuando se combinen en la cantidad adecuada y óptima. Pero una cosa es la teoría y otra la práctica. Dado que en los mercados dichos activos son escasos y se deben efectuar búsquedas de activos cuya correlación sea lo menos perfecta posible, al tener en cuenta que lo que se busca es que los efectos que tienen las variaciones de un activo respecto a otro terminen equilibrando el portafolio, se constata que en este punto se empieza a dudar acerca de la utilidad del modelo, puesto que se genera el interrogante del período óptimo o adecuado para llevar a cabo los cálculos de las variaciones. Se espera que el lapso de tiempo analizado concuerde con aquel en que se espere mantener la inversión, aunque lo ideal sería observar variaciones en el largo plazo a fin de conocer las fluctuaciones que ha tenido durante el tiempo el activo. Ahora bien: el proceso de optimización se da cuando se logra encontrar un portafolio que con una rentabilidad esperada permita minimizar el riesgo, lo que genera una incógnita en torno al nivel de riesgo que están dispuestos a asumir los inversionistas y que no se ha estimado en el modelo; surge, entonces, el concepto de la frontera eficiente, que para un inversionista racional es el punto de inflexión y sobre que se ubican las expectativas de quien administre el portafolio; en torno a ella se administra el portafolio a razón de la tolerancia al riesgo de cada inversionistas. No obstante, resulta clave analizar la viabilidad del uso de la teoría de Markowitz, dado que el pronunciamiento inicial plantea que el modelo permite elaborar portafolios eficientes con una cantidad amplia de activos, lo que en la práctica no resulta tan congruente,

por cuanto si se tiene un activo con alta rentabilidad y baja liquidez se obtendría un portafolio altamente cargado hacia el mismo.

La teoría moderna de portafolio y el objetivo de Markowitz era el de generar portafolios eficientes, determinados como aquellos sobre los que, para cierto nivel de riesgo, la cantidad o la proporción de recursos que se invierten para conformarlo permiten obtener el máximo rendimiento de cada uno. De la variedad de activos que se seleccionen para conformar un portafolio se llegaría, como resultado, a otros activos en diferentes combinaciones pero con menores retornos, lo que determina la existencia de la frontera eficiente, en la que se ubica la relación entre riesgo y rentabilidad. En la relación anterior se sienta la base de la teoría moderna de portafolio en la que se establece la relación entre riesgo y beneficio como indicador para la conformación de los portafolios eficientes.

Pero así como existen estudios que critican y exponen las falencias del modelo, también existen aquellos que se encargan de expresar sus bondades; aunque algunos autores plantean que el uso de la herramienta no es apropiado y en la práctica no genera los beneficios que en la teoría propone, sí es claro que muchos gestores de carteras no crean ni administran sus portafolios con herramientas técnicas ni cuantitativas y tienden a tomar decisiones en valoraciones subjetivas y exponen que con el uso de dichas técnicas podrían llegar, incluso, a perder sus empleos puesto que su labor dejaría de ser fundamental, según los establecen Focardi y Jonas (1997). A lo anterior se suma que se puede deducir que el modelo generado por Markowitz presenta limitaciones en cuanto a sus resultados y en la conformación y las estimaciones deja de lado aspectos que en los mercados financieros no se pueden obviar, como es el caso de los impuestos y los costos de las transacciones; además, no contempla una medida que permita valorar la aversión o la exposición al riesgo de quien administre el portafolio o la liquidez que se debe

procurar que tengan los activos a fin de realizarlos en un momento dado. Así mismo, se presenta una dificultad que podría enmarcarse dentro de las falencias del modelo, dado que considera que en el futuro los componentes del portafolio serán constantes, puesto que postula que el futuro se comportará igual que el pasado, lo que de lado las posibles fluctuaciones de indicadores macroeconómicos que pueden afectar a los mercados. Algunos autores establecen que dichas falencias pueden subsanarse con el uso de algunas restricciones, lo que es razonable desde el punto de vista teórico, tal y como fueron los aportes de W. Sharpe (1964; 1978), que propuso simplificaciones del modelo inicial; postula una relación lineal entre el rendimiento del activo y el rendimiento del portafolio, que permite definir el riesgo del portafolio sin tener que recurrir a la matriz de covarianzas, lo que en su momento fue un avance significativo dado que cuando para la época no se contaba con las herramientas tecnológicas de las que se dispone en la actualidad, como el uso de software especializado, que permite procesar datos sin mayor esfuerzo.

Diversos autores se han encargado de destacar los beneficios y han llevado a la práctica estudios sobre los cuales resalta el uso del modelo de Markowitz. En Mendizábal Zubeldía, Miera Zabalza y Zubia Zubiaurre (2002) se enfatizan las bondades del modelo y lo llevan a la práctica con activos de IBEX-35 e IGBM (índices de las bolsas de valores españolas); destacan su uso por parte de gestores de cartera, analistas financieros e, incluso, inversionistas particulares, y lo limitan al uso de herramientas tecnológicas de las que cabe conviene advertir que no todos tienen acceso. De igual manera hacen relación de las falencias que otros autores han destacado en el modelo, como el planteado por Michaud (1989), que establece que el uso de series históricas puede generar un sesgo significativo que puede conducir a que los portafolios generados por el modelo den como resultado activos de alta rentabilidad, baja covarianza y baja correlación con

otros activos, lo que genera portafolios altamente concentrados en pocos activos y resulta poco atractivo para los inversionistas. Las autoras concluyen y exponen los resultados de los portafolios generados con el uso del modelo e, incluso, obtienen mejores resultados comparados con las carteras colectivas a las que hacen referencia, aun así el modelo se encuentra lejos de ser una herramienta útil y determinante para la elección por parte de un inversionista potencial, ante la complejidad, el uso de herramientas que pueden no ser de fácil acceso y a que se presentan discrepancias con el uso de las restricciones.

Markowitz establece que la rentabilidad esperada del portafolio está dada por el promedio ponderado de las rentabilidades esperadas de los activos que lo conforman y plantea que el riesgo lo está por la volatilidad de los mismos en términos de desviación estándar. Entonces se determina que se debe propender por seleccionar activos que generen una alta rentabilidad y tengan una baja volatilidad, lo que implica una contradicción. Aun así, el modelo planteado para lograr este cometido está conformado por las siguientes funciones:

$$E[R] = w_1\mu_1 + \dots + w_n\mu_n = \mu'$$

$$\sigma_p = w' \Sigma w$$

Donde:

w: vector de ponderación de los activos en el portafolio

Σ : matriz de varianzas y covarianzas

μ : vector de retornos promedio

La volatilidad de los activos que conforman el portafolio, que se utiliza como medida de riesgo, se define de la siguiente manera:

$$\text{Var}(r_p) = Z_1^2 \text{var}(r_1) + Z_2^2 \text{var}(r_2) + 2 Z_1 Z_2 \text{cov}(r_1, r_2)$$

EL MODELO CAPM

Fuera del modelo de Markowitz se han generado otros que complementan su aplicación, como es el caso del modelo CAPM (*capital asset pricing model*), en el que se resuelve el problema de cuantificar la relación existente entre el riesgo y el rendimiento esperado de los activos o de un activo que conforma un portafolio. Con la hipótesis de que suponer un alto riesgo está relacionada con retornos más altos que el de un activo libre de riesgo como referencia, aunque no en todos los casos ello ocurre, no se había podido cuantificar el riesgo y el rendimiento generado por suponerlo hasta el desarrollo del modelo CAPM, cuya ecuación fundamental es la siguiente:

$$E(r_i) = r_f + [E(r_m) - r_f] \beta_i$$

El modelo requiere una tasa libre de riesgo, r_f , que sirve como referencia para calcular o sobre la que se compara la prima por suponer el riesgo, $E(r_m)$ representa el rendimiento del mercado

y β_i es la medida de riesgo sistemático del activo en relación con el mercado, que es la medida de sensibilidad del retorno del activo con referencia a los que componen el portafolio.

El modelo CAPM, al igual que el de Markowitz, presenta unos principios básicos sobre los que se desarrolla la teoría del mismo y que plantean en los siguientes enunciados:

- Los inversionistas toman sus decisiones con base en los retornos esperados y la varianza de los mismos.
- Los inversionistas son racionales y adversos al riesgo.
- Los inversionistas participan en el mercado por el mismo lapso de tiempo.
- Los inversionistas tienen las mismas expectativas de retorno y la varianza de todos los activos.
- Existe en el mercado un activo libre de riesgo.
- Los mercados son completamente competitivos y no sufren fricción alguna.

En Fabozzi y Peterson (2010), de acuerdo con los preceptos del modelo, se establece que los inversionistas racionales toman sus decisiones al tener en cuenta los factores que afectan la economía y conocen toda la información de los activos, al igual que se plantea en el modelo de Markowitz. Así mismo, valoran los activos que de manera eventual conformarán un portafolio por sus variaciones históricas de cotizaciones y sobre las varianzas de los mismos. La aversión al riesgo se toma como presunción de suponerlo a fin de obtener una rentabilidad muy superior a la que se consigue por invertir en un activo libre de riesgo, es decir, la prima por suponer dicho riesgo, que entregaría un retorno alto a medida que se adoptan mayores riesgos. Con las expectativas sobre los retornos esperados del mercado y las varianzas de los activos, los inversionistas pueden calcular las fronteras eficientes de los portafolios.

Sería necesario, entonces, elaborar portafolios con el fin de calcular las fronteras eficientes del con el uso de la metodología de Markowitz y añadir una tasa libre de riesgo que permita diseñar uno en el que se tenga como objetivo la maximización de los retornos con un riesgo moderado; la diferencia resultante entre la rentabilidad del portafolio y el activo libre de riesgo del mercado será la prima o exceso de retorno obtenida por adoptar dicho riesgo.

MODELO DE BLACK-LITTERMAN

Si bien el modelo de Markowitz cimentó la base de la teoría moderna de portafolio, algunos contradictores se han encargado de anotar las falencias que posee mientras que otros no solo han expresado sus bondades y falencias, sino que se han encargado de desarrollar extensiones que buscan subsanar las discrepancias que se generan entre la teoría y la práctica. Tal es el caso del modelo expuesto por Fisher Black y Robert Litterman (1992), cuyo planteamiento se basó en el equilibrio que existe en el mercado y en el que la rentabilidad esperada iguala la oferta y la demanda de los activos financieros si todos los inversionistas tuvieran las mismas expectativas. El equilibrio que plantean los autores se refiere al instante en que se valoran los activos y cuya estimación representa el centro sobre el que giran las cotizaciones, pero las noticias que surgen en los mercados tienden a mantener el equilibrio, así como la combinación de la información que puede denominarse especulación u opiniones, que generan desviaciones con el equilibrio que se produce en el mercado y de la combinaciones de ambos factores se origina un modelo de retornos esperados del que se puede obtener una maximización de

utilidades por encima del modelo de Markowitz. Además de lo anterior, algunos de los aportes tienden a mejorar la selección de portafolios intuitivos, altamente concentrados, sin inductores de sensibilidad, y la maximización de los errores de estimación, falencias que varios autores documentaron y sobre los que se cimentaron algunos de los modelos posteriores al propuesto por Markowitz.

El punto de equilibrio al que hacen referencia los autores guarda estrecha relación con las cotizaciones y el principio de que el precio contiene todos los datos del mercado y propende por que los inversionistas pueden sacar ventajas de la información que se genera del equilibrio racional al que tienden los mercados; lo anterior es razonable dado que cuando un inversionista plantea una oferta por un activo ello se debe a que su valoración o estimación racional lo ha llevado a dicho punto y quien lo posee tiene en cuenta aspectos similares de valoración para decidir si lo vende o no.

Según lo indican algunos estudios comparativos realizados en torno a los dos modelos, el adelanto presentado por el de Black-Litterman ha permitido ajustar los portafolios a las necesidades de los mercados al tener en cuenta aspectos reales de los mismos que se omiten en el presentado por Markowitz, dado que en la práctica no resulta tan útil y práctico frente a la cantidad de variables que afectan los mercados y los principios que no se ajustaban mucho a la realidad. En la teoría moderna de portafolio se establece que los inversionistas buscan un margen de rentabilidad en sus portafolios de inversión a causa de un riesgo, medido por medio de las variaciones que se presentan en las cotizaciones del precio de los activos o sus fluctuaciones, y la conformación de un portafolio cuya diversificación está basada en la correlación entre ellos con el fin de minimizar las variaciones o la volatilidad del portafolio. Los datos para determinar los activos correctos que permiten la optimización del portafolio, en términos de máxima

rentabilidad y mínimo riesgo, se obtienen de los resultados históricos de los mismos, es decir, de sus variaciones en un período determinado, lo que se puede traducir en que el futuro se comportará como el pasado; en parte podría tener razón este criterio dado que las decisiones que se toman en los mercados frente a las posiciones de los agentes al tener en cuenta la información disponible buscan en sus análisis técnicos puntos de referencia que se marcan en las tendencias gráficas de los precios de los activos. Tal es el caso del análisis técnico, en el que se analizan puntos que permiten establecer líneas de soporte y de resistencia, que son las que sirven de base para determinar las posibles tendencias y los rangos en los que puede estar oscilando el precio de un activo. Si bien el análisis que se debe llevar a cabo se hace en torno a las variaciones que presenten los activos en sus cotizaciones, en esencia son el precio del activo y sus variaciones lo que se presenta por el efecto de la oferta y la demanda, por lo que se podría concluir que el precio del activo contiene toda la información relacionada con los factores exógenos y endógenos que puedan afectar dicho activo y hagan que sus valoraciones fluctúen.

La extensión del modelo de Black-Litterman, que agrega las perspectivas de rentabilidad de los activos, ha sido utilizado como herramienta para conformación de portafolios y hace uso de la optimización inversa, sobre la que no es necesario calcular cuál ponderación se requiere a fin de obtener cierta rentabilidad; por el contrario, dada una rentabilidad esperada supone la ponderación requerida por el portafolio. También ayuda a resolver el problema de la elección de activos puesto que el punto de partida para desarrollar el modelo tiene en cuenta el CAPM. El modelo hace la estimación de las covarianzas y los retornos esperados y sobre estos dos factores lleva a cabo la combinación óptima para conformar el portafolio. Lo anterior se logra gracias al uso de métodos bayesianos y no bayesianos. Además de que las expectativas de los inversionistas se valoran en el sentido cuantitativo, una de los limitantes para el uso del modelo

radica en que los datos que se deben obtener para utilizarlo el modelo son bastante amplios y algunos factores pueden ser difíciles de hallar. El modelo plantea unos supuestos básicos sobre los que se desarrolla el enfoque, tales como que los rendimientos siguen una distribución normal, que los generados por los activos tienen asociada una distribución de probabilidad para el período siguiente, que las expectativas de los inversionistas sobre el portafolio para conformarlo se establecen de manera eficiente y que se puede establecer un nivel de confianza para cada opinión. En la publicación de Cruz Salazar (2012) se sugieren unos pasos para conformar el portafolio según este modelo, para lo cual lo sustenta y lo agrupa sustentando y agrupándolo del siguiente modo:

- Determinación de los bienes que constituirán el mercado.
- Obtención de la matriz histórica de varianzas y covarianzas para todos los activos del mercado.
- Determinación de la capitalización de mercado para cada clase de activo.
- Cálculo de los rendimientos de equilibrio.
- Determinación de las opiniones del mercado.
- Conjugación de los rendimientos de equilibrio con las opiniones de los inversionistas.
- Generación del portafolio óptimo a partir de la información obtenida en los pasos anteriores.
- Selección de un portafolio eficiente que coincida con las preferencias de riesgo de los inversionistas.

En forma simple, se puede resumir el proceso de inversión a partir del modelo en los siguientes pasos (Cruz Salazar, 2012):

Las ventajas más importantes de este modelo son (Cruz Salazar, 2012):

- Flexibilidad. El modelo permite al administrador de portafolios incluir sus expectativas y actualizarlas frente a la presencia de nueva información.
- Manejo del riesgo. El inversionista puede tomar riesgo acerca del que tiene una opinión (*view*); tomará un mayor riesgo según tenga mayor confianza.
- Producción de portafolios más estables en el tiempo al utilizar los rendimientos de equilibrio como centro de gravedad.
- Repartición de los errores a lo largo del vector de rendimientos esperados con lo que se disminuye su impacto.

Al igual que como se buscaron los beneficios y las falencias del modelo de Markowitz, también se llevaron a cabo diversos estudios sobre su utilidad. Uno de ellos se realizó en Colombia y en él se hace un ejercicio práctico de comparación entre los modelos de Markowitz y de Black-Litterman como un ejemplo de optimización de portafolios en el país por parte de Bernal Aguas (2013); examina las cualidades de cada uno de los modelos, así como referencias sobre sus aplicaciones prácticas en diversos escenarios. El autor concluye que se presentan ventajas en la aplicación del modelo Black-Litterman e indica, con la estructuración de diversos portafolios según cada una de las metodologías, las ventajas de un modelo sobre el otro. Se hacen referencias técnicas alusivas a bases empíricas sobre su aplicación práctica y las ventajas relativas de las características del modelo. El autor concluye que se obtuvieron mejores desempeños y portafolios más eficientes en términos de índices de Sharpe con la aplicación del modelo de Black-Litterman.

INFERENCIA BAYESIANA

La inferencia bayesiana es un método estadístico en el que las evidencias o las afectaciones que ocurren en sucesos y que generan incertidumbre permiten emplear información relacionada con el fin de inferir acerca de la probabilidad de que un suceso derivado o relacionado con esa información ocurra o no. Puesto que la incertidumbre, como factor determinante, y el uso de la inferencia bayesiana, que posibilita, a través de datos estadísticos u observaciones, inferir o actualizar la probabilidad de que un suceso o hipótesis se cumpla, a lo que se suma hecho de que la lógica está presente y los principios que rigen las diferentes áreas de estudios y la aplicación de las probabilidades sirven como base si se tiene en cuenta que en los mercados financieros se actúa en condiciones de incertidumbre o sobre sucesos sobre los que no se tiene mayor información, dado que es un proceso natural y sobre el que los agentes de mercado buscan, a través de decisiones lógicas, generar el mejor rendimiento posible de los activos que administran, resulta útil el uso de métodos sobre los cuales la información sobre la que se trabaja puede ser cierta o falsa, si se toma en consideración que el uso de la inferencia bayesiana proporciona una base que permite simular los resultados lógicos que generan incertidumbre de los mercados financieros. Dado que existen algunos principios, tales como las líneas de soporte y resistencia de las variaciones en las cotizaciones de un activo, las afectaciones de una noticia positiva o negativa sobre el precio de un título y los diferentes indicadores macroeconómicos, entre otros, se cumple la premisa de que de una manera u otra los mercados pueden guardar cierto comportamiento en el tiempo y que sus resultados en un momento dado se pueden repetir en el futuro.

La fórmula para emplear la inferencia bayesiana es la siguiente:

$$P(A / B) = \frac{P(B / A)P(A)}{P(B)}$$

En donde $P(A/B)$ = probabilidad de A dado B y $P(B/A)$ = probabilidad de B dado A.

El objetivo primordial de este trabajo de investigación es diseñar una herramienta con el uso del modelo Black-Litterman y desarrollar análisis de los activos que conforman el índice COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia para determinar cuáles cumplen las condiciones óptimas para generar un portafolio eficiente que permita obtener una rentabilidad más alta que la generada por los CDT y las carteras colectivas y con un nivel de riesgo moderado. Lo anterior como una alternativa diferente a los activos tradicionales que han utilizado las personas que tienen excesos de liquidez y prefieren no arriesgar sus recursos a cambio de una rentabilidad relativamente baja. Con el desarrollo de este trabajo de investigación se busca abrir un camino que les permita a las personas del común hacer una elección entre los productos que ofrece el mercado financiero diferentes a los que por tradición han entregado los agentes del mercado, de tal modo que con el uso de herramientas simples y sin necesidad de acceder a complejos y costosos aplicativos de software puedan cambiar y efectuar comparaciones entre los diversos activos que ofrece el mercado financiero. Se hace necesario indagar con las entidades del mismo y, de manera más específica, con el sector bancario, que para el caso de Colombia es el agente más importante del mencionado mercado, puesto que es el agente que durante muchos años ha llevado a cabo la mayor colocación de activos financieros en el mercado; para el mes de enero de 2016 el monto al que ascendían las inversiones en títulos de CDT tradicionales alcanzaron la cifra de 120,6 billones de pesos (Ahorrar se hace más rentable: se disparan las tasas de los CDT, 2016), lo que demuestra que a lo largo de la historia dicho tipo de título de inversión ha sido el más demandado por los clientes del sector financiero. En relación con las comparaciones realizadas a través de los informes de captación del sector financiero emitidos por la

Superintendencia Financiera (2016) para el mismo período de análisis, en este punto se debe resaltar que para el mercado local los CDT ofrecen una rentabilidad que en la mayoría de los casos no es muy superior a la tasa de inflación registrada para cada período. Las tasas ofertadas por las entidades bancarias apenas cubren unos cuantos puntos porcentuales por encima de dicho indicador macroeconómico e, incluso, se ubican por debajo durante algún tiempo, lo que da como resultado un interés real relativamente bajo. Según la comparación de los datos extractados del DANE (2016) sobre la evolución del índice de precios al consumidor durante el período de 2012 a junio de 2016, y al hacer un comparativo con los datos históricos de la evolución de las tasas ofertadas por las entidades financieras para los certificados de depósito a término con un período de 360 días, analizados entre los mismos rangos del IPC, se encontró que, en promedio, el interés real otorgado a los inversionistas tradicionales que hacen uso de los CDT fue solamente del 1.83% en términos efectivos. La tasa promedio que ofrecen las entidades financieras y las corporaciones de ahorro generan un margen de rentabilidad que para el año 2016 se ubicó en un plano que podría ser atractivo y entregar un margen de rentabilidad que puede hacer que muchas personas con poca educación financiera y que tengan liquidez lo seleccionaran como alternativa de inversión. En algunas entidades financieras se ofreció una tasa por encima del 12% en CDT, que es relativamente más alta que las demás ofrecidas en el mercado, incluso muy superior a la tasa de crecimiento esperado por el Banco de la República (2013), que para el mes de junio de 2016 se situó en el 2.48%. En este sentido resultaría más atractivo realizar una inversión en un CDT que en la mayoría de los negocios comerciales en los que las rentabilidades se encuentran por ese margen y cuyo desempeño requiere mayores esfuerzos. Una de las dificultades que más apremiaron en el desarrollo de este trabajo de investigación fue ofrecerles a las personas que por tradición no demandan los activos financieros, que no poseen educación financiera alguna y que, fuera de lo anterior, presentan

altos márgenes de liquidez para que confluyan y hagan uso de dichos activos, dado que las personas en términos de inversión y rentabilidad siempre preferirán la seguridad y una parte muy pequeña de este grupo tendría iniciativa para sumarse a los clientes del mercado financiero. En términos de uso de los CDT tradicionales ofertados por las entidades financieras se presenta una cantidad bastante alta en términos potencial de uso de los mencionados recursos en otros activos financieros distintos a los tradicionales.

Tabla 4. Comparativo entre IPC y CDT

Comparativo de la evolución del IPC y la tasa promedio de CDT			
	IPC	PROMEDIO TASA CDT	INTERES REAL
2012	2.44%	6.20%	3.67%
2013	1.94%	4.81%	2.82%
2014	3.66%	4.74%	1.04%
2015	6.77%	5.43%	-1.26%
2016	5.10%	8.10%	2.85%
PROMEDIO			1.83%

Fuente: elaboración propia con base en DANE y Superintendencia Financiera

Para el 15 de abril de 2016 las entidades financieras que ofrecían las mejores tasas en el mercado se listaban en el siguiente orden, en el que el Banco de Occidente presentaba la tasa de CDT más alta pagada a los usuarios del mercado bancario que demandaron tal activo:

Tabla 5. Tasas de CDT el 15 de abril de 2016

Top 10 de las mejores tasas mayores a un (1) año	
Banco de Occidente	12.39%
Leasing Corficolombiana	9.09%
Oportunity Internacional	9.00%
BBVA	8.92%
Credifinanciera	8.70%
Banco de Bogota	8.67%
Davivienda	8.65%
Corficolombiana	8.60%
Pichincha	8.58%
Multibank	8.54%
TOTAL SISTEMA	9.65%

Fuente: elaboración propia con base en Revista DINERO correspondiente al 15 de abril de 2016

Fuente: Revista DINERO 18 de Marzo de 2016

Con los activos del índice COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia, que es un indicador de capitalización que refleja las variaciones de los precios de las acciones de mayor capitalización bursátil en el que la participación de cada acción en él está determinada por el correspondiente valor de la capitalización bursátil ajustada (flotante de la compañía multiplicado por el último precio). El valor inicial del índice fue de 1,000 puntos y su primer cálculo se hizo el día 15 de enero de 2008. Está compuesta por 20 acciones (Bolsa de Valores de Colombia 2016). De ese grupo de acciones se hizo necesario obtener datos históricos del comportamiento de las acciones que conforman el índice COLCAP, relacionado con los activos más transados, información que se puede conseguir de la página de la Bolsa de Valores de Colombia. Con ello se busca comparar los rendimientos generados en la actualidad por las carteras colectivas de las firmas comisionistas de bolsa más representativas del país, a través de una consulta que en la mayoría de los casos se encuentra en sus respectivas páginas de internet o por medio de una

encuesta diseñada para este fin, así como las referencias de las tasas que pagan los CDT, tomada como referencia de la Superintendencia Financiera de Colombia (2016).

Las firmas comisionistas de bolsa que operan en el mercado colombiano, de las cuales se consultó la información referente a las carteras colectivas conformadas por acciones locales y que ofrecen a los usuarios, presentan las siguientes rentabilidades a 180 días:

"Tabla 6". "Rentabilidad Carteras colectivas de comisionistas de bolsa"

CARTERAS COLECTIVAS EN COLOMBIA		
ENTIDAD	NOMBRE DEL FONDO	RENTABILIDAD
FIDUCIARIA BANCOLOMBIA	RENDA FIJA PLAZO	7.91%
FIDUCIARIA BANCOLOMBIA	RENDA ACCIONES	33.93%
FIDUCIARIA BANCOLOMBIA	RENDA BALANCEADO	16.48%
FIDUCIARIA BANCOLOMBIA	RENDA VARIABLE COLOMBIA	42.23%
FIDUCIARIA BANCO DE BOGOTÁ	FIC SUMAR	6.75%
FIDUCIARIA BANCO DE BOGOTÁ	FIC FIDUBOGOTA	6.87%
DAVIVIENDA	FIC DAVIPLUS RENTA FIJA PESOS	7.20%
DAVIVIENDA	FONDO DE INVERSIÓN ACCIONES	18.12%
PROFESIONALES DE BOLSA	VALOR 1	5.26%
PROFESIONALES DE BOLSA	VALOR 2	6.81%
PROFESIONALES DE BOLSA	RENDA TOTAL 180	6.31%
PROFESIONALES DE BOLSA	COMP. MOMENTUM	36.15%
BBVA	FCEFONPLCB	5.75%
CREDICORP CAPITAL	FONVAL ACCIONES LOCAL	58.07%
CREDICORP CAPITAL	FONVAL ACCIONES DINÁMICO	31.58%
ACCIONES Y VALORES	FONDO DE INV. COLEC. ACCIVAL	6.438%
ACCIONES Y VALORES	FONDO ACCIVAL NACION	10.537%
ALIANZA VALORES	CON PACTO DE PERMANEN ACCION	24.521%
RENTABILIDAD PROMEDIO		18.38%

Fuente: elaboración propia con base en la información de las firmas comisionistas de bolsa

Como se observa en la tabla anterior, algunas carteras colectivas ofrecidas por las firmas comisionistas de bolsa que operan en el mercado local y conformadas por acciones del índice COLCAP, obtuvieron un rendimiento bastante alto, muy por encima de las tasas ofrecidas por las entidades bancarias a través de los CDT; en promedio, el margen obtenido fue del 18.38%, que es una tasa muy alta y difícil de encontrar en el mercado. No obstante, dicha rentabilidad tiene un riesgo implícito, que cada uno de los inversionista asumió y el premio por dicho riesgo fue una tasa de rentabilidad que pudo cubrir las expectativas del mercado; de este análisis se podría extraer que para un inversionista común y corriente que posee excesos de liquidez es posible obtener márgenes de rentabilidad más altos que los ofrecidos y utilizados a lo largo de la historia por las entidades bancarias.

4. Presentación y análisis de resultados

COMPARATIVO DEL MODELO DE MARKOWITZ Y EL DE BLACK-LITTERMAN

Con el uso del indicador de bursatilidad, que refleja el volumen de negociación que han tenido las acciones que conforman el índice COLCAP, se seleccionaron, de un grupo de 25 acciones, aquellas que poseían el mayor volumen de negociación promedio desde el “1” de julio del año 2015 hasta el corte al 1 de julio del 2016 con la finalidad de escoger las que permitiesen conformar un portafolio eficiente. Se usó como base el indicador de volumen puesto que sirvió como referencia para conocer la liquidez que poseía un activo con el fin de conformar un portafolio constituido por títulos cuya liquidez fuese alta.

“Tabla 7”. Bursatilidad promedio en 2016 de acciones en COLCAP

Promedio de Volúmenes de negociación diaria de los activos de la Bolsa de Valores de Colombia año 2016								
TITULO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
ECOPETROL	\$ 210,191,870,358	\$ 472,486,703,365	\$ 570,488,447,815	\$ 544,321,626,540	\$ 377,556,671,055	\$ 309,087,762,570	\$ 229,608,411,730	\$ 387,677,356,205
PFBCOLOM	\$ 274,908,795,800	\$ 384,456,200,980	\$ 528,973,389,540	\$ 470,052,278,280	\$ 381,511,455,840	\$ 304,082,130,220	\$ 194,668,853,740	\$ 362,664,729,200
EXITÓ	\$ 103,581,930,140	\$ 110,665,491,880	\$ 306,821,292,980	\$ 184,096,991,740	\$ 203,018,235,240	\$ 255,161,522,580	\$ 407,607,894,420	\$ 224,421,908,426
GRUPOSURA	\$ 134,008,063,840	\$ 246,338,355,340	\$ 223,485,824,640	\$ 172,774,706,280	\$ 375,295,542,820	\$ 128,950,104,980	\$ 141,294,499,820	\$ 203,163,871,103
CEMARGOS	\$ 226,243,215,710	\$ 356,103,950,720	\$ 121,459,150,220	\$ 130,076,862,620	\$ 181,304,462,480	\$ 84,134,383,860	\$ 94,340,876,600	\$ 170,523,271,744
PFDAVVNDA	\$ 84,139,016,600	\$ 121,346,128,780	\$ 62,310,241,940	\$ 107,218,186,540	\$ 178,838,247,740	\$ 144,979,680,020	\$ 394,254,261,940	\$ 156,155,109,080
PFGRUPSURA	\$ 46,629,800,100	\$ 102,378,605,700	\$ 151,921,647,180	\$ 102,016,790,340	\$ 321,653,716,720	\$ 54,946,896,080	\$ 61,834,926,460	\$ 120,197,483,226
PFAVAL	\$ 62,379,865,929	\$ 90,646,771,170	\$ 109,755,008,785	\$ 109,896,850,410	\$ 162,056,764,035	\$ 67,258,161,240	\$ 103,175,536,820	\$ 100,738,422,627
GRUPOARGOS	\$ 58,589,064,640	\$ 141,050,166,640	\$ 146,354,606,220	\$ 103,331,717,560	\$ 80,696,785,080	\$ 80,367,814,900	\$ 72,761,949,560	\$ 97,593,157,800
NUTRESA	\$ 87,313,889,240	\$ 89,482,538,420	\$ 97,311,743,840	\$ 94,214,685,860	\$ 64,254,578,840	\$ 133,976,179,440	\$ 68,412,947,340	\$ 90,709,508,997
ISA	\$ 87,318,555,400	\$ 58,624,058,580	\$ 76,804,271,840	\$ 132,354,882,950	\$ 104,164,740,240	\$ 56,085,409,240	\$ 70,915,250,340	\$ 83,752,452,656
BCOLOMBIA	\$ 45,669,993,720	\$ 91,031,153,460	\$ 73,251,347,520	\$ 106,651,412,520	\$ 128,365,398,380	\$ 64,818,686,640	\$ 38,352,292,220	\$ 78,305,754,923
PFCEMARGOS	\$ 35,656,894,670	\$ 92,927,076,490	\$ 96,668,913,110	\$ 103,534,192,440	\$ 80,386,594,900	\$ 54,632,051,900	\$ 41,385,538,120	\$ 72,170,180,233
CLH	\$ 35,695,719,480	\$ 68,168,804,840	\$ 60,988,414,740	\$ 80,369,176,300	\$ 55,723,412,200	\$ 89,597,512,620	\$ 86,615,732,600	\$ 68,165,538,969

Fuente: elaboración propia con base en Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Del grupo de 25 activos que conforman el índice, se seleccionaron 14, los que corresponden a aquellos activos que presentaron los promedios de bursatilidad más altos durante el período seleccionado. De acuerdo con los retornos obtenidos durante el mismo, se escogieron las que tuvieron márgenes de rentabilidad positivos en el lapso analizado.

Con base en la conformación de las carteras colectivas de las firmas comisionistas de bolsa que operan en Colombia, se hizo un comparativo a fin de determinar qué tan alejado se encontraba el portafolio hallado con respecto de las carteras conformadas.

En el análisis de la composición de las carteras colectivas más relevantes ofrecidas por las firmas comisionistas de bolsa se halaron las siguientes participaciones por sector:

“Tabla 8”. Composición de carteras colectivas más relevantes de firmas comisionistas

FIRMA	NOMBRE DEL PORTAFOLIO	COMPOSICIÓN				TOTAL
		SECTOR REAL	SECTOR FINANCIERO	OTROS SECTORES	ENTIDADES PÚBLICAS	
ALIANZA VALORES	ALIANZA ACCIONES	33.26%	47.44%	0	19.30%	100%
ACCIONES Y VALORES	ACCIVAL ACCIONES NACION	35.00%	41.00%	13%	11.00%	100%
PROFESIONALES DE BOLSA		43.00%	41.00%		16.00%	100%
CREDICORP CAPITAL	FONVAL ACCIONES VALOR	56.89%	26.51%		16.60%	100%
DAVIVIENDA CORREDOR	FONDO DE INVERSIÓN COLECTIVA ACCI	36.00%	50.10%		13.90%	100%
VALORES BANCOLOMBIA	RENTA ACCIONES	54.52%	36.55%		8.82%	100%
CASA DE BOLSA	ACCIONES PLUS FONDO	34.50%	51.50%		14.00%	100%
	PROMEDIO	41.88%	42.01%	6.50%	14.23%	

Fuente: elaboración propia con base en información de las firmas comisionistas

En algunas firmas se conformaron portafolios que en su mayor proporción contenían activos del sector financiero, lo que puede estar relacionado con que durante los últimos años los retornos y las rentabilidades que ha generado dicho sector han permitido que sus acciones sean más apetecidas. Dichas utilidades fueron constantes año tras año, el volumen fue relativamente alto: se ubicó en los 7.38 billones de pesos durante 2015 (La desaceleración no afecta balances de la banca nacional, 2015) y para los primeros cuatro meses del año 2016 se situó en 3.2 billones de pesos, lo que puede traducirse en que el valor de las acciones también tuvo un repunte y una tendencia a valorizarse, además de las utilidades que distribuyó entre sus accionistas. El sector siguiente en cuanto a la conformación de las carteras colectivas de las firmas comisionistas de bolsa fue el de acciones de empresas pertenecientes al sector real de la economía, es decir, el encargado de la producción y la comercialización de bienes; por último, y en menor proporción, se encontraban concentrados en activos de empresas del sector público y otros sectores.

Fuera de lo anterior, cabe analizar que durante el año 2016 el índice COLCAP ha presentado una tendencia alcista y se ha recuperado de las bajas en la cotización de sus activos que tuvieron lugar durante el último semestre de 2015; aun así, el índice se encontraba, con corte al 1 de julio

de 2016, en una posición muy inferior a la registrada en los años 2013 y 2014, aunque con los datos recolectados, la muestra que se tomó año a año desde el 1 de julio de 2015 hasta el 1 de julio de 2016 entregó datos positivos y buenos márgenes de retorno para algunos de los activos seleccionados, lo que podría indicar un repunte en la cotización de los activos que conforman el índice COLCAP y una recuperación que ha generado que el índice tenga un retorno en el año corrido del 18.92%, que en varios ámbitos representa un margen de retorno que cubre las expectativas de muchos inversionistas. A continuación se observa el comportamiento del índice COLCAP desde el año 2012 hasta el día 1 de julio del 2016; en el despliegue gráfico se puede observar lo antes expuesto y con el análisis respectivo se evidencia la recuperación que en el año corriente a la elaboración de este trabajo de investigación ha presentado el índice.



OPEN	DAY RANGE	PREVIOUS CLOSE
1,373.42	1,369.69 - 1,375.09	1,373.42
52WK RANGE	1 YR RETURN	YTD RETURN
1,045.71 - 1,380.41	15.44%	18.92%

Gráfico 1. Comportamiento del COLCAP

Fuente: Bloomberg (2016)

Ahora: al tener en cuenta el buen momento que ha presentado durante el año corrido en que se llevó a cabo el análisis con los activos que componían el índice COLCAP, se procedió a seleccionar aquellos que presentaron las rentabilidades más elevadas, obtenidas de los activos que presentaron los más altos volúmenes de negociación promedio, con la intención de conformar un portafolio compuesto por activos que poseyesen una liquidez que permitiese disponer de los recursos en un momento dado, que fuesen transados con facilidad y tales que pudiese disponer del recurso.

Tabla 9. Rentabilidad y desviación de acciones con bursatilidad más alta en el COLCAP

TITULO	RENTABILIDAD DIARIA	RENTABILIDAD ANUAL	DESVIACIÓN DIARIA	DESVIACIÓN ANUAL
CEMENTOS ARGOS	0.1104%	26.93%	1.94%	30.27%
PF CEMENTOS ARGOS	0.0888%	21.68%	1.43%	22.34%
ISA	0.0869%	21.20%	1.91%	29.90%
GRUPO ARGOS	0.0418%	10.19%	2.01%	31.36%
NUTRESA	0.0417%	10.18%	1.32%	20.54%
DAVIVIENDA	0.0095%	2.33%	1.63%	25.52%
GRUPO SURA	0.0078%	1.91%	1.65%	25.80%
PF GRUPO SURA	0.0040%	0.97%	1.65%	25.84%
CLH	-0.0013%	-0.32%	1.73%	27.06%
PF BANCOLOMBIA	-0.0276%	-6.74%	1.77%	27.65%
PF AVAL	-0.0332%	-8.10%	1.43%	22.27%
BANCOLOMBIA	-0.0374%	-9.11%	1.80%	28.13%
ECOPETROL	-0.0644%	-15.71%	2.57%	40.20%
ÉXITO	-0.1904%	-46.46%	2.65%	41.35%

Fuente: elaboración propia con base en Bolsa de Valores de Colombia (2016)

De los activos seleccionados con el fin de establecer la muestra de potenciales títulos que permitiesen la conformación de un portafolio eficiente se encontró que durante el período de análisis comprendido entre el 1 de julio de 2015 y el 1 de julio de 2016, al tener en cuenta el comportamiento del índice COLCAP durante dicho período, de los 14 activos, ocho presentaron margen positivo y los seis restantes negativo, de tal manera que del grupo de activos se seleccionaron los primeros. Cabe resaltar que algunos de los activos que tuvieron rentabilidad positiva pertenecían a un mismo grupo económico, por lo que, con el fin de reducir la correlación que pudiese existir entre ellos y así minimizar el riesgo, se procedió a escoger aquel activo cuyo margen fue más alto. Tal fue el caso de los activos de Cementos Argos®, PF Cementos Argos y Grupo Argos, al igual ocurrió con Grupo Sura y Preferencial Grupo Sura. Aunque las carteras colectivas ofrecidas por las firmas comisionistas de bolsa sí se encontraban conformadas por activos de un mismo grupo económico, y dado que para el caso de los activos que conforman los activos de Cementos Argos ® y Pf Cementos Argos son las que presentaron los márgenes más altos en el grupo seleccionado, sería útil analizar la analogía con ambas combinaciones, es decir, conformar los portafolios con activos de un mismo grupo económico y otro con los que no los contengan.

PORTAFOLIOS SEGÚN LA METODOLOGÍA DE MARKOWITZ

La selección de activos y su correcta distribución para conformar un portafolio que permitiese brindar la opción a los potenciales inversionistas y, en concreto, a personas que posean cierta liquidez, que conocen poco del mercado financiero y que prefieren demandar activos financieros tradicionales como el CDT, en un marco que les pueda proponer un margen de rentabilidad más

alto que el ofrecido por el mercado para carteras colectivas de renta variable, con un nivel de riesgo moderado y que les plantee seguridad sobre la conservación de su dinero, con apoyo en el uso de las herramientas tecnológicas, todo ello da como resultado, luego de obtener datos históricos sobre la cotización de precios de los activos del índice COLCAP que generaron un margen de rentabilidad durante un año calendario y que, además, fuesen de alta liquidez, se seleccionaron los siguientes activos con el fin de conformar un portafolio en términos eficientes según la metodología propuesta por Markowitz.

Tabla 10. Portafolios según la metodología de Markowitz

NÚMERO PORTAFOLIO	VOLAT PORT	RENT PORT	CEMENTO S ARGOS	PF CEMENTO S ARGOS	ISA	GRUPO ARGOS	NUTRESA	DAVIVIENDA	GRUPO SURA	PF GRUPO SURA
1	16.57%	11.92%	0.00%	30.94%	2.54%	0.00%	39.61%	12.99%	1.82%	12.10%
2	19.70%	21.77%	29.43%	0.00%	0.00%	21.47%	33.39%	7.15%	0.00%	8.55%
3	22.82%	24.33%	53.50%	0.00%	0.00%	20.63%	24.24%	0.00%	0.00%	1.63%
4	25.94%	25.57%	75.02%	15.23%	9.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5	29.07%	26.58%	93.72%	1.57%	4.71%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
6	30.27%	26.93%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	20.11%	20.00%	0.00%	83.98%	1.48%	0.00%	14.54%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la Bolsa de Valores de Colombia (2016) y la aplicación del modelo de portafolio de Markowitz

Con la aplicación del modelo de Markowitz, y al tomar como base la selección de activos que presentaron un margen de rentabilidad positivo durante el período de análisis de los datos, se obtuvieron y se conformaron seis portafolios, entre los cuales la sugerencia del modelo hacia el portafolio número 6, con concentración en el activo de Cementos Argos ® (CEMARGOS) presentó la mayor rentabilidad, aunque también tuvo la mayor desviación estándar. Cabe resaltar una de las falencias del modelo: entregó una concentración en un solo activo dados los datos inicialmente entregados para desarrollarlo; en la selección de los demás portafolios sugeridos

por los resultados del modelo, la concentración en dicho activo fue constante, y no en proporciones menores, con excepción de los portafolios 1 y 2, en los que la hubo menor en tal activo; en términos de rentabilidad, oscila, según los portafolios conformados, entre el 11.73% y el 26.93%, que, en términos generales y al hacer un comparativo con los datos en los que se relacionan los márgenes ofrecidos por los CDT, se encontraron muy por encima de la rentabilidad ofrecida por ellos, aunque cabe resaltar el riesgo implícito que contiene la inversión en el mercado de valores frente a la tasa que podría ser denominada libre de riesgo que ofrece el CDT.

Como se había planteado a razón de reducir la correlación que pudiese existir entre los activos que representaban a un mismo grupo económico, se hizo el comparativo mediante la conformación de diversos portafolios en los que se excluyó y no se tuvieron en cuenta activos que perteneciesen a un mismo conglomerado. Se llevó a cabo sobre la misma base de datos, para igual período y al tomar en consideración los activos que presentaron márgenes positivos durante el intervalo temporal de análisis; los resultados de la analogía fueron los siguientes portafolios:

Tabla 11. Portafolios sin activos de un mismo grupo económico

NÚMERO PORTA	VOLATILIDAD PORTAFOLIO	RENTABILIDAD PORTAFOLIO	CEMARGOS	ISA	NUTRESA	DAVIVIENDA	GRUPO SURA
1	17.76%	9.24%	8.19%	5.59%	49.78%	20.31%	16.13%
2	20.96%	20.40%	43.37%	26.77%	29.86%	0.00%	0.00%
3	24.16%	22.81%	58.70%	36.25%	5.05%	0.00%	0.00%
4	27.36%	26.00%	83.85%	16.15%	0.00%	0.00%	0.00%
5	30.27%	26.93%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la Bolsa de Valores de Colombia (2016) y la aplicación del modelo de portafolio de Markowitz

De la misma manera que en la conformación de portafolios que contuviesen los activos que pertenecían a un mismo grupo económico, se obtuvo un portafolio con tendencia a ser configurado por proporciones altas, lo que puede entenderse como una concentración hacia el activo de Cementos Argos ®, en gran medida porque es el que tuvo la rentabilidad más alta durante el período de análisis y las diferencias entre los portafolios conformados por una y otra metodología, es decir, el compuesto por activos de un mismo grupo económico y otro que no los contenga, no presentó variaciones significativas, tanto en las rentabilidades como en las volatilidades, y tuvo una mejora muy baja en términos de rentabilidad.

De la misma manera se concentraron los portafolios generados con los activos seleccionados, es decir, los 14 activos que presentaron la mayor bursatilidad en el período analizado; la rentabilidades obtenidas no han tenido variaciones significativas respecto de las dos opciones antes propuestas, por lo que se podría establecer que en la aplicación del modelo de Markowitz hubo limitaciones en torno a la conformación desde las perspectiva de la concentración; la diversificación ocurrida se ha visto afectada en gran medida por la alta variación y la volatilidad que ha tenido el índice durante el año analizado, puesto que se hubo fuertes descensos, así como ascensos muy pronunciados, en el mismo período.

En el análisis realizado con los activos seleccionados se pudo constatar que, ante el comportamiento presentado por el índice COLCAP, ello permite generar una base para poder sugerirles a las personas que poseen excesos de liquidez y brindarles una alternativa que posibilite obtener rentabilidades más altas que las ofrecidas por las entidades bancarias a través

de sus títulos de CDT o sobre las carteras colectivas que proponen las firmas comisionistas de bolsa en la actualidad, por lo que conviene señalar como punto álgido y llamativo dicho aspecto. También cabe resaltar que si bien se pretende mostrar a las personas que poseen excesos de liquidez que incursionen y hagan parte de un mercado desconocido para la mayoría de ellas, que por tradición han demandado los activos financieros que conocen y con obvias razones, se debe destacar que las herramientas necesarias para poder hacer la mejor elección requieren cierto grado de educación financiera y conocer aspectos relevantes para el análisis financiero, así como el manejo de algunos conceptos básicos para tener en cuenta en cuanto a la conformación de portafolios, pues la sugerencia del uso de un modelo o de una metodología u otra no garantiza el éxito en la obtención de rentabilidades en los mercados financieros.

EVALUACIÓN Y REVISIÓN SEGÚN EL MODELO DE MARKOWITZ

Durante el período de análisis se evaluaron los portafolios de acuerdo con la conformación obtenida por el modelo de Markowitz, de manera que día a día se valorasen los resultados durante dicho lapso de tiempo; se examinaron los portafolios 3,4, y 5 con los datos de cada día para evaluar la rentabilidad y el comportamiento de los activos y, en general, de cada uno de los portafolios.

El ejercicio de reversión se llevó a cabo al tomar como potencial inversión la suma de \$20.000.000, sobre la cual se asignó de acuerdo con la distribución sugerida por la metodología de Markowitz. Del análisis se pudo extraer como resultado que la variación en términos reales

no fue mucha, es decir, no fue tan apreciable respecto de los tres portafolios analizados. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 12. Evaluación de resultados de los portafolios

EVALUACIÓN PORTAFOLIOS BAJO MODELO MARKOWITZ						
PORTAFOLIO	ACTIVO	NÚMERO ACCIONES	PORCENTAJE PARTICIPACIÓN	INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN FINAL	MARGEN
3	CEMARGOS	1149	52.00%	\$10,399,082	\$13,627,969	31.05%
	PREFERENCIAL CEMARG	726	31.94%	\$6,387,565	\$7,940,905	24.32%
	ISA	446	16.07%	\$3,213,352	\$3,975,465	23.72%
	TOTAL		100.00%	\$20,000,000	\$25,544,339	27.72%
4	CEMARGOS	1658	75.02%	\$15,003,370	\$19,661,874	31.05%
	PREFERENCIAL CEMARG	346	15.23%	\$3,045,380	\$3,785,961	24.32%
	ISA	271	9.76%	\$1,951,251	\$2,414,030	23.72%
	TOTAL		100.00%	\$20,000,000	\$25,861,865	29.31%
5	CEMARGOS	2071	93.72%	\$18,743,206	\$24,562,920	31.05%
	PREFERENCIAL CEMARG	36	1.57%	\$314,246	\$390,665	24.32%
	ISA	131	4.71%	\$942,548	\$1,166,092	23.72%
	TOTAL		100.00%	\$20,000,000	\$26,119,677	30.60%

Fuente: elaboración propia con base en los datos de la Bolsa de Valores de Colombia (2016) y la aplicación del modelo de portafolio de Markowitz

En los tres portafolios se presentó un margen positivo, con una rentabilidad que empezó en el 27.72% y alcanzó el 30.60%, que es muy superior a la ofrecida por las entidades bancarias a través de los títulos de CDT y que se encuentra en el mismo rango de las carteras colectivas propuestas por las firmas comisionistas de bolsa a través de las carteras colectivas. En términos reales, la variación promedio fue de \$5.841.000; si se tiene en cuenta para el período analizado

de un año, es una rentabilidad que cumple las expectativas del mercado puesto que es un margen superior al promedio del mismo.

PORTAFOLIOS SEGÚN LA METODOLOGÍA DE BLACK-LITTERMAN

La selección de portafolios mediante la metodología de Black-Litterman requiere la aplicación de las expectativas de los inversionistas o de quien administre el portafolio. Para este concepto es claro que ha de tenerse en cuenta que las diversas variables que afectan el mercado terminan influyendo en la cotización de los precios de los activos que para este caso conformaron el índice COLCAP. Además de lo anterior se debe tomar en consideración que las expectativas de las personas tienen diferentes puntos de vista e infinitas posibilidades, por lo que resulta útil comparar las expectativas de cada agente o potencial inversionista frente a los retornos ofrecidos por activos o carteras de similares características, puesto que podría darse el caso en el que las expectativas de rentabilidad sean demasiado altas y no puedan cumplirse o estén muy alejadas de la realidad del mercado.

Al tener en cuenta que el modelo parte de los retornos esperados y que las expectativas del inversionistas deben estar en concordancia con los retornos del mismo, puesto que supone que en él el precio del activo contiene toda la información pertinente, se conformó el portafolio con los mismo activos analizados según la metodología de Markowitz, al tomar en consideración las mismas variables sobre su configuración de modo que contuviese activos de un mismo grupo económico, con dos apreciaciones sobre los retornos, es decir, que estuviese conformado por

activos que presentaron retornos positivos y comparado con el grupo de 14 activos que tuvieron la mayor bursatilidad durante el período de análisis.

Al tener en cuenta que el modelo requiere información relacionada con los excesos de retorno esperado, se tomó dicho concepto como la prima que genera el hecho de asumir el riesgo de invertir los recursos que se poseen en un mercado que para muchos es desconocido frente a una tasa que puede considerarse libre de riesgo, lo que implica hallar un equilibrio de mercado en términos de retorno, además de la fuente de la información sobre los activos potenciales con que se espera conformar el portafolio.

Para la elaboración de un portafolio compuesto por activos del índice COLCAP según la metodología Black-Litterman se debe tomar una tasa que se considere libre de riesgo, con el fin de comparar y obtener el exceso de retorno que se consigue y que puede considerarse como la prima por asumir el riesgo de invertir en títulos que tienen un riesgo más alto frente a una tasa que puede ser considerada libre de riesgo; para el caso de estudio resulta útil la selección del título TFIT16240724², nemotécnico utilizado para referenciar el título de tesorería (TES) emitido por el gobierno nacional con vencimiento para el 24 de Julio de 2024 y que resulta ser el activo de renta fija más transado durante el periodo de análisis, cuya rentabilidad promedio durante el año corrido ha sido del 8.16% (Bolsa de Valores de Colombia, 2008), tasa que, comparada con las que presenta el mercado bancario para sus títulos de CDT, se ubica en 1.49 puntos porcentuales por debajo del promedio que ofrecen las entidades por dichos títulos; también cubre la inflación registrada para el año 2015 en solamente 1.39%, lo que indica un

² TFIT16240724: título emitido por el gobierno nacional de la República de Colombia el día 24 de julio de 2008, con fecha de vencimiento 24 de julio de 2024, con una tasa de cupón de 10.0 y que se negocia en la Bolsa de Valores de Colombia.

interés real relativamente bajo; aun así, como referencia para el objeto de este estudio resulta pertinente utilizarla como tasa de comparación.

Según la metodología CAPM se valoraron los activos con que se pretendió conformar el portafolio, al tener en cuenta los mismo activos antes seleccionados y con los que se conformaron portafolios según la metodología de Markowitz, con la finalidad comparar los resultados entre ambos modelos.

El modelo matemático se expresa mediante la siguiente función:

$$E(r) - r_f = [(\tau S)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P]^{-1} [(\tau S)^{-1} \prod + P^T \Omega^{-1} Q]$$

Para los activos seleccionados con el fin de conformar el portafolio óptimo se debió calcular su capitalización de mercado, que representa la totalidad del valor de la compañía listada en la Bolsa de Valores de Colombia y que para los activos seleccionados se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 13. Cálculo de la capitalización de mercado de acciones con mayor bursatilidad en COLCAP

ACTIVO	NRO ACCIONES CIRCULACIÓN	PRECIO DE LA ACCION	CAPITALIZACIÓN DE MERCADO	PONDERACIÓN
GRUPO SURA	469,037,260	\$37,940	\$17,795,273,644,400	24.06%
CEMARGOS	1,151,672,310	\$11,860	\$13,658,833,596,600	18.47%
DAVIVIENDA	107,993,484	\$26,840	\$2,898,545,110,560	3.92%
PREFERENCIAL GRUPO SURA	106,334,963	\$37,140	\$3,949,280,525,820	5.34%
GRUPO ARGOS	645,400,000	\$18,500	\$11,939,900,000,000	16.14%
NUTRESA	460,123,458	\$25,100	\$11,549,098,795,800	15.62%
ISA	1,107,677,894	\$8,920	\$9,880,486,814,480	13.36%
PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS	209,197,850	\$10,940	\$2,288,624,479,000	3.09%
CAP TOTAL			\$73,960,042,966,660	100.00%

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

La capitalización de mercado calculada en miles de millones de pesos, al tener en cuenta la información detallada de cada activo en la Bolsa de Valores de Colombia, entidad que publica la información técnica que contiene aspectos tales como el número de acciones en circulación, lo mismo que el precio de cierre para cada título, se hizo el cálculo de su capitalización de mercado, que está en la tabla anterior. En forma adicional se ponderaron los pesos y cuánto representaban en el total de la suma de las capitalizaciones de mercado de los activos seleccionados.

Se calculó el promedio de exceso de retorno del mercado, expresado por la siguiente ecuación:

$$A = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m^2}$$

De ella se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 14. Cálculo del exceso de retorno del mercado según la metodología de Black-Litterman

PROMEDIO COLCAP	0.000392%
VARIANZA	0.00012325
A	0.03177811

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

A continuación, con el desarrollo del modelo se obtuvo la matriz de varianzas y covarianzas (S), a partir de los retornos generados por los activos durante el período de análisis y que presenta la siguiente conformación.

Tabla 15. Matriz de covarianzas

	<i>GRUPO CEMARG</i>		<i>DAVIVIEN</i>	<i>GRUPO ARGOS</i>		<i>ISA</i>		<i>PF CEMARG</i>
	<i>SURA</i>	<i>OS</i>	<i>DA</i>	<i>SURA</i>	<i>ARGOS</i>	<i>NUTRESA</i>	<i>ISA</i>	<i>PF CEMARG</i>
GRUPO SURA	0.000272	0.000173	0.000113	0.000224	0.000210	0.000079	0.000150	0.000098
CEMARGOS	0.000173	0.000374	0.000111	0.000135	0.000202	0.000082	0.000122	0.000155
DAVIVIENDA	0.000113	0.000111	0.000266	0.000112	0.000116	0.000085	0.000092	0.000084
PREFERENCIAL GRUPO SURA	0.000224	0.000135	0.000112	0.000272	0.000173	0.000080	0.000134	0.000082
GRUPO ARGOS	0.000210	0.000202	0.000116	0.000173	0.000401	0.000083	0.000187	0.000138
NUTRESA	0.000079	0.000082	0.000085	0.000080	0.000083	0.000172	0.000111	0.000061
ISA	0.000150	0.000122	0.000092	0.000134	0.000187	0.000111	0.000365	0.000090
PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS	0.000098	0.000155	0.000084	0.000082	0.000138	0.000061	0.000090	0.000204

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Con los datos de la capitalización de mercado y su ponderación en el portafolio, además de la matriz de covarianzas de los activos, se obtuvo el cálculo del equilibrio generado por el exceso de retorno del mercado, al adoptar como principio que el mercado contiene toda la información, de acuerdo con los postulados del modelo.

Con la matriz de covarianzas y la capitalización de mercado se obtuvo la matriz de equilibrio del exceso de retorno implícito, definida por la siguiente función:

$$R = ASw$$

Con el resultado del promedio del exceso de retorno del mercado multiplicado por la matriz de covarianzas y los pesos obtenidos por la capitalización de mercado se llegó a la siguiente matriz:

Tabla 16. Matriz de equilibrio del exceso de retorno implícito

GRUPO SURA	0.000582%
CEMARGOS	0.000600%
DAVIVIENDA	0.000352%
PREFERENCIAL GRUPO SURA	0.000505%
GRUPO ARGOS	0.000663%
NUTRESA	0.000314%
ISA	0.000535%
PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS	0.000349%

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Para las expectativas de los inversionistas se presume que las rentabilidades aleatorias son superiores a las tasas del mercado en varios puntos porcentuales, al igual que para la conformación de la matriz P, que es la de enlaces entre los activos, representada por una relación lineal mediante la que se expresa una opinión o una expectativa sobre el retorno esperado. Q representa el vector de opiniones, es decir, contiene el retorno esperado para cada portafolio.

Tabla 17. Matriz de vectores del modelo Black-Litterman

EXPECTATIVA	Q	GRUPO SURA	CEMARGOS	DAVIENDA	PREFERENCIAL GRUPO SURA	GRUPO ARGOS	NUTRESA	ISA	PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS
1	0.18	1	-1	0	0	0	0	0	0
2	0.24	0	0	1	-1	0	0	0	0
3	0.27	0	0	0	0	1	-1	0	0
4	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Para el cálculo de componente omega, que se utiliza para controlar el balance del portafolio óptimo con el fin de reducir el impacto de las posiciones extremas y hacerlo más diversificado (Black y Litterman, 1992), por lo que omega resulta ser el componente que permite suavizar los cambios bruscos, la función está dada por la siguiente ecuación:

$$\Omega = \tau P S P^T$$

La anterior función se obtiene de multiplicar la matriz P por la matriz de varianzas y covarianzas y por la transpuesta de P, con lo que se obtiene la siguiente matriz:

Tabla 18. Matriz de la variable omega

0.00030	-0.00009	0.00001	0.00008
-0.00009	0.00031	-0.00006	-0.00004
0.00001	-0.00006	0.00041	0.00000
0.00008	-0.00004	0.00000	0.00039

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Las expectativas de retorno de los activos para conformar el portafolio se requiere generarlas de manera matricial con los componentes de la siguiente función:

$$[(\tau S)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P]^{-1}$$

La expectativa de retorno obtenida fue la siguiente:

Tabla 19. Matriz de expectativas de retorno según la metodología de Black-Litterman

	GRUPO SURA	CEMARGOS	DAVIENDA	PREFERENCIAL GRUPO SURA	GRUPO ARGOS	NUTRESA	ISA	PREFERENCIA L CEMENTOS ARGOS
GRUPO SURA	2.275E-04	1.782E-04	1.254E-04	1.812E-04	1.567E-04	9.116E-05	1.231E-04	9.711E-05
CEMARGOS	1.782E-04	2.786E-04	1.244E-04	1.367E-04	1.524E-04	9.256E-05	1.095E-04	1.260E-04
DAVIENDA	1.254E-04	1.244E-04	2.192E-04	1.425E-04	1.049E-04	8.950E-05	8.889E-05	8.469E-05
PREFERENCIAL GRUPO SURA	1.812E-04	1.367E-04	1.425E-04	2.225E-04	1.336E-04	8.704E-05	1.097E-04	8.373E-05
GRUPO ARGOS	1.567E-04	1.524E-04	1.049E-04	1.336E-04	2.736E-04	1.143E-04	1.389E-04	1.145E-04
NUTRESA	9.116E-05	9.256E-05	8.950E-05	8.704E-05	1.143E-04	1.590E-04	1.011E-04	7.604E-05
ISA	1.231E-04	1.095E-04	8.889E-05	1.097E-04	1.389E-04	1.011E-04	2.582E-04	1.207E-04
PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS	9.711E-05	1.260E-04	8.469E-05	8.373E-05	1.145E-04	7.604E-05	1.207E-04	1.775E-04

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

Para completar el modelo hace falta multiplicar la matriz de retornos esperados por los excesos de retorno implícito de manera inversa; así mismo, la transpuesta de las matrices de los excesos de retornos implícitos por la inversa de omega y, a su vez, por las expectativas de retorno; la función es la siguiente:

$$[(\tau S)^{-1} \prod + P^T \Omega^{-1} Q]$$

Para la conformación del portafolio según la metodología de Black-Litterman, y con los mismos lineamientos establecidos para el modelo de Markowitz, en el que se estableció la configuración con activos que presentaron márgenes positivos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 20. Expectativas del exceso de retorno según el modelo de Black-Litterman

	BLACK-LITTERMAN EXCESO DE RETORNO	PROMEDIO HISTORICO
GRUPO SURA	4.064%	0.008%
CEMARGOS	-4.936%	0.110%
DAVIVIENDA	11.140%	0.010%
PREFERENCIAL GRUPO SURA	-0.860%	0.004%
GRUPO ARGOS	11.882%	0.042%
NUTRESA	-1.618%	0.042%
ISA	11.963%	0.087%
PREFERENCIAL CEMENTOS ARGOS	-3.037%	0.089%
TOTAL	28.598%	

Fuente: elaboración propia fuente Bolsa de Valores de Colombia (2016)

La conformación del portafolio según la metodología de Black-Litterman permitió crear un portafolio capaz de generar un exceso de retorno del 28.598%, cantidad que se enmarca dentro de un margen de rentabilidad un poco por debajo de los retornos calculados con el modelo de Markowitz, pero se debe tener en cuenta que la configuración del portafolio de máxima rentabilidad según la última metodología se concentra en solo un activo; en el modelo de Black-Litterman se tienen en cuenta factores que posibilitan tomar en consideración aspectos como la

capitalización de mercado, que permite ponderar los activos de acuerdo con la participación del activo en el índice COLCAP.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los modelos de Markowitz y de Black-Litterman, en su desarrollo para los activos que durante el período comprendido entre el 1 de julio de 2015 y el 1 de julio de 2016, al seleccionar aquellos activos que presentaron la mayor bursatilidad y que conforman el índice COLCAP, sirven como base para la comparación de lo logrado en cada caso, ante todo entre los modelos, para establecer cuál resulta más útil para la conformación de portafolios de inversión, y también para examinarlos frente a los activos ofrecidos por las entidades financieras a través de sus títulos de CDT y las carteras colectivas propuestas por las firmas comisionistas de bolsa que operan y se encuentran inscritas en la Bolsa de Valores de Colombia.

Con independencia de la metodología que se use para la conformación de portafolios eficientes en términos de rentabilidad y riesgo, cabe denotar la diferencia que se obtuvo con ambas metodologías respecto a las tasas ofrecidas por el mercado financiero a través de los títulos de CDT, al igual que los portafolios generados a través de ambos modelos también entregaron retornos similares a los de las carteras colectivas ofrecidas por las firmas comisionistas de bolsa que operan en la Bolsa de Valores de Colombia, porque resultaron ser superiores, y por varios puntos porcentuales, a las rentabilidades logradas a través de portafolios seleccionados de datos históricos de un año corrido de los activos que conforman el índice COLCAP.

Con la aplicación del modelo de Markowitz se obtuvieron como resultado portafolios concentrados en pocos activos, con independencia de que la muestra contuviese ocho activos que presentaron márgenes de rentabilidad; de los últimos, los portafolios gestionados estuvieron compuestos, en su mayoría, por cuatro activos, y a medida que se aumentaba la rentabilidad del

portafolio se reducía la conformación de activos que lo componían, es decir, a mayor rentabilidad menor cantidad de activos contenía el portafolio; esta condición podría mejorarse con el uso de restricciones que permitiesen limitar el porcentaje de participación de ciertos activos, e imposiciones acerca de aspectos relevantes tales como la conformación de portafolios con activos con márgenes de rentabilidad positivos durante los períodos de análisis; aun así, el modelo está planteado para buscar la mejor conformación en términos de rentabilidad y riesgo, medido este último como desviación estándar, con los datos históricos de los valores con que se pretenda seleccionar o de la muestra que se tenga como referencia.

Ahora, en términos de aplicación de un modelo u otro, resultó más relevante la de la metodología de Black-Litterman, dado que tiene aspectos que son más prácticos para la conformación del portafolio, puesto que incluye diversas ventajas sobre el modelo de Markowitz; se evidenciaron mejores resultados obtenidos y la selección de los activos resultó óptima. Aspectos tales como la rentabilidad del mercado, que se incluye como factor sobre el que postula que el mercado contiene toda la información y se encuentra en equilibrio implícito, que permite la elaboración de un portafolio en el que los activos, de acuerdo con su liquidez y con la participación que pueden tener en el mercado, tienen mayor ponderación en la conformación del mismo, lo que puede tener mucho sentido, dado que los activos que tienden a ser más transados en un mercado de valores tienen estrecha relación con el tamaño de la compañía y, a su vez, este concepto con la liquidez que puede despertar el interés de los agentes del mercado a demandar dichos activos.

Los retornos generados por el portafolio elaborado según la metodología de Black-Litterman tienen una ponderación que, en términos de concentración, tiene más amplitud y no guarda un porcentaje tan representativo para un solo activo, como sí ocurre con el modelo de Markowitz,

lo que en la práctica termina siendo más beneficioso para el inversionista dado que se presenta una diversificación que permite reducir la desviación.

En términos de rentabilidad, los resultados obtenidos según una metodología u otra no entregan una gran diferencia de retorno para los activos seleccionados, pero sí se presenta una gran diferencia en términos de los activos que terminan ponderando: en el modelo de Markowitz se presenta el caso de activos que no tienen participación alguna en los portafolios generados y, en cambio, en el modelo de Black-Litterman la conformación pondera todos y cada uno de los activos.

Ahora bien, no se puede dejar de lado la realidad de que, sin duda alguna, la consecución de recursos, con independencia de la actividad económica generadora de efectivo a la que se dediquen las personas, tiene más interés en ellos mismo que el participar en un mercado desconocido, mucho más si se trata de dinero; las personas por lo general prefieren la seguridad y no están dispuestas correr riesgos que puedan hacer que el fruto de su esfuerzo se reduzca o merme a causa del desconocimiento, o a actuar en un ámbito que no es el suyo; por lo común, las personas que poseen liquidez prefieren acceder a mercados en los que, así les garanticen una rentabilidad, aunque sea mínima, la misma no tenga un riesgo mayor o significativo que pueda afectar su capital o inversión inicial, por lo que este detalle constituye en sí mismo una limitante a la hora en la que las personas hagan parte de los mercados financieros y prefieran estar en su zona de confort. Evidente es, además, que el activo financiero más demandado por las personas que poseen excesos de liquidez sea el CDT; más aún: que las personas estén dispuestas a aceptar una tasa que en términos de interés real es bastante pobre y apenas en algunos casos logra cubrir la inflación generada por los diversos factores macroeconómicos, o que dicha rentabilidad sea relativamente baja comparada con tasas ofrecidas por otros agentes del mercado financiero

puede ser motivo de los más diversos aspectos; algunos de ellos podrían ser la falta de educación financiera, el temor y el desconocimiento de la operación del mercado y las diferentes ofertas que en el mismo hay.

Para nadie es un secreto que el mercado financiero es una posibilidad que, en términos de inversión, se encuentra lejos de la mayoría de las personas; solo un selecto grupo o un margen muy pequeño de la población tiene conocimiento acerca de lo que dicho mercado ofrece o, por lo menos, cómo funciona. Para las personas del común es muy reducida la información que poseen acerca del mencionado mercado y no ello no ocurre por que falte información; por el contrario, existe y es abundante, la dificultad radica en la falta de educación financiera que se tiene en Colombia, país en el que se enmarca el contexto para el desarrollo del presente trabajo de investigación. Desde el punto de vista de la academia son reducidos la influencia y el enfoque que se les concede al asunto, que no se aborda de manera tal que las personas no solo tengan formación sobre conceptos cotidianos de la vida, sino que no se instruye, no se enfrenta y no se encara lo referente a la educación financiera como herramienta para el futuro que todos deben afrontar.

La educación financiera como herramienta permite afrontar decisiones sobre cómo se administran los recursos, cómo se gestiona el endeudamiento y cómo se toman decisiones en materia de ahorro e inversión para el porvenir o para la adquisición de futuros activos. Es en exceso pobre el enfoque que se le da a este aspecto tan cotidiano y del que muy pocos sacan provecho del conocimiento. En la academia por lo general este tema no ha sido abordado, no ha sido una prioridad como formación en la educación básica de las personas y los que la poseen lo han hecho por su propio interés y necesidad y en realidad muy pocos se atreven a ir más allá de lo que conocen, pero, fuera de lo anterior, el impacto de la falta de conocimiento acerca, no

solo de temas financieros, sino también de instrumentos básicos que afectan a todos los individuos, tales como los indicadores macroeconómicos y el tener conocimiento básico de cómo los mismos afectan, en términos coloquiales, el bolsillo de cada uno; no se puede ser indiferente ante factores tan determinantes como los mencionados y, además, el costo de la falta de conocimiento se puede traducir en decisiones desacertadas a la hora de administrar, de gestionar y de proyectar los recursos.

Ahora bien, no solo se puede atribuir a la falta de educación financiera el bajo índice de participación en el mercado de la población general. Aspectos como el costo de las transacciones, los riesgos inherentes a la actividad del sector y los miedos que pueden generar las emergencias económicas marcan una brecha que muy pocos están dispuestos a sobrepasar, pero, sin duda alguna, es un mercado que brinda muchas oportunidades, numerosas variables de inversión y diversas posibilidades de conformar portafolios que generen o que permitan maximizar el uso eficiente de los recursos. Pero también requiere determinados conocimientos básicos sobre aspectos financieros, que a la postre son relevantes e importantes para hacer parte de dicho mercado.

La limitante del conocimiento es, sin duda alguna, una barrera para que las personas que poseen excesos de liquidez hagan parte de los mercados financieros. Resulta difícil invitar a las personas a que inviertan sus recursos en un mercado que no conocen y sugerir lo relativo a la conformación de portafolios a través de una metodología u otra requiere cierto grado de comprensión de los modelos sobre los que se pretende cimentar la conformación de portafolios eficientes; sin importar que un modelo presente más ventajas frente a otro resulta sustancialmente beneficioso para quien hace uso constante y tiene conocimientos acerca del tema que se está tratando, pero vender dicha idea o invitar a una persona que siempre ha

realizado la misma actividad económica y que no posee formación alguna sobre los mercados financieros a que haga parte de algo que es desconocido para él no resulta tan fácil.

Sin la menor duda, las ventajas y mejorías presentadas por el modelo de Black-Litterman sobre el de Markowitz acerca de la conformación de portafolios eficientes en términos de rentabilidad y riesgo supone una manera más acertada de conformarlos, porque tiene en cuenta más aspectos relevantes y que se omitían en la teoría inicial de portafolio. Se han realizado avances significativos y diversos estudios han dispuesto la preferencia por la elección del primero de los modelos mencionados, como resultado de la mejoría y de los avances presentados, pero todo ello no es tan factible de ser usado por las personas del común, es decir, por las que no tienen una educación financiera bien cimentada. Ambos modelos, por sencillos y prácticos que parezcan, requieren cierto grado de conocimiento sobre temas relevantes para su uso y conformación; se necesita que el administrador de portafolios conozca, como mínimo, los mercados financieros y sus principios y es imperativo que conozca el funcionamiento y las características de algunos indicadores macroeconómicos que resultan relevantes en el momento de tomar decisiones en términos de inversión, sobre cómo afectan el mercado y cómo influyen en la economía, y de cómo de ellos se traduce y se transfiere información significativa en cuanto al precio del activo, por lo que el segmento de potenciales inversionistas en el mercado financiero de títulos de renta variable se reduce a un grupo selecto que sí debe cumplir ciertos requisitos de formación académica en términos de educación financiera.

Por lo hasta acá expuesto puede resultar poco práctica la sugerencia de un modelo u otro a un grupo de personas que si bien han tenido la tenacidad y la capacidad para generar recursos económicos en un ambiente conocido para ellos, en ámbitos en los que se desenvuelven a diario y con independencia de la cantidad de recursos que posean, no resultaría tan fácil tener la

disposición de asumir el riesgo y hacer parte de un mercado, que aunque ofrece gran variedad de opciones de inversión, que en algunos casos presentan márgenes de rentabilidad muy superiores a los ofrecidos por activos tradicionales, más altos, incluso, que en actividades tales como el comercio, la venta de servicios y diversas áreas generadoras de recursos y que son las que marcan el día a día de los diversos mercados económicos, se debe reconocer que el conocimiento del mercado que se pretende exponer para dicho grupo de personas sobre los aspectos relevantes sobre su funcionamiento es necesario, al igual que sobre cómo se deben seleccionar los activos óptimos, sobre cómo y cuáles son las metodologías más acertadas para conformar un portafolio, así como los principios básicos sobre indicadores macroeconómicos; todo lo anterior requiere cierto grado de formación y tal vez de instrucción, dado que existen conceptos específicos que son fundamentales y que no permiten margen de error, tales como la valoración de activos; algunos de estos aspectos alejan de la posibilidad de hacer una sugerencia a personas que posean excesos de liquidez, dado que ello estaría supeditado a la formación y una base sólida sobre educación financiera.

RECOMENDACIONES

Si bien la intención de cada individuo, en términos de maximizar el retorno de sus inversiones y con ello también maximizar su valor, implica que en algunos casos se deban correr riesgos, de ello no se deduce que se deban tomar decisiones apresuradas y más si se trata de recursos; el uso de las diversas metodologías que se presentan en el mercado con el fin de seleccionar de manera correcta y óptima los activos para conformar portafolios de activos financieros requiere cierto grado de instrucción y conocimiento de las bases teóricas que fundamentan la

metodología, por lo que dicho factor en últimas llega a ser una limitante a la hora de hacer parte de los mercados financieros para los individuos del común que posean excesos de liquidez, pero aun así no deja de ser un mercado con muchas y diversas oportunidades para generar rendimientos, solo que en el aspecto mencionado debe primar el conocimiento de lo que se esté haciendo en términos de inversión.

El uso de la metodología más adecuada para seleccionar portafolios de inversión, con independencia de su naturaleza, va más allá del retorno que estén en capacidad de generar, dado que existen diversos aspectos que se dejan de lado en una metodología y que la otra sí tiene en cuenta; para el caso del modelo de Markowitz es claro que omite la consideración de aspectos relevantes y que el de Black-Litterman sí incluye en sus postulados; sin tener diferencias abrumadoras en términos de rentabilidad, sí se presentan grandes cambios en la aplicación de la última metodología en lo referente a la ponderación de los activos que lo terminan conformando, lo que puede implicar que el modelo no sea peor o menos útil que el de Markowitz en cuanto a retornos, solo que su configuración y los aspectos relevantes que tiene en cuenta son diferentes a los que utiliza el modelo inicial, lo que puede significar una ventaja a la hora de usar el modelo de Black-Litterman para la conformación de portafolios.

REFERENCIAS

- Ahorrar se hace más rentable: se disparan las tasas de los CDT (2016, 18 de abril). *Dinero*. el 16 de Abril de 2016, de: <http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/cuanto-estan-pagando-los-bancos-por-un-cdt/222617>
- Banco de la República (2013). *Proyecciones macroeconómicas de analistas nacionales y extranjeros.*: <http://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>
- Bancos superaron los \$4 billones de utilidades en cinco meses (2016, 14 de julio). *Dinero*. Recuperado el 14 de julio de 2016 de: <http://www.dinero.com/inversionistas/articulo/utilidades-de-bancos-en-2016-llegan-a-4-billones-en-mayo/225713>
- Bernal Aguas, C. M. (2013). *Black-Litterman vs. Markowitz: un ejercicio de optimización de portafolios de inversión en Colombia*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, trabajo de grado de Maestría en Economía.
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28-43.
- Bolsa de Valores de Colombia (2008). *Mercado de renta fija*. <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/enlinea/rentafija>
- Cruz Salazar, R. (2012). *Aplicación del modelo de Black-Litterman a la selección de portafolios internacionales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, trabajo de grado, posgrado en Ciencias de la Administración.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2015). *Índice de precios al consumidor-IPC-Base 2008*. Bogotá: DANE <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>
- Gálvez Pinto, R. M. (2008). *Análisis costo beneficio de la implementación del modelo de Black-Litterman para asignación de activos en portafolios de inversión*. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Industrial,

memoria para optar al título de ingeniero civil industrial.

http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/galvez_rp/sources/galvez_rp.pdf

in® Slide Share (2011, 3 de diciembre). *Presentación. Alternativas de inversión en Colombia*. de:

<http://es.slideshare.net/ideasdeinversion/presentacion-alternativas-de-inversion-en-colombia>

La desaceleración no afecta balances de la banca nacional (2015, 19 de agosto). *El Tiempo*.

<http://www.eltiempo.com/economia/indicadores/utilidades-de-la-banca-en-colombia-en-2015/16257961>

Melrose, J., Perroy, R., & Cares, S. (2015). *Statewide agricultural land use baseline 2015*. Honolulu:

Hawai'i State Department of Agriculture. <https://hdoa.hawaii.gov/wp-content/uploads/2016/02/StateAgLandUseBaseline2015.pdf>

Mendizábal Zubeldia, A., Miera Zabalza, L., y Zubia Zubiaurre, M. (2002). El modelo de Markowitz en la gestión de carteras. *Cuadernos de Gestión*, 2(1), 33-46.

<https://core.ac.uk/download/pdf/6565186.pdf>

Superintendencia Financiera de Colombia (2016a). *Tasas de interés pasivas*.

<https://www.superfinanciera.gov.co/Superfinanciera-Tasas/generic/passiveInterestRates.seam>

Superintendencia Financiera de Colombia (2016b). *Tasas efectivas anuales con corte al 2015-05-04*.

Cuenta de ahorro (persona natural).